

GARIS PANDUAN KAWALAN PENCEMARAN DARIPADA AKTIVITI PENTERNAKAN LEMBU PEDAGING

**CETAKAN PERTAMA
NOVEMBER 2014**

ISBN 978-983-3895-41-0

PENASIHAT : **YBHG. DATO' HALIMAH HASSAN**
Ketua Pengarah Alam Sekitar

KETUA PENYUNTING : **DR. ZULKIFLI ABDUL RAHMAN**
Timbalan Ketua Pengarah (Operasi)

PENYUNTING : **TUAN HAJI ISMAIL ITHNIN**
TUNKU KHALKAUSAR TUNKU FATHAHI
SITI NORHIDAYAH ABDULLAH
WAN HASLINA WAN ISMAIL

Prakata



Selaras dengan pelaksanaan Dasar Agro-Makanan Negara 2011-2020 yang telah diluluskan oleh Kabinet Malaysia pada 28 September 2011, aktiviti penternakan yang akan diperluas dan dipertingkatkan bagi menjamin sumber bekalan makanan negara mencukupi di samping meningkatkan taraf hidup penternak. Sehubungan itu, dalam menyeimbangi kepesatan perkembangan ladang-ladang ternakan dengan keperluan penjagaan alam sekitar, maka Jabatan Alam Sekitar (JAS) mengambil inisiatif untuk mengutarakan

aspek penting yang perlu dititikberatkan dalam menjalankan aktiviti-aktiviti penternakan di ladang bagi mencegah dan mengawal pencemaran.

Berpandukan visi “Pemuliharaan Alam Sekitar Untuk Kesejahteraan Rakyat” dengan misi “Memastikan Pembangunan Lestari di dalam Proses Memajukan Negara”, JAS berharap penerbitan dokumen ini dapat memberi panduan kepada semua pihak khususnya penternak babi, lembu tenusu dan lembu pedaging yang menjalankan penternakan secara intensif supaya meminimumkan penajaan dan menguruskan buangan dengan berkesan melalui amalan pengurusan yang baik di ladang masing-masing.

Di kesempatan ini saya merakamkan ribuan terima kasih dan penghargaan kepada semua pihak yang telah memberi sokongan dan komitmen padu kepada Jabatan Alam Sekitar khususnya pegawai-pegawai dari Jabatan Perkhidmatan Veterinar dan Universiti Putra Malaysia dalam menjayakan pembangunan dan penerbitan garis panduan ini.

Kepada semua penternak, harapan jabatan ini supaya penternak sentiasa memberi perhatian yang sewajarnya kepada aspek penjagaan dan pengurusan alam sekitar di dalam mengusahakan ladang ternakan masing-masing. Perlu diingat bahawa alam sekitar hanya dipinjamkan kepada kita untuk generasi akan datang. Sehubungan itu adalah wajar bagi kita bersama-sama menjaga alam sekitar dengan baik untuk diwarisi oleh anak cucu kita nanti.

Sekian. Terima kasih.

DATO' HALIMAH HASSAN
KETUA PENGARAH ALAM SEKITAR, MALAYSIA

ISI KANDUNGAN

1. Pendahuluan	5
2. Tujuan	6
3. Kaedah Penternakan Sedia Ada	6
4. Punca Penghasilan Buangan	11
5. Meminimumkan Penghasilan Buangan	12
6. Pengurusan Sisa Ternakan Yang Sedia Ada	23
6.1 Sistem Pengolahan Efluen (Air Buangan) Ternakan	
6.2 Sistem Pengurusan Sisa Pepejal	
6.3 Pengurusan Lain-lain Sisa Pepejal	
7. Keperluan Pengurusan Sisa Ternakan Yang Sempurna	27
8. Faedah Kepada Penternak Menerusi Amalan Pengurusan Buangan Yang Baik Di Ladang	28
9. Teknologi Rawatan Efluen Ternakan	30
10. Pelupusan Sisa Pepejal Ternakan Ke Atas Tanah	35
11. Rujukan	38
12. Lampiran	40

GARIS PANDUAN KAWALAN PENCEMARAN DARIPADA AKTIVITI PENTERNAKAN LEMBU PEDAGING

1.0 PENDAHULUAN

- 1.1 Aktiviti penternakan telah dikenalpasti sebagai salah satu penyumbang kepada pencemaran sungai di Malaysia. Dalam konteks ini adalah penting bagi semua penternak supaya mempraktikkan aspek pengurusan alam sekitar di ladang masing-masing kerana aktiviti penternakan sedang dilaksanakan secara meluas bagi menjamin sumber bekalan makanan (protein) dalam negara selaras dengan Dasar Agro-Makanan Negara 2011-2020 untuk meningkatkan kecekapan industri ternakan ruminan.
- 1.2 Masa kini, kawalan penternakan lembu pedaging adalah di bawah bidang kuasa Kerajaan Negeri yang dilaksanakan melalui enakmen-enakmen tertentu yang telah diwartakan. Umumnya, kawalan hanya tertumpu kepada kacau ganggu disebabkan haiwan yang merayau dan bukannya dari aspek kawalan pencemaran.
- 1.3 Dari segi pengawasan alam sekitar dan amalan masa kini, hanya ladang-ladang lembu pedaging yang menyertai skim pensijilan MyGAP perlu menjalankan pengawasan efluen ternakan bagi parameter BOD₅.
- 1.4 Masalah pencemaran alam sekitar utama dari aktiviti penternakan lembu pedaging yang biasanya mendapat perhatian umum adalah berkaitan pencemaran bau dan pencemaran air yang berpunca dari pelepasan air buangan (efluen) ternakan dan pembuangan sisa pepejal.

- 1.5 Aktiviti pembangunan yang pesat khususnya perumahan, telah menular ke kawasan ladang ternakan lembu pedaging yang mana pada asalnya berada di kawasan terpencil. Perkembangan ini menimbulkan tekanan terhadap aktiviti penternakan yang dilihat boleh mengancam kesejahteraan masyarakat setempat.
- 1.6 Telah berlaku transformasi kaedah ternakan tradisional kepada kaedah moden di mana penternak telah pun menyediakan kawalan pencemaran yang asas seperti kolam takungan. Walau bagaimana pun usaha perlu dipertingkatkan dengan menggunakan sistem pengolahan efluen (SPE) yang lebih cekap di samping menjalankan pemantauan dan penyelenggaraan berkala ke arah mencapai pertanian moden dan penternak yang berdaya maju.

2.0 TUJUAN

- 2.1 Dokumen ini disediakan adalah untuk memberi panduan kepada semua penternak ke arah usaha mengurangkan dan meminimumkan penjejakan bahan-bahan buangan di ladang terutamanya yang menjalankan penternakan secara intensif. Di samping pada masa yang sama dapat meningkatkan imej penternak, produktiviti dan sumber pendapatan serta seterusnya meminimumkan impak pencemaran yang berpunca dari aktiviti penternakan.

3. KAEDAH PENTERNAKAN SEDIA ADA

- 3.1 “Penternakan Lembu Fidlott” bermaksud memelihara lembu secara intensif dalam kandang/kurungan untuk tujuan pengeluaran lembu daging melalui peningkatan berat badan dengan memberi makanan yang bermutu, air bersih, mineral dan vitamin yang secukupnya dalam tempoh yang tertentu.

3.2 Kategori Penternak:

- Penternak kecil (< 50 ekor)
- Penternak semi komersial (50 – 100 ekor)
- Penternak komersial (>100 ekor)

3.3 Dua Sistem Penternakan Fidlot (SPF):

(i) Sekali Masuk – Sekali Keluar

Memelihara sekumpulan ternakan sahaja dalam sesuatu masa sehingga tamat tempoh dan mencapai target berat pasaran. Selepas semua ternakan habis dipasarkan (dijual) maka barulah dimasukkan dan dipelihara kumpulan ternakan berikutnya.

(ii) Masuk – Keluar Berterusan

Memelihara beberapa kumpulan ternakan secara berperingkat mengikut tempoh tertentu berdasarkan target pasaran bagi setiap kumpulan, setiap kumpulan ternakan dipelihara dan dipasarkan (dijual) secara berterusan.

3.4 Jarak Lokasi Penternakan:

Lokasi ladang perlulah terletak sekurang-kurangnya 500m dari kawasan perumahan yang terdekat.

3.5 Keperluan Makanan:

Jumlah makanan yang diperlukan oleh seekor lembu fidlot adalah bergantung kepada berat lembu semasa. Secara purata, lembu boleh memakan jumlah bahan kering makanan maksima bersamaan dengan 3.0% daripada berat badan, bergantung kepada jenis makanan yang diberikan.

Di negara tropika seperti Malaysia, dengan keadaan iklim dan jenis makanan yang ada, biasanya lembu fidlot memakan sehingga 2.5% hingga 2.8% sahaja.

Umumnya, lembu fidlot pada permulaanya akan memakan bahan kering di antara 4 kg sehari sehingga mencapai kepada 8 - 9kg sehari apabila berat badan lembu mencapai 350-400kg.

3.6 Keperluan Air:

Lembu yang mempunyai berat badan antara 200 hingga 400kg memerlukan air minuman sebanyak 25 hingga 40 liter sehari. Bagi penternak yang memelihara 100 ekor lembu maka memerlukan sebanyak 2500 hingga 5000 liter air minuman sehari.

Air diperlukan juga untuk mencuci kandang dan peralatan fidlot. Perigi atau parit pengairan merupakan sumber air semula jadi yang sesuai selain bekalan daripada Jabatan Bekalan Air.

3.7 Berat Lembu:

Berat awal lembu adalah di antara 200 hingga 250 kg (baka import atau kacukan) dan 150 hingga 200 kg (baka tempatan atau KK). Bagaimanapun, penentuan berat awal tertakluk kepada perancangan tempoh pemeliharaan dan target pemasaran (berat akhir atau berat jualan yang dikehendaki).

Peringkat umur bagi seekor lembu mulai digemukkan adalah kebiasaannya bermula pada umur $1^{1/2}$ tahun ke atas.

Tempoh penggemukan bagi seekor lembu antara 3 ke 4 bulan (anggaran pertambahan berat 1 kg sehari).

3.8 Kaedah Penternakan Lembu Pedaging:

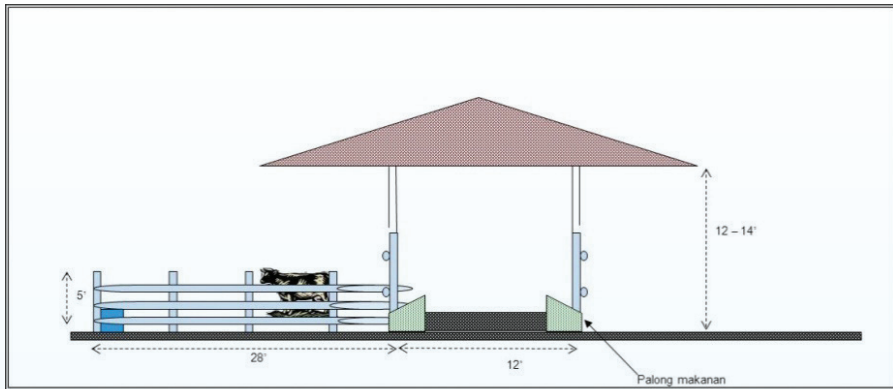
(i) Penternakan Secara Kandang/Kurungan:

Bumbung kandang fidlot perlu dibina untuk memberi perlindungan kepada ternakan semasa hujan dan panas. Bumbung boleh dibina sama ada dengan menutup keseluruhan atau sebahagian daripada kawasan lantai kandang.

A. Berbumbung Penuh



B. Separa Berbumbung



Ilustrasi rekabentuk kandang pandangan hadapan



Nota: Bagi kandang separa berbumbung, masalah dijangka timbul apabila berlakunya hujan di mana tinja atau najis lembu akan bercampur dan mengalir bersekali dengan air hujan.

3.9 Amalan Kutipan Tinja:

A. Berbumbung (4 – 7 hari)

- Secara kering

B. Separa bumbung (4 – 7 hari)

- Sistem saliran berfungsi untuk menyalurkan air dari kandang ke kolam takungan

3.10 Pelupusan Bangkai Ternakan:

Bangkai ternakan lembu pedaging yang mati dilupus secara tanam.

4.0 PUNCA PENGHASILAN BUANGAN

4.1 Aktiviti penternakan lembu pedaging menghasilkan pelbagai jenis buangan yang mana sekiranya tidak dikawal ianya boleh menimbulkan pelbagai isu pencemaran alam sekitar seperti pencemaran air, bau dan tanah tanih.

4.2 Berikut adalah buangan yang terhasil dari operasi penternakan lembu pedaging adalah seperti berikut:

(1) Buangan Pepejal

Buangan pepejal dari ladang adalah terdiri daripada

- Najis ternakan
- Bangkai lembu
- Sisa makanan
- Enapcemar dari sistem pengolahan efluen ternakan lembu

Sebagai contoh penghasilan najis lembu pedaging bagi satu *Animal Production Unit* (APU) iaitu berat badan 100kg ialah 9.4 kg sehari [(rujukan J.Vet.Malaysia (1992) 4 (1):1-7)]

(2) Buangan Cecair

Buangan cecair dari ladang lembu adalah terdiri daripada

- air basuhan kandang
- air kencing
- air minuman

(3) Lain-Lain Buangan

Lain-lain buangan dari ladang adalah bekas dan peralatan ubat-ubatan terpakai dan buangan sampah sarap.

5.0 MEMINIMUMKAN PENGHASILAN BUANGAN

- 5.1 Penghasilan buangan dari aktiviti ternakan lembu pedaging dapat dikawal dengan pengurusan yang baik dan juga penggunaan kaedah pengolahan yang sempurna.
- 5.2 Bagi meminimumkan penghasilan buangan dari ladang lembu pedaging, pengusaha ladang digalakkan mengaplikasikan penternakan secara moden dan melaksanakan amalan pengurusan ladang yang baik.
- 5.3 Bagi mengurangkan penghasilan sisa buangan, tiga (3) aspek kaedah pengurusan berikut perlu diambilkira:
- (a) Pengurusan makanan
 - (b) Pengurusan fidlot
 - (c) Pengurusan sisa buangan

(a) Pengurusan makanan

(i) Sumber Makanan

Ternakan hendaklah dibekalkan dengan sumber makanan yang diperakui oleh pihak berkuasa veterinar seperti rumput khas (silage), campuran gula merah (*molases*), PKC (*palm kernel cake*) (hampas kelapa sawit), hampas soya, hampas sagu, hampas barli dan hampas pelepah sawit.

Pilihan makanan yang diberikan akan menentukan kualiti buangan yang terhasil.



Pelepah sawit sebagai sumber makanan ternakan lembu

(ii) Pemantauan makanan

Makanan yang dibekalkan hendaklah sentiasa dipastikan dan dipantau dari segi kualiti dan nutrisinya. Sampel makanan boleh dihantar ke makmal yang diiktiraf untuk dianalisa.

Makanan yang berkualiti akan mengurangkan penghasilan bahan pencemar logam berat seperti tembaga, zink dan sebagainya.

(iii) Jadual Pemakanan

Umumnya, ternakan lembu pedaging yang diberi makan mengikut jadual yang tetap 2 kali sehari iaitu pada waktu pagi dan petang pada kadar 3% berat kering daripada berat badan ternakan. Ini juga membantu mengurangkan penghasilan sisa buangan.

(iv) Sisa makanan berlebihan

Sisa makanan ternakan yang berlebihan perlu dibuang atau dicampur dengan sisa pepejal lain dan dikomposkan sebagai baja. Cara ini dapat mengelakkan percampuran dengan najis ternakan yang akan menambahkan jumlah dan kualiti efluen yang terhasil.

(v) Kaedah memberi makanan dan minuman

Kaedah memberi makanan dan minuman hendaklah menggunakan kemudahan dan peralatan yang direkabentuk, dibina dengan betul bagi membolehkan ternakan makan secara selesa dan mengikut keperluan. Ini membantu mengurangkan kuantiti makanan tertumpah ke lantai dan pembaziran.

(vi) Kemudahan dan peralatan makan dan minum ternakan

Kemudahan dan peralatan makan dan minum ternakan hendaklah direkabentuk dan diletakkan dengan betul bagi mencegah makanan dan minuman dari tercemar oleh najis dan air kencing ternakan.

(b) Pengurusan Fidlot

(i) Lokasi Kandang Fidlot

Umumnya kes-kes yang melibatkan aduan pencemaran ternakan lembu pedaging adalah berlaku dari aspek perancangan dan bukan sepenuhnya dari sudut kawalan.

Mana-mana pembinaan ladang ternakan baru, penternak perlulah merujuk kepada Pihak Berkuasa Tempatan (PBT) melalui Mesyuarat *One Stop Centre* (OSC) bagi mendapat nasihat kesesuaian tapak sesuatu ternakan.

Kedudukan lokasi ternakan ini adalah disyorkan terletak di luar dari kawasan tadahan air kerana pematuhan kepada standard tidak menjamin kepada jaminan berterusan sumber air berkualiti.

Kandang fidlot hendaklah dibina dengan jarak minima 500m dari perumahan terdekat yang diukur daripada pagar ladang ke pagar perumahan yang terdekat.

Penternak digalakkan menanam pokok yang rimbun dengan tinggi yang bersesuaian bagi menghalang kesan tiupan angin yang membawa pencemaran bau dan habuk dari aktiviti kandang fidlot di sempadan ladang dengan reseptor.

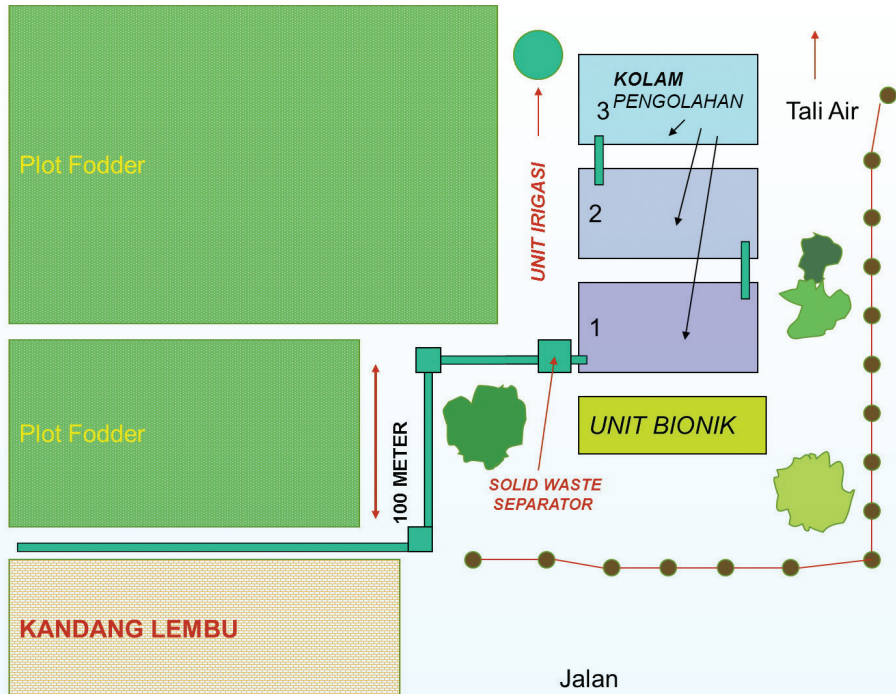
(ii) Rekabentuk Kandang

Kandang fidlot hendaklah berbumbung sepenuhnya dengan sistem perparitan yang sempurna supaya air hujan tidak memasuki kandang yang akan menyebabkan terhasilnya air buangan yang lebih banyak.

Lantai fidlot hendaklah direkabentuk mengikut spesifikasi yang ditetapkan oleh DVS supaya air basuhan dari fidlot dapat mengalir ke sistem saliran dan perparitan (tiada berlaku resapan atas tanah) dan seterusnya ke kolam rawatan (lantai bersimen dan sedikit bercerun).

Rekabentuk kandang dengan sistem perparitan yang sempurna perlu disediakan.

Sistem perparitan untuk air hujan hendaklah diasingkan dari sistem perparitan efluen dari kandang fidlot. Ini dapat memastikan air hujan tidak memasuki sistem pengolahan efluen yang disediakan.



Pandangan Hadapan Kandang Fidlol



Pandangan Sisi Kandang Fidlot

Sistem perparitan efluen perlu dibina dari konkrit agar efluen ternakan tidak meresap dan mencemarkan air tanah dan semua efluen perlu disalurkan ke kolam pengolahan.

Sistem perparitan untuk air hujan juga seboleh-bolehnya dibina dari konkrit.

Perparitan efluen (air sisa) perlu terletak di bawah kawasan berbumbung. Manakala perparitan air hujan terletak di kawasan tidak berbumbung dan tidak boleh dihubungkan dengan sistem kolam pengolahan.

Kaedah ini akan mengelakkan berlaku percampuran dan *run off* dari kawasan luar ke dalam kandang.

Hanya satu takat pelepasan akhir (*final discharge point*) dibenarkan di ladang.

(iii) Bilangan ternakan per fidlot

Menghadkan kepadatan ternakan dalam kandang fidlot boleh membantu mengurangkan penghasilan bahan buangan.

Bilangan ternakan dalam sesuatu kandang boleh ditentukan mengikut keluasan lantai kandang. Keluasan lantai bagi seekor lembu adalah 30 kaki persegi.

(iv) Penggunaan disinfektan

Penggunaan disinfektan yang mengandungi bahan kimia untuk membunuh kuman seharusnya dikurangkan. Penggunaan disinfektan yang lebih mesra alam contohnya kapur sangat digalakkan.

Pembersihan ladang menggunakan disinfektan/kapur bagi tujuan membunuh kuman dilakukan semasa tiada haiwan ternakan di kandang dan dilakukan mengikut kekosongan lot petak dalam kandang.

Dalam keadaan biasa, ternakan boleh dibawa masuk selepas 1 hari kandang dibersihkan. Bagi kandang yang terkena wabak penyakit, tempoh 1 bulan diperlukan selepas pembersihan sebelum ternakan baru dibawa masuk atau seperti dinasihatkan oleh DVS.

(c) Pengurusan Sisa Buangan

Dari segi pengurusan sisa buangan fidlot, antara langkah yang boleh diambil adalah seperti berikut:-

- (i) Mengurangkan penggunaan air bagi tujuan cucian kandang. Ini akan mengurangkan jumlah sisa efluen yang dihasilkan. Salah satu kaedah terbaik adalah penggunaan *high pressure water jet*.
- (ii) Sisa air buangan yang telah dirawat boleh dikitar semula dan diguna sebagai air cucian lantai kandang dan sebagainya.
- (iii) Sisa buangan pepejal disimpan di *stockpile* (kompos) di atas permukaan tidak telap air supaya tidak meresap ke dalam tanah dan mencemarkan air tanah. Kawasan tersebut juga perlu dilindungi dari terkena air hujan, air dari *sprinkler* atau air dari sistem perparitan. Kandungan kelembapan yang rendah dalam sisa pepejal akan mengurangkan pencemaran bau dan penghasilan efluen.



Stockpile baja kompos dari sisa pepejal ternakan

- (iv) Pengasingan sisa pepejal dari sisa cecair boleh dilaksanakan menggunakan alat *separator* atau secara manual menggunakan *scraper*. Langkah ini akan membantu mengurangkan *sludge built-up* yang boleh mengurangkan jangka hayat kolam pengolohan selain meningkatkan tahap keupayaan kolam untuk mengolah efluen supaya mematuhi standard yang dibenarkan. Ianya juga bagi mengurangkan beban pencemaran yang masuk ke dalam kolam pengolohan.



Solid separator

- (v) Efluen ternakan perlu diolah terlebih dahulu sebelum dilepaskan ke alur air. Bagi tujuan ini, sekurang-kurangnya tiga (3) buah kolam pengolahan (iaitu kolam anaerobik, aerobik, dan fakultatif) perlu disediakan sepertimana garis panduan diterbitkan dan disyorkan oleh DVS.

Walau bagaimanapun, sekiranya hanya satu kolam digunapakai, maka perlu dipastikan supaya semua sisa pepejal diasingkan terlebih dahulu agar tidak bercampur dengan air buangan.

Bagi mengelakkan berlakunya peresapan (*seepage*) efluen ternakan yang akan mencemarkan air tanah, bahagian dasar kolam perlu dilapisi dengan lapisan tidak telap air. Walau bagaimanapun, ianya bergantung kepada jenis tanah di lokasi kolam dan paras air tanah (*water table*).

Mana-mana parameter yang masih tidak mematuhi standard had pelepasan, penternak boleh meningkatkan SPE menggunakan sistem tambahan seperti *Sequencing Batch Reactor (SBR)*, *Effective Microorganism (EM)* atau penternak boleh menggunakan sepenuhnya sistem pengolahan mekanikal atau *high rate system*.

- (vi) Bagi memastikan kecekapan SPE atau kolam rawatan (pengolahan) dalam keadaan optimum, kolam-kolam perlu diselenggarakan dan menyahenapcemar (*desludging*) dilakukan sekurang-kurangnya 1 - 3 tahun. Ini masih bergantung kepada kualiti efluen dan ketebalan enapcemar di dasar kolam atau kedalaman kolam. Enapcemar ini boleh dijadikan sebagai baja kompos.

Jarak ruang kosong dalam kolam dengan paras atas kolam (*freeboard*) adalah minimum 2 kaki bagi ternakan lembu. Paras ini perlu dikekalkan sepanjang masa.

- (vii) Efluen separa terawat (*supernatant* yang telah diasingkan dari sisa pepejal) atau efluen mentah masih boleh diguna untuk siraman tanaman/rumput. Bagaimanapun perlu dipastikan agar penggunaannya tidak menyebabkan pencemaran dan hanya di dalam ladang penternak sendiri dan tidak terlepas ke alurair.
- (viii) Sisa buangan pepejal boleh diguna sebagai baja kompos yang dikompos secara aerobik (*in turn piles or row*).
- (ix) Sisa buangan boleh juga diguna untuk menjana biogas sebagai bekalan tenaga elektrik bagi kegunaan kandang fidlot.
- (x) Menggunakan EM juga salah satu kaedah untuk mengurangkan pencemaran bau dari fidlot. Melalui kaedah ini, serbuk EM ini ditabur/disembur ke dalam kandang yang akan mengurangkan pencemaran bau yang terhasil.
- (xi) Bangkai ternakan perlu diasingkan dan ditanam di kawasan jauh dari kandang dan kawasan perumahan. Pembakaran bangkai secara terbuka adalah dilarang bagi mengelakkan pencemaran asap dan bau kecuali seperti ditetapkan dalam peruntukan Peraturan-Peraturan Kualiti Alam Sekeliling (Aktiviti yang Diisytiharkan) (Pembakaran Terbuka) 2003 iaitu bagi ternakan yang dijangkiti penyakit.
- (xii) Sisa pepejal seperti bangkai ternakan perlu diuruskan mengikut Garis Panduan Amalan Perladangan Lembu yang Baik dan Arahan Prosedur Tetap Veterinar Malaysia (APTVM).

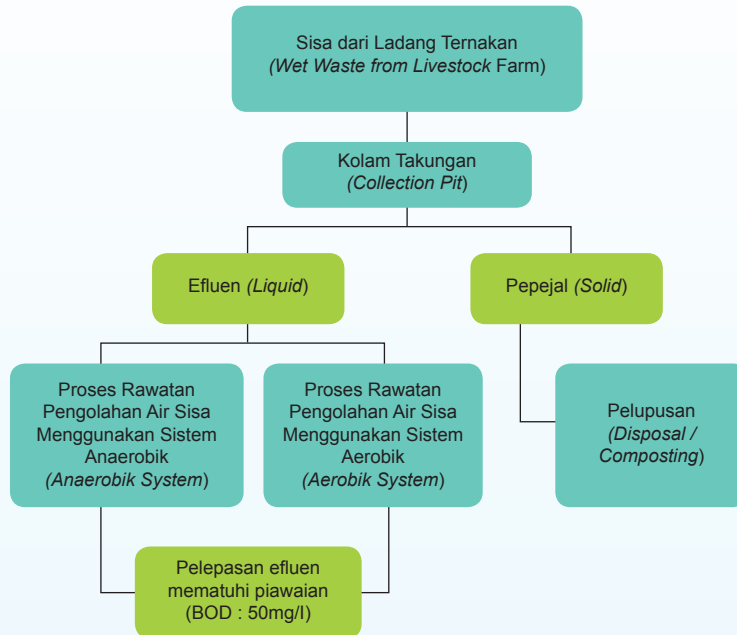
- (xiii) Melaksanakan Amalan Perladangan Lembu Yang Baik (GAHP) mengikut garis panduan yang diterbitkan oleh Jabatan Perkhidmatan Veterinar Malaysia (DVS).
- (xiv) Konsep *zero discharge* di mana tiada pelepasan efluen ternakan ke alurair dilakukan dan air buangan yang diolah akan dikitar semula bagi kegunaan ladang seperti membasuh kandang dan sebagainya. Konsep ini adalah digalakkan terutamanya bagi ladang yang terletak di hulu takat pengambilan air. Walau bagaimanapun, sekiranya pelepasan perlu dilakukan maka efluen ternakan perlu mematuhi had pelepasan yang ditetapkan.

6.0 PENGURUSAN SISA TERNAKAN YANG SEDIA ADA

6.1 Sistem Pengolahan Efluen (Air Buangan) Ternakan

- Kebanyakan ladang ternakan masih tidak mempunyai sistem pengolahan efluen. Sekiranya ada, hanya terdapat sistem jenis kolam dan umumnya satu kolam sahaja diwujudkan bagi mengolah efluen ternakan.
- Bagi mengelakkan kemasukkan sisa pepejal ke dalam kolam, adalah penting untuk mengasingkan sisa pepejal dari air buangan. Cara ini boleh membantu bagi mengelakkan dari saluran perparitan tersumbat, meningkatkan jangka hayat kolam pengolahan dan mengurangkan kekerapan penyahenapcemar (*desludging*) dilakukan yang akan menjimatkan kos penternak.
- Penggunaan kaedah pengolahan efluen yang lebih sempurna dan efektif bukan sahaja mampu mengurangkan jumlah keluasan kolam-kolam pengolahan dalam ladang ternakan, malah dapat menjanakan sumber tenaga bagi kegunaan dalam ladang, menjana sumber pendapatan sampingan dan meningkatkan

imej penternak yang boleh dijadikan contoh kepada penternak yang lain.



Rajah 1: Contoh Sistem Rawatan Sedia Ada

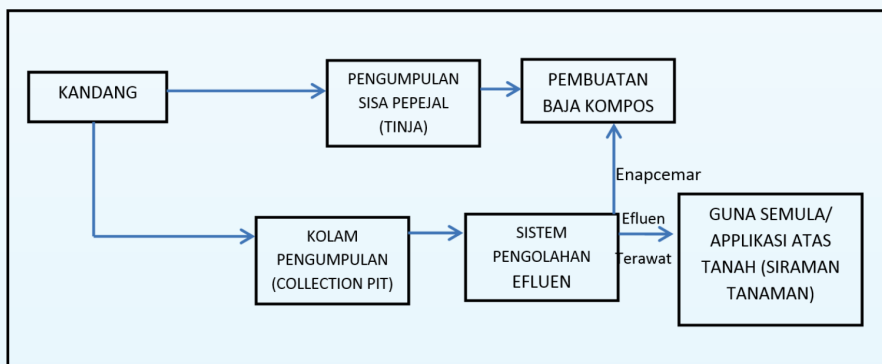
- Pengasingan Pepejal (*Separator*)
Terdapat sebahagian besar ladang ternakan menggunakan pengasing pepejal (*Solid Liquid Separator*) untuk mempertingkatkan kecekapan sistem pengolahan efluen.
- Kelebihan Penggunaan Pengasing Sisa Pepejal (*Separator*):
 - (i) dapat mengelakkan dari saluran perparitan tersumbat
 - (ii) meningkatkan jangka hayat kolam pengolahan
 - (iii) mengurangkan kekerapan penyahenapcemar (*desludging*)
 - (iv) dan membantu kepada menjimatkan kos penternakan.

- Kelebihan Penggunaan Kaedah Pengolahan Efluen secara mekanikal dan moden:
 - (i) boleh mengurangkan jumlah keluasan kolam-kolam pengolahan dalam ladang ternakan
 - (ii) berpotensi menjanakan sumber tenaga bagi kegunaan dalam ladang
 - (iii) menjana sumber pendapatan sampingan
 - (iv) meningkatkan imej penternak yang boleh dijadikan contoh kepada penternak yang lain.

6.2 Sistem Pengurusan Sisa Pepejal

- Pengasingan sisa pepejal dari air buangan akan mengelakkan dari saluran perparitan tersumbat, meningkatkan jangka hayat kolam pengolahan dan mengurangkan kekerapan penyahenapcemar (*desludging*) dilakukan yang akan menjimatkan kos penternak.
- Bahan buangan di peringkat awal seboleh-bolehnya diuruskan secara kering (*dry handling*).
- Rawatan Sisa Pepejal merangkumi:
 - (i) Pepejal diasingkan dari efluen menggunakan pengasing pepejal atau tapisan (*Screen*).
 - (ii) enapcemar yang dikorek dari kolam-kolam pengolahan (*desludging*)
 - (iii) enapcemar yang dikeringkan (*filtered*) melalui *filter press* (jika ada)
- Sisa-sisa pepejal ini kemudiannya dikumpul untuk dijadikan baja kompos di sekitar kawasan ladang.
- Sebilangan kecil penternak mempunyai *sludge drying bed* atau *compost shed*.

- Amalan semasa, pengendalian enapcemar dari kolam pada amnya adalah di kawasan tepi kolam dan tiada tempat khas disediakan. Proses pengkomposan berlaku secara semulajadi (*windrow piles*).
- Walau bagaimanapun, enapcemar yang terkumpul ini berpotensi untuk dibawa air hujan dan masuk semula ke kolam-kolam pengolahan dan mencetakkan kolam semula. Enapcemar yang dibawa air hujan turut terbebas ke alurair dan mencemarkan di luar kawasan ladang dan menimbulkan aduan pencemaran.
- Sebaik amalan ialah, enapcemar dibawa ke *sludge drying bed* dan dijadikan baja kompos.
- Pengurusan keseluruhan sisa air buangan dan sisa pepejal di ladang ternakan ditunjukkan di seperti di bawah:



Carta Alir Pengurusan Sisa Buangan Dari Fidlot

- Tinja atau najis lembu dikumpulkan dan dihantar ke kawasan *composting*. Kawasan pengumpulan perlu direkabentuk berdasarkan kuantiti penjaan tinja, tempoh yang diperlukan untuk mengkompos dan kapasiti tempat simpanan kompos (*compost storage capacity*).

6.3 Pengurusan Lain-lain Sisa Pepejal

- Oleh kerana kuantitinya kecil, pada amnya bekas dan peralatan ubat-ubatan hanya ditanam.
- Sisa pepejal seperti bangkai lembu diuruskan mengikut Garis Panduan Amalan Perlindungan Lembu yang Baik dan Arahan Prosedur Tetap Veterinar Malaysia (APTVM).
- Lain-lain sisa pepejal seperti sampah domestik diuruskan mengikut standard prosedur yang biasa.

7.0 KEPERLUAN PENGURUSAN SISA BUANGAN TERNAKAN YANG SEMPURNA

- 7.1 Sisa ternakan yang tidak diolah akan menyebabkan:
- Pencemaran sungai (alir air), air tanah dan perairan pantai
 - Pencemaran bau busuk dan berpotensi diadukan oleh masyarakat berhampiran
 - Eutrofikasi (*Eutrophication*)
 - Penularan wabak penyakit
- 7.2 Sekiranya sisa ternakan diuruskan dengan sempurna, para penternak berpotensi untuk menambah pendapatan melalui pembuatan baja kompos dan mengurangkan penggantungan kepada baja kimia. Ini akan mengurangkan kos penternak.
- 7.3 Pada masa ini, efluen ternakan yang dirawat hanya tertumpu untuk mematuhi satu parameter sahaja iaitu BOD₅. Tambahan empat (4) parameter iaitu COD, SS, AN dan *E.coli* adalah perlu dipantau bagi membantu mencegah pencemaran dan meningkatkan kualiti air sungai.

- 7.4 Penternak disarankan untuk menjalankan pemantauan sendiri (*self-monitoring*) terhadap efluen ternakan yang dilepaskan dan tidak bergantung sepenuhnya kepada Jabatan alam Sekitar dan pihak Jabatan Perkhidmatan Veterinar. Penternak perlu menyimpan rekod kualiti efluen tersebut bagi tujuan untuk menambahbaik sistem pengolahan sedia ada (jika perlu).
- 7.5 Dari analisis dan pengamatan, sistem kolam yang sedia ada di ladang ternakan lembu pedaging dijangka tidak mampu mengolah efluen bagi mematuhi had pelepasan bagi parameter seperti COD, SS, AN dan *E.coli*. Jadi, penternak perlu menambahbaik sistem pengolahan sedia ada.
- 7.6 Bagi tujuan pematuhan peruntukan undang-undang pada masa akan datang penternak perlu bersedia untuk memantau dan melaporkan empat (4) parameter pencemar tambahan iaitu COD, SS, AN dan *E.coli* serta lain-lain parameter.

8.0 FAEDAH KEPADA PENTERNAK MENERUSI AMALAN PENGURUSAN BUANGAN YANG BAIK DI LADANG

- 8.1 Penternak boleh memperoleh pelbagai faedah dengan mengamalkan pengurusan sisa buangan yang baik di ladang ternakan seperti berikut:
- Meningkatkan kualiti, produktiviti ladang dan keselamatan hasil pengeluaran ladang serta mengelakkan penularan penyakit berjangkit.
 - Memberikan nilai tambah kepada pihak ladang seperti pengiktirafan amalan perladangan terbaik ataupun menjadi rujukan kepada penternak lain.

- Meningkatkan imej penternak dan ladangnya dari aspek penjagaan alam sekitar kerana
 - berupaya mematuhi had pelepasan efluen ternakan mengikut piawai yang ditetapkan.
 - dapat mengelakkan aduan pencemaran daripada orang awam.
 - dapat mewujudkan ladang yang lestari dan mesra alam serta mengurangkan pelepasan gas rumah hijau ke persekitaran (metana, karbon dioksida).
- Kos operasi pengurusan ladang akan dapat dikurangkan
 - dengan mengelakkan pembaziran makanan ternakan
 - penggunaan semula efluen terawat dan sisa pepejal yang telah dikompos sebagai siraman tanaman dan baja akan mengurangkan penggunaan air mentah
 - jumlah penjanaan sisa yang minimum akan mengurangkan beban ke atas sistem rawatan efluen ternakan
 - memanjangkan jangka hayat kolam-kolam pengolahan
 - mengurangkan kos penyelenggaraan sistem rawatan efluen ternakan
 - sekiranya teknologi penghasilan biogas untuk menjanakan tenaga elektrik untuk kegunaan ladang (elektrik/memasak dengan sebagainya) digunakan
- Penghasilan *by-product* bagi menjana pendapatan sampingan.

9.0 TEKNOLOGI RAWATAN EFLUEN TERNAKAN

9.1 Efluen yang tidak diolah akan mencemarkan alam sekitar kerana mempunyai ciri-ciri seperti berikut:

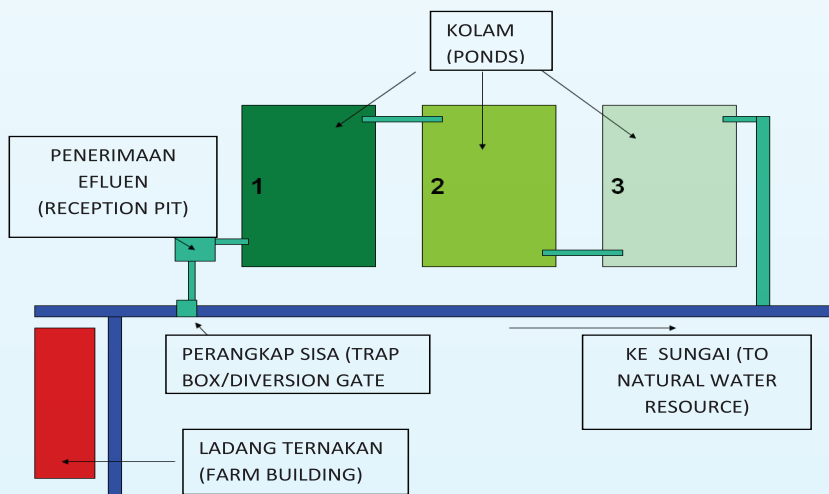
Parameter	Julat
Total solids, %	3 – 6
BOD, mg/L	5000 – 9000
COD, mg/L	30000 – 60000
Total Kjeldahl Nitrogen, mg/L	2000 – 3000
Ammoniakal Nitrogen, mg/L	500

9.2 Bagi seekor lembu yang telah mencapai berat 400 kg, tinja yang dihasilkan dianggarkan sebanyak 14 hingga 15 kg sehari. Manakala urin (air kencing) yang dihasilkan dianggarkan sebanyak 7 hingga 9 liter.

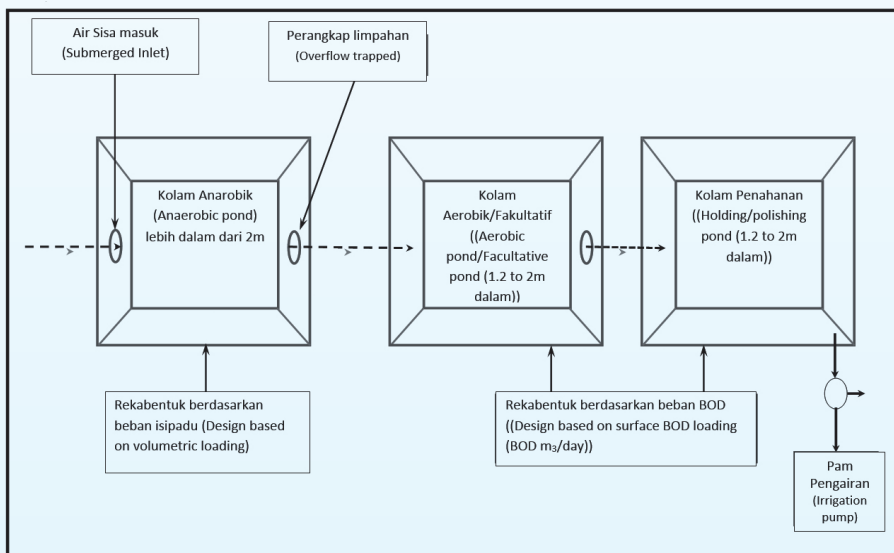
9.3 Antara teknologi pengolahan efluen yang boleh digunakan adalah seperti berikut:

(a) Sistem Kolam Untuk Pengolahan Air Buangan

- Salah satu kaedah bagi mengurangkan pencemaran air buangan ialah dengan menggunakan sistem tiga (3) kolam pengolahan seperti ditunjukkan di bawah dan di Rajah 1.



- Walaupun sistem ini agak murah tetapi ianya memakan ruang yang besar dalam ladang dan tidak berupaya mengolah sisa efluen sekiranya tidak disenggarakan dengan sempurna.
- Pengurangan bahan pencemar berlaku melalui dua (2) proses, iaitu pengenapan pepejal dan penstabilan bahan organik.
- Jenis-jenis kolam yang akan terlibat adalah
 - (i) Kolam Anaerobik
 - (ii) Kolam Aerobik
 - (iii) Kolam Fakultatif
- Penerangan terperinci mengenai proses-proses yang berlaku di dalam kolam adalah seperti di **Lampiran 1**.



Rajah 1: Sistem Rawatan Air Buangan
Menggunakan 3 Peringkat Kolam

- Jarak ruang kosong dalam kolam dengan paras atas kolam (*freeboard*) adalah minimum 2 kaki bagi ternakan lembu. Paras ini perlu dikekalkan sepanjang masa.

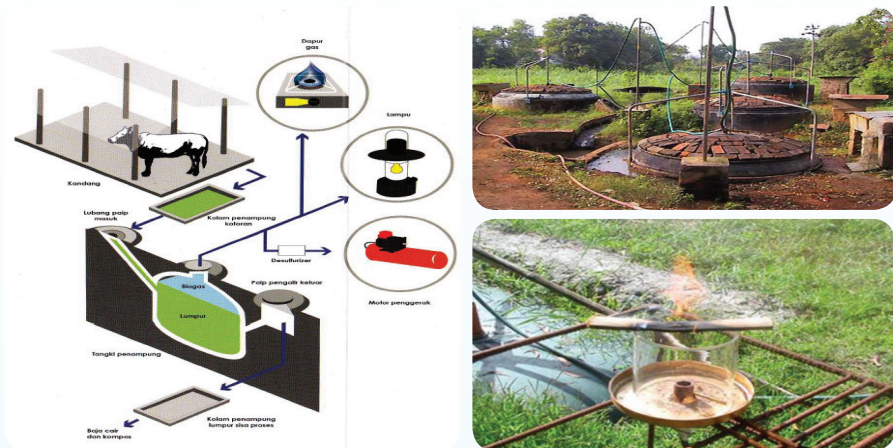
(b) Kegunaan Tumbuhan Keladi Bunting Dalam Sistem Kolam

- Penggunaan keladi bunting (*Eichornia crassipes*) boleh mengurangkan kepekatan BOD₅ dari efluen ternakan.
- Tumbuhan ini boleh digunakan di kolam terakhir.
- Di samping mengawal pencemaran, keladi bunting boleh digunakan sebagai makanan ternakan, atau dikomposkan bersama-sama dengan najis ternakan.

(c) Pengeluaran Biogas

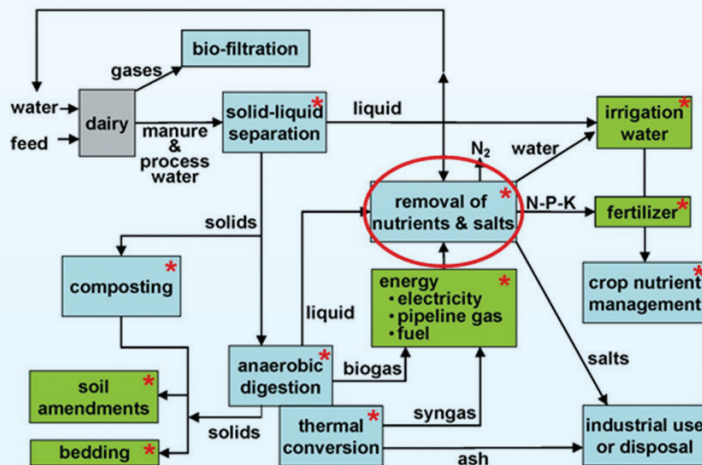
- Biogas ialah gas yang dihasilkan oleh mikrob apabila bahan organik mengalami proses fermentasi dalam satu keadaan anaerobik berdasarkan kesesuaian suhu, kandungan kelembapan dan keasidan. Komponen utama biogas ialah metana (CH₄) (60 - 70%) dan karbon dioksida (CO₂).
- Selain daripada gas diatas, biogas mengandungi sedikit hidrogen sulfida, nitrogen, hidrogen dan karbon monoksida.
- Untuk menghasilkan biogas, loji atau alat penghadam (digester) diperlukan. Ianya merupakan satu tangki tempat proses fermentasi dijalankan. Kemudian alat penghadam ditutup untuk proses fermentasi dan pengeluaran gas.
- Contoh sistem aplikasi biogas ditunjukkan seperti di sebelah:

Rajah Skematik sistem biogas dan contoh aplikasi



Sumber: <http://elank37.wordpress.com/2007/12/15/energi-biru-dari-kotoran-ternak/>

Contoh Kaedah Pengolahan Buangan Secara Komprehensif Yang Dilaksanakan Di Ladang Tenusu Luar Negara (California, USA)



*Kotak biru menunjukkan proses manakala kotak hijau menunjukkan produk yang mempunyai nilai ekonomi.

(Sumber: <http://www.epa.gov/region9/ag/dairy/tech/liquid-waste.html>)

9.4 Berikut ialah proses rawatan sedia ada dan pilihan kaedah yang boleh dipraktikkan:

Pengolahan Primer (Primary Treatment)	Pengolahan Sekunder (Secondary Treatment)	Pengolahan Tertier (Tertiary Treatment)
Digunakan untuk mengurangkan kuantiti atau kepekatan SS	Digunakan untuk mengurangkan kuantiti atau kepekatan BOD ₅ , COD, SS	Digunakan untuk mengurangkan kuantiti atau kepekatan AN, E.Coli dan COD
- Solid Liquid Separator - Screens for solid separation	- Pond - Oxidation Pond - Activated sludge - Solids dewatering by centrifuge - Trickling Filter - Dissolved Air Floatation - Sequencing Batch Reactor (SBR) - BioFil System/ Cosmo balls - Sludge Drying - Sludge thickening and Filter Press - Anaerobic digestion (Biogas)	- Phosphorus and solid removal by lime treatment and settling - Partial nitrogen by air stripping - Recycling for flushing water - Tertiary flushing by membrane / ultra filtration, etc. - Evaporation pond for disposal - Nitrogen Flushing by Wetland - Disinfection

9.5 Penternak adalah digalakkan bagi bertukar kepada sistem kolam kepada sistem mekanikal (*high rate system*) bagi meningkatkan keupayaan dan kualiti pengolahan efluen.

9.6 Penternak juga boleh menjalankan Kajian Pencirian Air Buangan (*Waste Water Characteristization Study*) bagi efluen ternakan yang dilepaskan dari ladang masing-masing sebelum merekabentuk atau menggunakan sebarang sistem pengolahan efluen (SPE). Ini bertujuan supaya SPE yang disediakan sepadan dengan bilangan ternakan dan tidak berlaku *over-designed* (sehingga meningkatkan kos penternakan) atau *under-designed* (sehingga sistem tidak mampu

mengolah efluen ke had pelepasan yang ditetapkan dan sistem perlu ditambahbaik kemudiannya).

- 9.7 Bagi pengolahan enapcemar dan biomas, kaedah penjaan biogas (melalui *anaerobic digestion*) termasuk bagi penghasilan tenaga elektrik, perolehan semula nutrien (*nutrient recovery*) dan penghasilan Biochar (*Hydrothermal Carbonization*) serta penggunaan semula air terolah (*waste water reuse*) adalah di antara kaedah baru yang boleh dan sedang dipraktikkan.
- 9.8 Penggunaan kaedah pengolahan efluen yang lebih sempurna dan efektif bukan sahaja mampu mengurangkan jumlah keluasan kolam-kolam pengolahan dalam ladang ternakan, malah dapat menjanakan sumber tenaga bagi kegunaan dalam ladang, menjana sumber pendapatan sampingan dan meningkatkan imej penternak yang boleh dijadikan sebagai “Penternak Contoh”.

10.0 PELUPUSAN SISA PEPEJAL TERNAKAN KE ATAS TANAH

- 10.1 Sisa pepejal ternakan mengandungi unsur-unsur NPK (nitrogen, fosforus dan kalsium) iaitu bahan sebagai baja kepada tanaman.
- 10.2 Walau bagaimanapun, sisa pepejal ternakan termasuk enapcemar ianya perlu dikompos, distabil, dikeringkan dan disimpan dengan sempurna di kawasan dikhaskan (secara tertutup/berbumbung di ladang) yang ditentukan oleh pihak berkuasa di dalam ladang tanpa mengakibatkan kacauganggu awam atau pembiakan lalat.
- 10.3 Pengkomposan adalah satu proses penguraian yang dilalui oleh bahan-bahan sisa organik sehingga menjadi suatu bahan yang stabil, mudah dikendalikan (kurang dari segi kuantiti berbanding enapcemar asal) dan selamat (tiada patogen).

- 10.4 Maklumat lanjut bagi kaedah mengkompos sisa pepejal ternakan boleh diperolehi dari dokumen A-Z Pengendalian Sisa Ternakan Ruminan yang diterbitkan oleh Jabatan Perkhidmatan Veterinar.



Pembuatan Kompos secara mekanikal



Pembuatan Kompos secara “open stockpile compost”

- 10.5 Penternak yang mempunyai ladang pertanian boleh mempraktikkan pelupusan sisa pepejal ternakan ke ladang mereka sebagai baja kompos untuk tanaman rumput (*fodder*).
- 10.6 Bagi penternak yang tidak mempunyai ladang sendiri, mereka perlu mendapat persetujuan pemilik ladang pertanian yang berhampiran.
- 10.7 Pelupusan atas tanah mesti diuruskan dengan baik supaya tidak berlaku air larian permukaan (*surface runoff*) dan pencemaran bau.
- 10.8 Kadar aplikasi atas tanah perlu mengambilkira keadaan cuaca, struktur dan kecuraman tanah, keperluan nutrisi yang diperlukan oleh sesuatu tanaman atau keperluan nutrien tanah yang berkenaan, jarak dari sungai atau telaga minuman, paras air tanah (*ground water table*) dan kawasan perumahan yang terdekat dan lain-lain lagi.

- 10.9 Kaedah mengangkut tinja sebagai baja perlu dilakukan mengikut prosedur yang betul bagi mengelakkan masalah pencemaran semasa proses mengangkut dijalankan.
- 10.10 Mesin digunakan untuk memproses tinja ke bentuk pallet bagi tujuan komersil (untuk tujuan jualan).



Carta 1.0: Pemprosesan Tinja Bentuk Pallet Bagi Tujuan Komersil

11 RUJUKAN

- (i) Arahan Prosedur Tetap Veterinar Malaysia Arahan Prosedur Tetap Veterinar Malaysia (APTVM, 22(e):1/2010))
- (ii) Dr. Yuslan Bin Sanudin: Kertas Pembentangan Mesyuarat dan Minilab Penyediaan Garis Panduan Penyediaan Kawalan Pencemaran Dari Aktiviti Penternakan, Jabatan Alam Sekitar Malaysia, Gold Coast Morib, 22-26 September 2014.
- (iii) Garis Panduan Amalan Perladangan Tenusu Yang Baik, Jabatan Perkhidmatan Haiwan, Kementerian Pertanian Malaysia
- (iv) Guidelines For The Environmental Management Of Beef Cattle Feedlots In Western Australia
- (v) Guidelines For Sitting and Zoning of Industry & Residential Areas. Terbitan Jabatan Alam Sekitar (2012).
- (vi) Lim Y.S (1992) Abatement of Pollution From Pig Waste – What We Already Know Can Be Done. J.Vet.Malaysia (1992) 4 (1):1-7)
- (vii) Manual Penternakan Lembu Fidlol, Jabatan Perkhidmatan Haiwan, Kementerian Pertanian Malaysia
- (viii) Panduan Menternak Lembu Pedaging Integrasi, Jabatan Perkhidmatan Veterinar, Kementerian Pertanian Malaysia
- (ix) Prof Dr. Azni Idris: Animal Wastes – Kertas Pembentangan “Best Practices and Treatment Options” di Seminar on Treatment Technology of Animal Waste (Effluent), EiMAS, 27 October 2014

SINGKATAN

BOD ₅	-	Biochemical Oksigen Demand (BOD) (Keperluan Oksigen Biokimia)
COD	-	Chemical Oxygen Demand (COD) (Keperluan Oksigen Kimia)
AN	-	Ammoniacal Nitrogen (Nitrogen Ammonia)
SS	-	Suspended Solids (Pepejal Terampai)
<i>E.coli</i>	-	Bakteria <i>Escherichia coli</i>
Tinja	-	Manure (Fresh feces & urine)

LAMPIRAN 1

JENIS-JENIS KOLAM BAGI SISTEM PENGOLAHAN

a) Kolam Anaerobik

Kolam anaerobik menerima air buangan yang mengandungi banyak bahan organik sehingga zon aerobik tidak wujud. Penguraian bahan organik berlaku melalui pencernaan anaerobik di mana bakteria menurunkan asid meruap kepada karbon dioksida dan gas metana. Umumnya, kolam anaerobik digunakan untuk bahan organik dan bukan untuk membersihkan air. Kolam anaerobik boleh dikorek agak dalam tetapi sebaik-baiknya tidak menembusi aras air tanah.

(b) Kolam Aerobik

Di dalam kolam aerobik, bakteria dan alga bersama-sama menstabilkan bahan organik secara simbiosis. Oleh kerana cahaya matahari sangat penting dalam pengeluaran oksigen dan alga, kekeruhan air dan kedalaman kolam merupakan dua faktor penting dalam operasi kolam aerobik.

Kedalaman kolam aerobik biasanya diperlukan tidak melebihi 1.5 meter. Kedalaman air tempat alga tumbuh adalah terhad pada jarak 50 cm dari permukaan air.

Bagi kolam yang diudarakan secara sistem mekanikal (seperti *surface aerator*, *air diffuser*), kedalaman kolam boleh ditambah sehingga 4m. Pengudaraan boleh dilakukan dengan mengepam air ke udara atau pun mengepam udara ke dalam air. Kebanyakan alat pengudaraan yang terapung mengepam air ke udara. Sebahagian besar daripada bahan pepejal mendap ke bawah kolam tempat berlakunya penguraian anaerobik.

Pengudaraan boleh mengurangkan bau busuk yang biasanya terhasil dari kolam anaerobik. Walau bagaimanapun, kos alat pengudaraan serta kos penyelenggaraan adalah tinggi.

c) Kolam Fakultatif

Kolam fakultatif mengandungi dua zon, iaitu zon aerobik di bahagian atas dan zon anaerobik di bahagian bawah. Di lapisan aerobik, alga yang berfotosintesis menghasilkan oksigen. Bakteria aerobik menggunakan oksigen untuk menstabilkan bahan organik. Lebih banyak lagi karbon akan dihapuskan di zon anaerobik melalui fermentasi dan penghasilan metana. Kedalaman kolam fakultatif adalah antara 1.2 hingga 2.5 m.

LAMPIRAN 2



Kedaaan Lembu dan Lantai Dalam Kandang Fidlol
Berbumbung Penuh



Kebanyakan ladang tidak mempraktikkan sistem 3 kolam. Hanya satu kolam disediakan di ladang bagi mengolah efluen ternakan.



Tinja yang dikumpulkan diletakkan di tepi kolam pengolahan dan di kawasan yang terdedah kepada pengaruh air hujan



Tinja yang dikumpulkan masih belum dibungkus hanya diletakkan di tepi kolam pengolahan dan di kawasan yang terdedah kepada pengaruh air hujan



Tinja yang dikumpulkan dikeringkan di kawasan yang terdedah kepada pengaruh air hujan



Tempat pengumpulan tinja berbumbung yang tidak terdedah kepada air hujan

Projek ini dibiayai di bawah peruntukan Pembangunan
Komponen Kajian Pencegahan Pencemaran Tahun
2014 dan dilaksanakan melalui Mesyuarat dan Minilab
Penyediaan Draf Garis Panduan Kawalan Pencemaran
dari Aktiviti Penternakan, 22-26 September 2014 di Morib
Gold Coast International Resort, Banting, Selangor.

SEKALUNG PENGHARGAAN KEPADA

Fasilitator (DVS)

Dr Yuslan Sanudin

Agensi

En. Mohd Hidzir Bakar (JAS)

En. Mohd. Jamali Abd Majid (JAS)

En.Ag Ku Mohd Nizam Ag Ku Osman (EPD)

Cik Zarina Abu (JAS)

Fasilitator (DVS)

En. Tan Teck Leon

Agensi

En. Mohd Rashdan Topa (JAS)

En. Mohd Aftar Baliah (JAS)

En. Yahaya Abdul Rahman (JAS)

En. Ismail Sharif (MPSP)

