

UNIVERSITI SAINS MALAYSA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1993/94

Oktober/November 1993

EAH 411/3 - Kejuruteraan Kesihatan Awam II

Masa : [3 jam]

Arahan kepada calon:

1. Sila pastikan kertas soalan ini mengandungi ENAM (6) muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.
3. Jawab LIMA (5) soalan sahaja.
4. Markah hanya akan dikira bagi LIMA (5) jawapan PERTAMA yang dimasukkan d dalam buku mengikut susunan dan bukannya LIMA (5) jawapan terbaik.
5. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
6. Semua jawapan MESTILAH dimulakan pada muka surat baru.
7. Semua soalan MESTILAH dijawab dalam Bahasa Malaysia.
8. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. [a] Apakah yang anda faham dengan lengkung lendut oksigen terlarut.

[3 markah]

[b] Terangkan dengan ringkas istilah 'penulenan sendiri' (self purification) suatu sungai.

[2 markah]

[c] [i] Untuk sesuatu pelepasan efluen ke alur air, Suruhanjaya DiRaja United Kingdom 1912 telah menetapkan beberapa piawaian yang perlu dipatuhi, dan yang juga boleh digunakan di Malaysia.

Beri EMPAT (4) daripada piawaian tersebut.

[2 markah]

[ii] Mengikut salah satu piawaian dalam (1c[i]), tentukan nilai BOD_5 alur air di hilir titik pelepasan efluen sekiranya BOD_5 ialah 2 mg/l dan kadar alir alur air di hulu ialah $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Diberi kadar alir efluen $0.1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Andaikan kualiti efluen mematuhi nilai piawaian yang dinyatakan.

[4 markah]

[iii] Sekiranya nilai pepejal terampai (SS) di hilir titik pelepasan efluen kurang dari 6 mg/l dan nilai SS di hulu adalah 3 mg/l. Kira nilai pencairan yang diperlukan oleh efluen untuk pelepasan ke alur air sekiranya nilai piawai (1c[i]) dipatuhi.

[4 markah]

[d] Sebuah industri pembungkusan makanan yang mempunyai kadar alir $1000 \text{ m}^3/\text{hari}$, BOD_5 500 mg/l dan pepejal terampai (SS) 360 mg/l sedang dirawat menggunakan kolam pengoksidaan 2 siri. Efluen selepas rawatan dilepaskan ke alur air yang mempunyai SS 7 mg/l. Sekiranya alur air di hilir titik pelepasan efluen $BOD_5 < 4 \text{ mg/l}$ dan $SS < 9 \text{ mg}$, kira kadar alir dan BOD_5 alur air di hulu.

[5 markah]

2. [a] Bezakan di antara kaedah rawatan arobik dengan anarobik di dalam kejuruteraan air sisa. Berikan contoh untuk setiap satu rawatan.

[2 markah]

- [b] Bezakan di antara loji olahan kultur terampai dengan loji olahan filem terlekat (fixed film).

Berikan TIGA (3) contoh setiap satu.

[2 markah]

- [c] Di dalam menganggarkan kadar alir air sisa untuk sesuatu loji olahan, kaedah penduduk setara merupakan salah satu kaedah yang lazim digunakan. Sekiranya sebuah bandar kecil mempunyai jumlah penduduk seramai 10,000 orang dan mempunyai kadar alir kering purata (D.W.F.) 2400 m³/hari serta BOD₅ 2000 mg/l, berapa peratuskah beban BOD₅ yang disumbangkan oleh industri? Berapakah nilai BOD₅ kumbahan sekiranya tiada industri wujud?

[10 markah]

- [d] [i] Namakan jenis-jenis Nitrogen yang hadir di dalam air sisa?

[1 markah]

- [ii] Terangkan kaedah untuk menentukan salah satu daripada nitrogen yang telah anda pilih dalam (2d[i]).

[5 markah]

3. [a] Analisis TIGA (3) air sisa industri memberikan data seperti berikut:

	sisa palpa	sisa rumah sembelihan	sisa industri kulit
BOD ₅	250 mg/l	500 mg/l	250 mg/l
COD	1300 mg/l	800 mg/l	1300 mg/l
K ₁	0.02 hari ⁻¹	0.2 hari ⁻¹	0.2 hari ⁻¹

Andaikan tiada nitrogen yang hadir di dalam kesemua jenis sisa.

- [i] Kirakan nilai BOD muktamad, L₀ untuk setiap air sisa. [4 markah]
- [ii] Dengan melakarkan lengkung BOD, komen tentang perbezaan kebolehuraian setiap air sisa. [4 markah]
- [iii] Komen tentang nisbah BOD:COD setiap air sisa. [1 markah]
- [b] Namakan EMPAT (4) undang-undang yang terdapat di dalam Akta Kualiti Alam Sekitar 1974 bagi mengawal pencemaran industri di Malaysia. [2 markah]
- [c] Namakan EMPAT (4) ciri kritikal yang perlu dipertimbangkan sekiranya kita ingin melepaskan air sisa industri ke saluran pembentungan. [2 markah]
- [d] Dengan menggunakan tidak lebih daripada 50 patah perkataan, terangkan kaedah analisa Posforus Terlarut bagi suatu air sisa industri (untuk julat P 1-20 mg/l). [5 markah]

4. [a] Bincangkan prinsip dan kaedah rawatan logam toksik dari air sisa industri yang mengandungi larutan cyanida beralkali berserta aliran ion kromium.
[10 markah]
- [b] Bincangkan secara ringkas prinsip Pemisah Bilah Condong di dalam penyingkiran air sisa industri berminyak.
[5 markah]
- [c] Terangkan secara ringkas kaedah penentuan minyak dan gris di dalam makmal.
[5 markah]
5. [a] Terangkan prinsip pencerna anarobik biasa 2 siri (conventional 2 stage anaerobic digester) di dalam merawat air sisa industri.
[8 markah]
- [b] Air sisa industri yang mempunyai BOD_5 sebanyak 200 mg/l dan kadar alir purata sebanyak 6000 m³/d, dirawat menggunakan proses enapcemar teraktif lazim dengan nisbah kitar semula 0.75 dan beban organik 0.35 kg BOD/kg MLSS.hari. Kajian menggunakan loji cubaan membuktikan bahawa adalah praktikal sekiranya enapcemar di dalam proses ini dipekatkan ke 5000 mg/l (pepejal terampai meruap, VSS). Tentukan isipadu tangki pengudaraan.
[7 markah]
- [c] Apakah yang anda faham dengan pengurusan sisa pepejal.
[5 markah]
6. [a] Terangkan dengan ringkas beberapa pilihan di dalam melupuskan sisa pepejal domestik.
[3 markah]
- [b] Bagaimanakah boleh kita mengelaskan tapak tambak tanah (landfill sites)?
[2 markah]

6. [c] Terangkan dengan ringkas kaedah merekabentuk sesuatu tapak tambak tanah?
[5 markah]

- [d] Suatu tapak tambak tanah seluas 10 hektar mempunyai parameter-parameter seperti berikut:

Hujan	=	1.0 m/tahun
Sejat pepeluhan, EVT	=	0.45 m/tahun
Pemalar air larian	=	20%

Andaikan air yang diserap oleh sisa lebih kurang 55% daripada nilai penyusupan bersih. Anggarkan jumlah 'leachate' yang akan terhasil dari tapak tambak tanah ini.

[5 markah]

- [e] Sekiranya anda merupakan seorang jurutera perunding yang telah dipilih untuk membuat penilaian kesan persekitaran (EIA) terhadap suatu rancangan membina sebuah tapak tambak tanah, apakah parameter-parameter yang akan anda timbangkan di dalam melaksanakan tugas ini?
[5 markah]

7. [a] Terangkan kaedah pelupusan sisa cecair dan sisa merbahaya ke tapak tambak tanah.
[5.5 markah]

- [b] Apakah masalah-masalah gas tambak tanah? Namakan EMPAT gas yang biasanya terhasil dan berikan faktor-faktor yang mempengaruhi penghasilan gas-gas ini.
[5.5 markah]

- [c] Terangkan teknik pengawasan gas bagi sesebuah tapak tambak tanah.
[4 markah]

- [d] Berikan langkah-langkah bagaimana kita boleh mengawal pengeluaran kurasan (leachate).
[2.5 markah]

- [e] Namakan LIMA (5) kaedah rawatan kurasan (leachate).
[2.5 markah]