

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

**IEK 102 – Pengolahan, Pelupusan & Pengurusan Sisa Pepejal
& Sisa Terjadual**

Masa: 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM (6) mukasurat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Sebuah kawasan kediaman mempunyai populasi penduduk 15,000 orang. Kadar penjanaan sisa pepejal bagi kawasan kediaman tersebut adalah pada kadar purata 5 lb/kap/hari. Sementara itu tapak pelupusan seluas 25 ekar telah disediakan bagi tujuan pelupusan sisa pepejal berkenaan dengan purata kedalaman pemampatan sisa dihadkan sehingga 20 kaki oleh jabatan topografi. Dianggarkan sisa pepejal termampat akan mempunyai unit berat sebanyak 1000 lb/yd³ dan tambahan isipadu sebanyak 25% diperuntukkan untuk bahan penutup.

- i. Berapa tahunkah jangkaan jangka hayat penggunaan tapak pelupusan tersebut.

Di beri;

1 ekar bersamaan 43,560 kaki per segi

1 yd³ bersamaan 27 kaki padu

- (b) Berikan tiga ciri utama yang membezakan tapak pelupusan sanitari dengan tapak pelupusan biasa.

- (c) i. Berikan takrifan sisa berbahaya beserta ciri-ciri asas sisa berbahaya.

- ii. Adakah perbezaan di antara sisa berbahaya dan ("hazardous waste") dan bahan berbahaya ("hazardous material") dan patutkah sebutan sisa toksik disalingtukar sebutan dengan sisa berbahaya. Jelaskan secara ringkas jawapan anda.

(20 markah)

2. (a) Anda dikehendaki menganggarkan tenaga yang akan terjana daripada komponen-komponen sisa pepejal yang di bawa ke sebuah stesen pemindahan.

- i. Salin semula jadual di bawah dalam kertas jawapan anda dan lengkapkan jumlah tenaga, Btu bagi setiap komponen sisa yang di beri bagi lajur jumlah tenaga serta baris jumlah sisa pepejal, Ib

| Komponen sisa pepejal | Sisa pepejal, Ib | Tenaga, Btu/Ib | Jumlah tenaga, Btu |
|-----------------------|------------------|----------------|--------------------|
| sisa makanan | 20 | 2,500 | |
| kertas | 40 | 7,500 | |
| kadbod | 10 | 10,000 | |
| plastik | 3 | 14,000 | |
| kayu | 4 | 16000 | |
| sisa halaman | 15 | 2000 | |
| kulit | 1 | 4000 | |
| kaca | 7 | 50 | |
| Jumlah | | | |

Nota: Ib = pound
 Btu = British thermal unit
 $Ib \times 0.4536 = kg$
 $Btu/Ib \times 2.326 = kJ/kg$

- ii. Menggunakan jadual yang telah anda lengkapkan, anggarkan kandungan tenaga dalam unit Btu/Ib dan kJ/kg bagi jumlah sisa pepejal yang tinggal jika 90% sisa kadbod dan 60% sisa kertas dikitar semula oleh pengguna.
- (b) Apakah tujuan aktiviti penutupan oleh bahan penutup setiap hari di tapak pelupusan sanitari dan apa yang membezakannya dengan aktiviti penutupan akhir.

(20 markah)

...4/-

3. (a) Di beri maklumat berkenaan sistem bekas seret adalah seperti berikut;
- | | | |
|--|---|-----------------------------|
| kuantiti sisa pepejal terjana | = | 300 yd ³ /minggu |
| saiz bekas | = | 8 yd ³ /trip |
| faktor penggunaan bekas | = | 0.67 |
| jangkamas pengutipan bekas | = | 0.033 jam/trip |
| jangkamas pengosongan bekas | = | 0.033 jam/trip |
| jangkamas di tapak | = | 0.053 jam/trip |
| faktor kepincangan perjalanan | = | 0.15 |
| jangkamas kerja sehari | = | 8 jam/hari |
| jangkamas pemanduan di antara lokasi bekas | = | 0.067 jam/trip |
| pemalar empirik trip | = | 0.022 jam/trip |
| pemalar empirik jarak | = | 0.022 jam/bt |
| jarak satu pusingan lengkap | = | 0.1 bt/trip |

Berdasarkan maklumat yang diberi;

- Tentukan bilangan trip dalam satu minggu.
- Anggarkan jangkamas pengutipan untuk sistem tersebut
- Anggarkan masa yang diperlukan bagi tempoh satu minggu untuk sistem tersebut membuat satu pusingan lengkap.

Di beri: $N_w = v_w / cf$

$$P_{hcs} = pc + uc + dbc$$

$$D_w = t_w (P_{hcs} + s + a + bx) / [(1 - W)H]$$

$$yd^3 \times 0.7646 = m^3$$

$$1bt = 1.6093km$$

- (b) Apa itu larutresap dan bagaimanakah cara mengawal larutresap bagi pelupusan sisa pepejal menerusi kaedah tapak pelupusan.

(20 markah)

...5/-



4. (a) Lakarkan keratan rentas bagi sebuah tapak pelupusan sanitari.
- (b) Bincangkan secara ringkas berkenaan;
- i. penjanaan gas di tapak pelupusan
 - ii. kawalan terhadap gas-gas tersebut
 - iii. kemungkinan bahaya yang timbul
- (c) Nyatakan secara ringkas apakah yang dimaksudkan dengan;
- i. kandungan lembapan
 - ii. sisa berbahaya
 - iii. larutresap
 - iv. biodegradasi
- (d) Apakah keburukan tapak pelupusan sebagai kaedah pelupusan sisa pepejal.
- (20 markah)
5. (a) Isipadu awal jisim sisa pepejal direkodkan sebanyak 25m^3 . Selepas pemampatan, isipadunya berkurang menjadi 5m^3 .
- i. Kirakan peratus isipadu pengurangan sisa pepejal tersebut
 - ii. Kirakan nisbah mampatan yang digunakan
 - iii. Jika isipadu sisa pepejal perlu dikurangkan sebanyak 90%, berapakah nisbah mampatan yang sepatutnya digunakan.
- (b) Apakah perbezaan di antara kaedah “land farming” dan “landfilling” bagi sisa berbahaya
- (20 markah)

6. (a) Di beri maklumat berkenaan sistem bekas tetap adalah seperti berikut;
- | | | |
|---|---|-----------------------------|
| kuantiti sisa pepejal terjana | = | 300 yd ³ /minggu |
| saiz bekas | = | 8 yd ³ /lokasi |
| faktor penggunaan bekas | = | 0.67 |
| kapasiti kenderaan pengutip | = | 30 yd ³ /trip |
| nisbah pemampatan kenderaan pengutip | = | 2 |
| purata jangkamasa pemanduan antara lokasi bekas | = | 0.0667 jam/lokasi |
- Tentukan bilangan bekas yang dikosongkan dalam satu trip
 - Anggarkan jangkamasa pengutipan bagi satu bekas
 - Tentukan bilangan trip yang diperlukan bagi tempoh satu minggu

Diberi $C_t = vr / cf$

$$P_{scs} = C_t(uc) + (n_p - 1)(dbc)$$

$$N_w = \frac{V_w}{vr}$$

- (b) Bincangkan dengan ringkas kaedah olahan biologi untuk sisa berbahaya.

(20 markah)