

# 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

## PENGERUSI

Ahmad Tarmizi bin Mat Taib

## AHLI

Epyzul Akmal bin Mohd Shahali

Md Shahril bin Md Shamsudin

Mohd Firdaus bin Muhamad

Hamzah bin Dollah

Hasihah binti Rasif

Mohd Hamidi bin Mohamed

Bakri bin Jamlin

# ISI KANDUNGAN

## RINGKASAN EKSEKUTIF 3

## PENGENALAN

LATAR BELAKANG BAHAGIAN	4
PERANAN BAHAGIAN	4
1. PENGENALAN	5
2. CADANGAN PENYELESAIAN	7
3. TUJUAN PRODUK INOVASI	8
4. KRONOLOGI PENDAPATAN PRODUK	13
5. IMPAK INOVASI	
5.1 Output	19
5.2 Kebolehulangan	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
<b>PENUTUP</b>	<b>29</b>

## 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

TANGKAP.

## PENGENALAN

### 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

Turfing *adalah* 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 biasa / tumbuh secara konvensional adalah dengan meletakkan rumput dari jenis 'cow grass' di atas tanah sediaada secara

*rumpus spot* atau *rumpus dekat*. Mengikut spesifikasi kontrak, rumpus 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 rumpus lebih cepat hidup dan membesar.

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

### **1.1 Cara penanaman tidak mengikut spesifikasi**

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

## **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**

Sabut kelapa atau '*Coco peat*' yang mengandung

*trichoderms*, sejenis enzim yang boleh mengurangkan penyakit

dalam tanah, menjaga tanah tetap gembur, subur dan memudahkan

ubi dalam tumbuhan tumbuh dengan cepat, dan panjang.

Selain itu, ia juga mempunyai ruang yang memudahkan ia berlaku

pertukaran udara, dan kemasukan sinar matahari. Di dalam *coco peat*

juga terkandung unsur-unsur nutrisi dari alam yang sangat diperlukan

tumbuhan, dalam bentuk kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), nitrogen

(N), fosfor (P), dan kalium (K).

Selain pengganti tanah, sabut kelapa bebas bakteria dan spora kulat

sekali gus penggunaanya secara pukal tidak merosakkan alam sekitar.

### **b) Sekam padi**

Sekam Padi ialah sekam benih padi (*Oryza sativa*) yang telah dikisar.

Sekam padi yang biasa digunakan adalah sekam bakar atau sekam

mentah (tidak dibakar). Sebagai media tanam, keduanya berperanan

penting dalam pembaikan struktur media tanaman.

- o **Sekam Mentah** juga boleh digunakan sebagai komponen media tumbuhan. Kelebihan sekam mentah sebagai media tanam, selain daripada 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** terbakar dan sekam **mentah** mempunyai tahap keliangan yang tinggi 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 terbakar. Selain itu, sekam panggang juga mengandungi karbon (C) yang tinggi sehingga membuat media tanam ini menjadi longgar, walau bagaimanapun, sekam yang terbakar cenderung mudah reput.

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 inovasi ini, masalah ini akan dapat diselesaikan

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 di tapak yang mengikut spesifikasi ditetapkan. Ini kerana Artificial Top Soil ini dipasang / diletakkan di tapak samada secara *pallet* atau gulung. Dengan ini kerja pemantauan menjadi lebih mudah.

#### 4. KRONOLOGI PENDAPATAN 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 untuk menentukan kesesuaian 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 sediaada 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 dicampurkan dengan bahan lain seperti sabut padi, sabut kelapa dan sebagainya (bahan buangan/terpakai dari tumbuhan / buahan)



*Rajah 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.



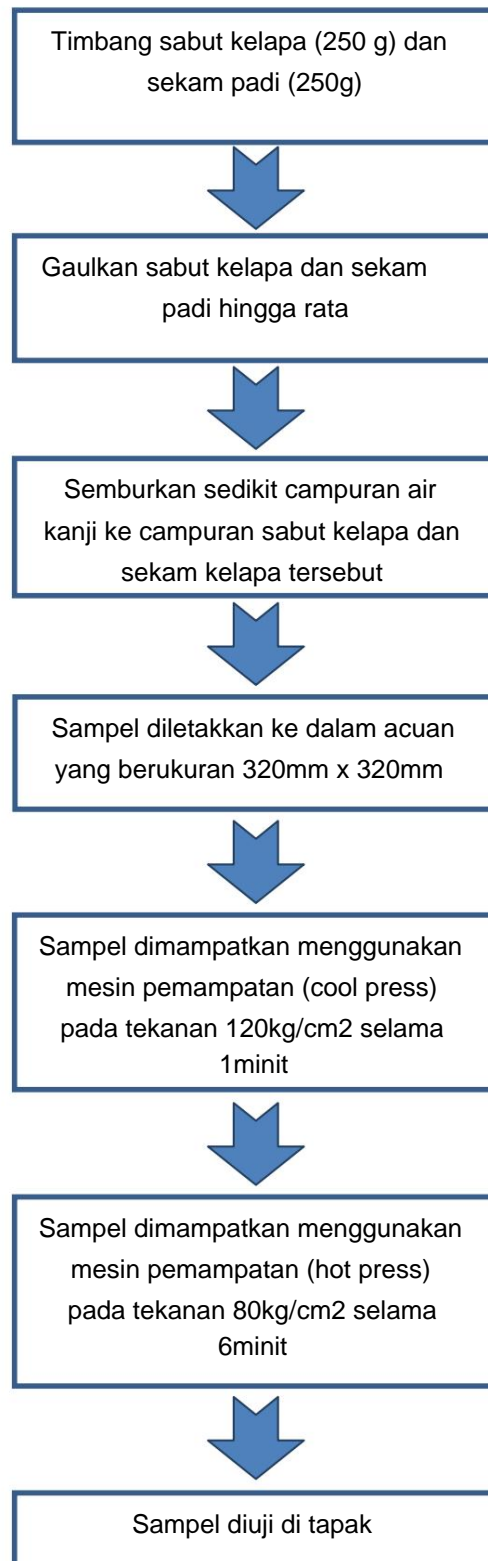
*Gambar 3 : Penanaman di tapak bina*

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 penjaanaan produk inovasi diterangkan 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 bukan di bawah lapisan rumput. Kemudian kebanyakan rumput akan mati kerana tidak dapat bekalan baja dan air secukupnya. Pemilik bangunan terpaksa mengeluarkan belanja untuk kerja penanaman semula atau penyelenggaraan 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 inovasi produk.

### 5.2 Kebolehulangan

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 GyyDI 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 m<sup>2</sup> dengan menggunakan jentera seperti 'Backpusher', manakala masa bagi meletakkan dan menyusun pallet ATS hanya lebih kurang 2 minit per m<sup>2</sup> 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 *penyelenggaraan*.

## 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.



Rajah 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)**

(untuk produk 1 m2 x 50 mm tebal)

PERINCIAN	<u>SEBELUM SELEPAS</u>		<u>NOTA</u>
	RM	RM	
Tanah atas tanah	6.00	0.00	

(harga tanah atas RM40/m3 )

**KOS DI TAPAK**

			Sewa jentera
Top soil (guna jentera)	5.00	0.00	Rm250/hari
(kos backpusher/m2 )			60 m2 /hari
Upah buruh	0.00	1.50	Gaji buruh rm 80/ hari
			60m2 /hari

ANGGARAN KOS SEBELUM DAN SELEPAS**ANGGARAN KOS (per m2)**

(untuk produk 1 m2 x 50 mm tebal)

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

## LAMPIRAN BERGAMBARyy

### 1. Uji coba 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)**



yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyGambar 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 cuba pelaksanaan di tapak bangunan JPS / BBI**



*Rajah 15 : Menanam rumput di ATS*



*Rajah 16 : Perbandingan rumput yang ditanam di ATS dan tanah atas*

#### **4. Gambar Proses Inovasi Produk**



*Rajah 17 : Mencampurkan 250 g sabut kelapa dan 250 g sabut 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 *Tanah Atas Tiruan* adalah untuk menggantikan bahan *tanah atas* 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 inovatif ini juga menggunakan bahan atau bahan terbuang 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 produk inovatif ini, ia membantu BBI dan JPS secara amnya kerja perancangan dan penyeliaan projek bangunan, infrastruktur dan pengairan serta lain-lain kerja kejuruteraan awam yang mempunyai skop kerja penanaman rumput.