

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL
AZIZ SHAH**

**KAJIAN TENTANG KEBERKESANAN
PENGUNAAN KULIT PISANG SEBAGAI
BAHAN TAMBAHAN DALAM PENSTABILAN
TANAH**

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

**NURUL NAJWA BINTI ALIAS
08DKA21F2047**

SESI II:2023/2024

**POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL
AZIZ SHAH**

**KAJIAN TENTANG KEBERKESANAN
PENGUNAAN KULIT PISANG SEBAGAI
BAHAN TAMBAHAN DALAM PENSTABILAN
TANAH**

**NURUL NAJWA BINTI ALIAS
08DKA21F2047**

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

**JABATAN KEJURUTERAAN AWAM
SESI II:2023/2024**

AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK

KAJIAN TENTANG KEBERKESANAN PENGGUNAAN KULIT PISANG SEBAGAI BAHAN TAMBAHAN DALAM PENSTABILAN TANAH

- 1 Saya, NURUL NAJWA BINTI ALIAS (030122140886) adalah pelajar Diploma Kejuruteraan Awam, Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, yang beralamat di Persiaran Usahawan, Seksyen U1, 40150 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan.
- 2 Saya mengakui bahawa *Smart Bar Bender* dan harta intelek yang ada didalamnya adalah hasil karya/ rekacipta asli saya tanpa mengambil atau meniru mana-mana harta intelek daripada pihak-pihak lain.
- 3 Saya bersetuju melepaskan pemilikan harta intelek *Smart Bar Bender* kepada Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah, yang beralamat di Persiaran Usahawan, Seksyen U1, 40150 Shah Alam, Selangor Darul Ehsan bagi memenuhi keperluan untuk menganugerahkan Diploma Kejuruteraan Awam kepada kami.

Diperbuat dan dengan sebenar-benarnya)
diakui)
oleh yang tersebut;

NURUL NAJWA BINTI ALIAS)

(No. Kad Pengenalan:- 030122140886),)

Di hadapan saya, ZURAIDAH BINTI AB)
MOIN (800525065700) sebagai penyelia)
projek pada tarikh: 28/08/2023

Click or tap here to enter text.

,

)

PENGHARGAAN

Bismillahirrahmanirrahim,

Alhamdulillah, Bersyukur ke hadrat Ilahi Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, dengan izin-Nya memberi peluang kepada kami untuk menyiapkan Projek Tahun Akhir 2 ini. Projek ini dapat dilaksanakan dengan jayanya dengan usaha yang gigih dan tekad yang tinggi ahli-ahli kumpulan ini serta penglibatan pihak tertentu secara langsung dan tidak langsung dalam projek ini. Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan terima kasih kepada semua orang atas bantuan mereka.

Pertama sekali, kami ingin ucapkan terima kasih atas segala bantuan dan sokongan penyelia kami iaitu Puan Zuraidah Bt Ab Moin. Kami berterima kasih atas masa dan usaha beliau dalam membantu kami untuk menyiapkan projek ini, terutamanya semasa penyediaan kertas cadangan projek, penyelidikan dan penulisan laporan. Sepanjang projek ini, kesabaran dan sokongan beliau amat dihargai.

Di samping itu, setinggi-tinggi ucapan terima kasih penyelaras projek tahun akhir, dan semua pensyarah ditujukan atas segala usaha dalam memberikan pener dan penjelasan syarahan mengenai perjalanan projek ini.

Akhir kata, setinggi-tinggi penghargaan kepada ibu bapa, saudara mara dan rakan-rakan terdekat, di atas sokongan yang tidak berbelah bahagi sepanjang kajian ini dijalankan.

ABSTRAK

Penggunaan bahan tambah organik seperti kulit pisang dalam penstabilan tanah menjadi subjek kajian penting bagi meningkatkan keupayaan tanah untuk menangani beban dan struktur dengan lebih berkesan. Kulit pisang, yang biasanya dianggap sebagai sisa organik, memiliki potensi penggunaan bahan tambah dalam penstabilan tanah. Penggunaannya masih dalam peringkat kajian dan terhad kepada penyelidikan atau projek-projek khusus. Kajian mengenai penggunaan kulit pisang sebagai ejen penstabilan tanah dengan gantian 20% dan 40% daripada berat tanah telah dilaksanakan untuk menguji kekuatan habuk pisang sebagai ejen penstabilan tanah. Melalui ujian kepadatan tanah di makmal, ketumpatan kering (kg/m^3) dan kandungan air optimum (%) telah dikenalpasti dan dibandingkan dengan ketumpatan kering tanah tanpa campuran habuk pisang. Keputusan menunjukkan bahawa tanah tanpa campuran memberikan nilai tertinggi bagi ketumpatan kering iaitu 5200 kg/m^3 dengan kandungan air optimum 14%. Bagi campuran habuk pisang 20%, ketumpatan kering ialah 4200 kg/m^3 dengan 25% kandungan air optimum, manakala campuran 40% habuk pisang menunjukkan ketumpatan kering tertinggi iaitu 4100 kg/m^3 dengan kandungan air optimum 20%. Daripada dapatan ini, semakin tinggi peratus campuran habuk pisang, nilai ketumpatan kering semakin rendah dan kandungan air optimum semakin tinggi. Ini menunjukkan bahawa habuk pisang mengurangkan ketumpatan tanah kerana zarahnya yang lebih ringan dan halus serta meningkatkan kandungan air yang diperlukan untuk pemadatan optimum. Campuran ini mungkin tidak sesuai untuk aplikasi pembinaan yang memerlukan ketumpatan tinggi dan kandungan air rendah tetapi boleh memberikan manfaat dalam bidang lain seperti pertanian dan pengurusan alam sekitar.

ABSTRACT

The use of organic additives such as banana skins in soil stabilization is an important subject of study to improve soil capacity to handle loads and structures more effectively. The banana leather, which is generally considered organic waste, has the potential to use additives in soil stabilization. Its use is still in the study phase and restricted to research or special projects. Studies on the use of banana leather as a soil stabilizer with a replacement of 20% and 40% of the soil weight have been carried out to test the strength of the banana powder as an earth stabilizer. Through laboratory soil density tests, the dry density (kg/m^3) and optimal water content (%) have been identified and compared with the dry land density without a mixture of banana dust. The results showed that unmixed soil gave the highest value for dry density of 5200 kg/m^3 with an optimal water content of 14%. For a 20% mixture of banana powder, the dry density is 4200 kg/m^3 with an optimal 25% water content, while a 40% mixture showed the highest dry densities of 4100 kg/m^3 , with an optimum 20% water content. From this finding, the higher the percentage of the banana powder mixture, the lower the dry density value and the optimal water content is higher. This suggests that banana powder reduces soil density due to its lighter and smoother particles as well as increases the water content required for optimal compression. This mixture may not be suitable for construction applications that require high density and low water content but can provide benefits in other areas such as agriculture and environmental management.

Isi Kandungan

AKUAN KEASLIAN DAN HAK MILIK.....	i
PENGHARGAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
SENARAI JADUAL.....	viii
SENARAI RAJAH.....	ix
SENARAI SINGKATAN.....	x
1 PENGENALAN.....	1
1.1 PENDAHULUAN.....	1
1.2 LATAR BELAKANG KAJIAN.....	2
1.3 PERNYATAAN MASALAH.....	2
1.3.1 Isu Tanah Lembut di Malaysia (keperluan penstabilan tanah).....	2
1.3.2 Stabilisasi Tanah Dan Cabaran Berterusan.....	3
1.3.3 Kulit pisang sebagai stabilisasi tanah.....	5
1.4 OBJEKTIF KAJIAN.....	6
1.5 SKOP KAJIAN.....	7
1.6 KEPENTINGAN KAJIAN.....	7
2 KAJIAN TERDAHULU.....	8
2.1 PENGENALAN.....	8
2.2 PROJEK JENIS KAJIAN.....	8
2.3 KAJIAN TERDAHULU/ ULASAN/ SIASATAN.....	9
2.3.1 Apa Yang Kita Lakukan Dengan Sisa Makanan.....	9
2.3.2 Stabilisasi Tanah Melalui Sisa Limbah.....	9
2.3.3 Apa Yang Kita Lakukan Dengan Sisa Makanan.....	11
2.3.4 Apa Sifat Kekuatan Penstabilan Tanah Dengan Abu Daun Pisang.....	12
2.3.5 Pembaziran Bahan Kulit Pisang Bagi Manusia.....	12
2.3.6 Kajian Perbandingan Penstabilan Tanah Menggunakan Gentian Asli Dan Tiruan.....	12
2.3.7 Penguatkuasaan Serat Pisang Tanah Yang Stabil Dengan Natrium Silikat.....	13
2.3.8 Penstabilan Tanah Menggunakan Simen.....	13
2.3.9 Kajian Campuran Tanah Liat Dan Kulit Kerang Dalam Menstabilkan Tanah.....	14
2.3.10 Campuran Tanah Dengan Sisa <i>Reclaimed Asphalt Pavement</i> (RAP) Sebagai Bahu Jalan Di Gebeng, Kuantan Pahang.....	14
2.3.11 Parameter Kekuatan Ricih tanah organik yang ditingkatkan oleh stabilisator asas kalsium.....	15
2.3.12 Penambahbaikan Tanah Gipsi Tikrit Menggunakan Penggantian Tanah dan Bahan Tambahan.....	16

2.3.13 Tanah Lembut.....	17
3 METODOLOGI KAJIAN.....	19
3.1 PENDAHULUAN.....	19
3.2 CARTA ALIR.....	19
3.3 PENYEDIAAN BAHAN SAMPEL TANAH DAN DEBU KULIT PISANG.....	21
3.3.1 Penyediaan debu kulit pisang.....	21
3.5 BAHAN.....	29
3.7 ANGGARAN KOS.....	37
4 data analisis.....	39
4.1 KEPUTUSAN PEMADATAN TANAH.....	39
5 KESIMPULAN DAN CADANGAN.....	43
5.1 KESIMPULAN.....	43
5.2 CADANGAN.....	44
RUJUKAN.....	46

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL

TAJUK

MUKASURAT

Jadual 1.3: Kepadatan kering untuk 3kg tanah.

Jadual 1.6: Kandungan lembapan untuk 2.4kg tanah.

Jadual 1.8: Kandungan lembapan untuk 1.8kg tanah

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH

TAJUK

MUKASURAT

SENARAI SINGKATAN

PSA

Politeknik Sultan Salahuddin Abdul Aziz
Shah

BAB 1

PENGENALAN

1.1 PENDAHULUAN

Kulit pisang sebagai serbuk penstabil tanah yang inovatif adalah subjek kajian ini. Dalam kejuruteraan tanah, penstabilan ialah perubahan sifat biologi, kimia atau mekanikal tanah untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan. Penstabilan tanah adalah penting untuk memastikan struktur tanah dapat menanggung beban pembinaan dengan kecekapan..

Disebabkan oleh proses pengeluaran yang memerlukan banyak tenaga dan pelepasan karbon dioksida, penggunaan bahan penstabil tradisional seperti kapur dan simen sering menimbulkan kebimbangan tentang kesan ke atas alam sekitar. Penelitian mengenai bahan penstabil tanah yang tidak konvensional semakin meningkat dalam usaha untuk mencari alternatif yang lebih mampan dan mesra alam. Satu bahan yang menarik perhatian para penyelidik ialah kulit pisang.

Kulit pisang biasanya dianggap sebagai sisa organik yang dibuang, tetapi ia mempunyai ciri-ciri istimewa yang boleh menjadikannya bahan yang berkesan untuk menstabilkan tanah. Kajian ini akan mengkaji secara sistematik bagaimana sifat kejuruteraan tanah dipengaruhi oleh penambahan serbuk kulit pisang semasa proses oven-drying. Walaupun kulit pisang sebagai bahan penstabil tanah telah diminati, pemahaman saintifik tentang keberkesanannya masih terhad kerana sedikit penyelidikan menyeluruh.

Melalui kajian ini, diharapkan dapat memberikan sumbangan kepada bidang kejuruteraan tanah dengan menyediakan maklumat yang lebih terperinci dan terkini tentang potensi kulit pisang sebagai alternatif yang efektif dan lestari dalam penstabilan tanah. Hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi landasan untuk pengembangan lebih lanjut dalam penggunaan bahan penstabil tanah yang berasal dari sumber alam yang tidak konvensional.

1.2 LATAR BELAKANG KAJIAN

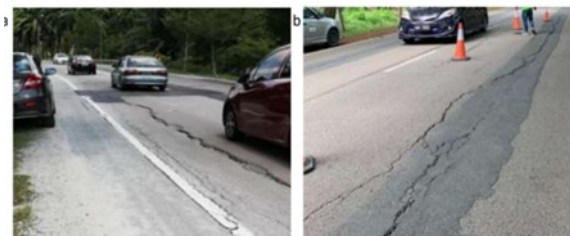
Perubahan iklim yang berlaku pada masa ini menyebabkan runtuh tanah berulang, menyebabkan kerosakan harta benda dan kematian. Sebahagian kecil pencemaran alam sekitar disebabkan oleh pembuangan sisa kulit pisang. Kami akan menggunakan bahan terbuang sebagai sumber utama dalam kajian ini untuk membina dalam untuk menguatkan struktur tanah.

Penggunaan campuran debu kulit pisang dalam pembinaan penstabilan tanah kerana terdapat penyelidikan mengenai pembuatan konkrit dengan abu kulit pisang. Oleh itu, kami ingin mengkaji kerbeksanan ciri kulit pisang apabila ia berkaitan dengan penstabilan tanah. Kandungan mineral kulit pisang adalah tinggi, dan ia juga mengandungi silika, bahan kimia yang dikatakan boleh meningkatkan kekuatan dan daya tahan tanah, dan kerana ia menggunakan sisa organik yang dibuang, ia boleh meningkatkan alam sekitar.

1.3 PERNYATAAN MASALAH

1.3.1 Isu Tanah Lembut di Malaysia (keperluan penstabilan tanah)

Apabila membina infrastruktur seperti jalan raya, landasan kereta api, dan bangunan tinggi, tanah lembut menjadi masalah besar di Malaysia. Pembangunan di atas tanah lembut memerlukan pendekatan khusus untuk mengurangkan risiko mendapan dan rekahan, yang boleh menjejaskan keselamatan orang awam dan melibatkan kos pembaikan yang tinggi. Sebagai contoh, kes di Malaysia termasuk "Rajah 1.1" Kajian Forensik Kegagalan Turapan Jalan Persekutuan di Rengit dan Semerah, Batu Pahat, Jun 2020. Kejadian ini berpunca daripada tanah liat marin yang tidak bersatu.



Rajah 1.1: Rekahan membujur ditemui sepanjang FT005 a) regit b) semerah

Namun, masalah pengangkutan jalan di Matang Kuching, Sarawak ditunjukkan dalam "Rajah 1.2." Faktor berkaitan air adalah punca utama kegagalan cerun, terutamanya semasa musim hujan akhir tahun. Kenaikan muka air, penambahan berat bahan cerun, dan ketepuan jari kaki cerun, semua faktor yang menyumbang kepada kecenderungan cerun untuk mengalami gelongsor, menjadikan fenomena ini lebih teruk. Risiko gelongsor juga meningkat kerana kapasiti galas tanah yang rendah, terutamanya apabila jalan atau cerun dibina di atas tanah lembut. Tanah lembut tidak mempunyai kekuatan yang mencukupi untuk menampung beban, yang menjejaskan kestabilan cerun. Semasa perancangan pembinaan, langkah komprehensif seperti sistem perparitan yang lebih baik, tetulang cerun, dan pertimbangan teliti sifat tanah adalah penting untuk menangani kebimbangan ini dengan berkesan. Untuk memastikan kestabilan cerun dalam jangka panjang, pendekatan proaktif seperti pemantauan dan penyelenggaraan tetap adalah penting untuk mencari dan membetulkan tanda awal ketidakstabilan dengan segera.



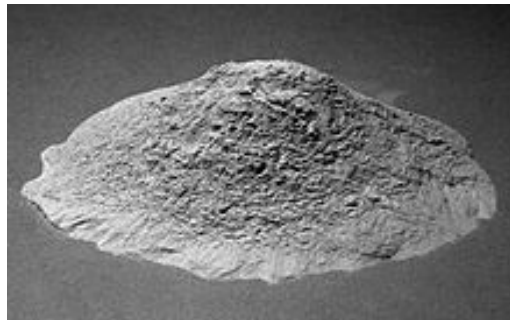
Rajah 1.2: Kegagalan jalan raya di Matang

1.3.2 Stabilisasi Tanah Dan Cabaran Berterusan

Penggunaan bahan penstabil tanah seperti simen dan kapur mempunyai kesan buruk ke atas alam sekitar di Malaysia, terutamanya semasa proses pembuatan mereka. Simen dihasilkan melalui penggredan dan pemanasan bahan mentah seperti batu kapur, tanah liat, dan besi. Ini menyebabkan banyak pelepasan karbon dioksida (CO_2). Pelepasan ini berpunca daripada suhu pembakaran yang tinggi. Proses ini meningkatkan tahap CO_2 dalam atmosfera secara langsung, menyumbang kepada masalah gas rumah hijau dan pemanasan global.

Pada masa yang sama, pembuatan kapur, yang termasuk pembakaran kalsium karbonat batu kapur, juga menyumbang kepada pelepasan karbon dioksida. Menghasilkan kapur hidrat dan karbon dioksida melalui pemanasan batu kapur mempunyai kesan yang ketara terhadap alam sekitar dan merupakan komponen penting dalam isu pemanasan global dan perubahan iklim.

Pelepasan besar CO₂ dari kedua-dua proses ini tidak hanya memberi kesan terhadap alam sekitar secara langsung, tetapi juga meningkatkan tekanan terhadap peningkatan suhu global dan perubahan iklim. Implikasi kesan sampingan ini menimbulkan ancaman serius terhadap kelestarian alam sekitar dan perlu mendapat perhatian serius dalam usaha mencapai pembangunan yang mampan di Malaysia.



Rajah 1.3: Serbuk simen



Rajah 1.4: Percampuran simen dan tanah

Kedua-dua proses ini melepaskan banyak karbon dioksida, yang memberi kesan kepada alam sekitar secara langsung. Mereka juga meningkatkan tekanan untuk peningkatan suhu dan perubahan iklim di seluruh dunia. Kesan sampingan ini perlu

diberi perhatian serius apabila ia datang untuk mencapai pembangunan yang mampan di Malaysia kerana ia menimbulkan ancaman serius terhadap kelestarian alam sekitar.

1.3.3 Kulit pisang sebagai stabilisasi tanah

Pengurusan sampah kulit pisang di Malaysia adalah masalah yang mendesak dan memerlukan perhatian serius daripada semua pihak. Walaupun kulit pisang biasanya dianggap sebagai sisa organik, pelbagai jenisnya menyebabkan banyak masalah besar apabila ia diproses, dibuang, dan digunakan. Isu ini mempunyai kesan ke atas alam sekitar dan merupakan komponen penting dalam pembangunan negara

Setakat ini, satu-satunya sumber sisa organik yang tidak dioptimumkan sepenuhnya ialah kulit pisang. Kita perlu memahami dan bertindak proaktif untuk menyelesaikan isu ini. Dalam keadaan seperti ini, adalah penting untuk diingat bahawa kulit pisang bukan sekadar bahan kotor. Ia adalah sumber daya yang berharga yang boleh menyumbang kepada amalan ekonomi hijau dan kelestarian.

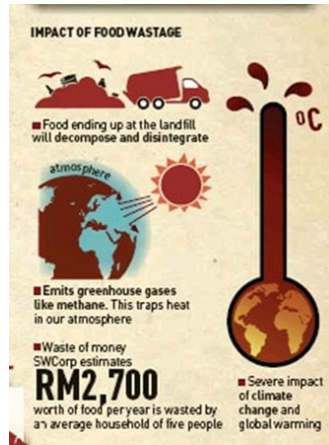
Selain itu, tidak memanfaatkan sepenuhnya potensi kulit pisang menunjukkan ketidakseimbangan dalam beberapa bidang, seperti pertanian, industri kreatif dan pengurusan sisa. Kulit pisang harus dilihat sebagai peluang untuk mencapai pembangunan mampan, bukannya sekadar isu lingkungan.

Kulit pisang harus diproses dengan lebih cekap, diurus dengan baik, dan digunakan dengan betul untuk mengimbangi keperluan ekonomi, kelestarian alam



sekitar, dan pembangunan komuniti. Kulit pisang adalah contoh yang baik tentang cara sumber daya boleh digunakan dengan bijak dan berdaya maju untuk kebaikan bersama. Ini boleh dicapai melalui kesedaran, pendidikan, dan kerjasama lintas sektor.

Rajah 1.5: Sisa makanan yang boleh dimakan dalam tempoh tiga tahun yang lalu



Rajah 1.6: menunjukkan impak kepada pembaziran makanan

1.4 OBJEKTIF KAJIAN

Antara objektif kajian projek kami ini termasuklah

- i. Menghasilkan bahan tambah penstabil tanah daripada serbuk kulit pisang
- ii. Menentukan parameter kekuatan serbuk kulit pisang dalam tanah lembut menggunakan ujian pemadatan dengan penambahan nilai 10% dan 20% serbuk kulit pisang dalam berat sampel tanah

1.5 SKOP KAJIAN

Skop kajian bermula dengan mengumpul kulit pisang untuk menghasilkan debu kulit pisang (SKP), yang kemudiannya diproses menjadi serbuk kulit pisang melalui kaedah *oven drying*. Sample tanah akan dicampur dengan serbuk ini dalam nisbah campuran 10% SKP kepada 90% tanah sampel dan 20% SKP kepada 80% tanah sampel. Ujian pengelasan tanah akan digunakan untuk menentukan jenis sampel tanah, dan kekuatan sampel tanah akan diuji melalui ujian pemadatan kedua mengikut peraturan ASTM D698 dan ujian compaction mengikut BS: ASTM D6938. Makmal tanah PSA akan digunakan untuk menjalankan ujian ini. Penghasilan idea projek ini tercetus berdasarkan masalah yang kerap kali diperkatakan di tempat kerja berkaitan dalam melakukan kerja-kerja membengkokkan bertetulang. Selain itu, alat ini dibuat supaya memudahkan pengguna dalam menyiapkan sesuatu struktur dalam masa yang singkat. Seterusnya, kajian ini dilakukan agar dapat memastikan keselamatan penggunaannya jika dibandingkan dengan penggunaan alat yang lama. Bagi memudahkan kerja kepada jurubina untuk melakukan kerja membengkok dan mengikat tetulang di tapak pembinaan.

1.6 KEPENTINGAN KAJIAN

Kajian ini penting untuk mengetahui sejauh mana bahan tambah abu kulit pisang berfungsi untuk meningkatkan kestabilan tanah dengan nisbah yang dicadangkan. Selain itu, kajian ini boleh menjimatkan kos bahan pembinaan pada masa hadapan. Secara tidak langsung, penggunaan kulit pisang mengurangkan pembuangan sampah dan pencemaran alam sekitar.

BAB 2

KAJIAN TERDAHULU

2.1 PENGENALAN

Bab ini akan menerangkan berkaitan pencarian maklumat mengenai kajian-kajian terdahulu berkaitan tajuk projek yang kami akan jalankan. Pada topik ini, tumpuan lebih kepada projek yang telah dijalankan sama ada secara langsung atau hanya melalui pemerhatian. Tujuan tinjauan literatur ini dilaksanakan untuk mengukuhkan lagi berkenaan kajian projek yang bakal kami jalankan berjaya dilaksanakan dengan baik dan lancar.

2.2 PROJEK JENIS KAJIAN

Hasil rujukan dan ulasan yang diperoleh daripada bahan kajian terdahulu (kajian, *reviews*, artikel, kajian kes dan sebagainya) yang berkaitan dengan isu yang hendak dikaji. Kajian terdahulu merupakan asas penting supaya kajian yang dijalankan mempunyai garis panduan dan juga sumber rujukan yang tepat serta jelas. Ianya adalah satu proses sistematik yang memerlukan pembacaan dan perhatian yang terperinci yang membabitkan kesimpulan bertulis yang diringkaskan mengenai isu kajian yang berkaitan yang menjelaskan maklumat lepas dan semasa serta keperluan bagi kajian yang dicadangkan

2.3 KAJIAN TERDAHULU/ ULASAN/ SIASATAN

Terdapat 8 kajian terdahulu telah dirujuk berkaitan penstabilan tanah menggunakan bahan terbuang seperti daun pisang, sisa plastik, serat pisang dan lain-lain serta penggunaan bahan terbuang dalam pembinaan telah dirujuk. Daripada kajian kajian terdahulu, kami mendapati bahawa kulit pisang mempunyai kandungan kimia yang bertindakbalas terhadap tanah yang menghasilkan satu proses yang dinamakan "*Pozzolan 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 tanah adalah kandungan silika. Dengan ini kulit pisang dapat membantu menguatkan ikatan parameter tanah yang mengandungi kandungan silika. Dalam kajian terdahulu yang kami perolehi, kulit pisang mengandungi 55.16% kandungan silika. Pelbagai kaedah, hasil dan kandungan yang diperoleh dari kajian seperti di bawah.

2.3.1 Apa Yang Kita Lakukan Dengan Sisa Makanan

Penyelidikan yang dijalankan oleh Nurlisa Su Sy Ei 2022 mengenai mengurus bahan dgn bijak menggunakan 3R(*reduce, reuse & recycle*) yang mudah digunakan pada plastik, kertas dan kaca. Bahan-bahan yang menggunakan 3R dikompos, menjadikan sisa kpd sesuatu yg lebih berguna dan telah menyelamatkan lebih kurang 50kg potongan sayur dari sisa. Hal ini mendapati menukar sisa menjadi sesuatu yang dapat digunakan dalam tahap tertinggi industri dan dapat berlatih melakukan 3R dan kompos sisa dapur yang dapat mendidik komuniti utk memanfaatkan sisa kepada sesuatu yang berguna

2.3.2 Stabilisasi Tanah Melalui Sisa Limbah

Penyelidikan yang dijalankan oleh Rebecca Belay Kassa 20 Mac 2020 mengenai kaedah yang digunakan untuk stabilisasi tanah dengan menggunakan sisa plastik limbah memberikan maklumat penting ke dalam bidang kejuruteraan geoteknik. Penyelidikan literatur yang sedia ada bertujuan untuk memberikan gambaran ringkas tentang komponen utama penyelidikan beliau. Ini termasuk kaedah

yang digunakan untuk menjalankan ujian, cara sifat tanah dan ciri-ciri bahan memberi kesan kepadanya, dan kaedah dan kadar yang digunakan dalam campuran.

Pemeriksaan Kaedah Ujian: Teknik yang digunakan untuk mengukur keberkesanan stabilisasi tanah termasuk dalam penyelidikan Rebecca Belay Kassa. Penyelidikan ini mengkaji pelbagai kaedah ujian untuk menilai secara menyeluruh kesan sisa plastik pada sifat tanah.

Analisis Ciri-ciri Tanah dan Bahan: Kajian menyeluruh tentang sifat-sifat tanah dan ciri-cirinya yang diperoleh daripada integrasi plastik sisa ditunjukkan dalam kajian yang sedia ada. Kajian Rebecca Belay Kassa meningkatkan pemahaman tentang implikasi geoteknik dengan melihat perubahan dalam komposisi dan tingkah laku tanah.

Huraian Kaedah dan Kadar Campuran: Penyelidikan kajian memberikan penjelasan tentang kaedah yang digunakan oleh Rebecca Belay Kassa untuk mencampurkan sisa plastik dengan tanah. Ia juga memberikan gambaran menyeluruh tentang pelbagai kaedah dan kadar mencampur yang berkaitan. Memahami kompleksiti proses stabilisasi tanah bergantung pada maklumat ini.

Ringkasan Hasil dan Temuan: Penyelidikan Rebecca Belay Kassa menunjukkan bahawa kejuruteraan geoteknik boleh membantu meningkatkan tanah. Penyelidikan literatur telah mencapai keputusan penting ini, yang menekankan kebaikan menambahkan sisa plastik limbah kepada sifat tanah.

Secara ringkasnya, kajian Rebecca Belay Kassa memberikan kontribusi yang besar kepada bidang stabilisasi tanah menggunakan sisa plastik. Ulasan literatur ini menggambarkan secara ringkas prosedur ujian, bagaimana ia memberi kesan kepada sifat tanah, ciri-ciri bahan, dan teknik campuran yang digunakan dalam penyelidikan beliau, dengan menekankan kemajuan yang positif dalam kejuruteraan geoteknik.

Penstabilan Tanah Menggunakan Simen Penyelidikan yang dijalankan oleh Anil Pandey Jun 2017 mengenai kaedah yang digunakan untuk stabilisasi tanah dengan menggunakan simen memberikan maklumat penting ke dalam bidang kejuruteraan

geoteknik. Penyelidikan terdahulu yang sedia ada bertujuan untuk memberikan gambaran ringkas tentang komponen utama penyelidikan beliau. Ini termasuk kaedah yang digunakan untuk menjalankan ujian, cara sifat tanah dan ciri-ciri bahan memberi kesan kepadanya, dan kaedah dan kadar yang digunakan dalam campuran.

Pemeriksaan Kaedah Ujian: Teknik yang digunakan untuk mengukur keberkesanan stabilisasi tanah termasuk dalam penyelidikan Anil Pandey. Penyelidikan ini mengkaji pelbagai kaedah ujian untuk menilai secara menyeluruh kesan simen pada sifat tanah.

Analisis Ciri-ciri Tanah dan Bahan: Kajian menyeluruh tentang sifat-sifat tanah dan ciri-cirinya yang diperoleh daripada integrasi simen ditunjukkan dalam kajian yang sedia ada. Kajian Anil Pandey meningkatkan pemahaman tentang implikasi geoteknik dengan melihat perubahan dalam komposisi dan tingkah laku tanah.

Huraian Kaedah dan Kadar Campuran: Penyelidikan kajian memberikan penjelasan tentang kaedah yang digunakan oleh Anil Pandey untuk mencampurkan simen dengan tanah. Ia juga memberikan gambaran menyeluruh tentang pelbagai kaedah dan kadar mencampur yang berkaitan. Memahami kompleksiti proses stabilisasi tanah bergantung pada maklumat ini.

2.3.3 Apa Yang Kita Lakukan Dengan Sisa Makanan

Penyelidikan yang dijalankan oleh Nurlisa Su Sy Ei 2022 mengenai mengurus bahan dgn bijak menggunakan 3R(*reduce, reuse & recycle*) yang mudah digunakan pada plastik, kertas dan kaca. Bahan-bahan yang menggunakan 3R dikompos, menjadikan sisa kpd sesuatu yg lebih berguna dan telah menyelamatkan lebih kurang 50kg potongan sayur dari sisa. Hal ini mendapati menukar sisa menjadi sesuatu yang dapat digunakan dalam tahap tertinggi industri dan dapat berlatih melakukan 3R dan kompos sisa dapur yang dapat mendidik komuniti utk memanfaatkan sisa kepada sesuatu yang berguna

2.3.4 Apa Sifat Kekuatan Penstabilan Tanah Dengan Abu Daun Pisang

Penyelidikan yang dijalankan oleh T.Sravan Rao, V. Lakesh, K. Suresh, B. Ranadeep, K. Thangamani 10 Mei 2023 mengenai membandingkan sifat tanah sebelum dan selepas tambah limau dan geogrid dan juga dapat mempelbagaikan kajian termasuk menentukan kandungan lembapan, graviti, had plastik dan cecair.

Secara ringkasnya kajian T.Sravan Rao, V. Lakesh, K. Suresh, B. Ranadeep, K. Thangamani dapat dibuat perbezaan antara tanah neutral dan campuran bersama abu daun pisang dengan nilai tanah CBR adalah 12.6% dlm jadual, meningkat kpd 28.20% dgn menambah 15% daun pisang.

2.3.5 Pembaziran Bahan Kulit Pisang Bagi Manusia

Kulit Pisang; Pembaziran bahan bagi manusia karya Wafaa M. Hikal pada 13 Mei 2022 oleh sebab kulit pisang sumber produk yang sangat baik bagi bahan bermutu tinggi utk industri oleh kitaran sisa pertanian, juga untuk menggunakan produk pisang dalam pelbagai makanan. Hal ini mendapati kulit pisang kaya dalam sebatian kimia sebagai antidioksida & aktiviti antimikrob

2.3.6 Kajian Perbandingan Penstabilan Tanah Menggunakan Gentian Asli Dan Tiruan

Penyelidikan yang dijalankan oleh Amrytha S April 2020 mengenai Pengelasan tanah melalui analisis ayak mengikut Piawaian India Sistem Pengelasan Tanah (ISSCS), juga penentuan kandungan lembapan dengan pengeringan ketuhar menggunakan Penentuan test had cecair dan had plastik.

Secara ringkasnya, kajian perbandingan penstabilan tanah menggunakan gentian asli dan tiruan oleh Amrytha S mendapati kedua-dua had plastik dan had cecair meningkat terlebih dahulu dan berkurangan pada 2% yang menandakan bahawa

kepekatan optimum gentian ditambah ialah 1%. Hal ini dapat membezakan had cecair dan had plastik adalah lebih besar daripada 17 dalam semua kes, oleh itu tanah adalah sangat plastik. Oleh kerana had cecair lebih daripada 50, tanah sangat boleh mampat.

2.3.7 Penguatkuasaan Serat Pisang Tanah Yang Stabil Dengan Natrium Silikat

Penyelidikan yang dijalankan oleh 'Gobinath Ravindran Februari 2020 mengenai kajian yang melibatkan penggunaan 1% natrium silikat untuk menstabilkan pasir gravelly. Oleh kerana itu serbuk pisang digunakan untuk menguatkan tanah yang stabil dalam kuantiti yang berbeza dari 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 dan 0.5% serbuk Pisang pendek (kira-kira 2 cm), yang didistribusikan secara rawak di dalam tanah.

Secara ringkasnya, Tanah tersebut adalah bukan organik dan mempunyai keplastikan yang rendah. Tanah yang digunakan adalah pasir kerikil. Kira-kira 67% daripada zarah tanah melalui penapis British Standard. Berdasarkan American Association of State Highway and Transportation Sistem Pegawai (AASHTO), tanah boleh dikelaskan sebagai A1-b, manakala ia diklasifikasikan sebagai SW (pasir bergradasi baik dengan kerikil) berdasarkan sistem Pengelasan Tanah Bersepadu.

2.3.8 Penstabilan Tanah Menggunakan Simen

Penyelidikan yang dijalankan oleh Anil Pandey Jun 2017 mengenai kaedah yang digunakan untuk stabilisasi tanah dengan menggunakan simen memberikan maklumat penting ke dalam bidang kejuruteraan geoteknik. Penyelidikan terdahulu yang sedia ada bertujuan untuk memberikan gambaran ringkas tentang komponen utama penyelidikan beliau. Ini termasuk kaedah yang digunakan untuk menjalankan ujian, cara sifat tanah dan ciri-ciri bahan memberi kesan kepadanya, dan kaedah dan kadar yang digunakan dalam campuran.

Pemeriksaan Kaedah Ujian: Teknik yang digunakan untuk mengukur keberkesanan stabilisasi tanah termasuk dalam penyelidikan Anil Pandey. Penyelidikan ini mengkaji pelbagai kaedah ujian untuk menilai secara menyeluruh kesan simen pada sifat tanah.

Analisis Ciri-ciri Tanah dan Bahan: Kajian menyeluruh tentang sifat-sifat tanah dan ciri-cirinya yang diperoleh daripada integrasi simen ditunjukkan dalam kajian yang sedia ada. Kajian Anil Pandey meningkatkan pemahaman tentang implikasi geoteknik dengan melihat perubahan dalam komposisi dan tingkah laku tanah.

Huraian Kaedah dan Kadar Campuran: Penyelidikan kajian memberikan penjelasan tentang kaedah yang digunakan oleh Anil Pandey untuk mencampurkan simen dengan tanah. Ia juga memberikan gambaran menyeluruh tentang pelbagai kaedah dan kadar mencampur yang berkaitan. Memahami kompleksiti proses stabilisasi tanah bergantung pada maklumat ini.

2.3.9 Kajian Campuran Tanah Liat Dan Kulit Kerang Dalam Menstabilkan Tanah

Kajian ini dijalankan oleh Noor Azalina binti Khalil May 2020, kajian ini dijalankan untuk mencari alternatif yang lain bagi menstabilkan tanah. Objektif kajian ini untuk mendapatkan parameter kekuatan ricih tanah liat sebelum dan selepas dicampur dengan kulit kerang. Ujikaji yang dijalankan bagi mencapai objektif kajian ialah Ujian Ricih Terus. Dalam kajian ini campuran sebanyak 20%, 40%, 60% dan 80% kulit kerang telah digunakan. Hasil dapatan mendapati semakin tinggi peratusan kulit kerang yang ditambah dalam tanah liat, semakin nilai kejelekitan bertambah. Manakala bagi nilai sudut geseran pula nilai sudut geseran yang diperolehi makin menurun apabila peratusan kulit kerang ditambah ke dalam campuran tanah liat.

2.3.10 Campuran Tanah Dengan Sisa *Reclaimed Asphalt Pavement* (RAP) Sebagai Bahu Jalan Di Gebeng, Kuantan Pahang

Penyelidikan ini dijalankan oleh Rozalina Ab Rashid 13-14 November 2017. Kajian ini menfokuskan penstabilan tanah dengan mencampurkan sisa RAP sebagai agen penstabil untuk bahu jalan di kawasan kajian. Tujuan kajian adalah untuk

menambahbaik sifat tanah asal dengan mencampurkan RAP mengikut nisbah campuran yang sesuai. Kajian ini menfokuskan penstabilan tanah dengan mencampurkan sisa RAP sebagai agen penstabil untuk bahu jalan di kawasan kajian. Tujuan kajian adalah untuk menambahbaik sifat tanah asal dengan mencampurkan RAP mengikut nisbah campuran yang sesuai.

Dalam kajian ini, terdapat beberapa objektif yang akan dilaksanakan untuk menentukan campuran yang sesuai diantara tanah asal dan RAP. Untuk menentukan kandungan lembapan optimum serta tahap pemadatan untuk bahu jalan. Untuk menentukan campuran kadar campuran yang optimum tanah dan RAP bawah ujian *California Bearing Ratio* (CBR) untuk bahu jalan. Sampel tanah dan RAP diujian di makmal dengan menggunakan sieve analysis. Ujian pemadatan untuk tanah dan ujian CBR untuk mendapatkan kekuatan campuran berdasarkan peratus nisbah 10S, 2S8RAP, 5S5RAP, 8S2RAP dan 10RAP.

2.3.11 Parameter Kekuatan Ricih tanah organik yang ditingkatkan oleh stabilisator asas kalsium

Kajian ini dijalankan oleh Norlizawati Hassan, June 2015. Kajian ini bertujuan untuk menentukan kekuatan tanah gambut stabil dengan penstabil asas kalsium dalam peratusan yang berbeza. Untuk menentukan reaksi fizikal SH-85 untuk penstabilan tanah dan untuk menentukan ciri-ciri tingkah laku mikrostruktur tanah organik dirawat dengan SH-85. Beberapa ujian akan dijalankan seperti Had Atterberg, graviti spesifik, Standard Proctor dan Ujian Kekuatan Mampatan Tak Terkurung Test (UCS) telah dijalankan selepas tempoh 3, 7 dan 28 hari sebagai mengubati masa dengan peratusan yang berbeza SH-85 (3 to 15 %) masing-masing. Ujian ini digunakan untuk menilai kejuruteraan dan ricih sifat-sifat tanah organik yang stabil. Selain daripada ciri-ciri fizikokimia organik, imbasan mikroskop elektron yang stabil (FESEM) Ujian juga dijalankan untuk mengkaji perubahan mikrostruktur berterusan. Berdasarkan keputusan daripada ujian UCS didapati bahawa bahan tambahan dinyatakan boleh meningkatkan kekuatan tanah gambut, sebagai penambahan SH-85 adalah kira-kira 10 kali lebih banyak daripada tanah yang tidak dirawat masing-masing, yang diperolehi pertama 7 hari pengawetan. Mengimbas keputusan mikroskop elektron menunjukkan bahawa keliangan tanah yang telah dirawat dipenuhi oleh produk bersimen baru.

2.3.12 Penambahbaikan Tanah Gipsi Tikrit Menggunakan Penggantian Tanah dan Bahan Tambahan

Kajian ini dijalankan oleh Lamyaa Najah (2015). Tanah yang digunakan untuk kaedah penggantian tanah adalah Pasir berkelodak (SM) dan Kelodak berpasir keplastikan Rendah (ML). Peratusan penggantian tanah adalah 5 hingga 50% mengikut berat tanah yang mengandungi gypsum digunakan untuk kajian. Bahan tambah kimia seperti Styrene Butadiene Rubber (SBR) dan Kapur dicampurkan sebanyak 1.25%, 2.5% dan 5%, bagi Geopolimer di campurkan sebanyak 2.5% keatas tanah gypsum. Waktu pengawetan adalah selama 7, 14 dan 28 hari telah dipertimbangkan untuk kesemua campuran dan beberapa sampel telah digunakan untuk mengkaji kesan larut lesap bertujuan mengkaji variasi jumlah garam larut (TSS %). Ujian fizikal dan kejuruteraan untuk semua campuran telah dijalankan dengan sewajarnya, hasil kajian ini menunjukkan bahawa keplastikan tanah yang dirawat telah meningkat dan keboleherjaan tanah bertambah baik.

Keputusan ujian pemadatan menunjukkan bahawa ia mengurangkan ketumpatan kering maksimum, kandungan lembapan optimum meningkat dengan kegunaan kandungan bahan tambahan yang lebih banyak. Pekali kebolehtelapan dan keruntuhan didapati berkurangan apabila menggunakan kaedah penggantian tanah, manakala apabila ditambah bahan tambahan kimia ia berkurangan. Nilai kekuatan tanah telah bertambah baik untuk kedua-dua penggantian tanah (SM dan ML) pada 10% tanah yg mengandungi gypsum. Keputusan kajian menunjukkan bahawa bahan tambahan kapur memberikan kesan yang baik untuk penstabilan tanah dan menambah baik keboleherjaan dan kekuatannya. Hasil ujian pembelauan sinar-X (XRD) mengesahkan interaksi kimia menunjukkan fasa baru yang terdiri daripada produk baru penyimenan bahan kimia dengan tanah yg mengandungi gypsum.

2.3.13 Tanah Lembut

Tanah lembut merujuk kepada jenis tanah yang mudah untuk diubahsuai atau digali dengan mudah. Ciri-ciri tanah lembut termasuk kelembapan yang tinggi, kepadatan yang rendah, dan kebolehan untuk diubah bentuk dengan mudah tanpa menggunakan alat khusus. Ini biasanya disebabkan oleh kandungan lumpur atau bahan organik yang tinggi dalam tanah.

Beberapa ciri-ciri utama tanah lembut adalah:

- a) Kelembapan Tinggi: Tanah lembut cenderung mempunyai kelembapan yang tinggi, kerana ia mampu menyerap dan mengekalkan air dengan baik.
- b) Kepadatan Rendah: Tanah lembut mempunyai kepadatan yang rendah, yang bermaksud bahawa butiran tanahnya tidak terikat dengan kuat, membolehkan tanah tersebut digali atau diubah dengan mudah.
- c) Kandungan Bahan Organik Tinggi: Bahan organik seperti serpihan tumbuhan, daun, dan sisa organik lain seringkali terdapat dalam tanah lembut, menyumbang kepada kebolehan lembut dan kesuburan tanah.
- d) Kehadiran Lumpur: Tanah lembut sering mengandungi banyak lumpur, yang memberikannya sifat-sifat lembut dan mudah dibentuk.
- e) Kerentanan Terhadap Erosi: Tanah lembut boleh menjadi lebih mudah tererosi, terutamanya apabila terdedah kepada hujan lebat atau aliran air.

Tanah lembut biasanya digunakan dalam pelbagai aplikasi, termasuk pertanian, landskap, dan pembinaan. Walau bagaimanapun, ia juga mempunyai kelemahan, seperti kemampuan mudah dan kecenderungan untuk tererosi. Oleh itu, penting untuk mengambil kira sifat-sifatnya apabila merancang dan menggunakan tanah lembut dalam pelbagai projek. Strategi pengurusan tanah seperti penanaman pokok penutup bumi dan penggunaan teknik konservasi tanah boleh membantu mengurangkan masalah yang berkaitan dengan tanah lembut.

2.4 RUMUSAN BAB

Menurut kajian terdahulu, penggunaan debu kulit pisang meningkatkan kekuatan struktur. Untuk mendapatkan keputusan yang lebih tepat, menggunakan abu kulit pisang dengan cara yang halus dan sekata. Jumlah kulit pisang yang digunakan dalam pembuatan struktur akan meningkatkan nilai MPA dan konsistensi struktur. "*Aktiviti Pozzolanic*", yang dihasilkan oleh tindak balas kandungan debu kulit pisang terhadap ikatan tanah, akan menjadikan

BAB 3

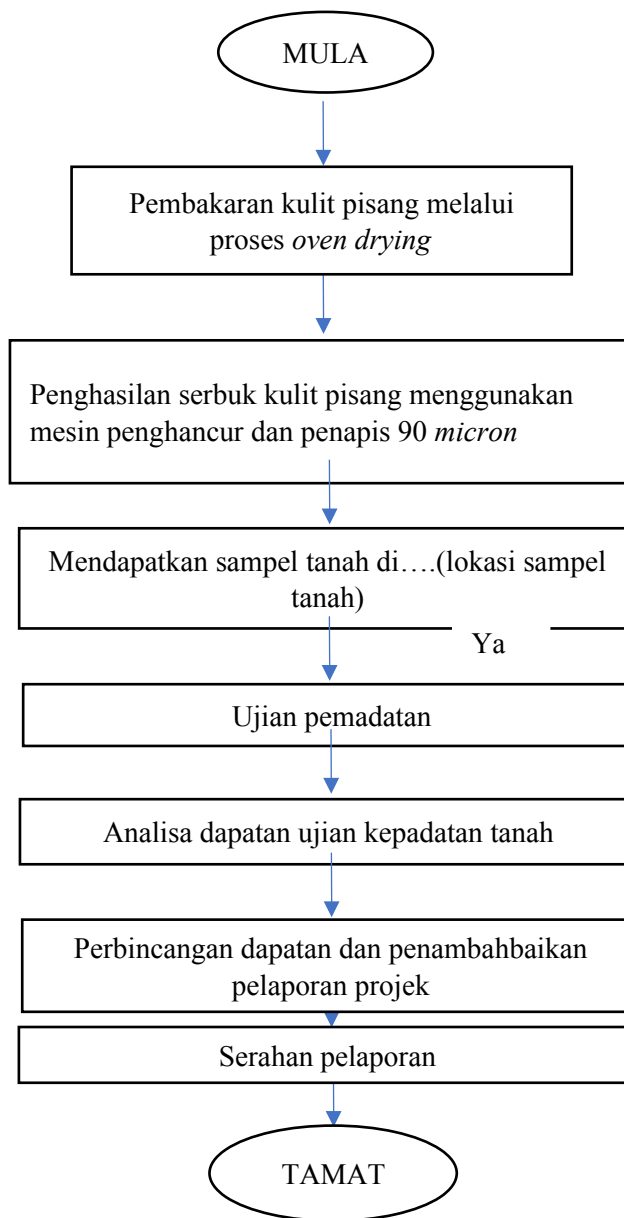
METODOLOGI KAJIAN

3.1 PENDAHULUAN

Untuk memulakan pengenalan kepada metodologi yang digunakan untuk mengkaji debu kulit pisang sebagai bahan tambahan yang digunakan dalam proses pembuatan bata utama, adalah perlu untuk menggariskan objektif kajian, merumuskan persoalan kajian, dan menyatakan kemungkinan manfaat penggunaan debu kulit pisang untuk menstabilkan tanah.

3.2 CARTA ALIR

Carta alir ialah gambaran visual bagi satu proses, aliran kerja, atau algoritma. Ia menggunakan simbol dan garisan penyambung untuk mengilustrasikan langkah-langkah, keputusan, dan urutan yang terlibat dalam menyelesaikan satu tugas atau mencapai satu matlamat. Carta alir biasanya digunakan dalam pelbagai bidang seperti kejuruteraan, perniagaan, pengaturcaraan komputer, dan pengurusan projek untuk membantu memahami, menganalisis, dan meningkatkan proses.



Rajah 3.1: Carta alir perlaksanaan kursus projek

3.3 PENYEDIAAN BAHAN SAMPEL TANAH DAN DEBU KULIT PISANG

3.3.1 Penyediaan debu kulit pisang

- a) Kami mendapat dan mengumpulkan kulit pisang daripada peniaga goreng pisang yang berada di sekitar Shah Alam iaitu di Seksyen 13 dan TTDI.



Rajah 3.2: kulit pisang



**Rajah 3.3: kulit pisang yang dibuang
oleh peniaga goreng pisang**

- b) Kemudian, keringkan kulit pisang itu di bawah cahaya matahari selama seminggu.



Rajah 3.4: kulit pisang dikeringkan dibawah cahaya matahari

- c) Kemudian, keringkan kulit pisang itu di pengeringan ketuhar selama 1 jam menggunakan suhu 130°C dan letakkan kulit pisang di dalam desikator selama 15–20 minit



Rajah 3.5: kulit pisang dibakar di dalam pengeringan ketuhar



Rajah 3.6: dibakar selama 1jam dan bersuhu 130° C

- d) Kisarkan kulit pisang menggunakan pengisar untuk dijadikan sebagai Banana Skin Powder (BSP).



Rajah 3.7: memasukkan kulit pisang ke dalam pengisar



Rajah 3.8: Proses mengisar

- e) Tapis debu kulit pisang menggunakan 90 mikron sehingga mendapatkan tekstur paling halus serupa dengan zarah pengikat simen.



Rajah 3.9: *Sieve 90 micron*

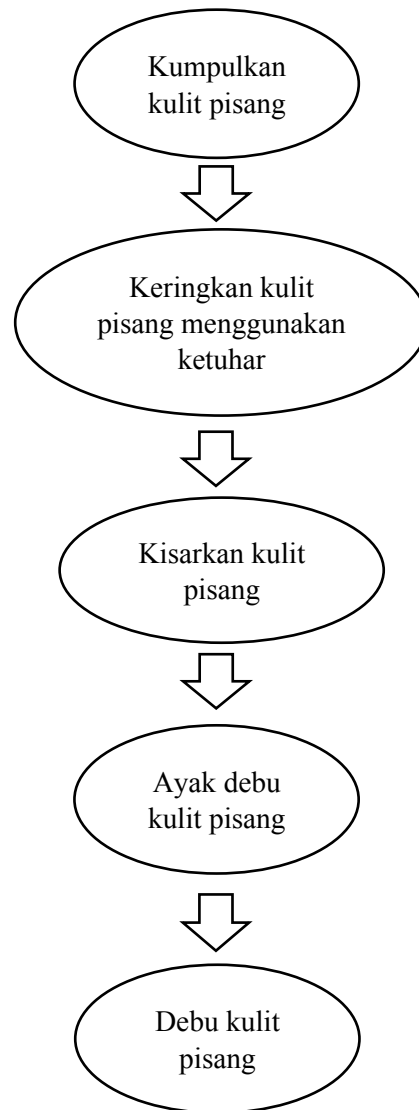
- a) Akhir sekali, mendapat sampel tanah yang bermasalah di tapak pembinaan untuk membuat ujian.



Rajah 3.10: Tanah di tapak pembinaan

3.4 CARTA ALIR PENYEDIAAN KULIT PISANG

Carta alir ialah gambaran visual bagi satu proses, aliran kerja, atau algoritma. Ia menggunakan simbol dan garisan penyambung untuk mengilustrasikan langkah-langkah, keputusan, dan urutan yang terlibat dalam menyelesaikan satu tugas atau mencapai satu matlamat. Carta alir biasanya digunakan dalam pelbagai bidang seperti kejuruteraan, perniagaan, pengaturcaraan komputer, dan pengurusan projek untuk membantu memahami, menganalisis, dan meningkatkan proses.



**Rajah 3.11: Carta Alir
Penyediaan Kulit Pisang**

INFORMASI KULIT PISANG	PENERANGAN
Debu kulit pisang	Debu kulit pisang ialah bahan organik yang diperoleh daripada pengeringan kulit pisang.
Warna	Debu kulit pisang biasanya berwarna coklat hingga kecoklatan tua. Warna ini disebabkan oleh pigmen alami yang terkandung dalam kulit pisang, seperti melanin. Pigmen ini memberikan warna pada banyak buah. Warna debu kulit pisang dapat bervariasi tergantung pada jenis pisangunya dan tingkat kematangannya. Pisang yang belum matang mungkin memiliki warna debu yang lebih hijau, sementara pisang yang sudah matang cenderung memiliki warna cokelat yang lebih intens.
Kandungan nutrien	Abu kulit pisang mengandungi nutrien penting seperti kalium (K), fosforus (P), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan unsur lain. Kandungan nutrien boleh berbeza bergantung pada jenis pisang dan keadaan tumbuh
Kemampuan penyimpanan air	Abu kulit pisang mampu menyimpan air, membantu meningkatkan keupayaan tanah menyerap air dan mengurangkan kehilangan air tanah
Sifat alkali	Beberapa debu kulit pisang mempunyai sifat alkali atau bersifat basa. Ini boleh mempengaruhi pH tanah dan bermanfaat untuk mengimbangi tanah yang bersifat asid. debu kulit pisang mengandungi bahan organik yang boleh meningkatkan struktur tanah dan menyediakan karbon organik
Penggunaan dalam pertanian	Debu kulit pisang sering digunakan sebagai pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah. Penggunaannya dapat membantu memperbaiki tekstur tanah, menyediakan nutrien, dan menyokong pertumbuhan tanaman.
Mesra alam sekitar	Penggunaan debu kulit pisang juga membantu mengurangkan pembuangan sisa organik ke alam sekitar

Rajah 3.12: Informasi Kulit Pisasng

3.5 BAHAN

3.5.1 KULIT PISANG

Kulit pisang ialah sisa yang diperoleh daripada buangan peniaga-peniaga yang menjaja pisang goreng di tepi jalan. Kulit pisang ini mengandungi pelbagai komposisi kimia, termasuk kalsium oksida (CaO), silicon dioksida (SiO_2), aluminium oksida (Al_2O_3), sulfur trioksida (SO_3), ferrous oxide (FeO_3), magnesium oksida (MgO), potassium oksida (K_2O), dan sebagainya. Sebelum dimasukkan ke dalam campuran tanah dalam nisbah yang ditetapkan, kulit pisang ini perlu dikeringkan sehingga menjadi debu. Uji kekuatan tanah dengan campuran kulit pisang ini.



Rajah 3.13: Kulit Pisang

3.5.2 TANAH LEMBUT

Biasanya tanah lembut mempunyai kemampuan yang rendah, yang boleh menyebabkan penurunan atau pergerakan tanah yang tidak diinginkan apabila beban dibebankan ke atasnya. Ini boleh menyebabkan masalah struktur atau kestabilan tapak, terutamanya apabila tanah lembut ini digunakan untuk tapak pembinaan yang memerlukan kestabilan yang tinggi, seperti jalan raya atau bangunan bertingkat tinggi.

Selain itu, tanah lembut mungkin mengalami masalah atau pencairan apabila ia terdedah kepada air atau cuaca ekstrem. Ini boleh mengurangkan kegunaan tapak pembinaan dan membawa kepada kos pemeliharaan yang lebih tinggi pada masa hadapan.

Oleh itu, sebelum menggunakan tanah lembut untuk tapak pembinaan, haruslah mengetahui sama ada tanah itu memenuhi keperluan projek. Ini adalah penting untuk menjalankan kajian tapak menyeluruh Untuk memastikan kebolegunaan dan kestabilan tanah, kaedah pengukuhan dan kawalan erosi yang sesuai perlu dipilih.

3.5 PERALATAN DAN MESIN

3.5.1 KETUHAR PENERING

Dalam makmal, ketuhar udara panas suhu tinggi menggunakan sistem peredaran panas dua saluran, banyak kipas berkuasa tinggi dan pemanas elektrik suhu tinggi keluli tahan karat. Peredaran angin membolehkan ruang kerja memanaskan dengan cepat.

Ia digunakan secara meluas dalam pelbagai proses, termasuk pengeringan bahan khas pada suhu tinggi, rawatan haba untuk bahan kerja, dan ujian bahan pada suhu tinggi.



Rajah 3.14: Ketuhar Pengering

3.5.2 PENGISAR

Pengisar ini bertujuan untuk mengisar kulit pisang yang dikeringkan sehingga menjadi debu.



Rajah 3.15: Pengisar

3.5.3 PENAPIS

Projek ini menggunakan ayak yang bersaiz 90 mikron untuk mendapatkan hasil tekstur debu yang sangat halus.



Rajah 3.16: Penapis

3.5.4 DESSICATOR

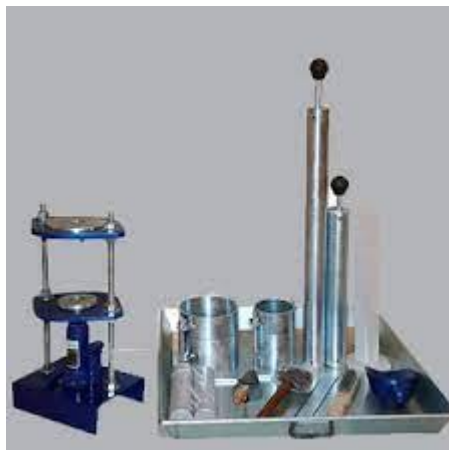
Desikator terdiri daripada dua bahagian: gel silika, sulfat pekat, kalsium klorida dan bahan pengering lain digunakan untuk mengeringkan zat, dan bahan yang diuapkan di bahagian atas dikeringkan. Kulit pisang akan disimpan di dalam desikator selama lima belas hingga dua puluh minit selepas ia kering di dalam ketuhar pengering.



Rajah 3.17: Dessicator

3.6 UJIAN PEMADATAN

Alatan ini digunakan ketika melakukan ujian pemadatan sampel tanah dan sampel debu kulit pisang.



**Rajah 3.18: Peralatan
Ujian Pemadatan**

1 PROSEDUR

- 1) Sediakan sekurang-kurangnya 3 kg sampel tanah kering udara yang melepasi jarum 20 mm penapis.



**Rajah 3.19: Sampel Tanah
Yang D iasingkan**

- iii. Campurkan sampel dengan cukup air untuk mendapatkan nilai air yang rendah
- iv. Menimbang bentuk dengan plat asas yang dilampirkan kepada 1 g terdekat
- v. Mengikat laci perpanjangan kepada perhimpunan bentuk pada asas yang kukuh, contohnya, lantai beton.
- vi. Gunakan 27 pukulan daripada rammer yang jatuh dari ketinggian 300 mm di atas tanah seperti yang dikawal oleh tabung panduan. Menyebarkan pukulan secara merata di seluruh permukaan dan memastikan bahawa rammer sentiasa jatuh bebas dan tidak terhalang oleh tanah dalam tabung panduan.
- vii. Ulangi prosedur 5 dan 6 sehingga jumlah tanah yang digunakan mencukupi untuk mengisi badan bentuk.
- viii. Mengalih keluar laci perpanjangan, letakkan tanah yang berlebihan dan ketinggian daripada permukaan tanah yang dikompak dengan hati-hati ke atas bentuk menggunakan garis lurus.
- ix. Menimbang tanah dan bentuk dengan plat asas kepada 1 g terdekat.

- x. Keluarkan tanah yang dikompak daripada bentuk dan letakkan di papan logam. Ambil sampel perwakilan tanah untuk menentukan kandungan airnya.



**Rajah 3.20: Sampel Tanah
Selepas Ujian Pemadatan**

- xi. Ulangi eksperimen dengan empat kandungan air yang berbeza.

3.6 RUMUSAN

Untuk memudahkan proses campuran ke atas tanah, kulit pisang terlebih dahulu akan dikeringkan untuk mengubah partikelnya menjadi serbuk. Untuk menjalankan ujian, tiga sampel, masing-masing dengan nisbah 0% (kawalan), 10%, dan 20% abu kulit pisang, akan ditambah ke dalam tanah yang sama. Ujian pemadatan tanah mengikut peraturan ASTM D698 akan dijalankan.

3.7 ANGGARAN KOS

3.7.1 ANGGARAN KOS BAHAN

BIL	PERKARA	UNIT	HARGA	JUMLAH
1	Kulit pisang	40KG	RM25	RM25
2	Tanah	50KG	RM0	RM0

3.7.2 ANGGARAN KOS PERALATAN

BIL	PERKARA	UNIT	HARGA	JUMLAH
Jadual 1.1: Anggaran Kos Bahan				
1	Bekas simpan sampel tanah	3	RM 0	RM 0
2	Bekas simpan sampel debu kulit pisang	3	RM 0	RM 0
3	Plastik sampah	1	RM 7.00	RM 7.00
4	Sarung tangan	2	RM 3.90	RM 7.80
5	Penyodok mini	2	RM 4.00	RM 8.00
JUMLAH				RM 22.80

3.8 GANT CHART

Activities	Week													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Pengumpulan bahan utama kulit pisang														
Penyediaan bahan utama kulit pisang														
Mencampurkan (BSP) dan tanah mengikut nisbah yang ditentukan														
Melakukan ujian pemadatan														
Presetation 1														
Menganalisis semua data														
Penyediaan laporan FYP														
Presentation 2														
Final project civil engineering (PITEC)														

BAB 4

DATA ANALISIS

4.1 KEPUTUSAN PEMADATAN TANAH

3 ujian pemadatan tanah telah dilaksanakan mengikut peratusan tambahan kulit pisang. Keputusan kepadatan kering tanah dengan peratusan kandungan air mengikut peratusan abu pisang boleh dilihat dalam jadual 4.1 seperti di bawah. Melalui nilai kepadatan kering dan kandungan air, graf compaction telah dihasilkan bagi menentukan nilai paling tinggi bagi kepadatan kering dan kandungan air yang optima. Graf tersebut boleh dirujuk di Rajah 4.1.

i. 3KG TANAH

Jadual 1:KEPUTUSAN KEPADATAN KERING

Nombor	1	2	3	4
Jisim acuan kosong,kg	0.387	0.387	0.387	0.387
Jisim acuan + tanah yang dipadatkan(kg)	5.700	5.850	5.940	5.855
Jisim tanah yang dipadatkan (kg)	5.313	5.463	5.553	5.468
Ketumpatan pukal (p^b),kg/m ³	5628.18	5787.08	5882.41	5792.37
Ketumpatan kering (p^b), $p^b/(1+W)$ kg/m ³	5070.43	5167.04	5160.01	4908.79

Jadual 1.3: Kepadatan Kering Untuk 3kg Tanah

Jadual 2:KEPUTUSAN KANDUNGAN LEMBAPAN

Bilangan bekas	1	2	3	4
Jisim bekas	0.030	0.030	0.030	0.030
Jisim bekas + tanah basah, (kg)	0.080	0.075	0.070	0.095
Jisim bekas + tanah kering (kg)	0.075	0.070	0.065	0.085
Tanah basah (kg)	0.050	0.045	0.040	0.065
Tanah kering (kg)	0.045	0.040	0.035	0.055
Kandungan lembapan (%)	11.11%	12.5%	14.28%	18.18%

Jadual 1.4: Kandungan Lembapan Untuk 3kg Tanah

ii. 2.4KG TANAH

Jadual 1:KEPUTUSAN KEPADATAN KERING

Nombor	1	2	3	4
Jisim acuan kosong,kg	0.387	0.387	0.387	0.387
Jisim acuan + tanah yang dipadatkan(kg)	5.285	5.320	5.445	5.535
Jisim tanah yang dipadatkan (kg)	4.898	4.933	5.058	5.148
Ketumpatan pukal (p^b),kg/m ³	5188.56	5225.63	5358.05	5453.39
Ketumpatan kering (p^b), $p^b/(1+W)$ kg/m ³	4150.85	4180.50	4028.61	4100.2

Jadual 1.5: Kepadatan Kering Untuk 2.4kg Tanah

Jadual 2:KEPUTUSAN KANDUNGAN LEMBAPAN

Bilangan bekas	1	2	3	4
Jisim bekas	0.030	0.030	0.030	0.030
Jisim bekas + tanah basah, (kg)	0.055	0.055	0.050	0.050
Jisim bekas + tanah kering (kg)	0.050	0.050	0.045	0.045
Tanah basah (kg)	0.025	0.025	0.020	0.020
Tanah kering (kg)	0.020	0.020	0.015	0.015
Kandungan lembapan (%)	25%	25%	33.33%	33.33%

Jadual 1.6: Kandungan Lembapan Untuk 2.4kg Tanah

iii. 1.8KG TANAH

Jadual 1:KEPUTUSAN KEPADATAN KERING

Nombor	1	2	3	4
Jisim acuan kosong,kg	0.387	0.387	0.387	0.387
Jisim acuan + tanah yang dipadatkan(kg)	5.055	5.090	5.095	5.160
Jisim tanah yang dipadatkan (kg)	4.668	4.703	4.708	4.773
Ketumpatan pukal (p^b),kg/m ³	4944.92	4981.99	4987.29	5056.14
Ketumpatan kering (p^b), $p^b/(1+W)$ kg/m ³	4120.76	3985.59	3749.84	3801.61

Jadual 1.7: Kepadatan Kering Untuk 1.8kg Tanah

Jadual 2:KEPUTUSAN KANDUNGAN LEMBAPAN

Bilangan bekas	1	2	3	4
Jisim bekas	0.030	0.030	0.030	0.030
Jisim bekas + tanah basah, (kg)	0.060	0.055	0.050	0.050
Jisim bekas + tanah kering (kg)	0.055	0.050	0.045	0.045
Tanah basah (kg)	0.030	0.025	0.020	0.020
Tanah kering (kg)	0.025	0.020	0.015	0.015

Jadual 1.8: Kandungan Lembapan Untuk 1.8kg Tanah

BAB 5

KESIMPULAN DAN CADANGAN

5.1 KESIMPULAN

Kesimpulannya, Penggunaan kulit pisang sebagai bahan tambah organik dalam penstabilan tanah sedang dikaji untuk meningkatkan keupayaan tanah menanggung beban dan memperbaiki strukturnya. Kajian menggantikan 20% dan 40% berat tanah dengan habuk pisang menunjukkan bahawa ketumpatan kering tanah menurun manakala kandungan air optimum meningkat dengan peningkatan peratus habuk pisang. Tanah tanpa campuran habuk pisang mempunyai ketumpatan kering tertinggi 5200 kg/m³ dengan kandungan air optimum 14%. Campuran 20% habuk pisang menghasilkan ketumpatan kering 4200 kg/m³ dengan 25% kandungan air optimum, dan campuran 40% menghasilkan ketumpatan kering 4100 kg/m³ dengan 20% kandungan air optimum. Hasil ini menunjukkan habuk pisang mengurangkan ketumpatan tanah dan meningkatkan kandungan air yang diperlukan. Campuran ini kurang sesuai untuk pembinaan tetapi berpotensi dalam pertanian dan pengurusan alam sekitar. Kulit pisang sebagai penyelesaian berkesan untuk penambahbaikan tanah lembut.

Penggunaan kulit pisang juga memberikan manfaat yang mencorakkan dari segi alam sekitar dan ekonomi. Dengan mengurangkan sisa pertanian dan memanfaatkan bahan buangan organik, kajian ini menyokong usaha ke arah amalan kejuruteraan yang lebih lestari. Tambahan pula, kesan ekonomi yang menguntungkan kulit pisang berbanding bahan tambah tradisional menambah nilai keberkesanan penggunaannya dalam projek-projek pembinaan dan kejuruteraan.

Namun demikian, walaupun hasil ujian menunjukkan kajian lanjut dan ujian lapangan yang teliti diperlukan untuk memperkuat kesimpulan ini. Ini termasuk penelitian terhadap kesan jangka panjang dalam pelbagai keadaan tanah dan persekitaran, serta penilaian kesesuaian dalam skala industri. Dengan pemahaman yang lebih mendalam tentang potensi dan batasanannya, penggunaan kulit pisang dalam

penambahbaikan tanah dapat dikembangkan dengan lebih berkesan dalam industri pembinaan dan kejuruteraan masa depan.

Dengan demikian, kesimpulan kajian ini memberi tumpuan kepada potensi kulit pisang sebagai bahan tambah yang menjanjikan untuk meningkatkan sifat kejuruteraan tanah lembut. Dalam konteks pembangunan lestari, penggunaan sumber alam semulajadi seperti kulit pisang menawarkan alternatif yang berkesan dan ramah alam untuk meningkatkan kestabilan tanah dan mengurangkan kesan negatif terhadap alam sekitar.

5.2 CADANGAN

Melalui dapatan nilai kandungan ketumpatan kering dan kandungan air optima terdapat beberapa perkara yang perlu ditambah baik bagi menghasilkan keputusan yang lebih tepat. Antara cadangan penambahbaikan bagi menghasilkan kepuyusan makmal yang lebih tepat adalah seperti berikut :

- i. Ujian kepadatan tanah dibuat dengan nilai tambahan kulit pisang kurang daripada 30% sahaja.
- ii. Ujian yang dilaksanakan dengan lebih banyak jenis sampel tanah supaya boleh dilihat kesesuaian jenis tanah dengan abu pisang.
- iii. Lakukan kajian jangka panjang untuk menilai kestabilan dan keberkesanan habuk pisang dalam penstabilan tanah dari masa ke masa.
- iv. Analisis sifat fizikal dan kimia habuk pisang secara terperinci untuk memahami bagaimana komponen ini berinteraksi dengan tanah.

- v. Jalankan ujian mekanikal tambahan seperti ujian geseran dan ujian mampatan untuk menilai kesesuaian campuran habuk pisang untuk pelbagai aplikasi.
- vi. Kajian kesan faktor persekitaran seperti kelembapan, suhu, dan hujan terhadap keberkesanan habuk pisang dalam penstabilan tanah.
- vii. Uji kombinasi habuk pisang dengan bahan tambah organik atau bukan organik lain untuk melihat kesan sinergi terhadap penstabilan tanah.
- viii. Analisis kesan ekonomi dan alam sekitar penggunaan habuk pisang untuk memastikan ia bukan sahaja berkesan tetapi juga mampan dan kos-efektif.

RUJUKAN

- 1) A.E. Ramaji, "A review on the soil stabilization using low cost methods," *Journal of Applied Sciences Research*, 8 (4), pp 2193-2196.2012.
- 2) A.S.Negi, M.Faizan, D.P.Siddharth, R.Singh, "Soil stabilization using lime", *International 72 Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*. Vol.2, Issue 2, pp448- 45,3 February 2013.
- 3) Braja M. Das, "*Principles of Geotechnical Engineering*", 6th Edition. Sacramento, California State, University :, 2006.
- 4) H.K. Iqbal. *Textbook of Geotechnical Engineering (6thed)*.Departement of Civil Engineering Jamia Millia.New Delhi, 2005.
- 5) J. A., Little, D. N., O'Neal, R. J., and Gallaway, B. M. (1978). *Mixture Properties of Recycled Central Plant Materials*, Recycling of Bituminous Pavements, West Conshohocken, Pennsylvania.
- 6) MOHAMED, ZAINAB BT (2001) *Penstabilan tanah menggunakan Abu Arang Terbakar Berdasarkan Kajian Komposisi Fiziko-Kimia dan Mikrostruktur Cerun Laterit*. Journal KUiTTHO, 57 (35).
- 7) R.Abdul Rahman, "Membuat penentukuran terhadap alat ricih dengan membandingkannya dengan alat mampatan tak terkurung," Ijazah Sarjana Muda, UTM, Fakulti Kejuruteraan Awam, Johor, 2010.
- 8) Snodi, Lamyaa Najah (2015) *Improvement of Tikrit Gypseous Soil Using Soil Replacement and Additives*. PhD thesis, Universiti Sains Malaysia.