

PERTANDINGAN CABARAN INOVASI TAHUN 2013

ARTIFICIAL TOP SOIL

KUMPULAN: BBI INOVATIF 2



Bahagian Bangunan dan Infrastruktur

AHLI KUMPULAN

PENAUNG

Hj Azmi bin Ibrahim

FASILITATOR

Idrus bin Ahmad

KETUA

Ahmad Tarmizi bin Mat Taib

AHLI

Epyzul Akmal bin Mohd Shahali

Md Shahril bin Md Shamsudin

Mohd Firdaus bin Muhamad

Hamzah bin Dollah

Hasiah binti Rasif

Mohd Hamidi bin Mohamed

Bakri bin Jamlin

❖ ISI KANDUNGAN

RINGKASAN EKSEKUTIF	3
PENDAHULUAN	
LATAR BELAKANG BAHAGIAN	4
PERANAN BAHAGIAN	4
1. PENGENALAN	5
2. CADANGAN PENYELESAIAN	7
3. TUJUAN PRODUK INOVASI	8
4. KRONOLOGI PENGHASILAN PRODUK	13
5. IMPAK INOVASI	
5.1 Output	19
5.2 Replicability	19
5.3 Penjimatan Masa	20
5.4 Peningkatan Produktiviti	20
5.5 Penjanaan Pendapatan	21
5.6 Mesra Pengguna dan Persekitaran	21
6. IMPLIKASI KEWANGAN	22
7. LAMPIRAN BERGAMBAR	25
PENUTUP	29

RINGKASAN EKSEKUTIF

Salah satu kerja fizikal akhir yang dilaksanakan di sesuatu tapak bina adalah kerja menanam rumput (turfing) yang bersekali dengan elemen membekal bahan *top soil* sebagai lapisan asas. Produk inovasi ini diwujudkan untuk menggantikan bahan *top soil* dengan tujuan mengurangkan kos penyelenggaraan rumput serta membuat penambahbaikan dalam kerja- kerja turfing serta menggalakkan penumbuhan rumput dengan lebih cepat dalam sesuatu projek di tapak pembinaan. Tempoh *Defect Liability Period* (DLP) yang panjang iaitu satu tahun adalah satu tempoh dimana kebanyakan aspek penyelenggaraan tidak diambil serius oleh pihak kontraktor. Produk inovasi yang dicadangkan pula adalah menggunakan bahan terbuang atau bahan semulajadi seperti sabut kelapa, dan sekam padi yang dimampat bersama. Bahan-bahan ini mempunyai kelebihan dari segi mengekalkan kelembapan yang lebih lama dan membekalkan nutrisi secara semula jadi kepada rumput. Beberapa pihak turut membantu dalam menghasilkan produk yang sedang diuji cuba antaranya pihak FRIM, Bernas, dan IKRAM.

PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG BAHAGIAN

Bahagian Bangunan dan Infrastruktur adalah merupakan bahagian baru yang dinaiktaraf hasil pengasingan Unit Bangunan dari Bahagian Struktur, Geoteknik dan Empangan (BSGE). Ianya mula berkuatkuasa pada 15 Disember 2008 dengan kapasiti kakitangan seramai 31 orang.

PERANAN BAHAGIAN

Bertanggungjawab dalam melaksanakan kerja-kerja berkaitan pembinaan bangunan dan infrastruktur Jabatan atau agensi di bawah NRE. Bahagian Bangunan dan Infrastruktur bertanggungjawab dalam kerja-kerja perancangan, merekabentuk dan membina projek-projek bangunan serta lain-lain struktur yang berkaitan. Sebagai agen pelaksana dan perunding operasi dan penyelenggaraan melalui dua (2) seksyen iaitu:-

- i. Seksyen Pengurusan
 - a) Pentadbiran

b) Korporat

c) Perancangan

ii. Seksyen Pembangunan

Pada awal tahun 2013, BBI telah menubuhkan kumpulan inovasi yang terdiri dari gabungan antara kumpulan pengurusan dan professional (P&P) dan kumpulan sokongan. Sesuai dengan fungsi dan peranan bahagian dalam merekabentuk dan membina projek-projek bangunan dan infrastruktur, BBI mencari alternatif dalam membantu menyelesaikan permasalahan kerja fizikal yang berlaku di tapak bina.

1. PENGENALAN

Kerja penanaman rumput (*turfing*) merupakan salah satu komponen kerja dalam projek pembinaan samada bangunan, infrastruktur, sungai, dan sebagainya. Rumput yang ditanam memerlukan penjagaan berkala terutama dalam tempoh *Defect Liability Period* (DLP).

Rumput yang ditanam secara biasa / konvensional adalah dengan meletakkan rumput dari jenis 'cow grass' di atas tanah sediaada secara

spot turf atau *close turf*. Mengikut spesifikasi kontrak, rumput hendaklah ditanam di atas lapisan *top soil* yang lebih kurang 50mm tebal.

Top soil merupakan bahan tanah dari jenis tanah merah atau tanah hitam yang mengadungi sedikit nutrisi baja sediada. Tujuan top soil adalah bagi memastikan rumput lebih cepat hidup dan membesar.

Pada kebiasaannya terdapat beberapa masalah apabila rumput (turfing) ditanam secara konvensional dan di antaranya adalah seperti berikut:

1.1 Cara penanaman tidak mengikut spesifikasi

Kebanyakan rumput yang ditanam ditapak bina tidak mengikut spesifikasi yang ditetapkan iaitu mestilah diletakkan *top soil* terlebih dahulu. Keadaan ini menyukarkan penyelia tapak / wakil SO untuk memantau kerja ditapak kerana kontraktor mendakwa telah meletakkan top soil. Hal ini terjadi kerana warna dan jenis tanah sediada seakan *top soil*.

1.2 Rumput yang ditanam cepat mati /rosak

Oleh kerana tiada top soil, rumput senang mati dan lambat untuk kembali tumbuh atau pulih. Penggantian rumput baru perlu dilakukan dan kos pembinaan bertambah.

1.3 Kos penyelenggaraan (penyiraman) meningkat termasuk kos ganti semula rumput

Aspek penyelenggaraan (siraman secara berkala) juga tidak diambil serius menyebabkan rumput cepat rosak/mati. Dalam tempoh DLP antara 6 bulan hingga 1 tahun, penyelenggaraan tidak dibuat secara berkala. Kerja fizikal penanaman rumput biasanya dilakukan di akhir tempoh pembinaan, maka pihak kontraktor tidak menyediakan pekerja di tapak mengikut jadual menyebabkan rumput tidak di siram mengikut sepatutnya.

2. CADANGAN PENYELESAIAN

Dengan ini, inovasi yang dicadangkan adalah dengan menggunakan bahan yang dapat memastikan kesuburan rumput terjamin,

penyelenggaraan dan kos yang minima, penanaman yang mematuhi spesifikasi yang telah ditetapkan serta mesra pengguna dan mesra alam.

Dalam masa yang sama, bahan yang dicadangkan adalah diperolehi dengan percuma atau kos yang paling minima. Dan yang paling penting adalah aspek pemantauan di tapak dan penyelenggaraan.

3. TUJUAN PRODUK INOVASI

Tujuan produk inovasi ini diadakan adalah bagi membantu Pegawai Penguasa / Penyelia Tapak dalam aspek penyeliaan, mengurangkan kebergantungan kepada sumber manusia semasa tempoh penyelenggaraan dan masa yang sama rumput dapat hidup dengan subur.

Produk inovasi yang dicadangkan adalah menggunakan bahan terbuang atau bahan semulajadi seperti sabut kelapa dan sekam padi yang dimampat bersama. Berikut adalah beberapa kriteria dan kelebihan yang ada pada bahan-bahan semulajadi tersebut:-

a) Sabut kelapa

Sabut kelapa atau '*Coco peat*' yang memiliki kandungan *trichodermamolds*, sejenis enzim yang dapat mengurangi penyakit dalam tanah, menjaga tanah tetap gembur, subur dan memudahkan umbi pada tanaman tumbuh dengan cepat, dan panjang. Selain itu, ia juga memiliki ruang-ruang yang memudahkan terjadinya pertukaran udara, dan kemasukan sinar matahari. Di dalam *coco peat* juga terkandung unsur-unsur nutrisi dari alam yang sangat diperlukan tanaman, berupa kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K).

Selain pengganti tanah, sabut kelapa bebas bakteri dan spora kulat sekali gus penggunaanya secara pukal tidak merosakkan alam sekitar.

b) Sekam padi

Sekam Padi adalah kulit biji padi (*Oryza sativa*) yang sudah dikisar.

Sekam padi yang biasa digunakan adalah sekam bakar atau sekam mentah (tidak dibakar). Sebagai media tanam, keduanya berperanan penting dalam perbaikan struktur media tanaman.

- o **Sekam Mentah** juga boleh digunakan sebagai komponen media tanam. Kelebihan sekam mentah sebagai media tanam, selain bersifat *porous* dan mampu menahan air, ianya juga kaya dengan vitamin B. Merupakan sumber kalium (K) yang diperlukan oleh tanaman dan menggalakkan pengakaran.
- o **Sekam bakar** dan **sekam mentah** memiliki tingkat porositas yang sama. Sebagai media tanam, keduanya berperanan penting dalam perbaikan struktur tanah sehingga sistem udara dan saliran di medium tanam menjadi lebih baik.
- o Penggunaan sekam bakar untuk media tanam tidak perlu disterilisasi lagi kerana *mikroba patogen* telah mati selama proses pembakaran. Selain itu, sekam bakar juga memiliki kandungan karbon (C) yang tinggi sehingga membuat media tanam ini menjadi gembur, Namun, sekam bakar cenderung mudah lapuk.

Berdasarkan penerangan fungsi dan penggunaan bahan-bahan tersebut, jelas menunjukkan bahan ini sesuai digunakan sebagai bahan ganti kepada

top soil kerana kelebihan berikut seperti:

- i. Mampu mengekalkan kelembapan yang lebih lama
- ii. Mempunyai rongga udara yang lebih banyak
- iii. Sebagai platform/media,
- iv. Membekalkan nutrisi secara semula jadi
- v. Kos bahan yang lebih rendah.
- vi. Boleh dipasang ditapak secara 'pallet', 'roll' atau 'spot' di bawah lapisan rumput (spot turfing) sama kaedah dengan *top soil* tetapi permukaan tapak lebih rata.

Dengan adanya inovasi ini, masalah-masalah tersebut akan dapat diselesaikan iaitu dengan ÷

Rumput dijamin hidup dengan pertumbuhan yang cepat

Produk ini akan bekalkan kandungan kelembapan yang tinggi, memberi runag pengudaraan, sebagai platform untuk akar rumput tumbuh dan bahan ini membekal nutrisi / baja secara semulajadi.

Kos penyelenggaraan lebih rendah

Produk ini akan bekalkan kandungan kelembapan yang tinggi, memberi ruang pengudaraan, sebagai platform untuk akar rumput tumbuh dan bahan ini membekal nutrisi / baja secara semulajadi. Dengan ini kerja siraman ke atas rumput dapat dikurangkan, dengan cadangan jadual mungkin hanya perlu sekali seminggu berbanding setiap hari jika rumput ditanam secara konvensional.

Pematuhan spesifikasi lebih mudah dipantau

Dengan adanya produk ini, pihak penyelia tapak dapat mengawasi kerja penanaman rumput ditapak yang mengikut spesifikasi ditetapkan. Ini kerana Artificial Top Soil ini dipasang / diletakkan ditapak samada secara *pallet* atau gulung. Dengan ini kerja pemantauan menjadi lebih mudah.

4. KRONOLOGI PENGHASILAN PRODUK

Produk inovasi ini dihasilkan secara *in house* oleh ahli kumpulan bermula dengan pengumpulan bahan-bahan, kerja memampat dan kerja menanam / uji cuba di tapak.

Dalam menghasilkan produk inovasi ini, beberapa uji cuba dibuat bagi mengetahui keseuaian jenis bahan, jumlah campuran bahan dan peratus bahan digunakan bagi memastikan produk inovasi ini berjaya mencapai objektifnya.

BBI juga bekerjasama dengan FRIM dalam menghasilkan produk iaitu menggunakan mesin pemampat. Disamping itu, bekalan sekam diperolehi secara percuma di BERNAS, Tanjung Karang, Selangor manakala sabut kelapa diperolehi dari kilang sabut di Sekinchan, Selangor. Kedua-dua bahan ini mudah diperolehi dan mempunyai stok sediada yang banyak.

Malah pihak BERNAS sendiri mengalu-alukan sebarang penghasilan inovasi berasaskan sekam padi kerana pihaknya ingin melupuskan stok sekam padi yang begitu banyak dan semakin bertambah dari hari ke hari

Konsep Inovasi

1. Sabut kelapa dicampur dengan bahan lain seperti sekam padi, sabut kelapa dan sebagainya (bahan buangan/terpakai dari tumbuhah / buahan)



Gambar 1 : Sekam padi dan sabut kelapa

2. Kemudian dimampatkan dengan mesin pemampat menjadi saiz tertentu dengan ketebalan lebih kurang 50mm sama seperti tebal 'top soil'. Boleh dibuat secara 'roll' atau 'pallet' (sebagai contoh bersaiz 1 kaki persegi)



Gambar 2 : Mesin pemampat

3. Di letakkan di tapak projek secara spot sebagai alas untuk 'spot turfing'.

Tapak mendapat permukaan rata berbanding kaedah biasa secara top soil.

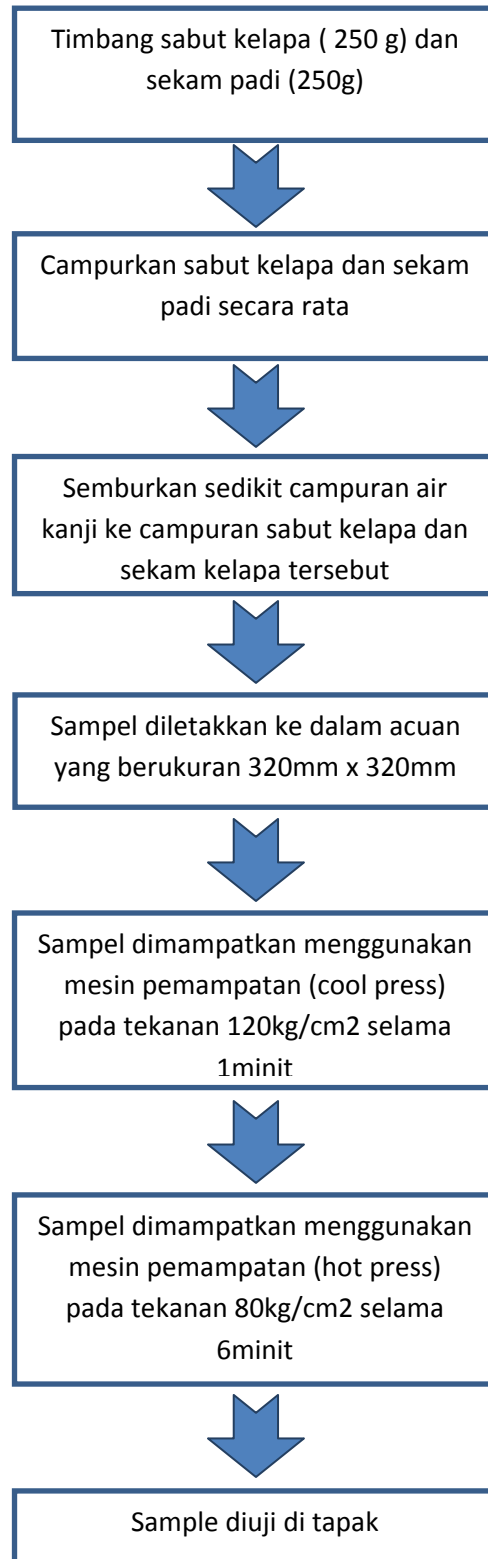
Tidak perlu kepada top soil yang kos bahan tersebut lebih tinggi.



Gambar 3 : Penanaman di tapak bina

4. Menjimatkan masa penyelenggaraan kerana rumput lebih cepat tumbuh dan kurang penyelenggaraan (siraman air keatas rumput) dalam tempoh Defect Liability Period (DLP). Kurangkan kos buruh.

Proses penghasilan produk inovasi digambarkan dalam bentuk carta alir seperti berikut:



Keadaan Sebelum Inovasi

Dalam keadaan biasa, rumput yang ditanam di tapak projek secara 'spot turfing' diletak di atas tanah top soil tebal lebih kurang 50mm. Top soil biasa di tebing /cerun akan mengalir keluar semasa hujan lebat, dan tidak berada di bawah lapisan rumput. Maka kebanyakan rumput akan mati kerana tidak dapat bekalan baja dan air secukupnya. Pemilik bangunan terpaksa mengeluarkan belanja untuk kerja penanaman semula atau penyelenggraan ke atas kawasan rumput tersebut.



Gambar 4 : Keadaan sebelum inovasi

Keadaan Selepas Inovasi

Produk inovasi yang dicadangkan dijangka mampu menyokong tumbesaran rumput dan mengekalkan kehijauan rumput kerana *Artificial Top Soil* ini mampu membekalkan baja semulajadi dan kelembapan dalam tempoh lebih lama berbanding tanah *top soil* (konvensional).



Gambar 5 : Penanaman rumput di tapak bina

5. IMPAK INOVASI

5.1 Output

Produk inovasi *Artificial Top Soil* berasaskan bahan-bahan semulajadi sebagai bahan kitar semulajadi yang menyumbang kepada penghasilan produk inovasi.

5.2 Replicability

Boleh digunakan di semua tapak projek JPS dan Agensi NRE samada projek bangunan, tebing, taman dan sebagainya. Produk inovasi ini telahpun di uji cuba ditapak pembinaan di bawah selian BBI iaitu PROJEK MEMBINA DAN MENYIAPKAN 2 UNIT KUARTERS KELAS D DAN 4 UNIT KUARTERS KELAS G DI PKPHL SUNGKAI, PERAK UNTUK JABATAN PERHILITAN (NO. KONTRAK: JPS/IP/BBI/06/2012

5.3 Penjimatan Masa

Kerja menanam rumput lebih cepat. Kaedah konvensional menggunakan jentera untuk membekal, meletak dan meratakan top soil. Manakala keadah dengan produk inovasi ini hanya perlu ditelak / disusun ditapak.

Masa yang diperlukan untuk meratakan tanah *top soil* adalah lebih kurang 5 minit per m² dengan menggunakan jentera seperti 'Backpusher', manakala masa bagi meletakan dan menyusun pallet ATS hanya lebih kurang 2 minit per m² dengan 2 orang pekerja.

5.4 Peningkatan produktiviti

Peningkatan produktiviti boleh dinilai dari segi proses atau masa kerja penanaman rumput. Juga boleh dinilai dari segi keupayaan produk dalam mengurangkan kos penyelenggaraan.

5.5 Penjanaan Pendapatan

Produk yang dicadangkan boleh dikomersialkan melalui kerjasama dengan syarikat swasta sediaada. Contoh syarikat Swasta yang mengeluarkan produk untuk *slope protection* menggunakan jaring pvc dan sebagainya boleh digantikan dengan produk inovasi ini. Produk inovasi yang dicadangkan juga boleh diintegrasikan dengan produk keluaran mereka untuk elemen *slope protection* dan *maintenance*.

5.6 Mesra Persekitaran

‘Environmental friendly’ kerana menggunakan bahan-bahan semulajadi tanpa melibatkan bahan kimia atau bahan tambahan yang boleh mencemarkan udara dan alam sekitar.



Gambar 6 : Stok bahan sabut



Gambar 7 : Stok bahan Sekam padi

6. IMPLIKASI KEWANGAN

Produk inovasi ini dijangkakan dapat menjimatkan kos bahan dan penyelenggaraan sehingga 50% atau lebih. Perkiraan kos adalah berdasarkan kepada jika produk ini dihasilkan oleh pengeluar kilang dan pihak kontraktor membeli dengan kuantiti pukal dan harga kilang, bukannya kos untuk menghasilkan produk ini buat pertama kali.

Jadual 1 : Anggaran kos sebelum dan selepas

ANGGARAN KOS SEBELUM DAN SELEPAS

ANGGARAN KOS (per m²)

(bagi 1 m² x 50 mm tebal produk)

PERINCIAN	<u>SEBELUM</u>	<u>SELEPAS</u>	<u>CATATAN</u>
	RM	RM	
Tanah top soil	6.00	0.00	

(harga top soil RM40/m³)

KOS DI TAPAK

			Sewa jentera
Top soil (guna jentera)	5.00	0.00	RM250/hari
(kos backpusher/m ²)			60 m ² /hari
Upah buruh	0.00	1.50	Upah buruh RM 80/day
			60m ² /day

ANGGARAN KOS SEBELUM DAN SELEPAS**ANGGARAN KOS (per m²)**(bagi 1 m² x 50 mm tebal produk)

PERINCIAN	<u>SEBELUM</u>	<u>SELEPAS</u>	<u>CATATAN</u>
	RM	RM	
KOS PRODUKSI			
(harga kilang)			
(kos produk / 1 pallet)	0.00	4.50	Anggaran harga RM 0.5/pallet
JUMLAH (RM)	11.00	6.00	
Penjimatan (dijangkakan) 54 %			

LAMPIRAN BERGAMBAR

1. Uji cuba produk di laman pejabat Humid Tropic Centre (HTC) Kuala Lumpur



Gambar 8 : Proses meletakkan 'top soil' untuk perbandingan



Gambar 9 : Proses meletakkan dan menyusun pallet



Gambar 10 : Proses meletakkan dan menyusun rumput

Pemantauan Semasa Di Tapak (HTC)



Gambar 11 : Keadaan rumput di tapak

2. Uji coba pelaksanaan di tapak projek pembinaan kuarters Jabatan PERHILITAN di Sungkai Perak



Gambar 12 : Proses meletakkan dan menyusun pallet



gambar 13 : Proses menyiram pallet yang telah disusun



Gambar 14 : Proses meletakkan dan menyusun rumput

3. Uji coba pelaksanaan di tapak bangunan JPS / BBI



Gambar 15 : Menanam rumput di atas ATS



Gambar 16 : Perbandingan rumput di tanam di atas ATS dan top soil

4. Gambar Proses Penghasilan produk inovasi



Gambar 17 : Mencampurkan 250 g sabut kelapa dan 250 g sekam padi



Gambar 18 : Proses menggaul bahan-bahan tersebut sehingga sehati dan dicampurkan dengan tepung jagung sebagai pemangkin



Gambar 19 : Meletakkan bahan ke tempat acuan



Gambar 20 : Memampatkan bahan tadi menggunakan mesin pemampat (cool press)



Gambar 21: Hasil pemampatan (cool press) dan Bahan sedia untuk masukkan di dalam 'hot press'



Gambar 22: Proses pemampatan Hot Press sedang dilakukan dan 'Artificial Top Soil' yang dihasilkan

PENUTUP

Produk inovasi *Artificial Top Soil* adalah untuk menggantikan bahan *top soil* sediaada yang digunakan secara konvensional dalam kerja penanaman rumput. Tujuan produk inovasi ini ialah untuk memudahkan kerja penyeliaan dan pemantauan di tapak dan mengurangkan kos penyelenggaraan rumput.

Produk inovasi ini juga menggunakan bahan terbuang atau bahan semulajadi seperti sabut kelapa dan sekam padi yang dimampat bersama. Bahan-bahan ini mempunyai kelebihan dari segi mengekalkan kelembapan yang lebih lama dan membekalkan nutrisi secara semula jadi kepada rumput. Disamping itu,

produk inovasi ini juga dapat membantu pihak BERNAS dalam melupuskan stok sekam padi yang banyak dan semakin bertambah.

Dengan adanya produk inovasi ini, membantu BBI dan JPS umumnya dalam kerja-kerja perancangan dan penyeliaan projek-projek bangunan, infrastruktur dan pengairan serta lain-lain kerja kejuruteraan awam yang mempunyai skop kerja penanaman rumput.