

Jabatan Perkhidmatan Veterinar Malaysia

Wisma Tani, Blok Podium, Lot 4G1,
Presint 4, Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan,
62630 Putrajaya, Malaysia.

Tel : 603-8870 2000
Faks : 603-8888 6472
Emel : pro@dvs.gov.my



EDISI 1

GARIS PANDUAN PENGURUSAN SISA BUANGAN TERNAKAN AYAM



Terbitan
JABATAN PERKHIDMATAN VETERINAR
Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani

GARIS PANDUAN PENGURUSAN SISA BUANGAN TERNAKAN AYAM

Edisi 1

Jabatan Perkhidmatan Veterinar Malaysia

Wisma Tani, Blok Podium, Lot 4G1,
Presint 4, Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan,
62630 Putrajaya.

Tel: 603-8870 2000
Faks: 603-8888 6472
Emel: pro@dvs.gov.my

ISBN:

Cetakan Pertama 2019

Penerbit ©
Jabatan Perkhidmatan Veterinar

F R O N T C O V E R
I N S I D E

Hak cipta terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan mana-mana bahagian teks, ilustrasi dan isi kandungan buku ini dalam apa jua bentuk dan dengan apa jua cara, samada cara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain kecuali dengan keizinan bertulis daripada Jabatan Perkhidmatan Veterinar, Wisma Tani, Blok Podium, Lot 4G1, Presint 4, Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan, 62630 Putrajaya, Malaysia.

ISI KANDUNGAN

Perkara	Tajuk	Mukasurat
PRAKATA		iv
1.0	PENDAHULUAN	1
2.0	DEFINISI	1
3.0	MATLAMAT	2
4.0	OBJEKTIF	2
5.0	PENGURUSAN LADANG TERNAKAN AYAM	2
5.1	Sistem Penternakan Ayam	3
5.1.1	Ternakan Ayam Pedaging & Ayam Penelur	3
5.2	Pengurusan Kandang (Reban)	4
5.2.1	Lokasi Reban	4
5.2.2	Rekabentuk Reban	4
5.2.3	Rekabentuk Lantai	5
5.2.3.1	Lantai Sarap (bawah)	5
5.2.3.2	Lantai Tinggi (berslat)	6
5.2.3.3	Sangkar Berlapik (Belt Cage)	7
6.0	PENGURUSAN SISA (Tinja) AYAM	7
6.1	Pengendalian Sisa Ayam Penelur	9
6.2	Pengendalian Sisa Ayam Pedaging	9
6.3	Pelupusan Bangkai Ayam	9
7.0	TEKNOLOGI RAWATAN SISA PEPEJAL DAN AIR BUANGAN TERNAKAN AYAM	10
7.1	Pengendalian Sisa Ayam	11
7.1.1	Penggunaan Mikrob (EM)	11
7.1.2	Kaedah Formulasi Diet Dalam Makannan Ayam	11
7.2	Pengendalian Sisa Pepejal (tinja) Ayam - Kaedah Pengkomposan	12
7.2.1	Keperluan Bangsal Kompos	12
7.2.2	Keperluan Bahan untuk Buat Kompos	12
7.2.2.1	Standard Proses Penghuraian Bahan Sisa Organik	13
7.3	Pengurusan Sisa Ayam Menggunakan Sistem Biogas	17
7.4	Menangani Masalah Lalat dan Bau	20
8.0	PERUNDANGAN DALAM INDUSTRI TERNAKAN AYAM	21
8.1	Peraturan Perladangan Unggas (AYAM)	24
8.2	Peraturan Kualiti Efluen (Air buangan) - Lembaga Urus Air Selangor (LUAS)	25
9.0	KESIMPULAN	26
	RUJUKAN	26
	LAMPIRAN	28
	PENGHARGAAN	30



PRAKATA

Matlamat Dasar Agro-Makanan Negara untuk meningkatkan bekalan makanan secara langsung telah meningkatkan pembangunan industri ternakan menjadi lebih maju dan moden ke arah sistem penternakan yang mampan dan berdaya tahan. Pengurusan yang efektif dalam sistem pengeluaran hingga kepada kebersihan ladang berkonsepkan amalan penternakan yang baik dan lestari perkara yang wajib dipraktikkan untuk memastikan kesejahteraan haiwan mahupun manusia. Pengiktirafan berasaskan kepada kriteria 'Malaysian Good Agricultural Practices' (MyGAP) dan 'Amalan Penternakan baik (GAHP) MS 2027:2006', Jabatan Perkhidmatan Veterinar memainkan peranan penting untuk memastikan tahap kualiti ladang ternakan dapat dijamin. Ini termasuk program pengurusan kesihatan ternakan, biosekuriti, sanitasi dan pengurusan sisa ladang. Dengan penerbitan garispanduan pengurusan sisa ternakan ayam ini diharap dapat memberi panduan kepada penternak bagi mengwujudkan piawaian amalan sanitasi ladang yang lebih berkualiti. Perkongsian tanggungjawab dan kesedaran penternak untuk mengawal pencemaran di ladang ternakan mereka perlu dipertingkatkan supaya kelestarian alam sekitar dapat dipelihara dengan baik.

Sekian. Terima Kasih.

YBHG. DATO' DR QUAZA NIZAMUDDIN BIN HASSAN NIZAM
Ketua Pengarah Perkhidmatan Veterinar Malaysia

GARIS PANDUAN PENGURUSAN SISA BUANGAN TERNAKAN AYAM

1.0 PENDAHULUAN

Industri penternakan ayam di Malaysia adalah sangat penting yang berkembang maju untuk membekalkan sumber protin utama kepada masyarakat di negara ini. Namun demikian, apa yang membimbangkan ialah ladang-ladang yang diusahakan oleh para penternak telah menimbulkan pelbagai isu yang negatif seperti pencemaran bau dan tempat pembiakan lalat. Penghasilan gas Ammonia (NH_3) dan Hidrogen sulfide (H_2S) dari ladang ayam merupakan faktor menghasilkan bau yang sering dikaitkan dengan ladang ternakan ayam disamping sisa (tinja) boleh menarik lalat untuk membiak.

Kejadian pelepasan sisa air buangan (*effluent*) saluran awam turut menimbulkan isu pencemaran air sekiranya tiada rawatan air buangan dilakukan. Pengurusan perladangan yang baik dapat memastikan pertumbuhan ayam yang sihat termasuk kawalan pencemaran (air dan bau) serta kacauganggu lalat. Ketika ini, kesedaran dan penilaian masyarakat terhadap kualiti makanan, alam sekitar dan kebajikan haiwan telah mendapat perhatian yang serius.

Walaupun industri ini dijangka terus berkembang pesat ke arah sistem yang lebih moden, namun amalan pengurusan sisa buangan yang cekap dan berkesan adalah amat penting yang perlu dititikberatkan dalam menjamin kesejahteraan masyarakat dan persekitaran. Dengan garispanduan pengurusan sisa ini digesa supaya penternak dapat mememanfaatkannya bagi mengawal pencemaran di ladang ternakan ayam mereka supaya kesejahteraan alam sekitar dan kehidupan masyarakat dapat dijamin.

2.0 DEFINISI

“Sisa buangan ternakan” : sisa buangan pepejal dan cecair.

“Sisa buangan pepejal” : sisa buangan terhasil dari aktiviti penternakan

yang terdiri daripada sisa tinja, bangkai, sisa makanan, enapcemar (*sludge*) dari sistem pengolahan efluen.

“Sisa buangan cecair” : sisa buangan terhasil dari air basuhan kandang, air mandian, air kencing dan sisa air dari air minuman.

“Efluen” : Air buangan yang keluar dari sistem pengolahan.

3.0 MATLAMAT

Garis Panduan Pengurusan Tinja Ternakan ayam disediakan ke arah usaha untuk meminimumkan penjanaan bahan-bahan buangan ternakan di ladang secara cekap dan berkesan.

Arahan Prosedur Tetap Veterinar Malaysia ini disediakan ke arah usaha untuk memastikan pengurusan sisa buangan ternakan di ladang dilakukan secara berkesan dan sistematik.

4.0 OBJEKTIF

Objektif Garis Panduan ini adalah:

- i. Untuk memberi panduan kepada penternak dalam mengurus dan mengendalikan secara sistematik sisa buangan ternakan termasuk perawatan yang mematuhi piawaian.
- ii. Untuk meminimumkan impak pencemaran dan masalah kacau ganggu lalat; dan
- iii. Untuk memberi panduan kepada penternak dalam menguruskan sisa buangan pepejal dan kumbahan yang terawat secara berkesan yang mematuhi piawaian yang ditetapkan oleh pihak berkuasa.

5.0 PENGURUSAN LADANG TERNAKAN AYAM

Pengurusan sisa buangan ternakan merupakan salah satu aspek penting

dalam pengeluaran hasil ternakan di mana amalan pengurusan sisa buangan ternakan yang cekap dan berkesan dapat menentukan kejayaan ladang dalam operasi pengeluaran. Pengurusan sisa buangan ternakan adalah bergantung kepada jenis komoditi ternakan dan ciri-ciri sisa yang dihasilkan.

5.1 Sistem Penternakan Ayam

Ayam memerlukan persekitaran yang selesa bagi pertumbuhan yang optimum. Kebanyakan ayam pedaging adalah dipelihara secara intensif di dalam reban sepanjang masa. Satu tempoh pengeluaran bagi ayam pedaging sebelum dipasarkan adalah dalam lingkungan 30 - 42 hari dengan purata berat jualan bagi seekor ayam adalah sekitar 2.3kg. Dalam tempoh ini dianggarkan sejumlah 3.5 kg/ekor tinja dihasilkan. Sementara jangka hayat bagi ayam penelur adalah lebih panjang (22 - 73 minggu). Sistem penternakan sedia ada terdiri dari dua sistem perladangan iaitu Sistem Reban Tertutup dan Sistem Reban Terbuka.

5.1.1 Ternakan Ayam Pedaging dan Ayam Penelur

Industri ayam di Malaysia terus berkembang maju bagi menampung keperluan sumber protein negara. Dijangkakan bilangan ternakan ayam terus meningkat selaras dengan pertumbuhan penduduk negara pada masa hadapan. Senario dalam industri ternakan ayam ini menyumbang kepada peningkatan jumlah sisa ternakan dari semasa ke semasa. Oleh itu, sekiranya sisa buangan ternakan tidak diuruskan dengan baik boleh memberi impak negatif kepada alam sekitar.

Kepadatan stok yang tinggi di ladang ayam menyebabkan kualiti udara merosot disebabkan pengeluaran gas dari tinja seperti amonia, nitrous oksida, karbon dioksida, hidrogen sulfida, dan metana. Kadar pengeluaran tinja dipengaruhi oleh beberapa faktor antaranya kandungan nutrien dan kecekapan penukaran makanan (*feed conversion efficiency*). Sistem penternakan ayam menjadi penting untuk mengekalkan keadaan optimum pengeluaran dan kualiti persekitaran yang baik.

5.2 Pengurusan Reban (Kandang)

5.2.1 Lokasi Reban

Ladang-ladang ternakan ayam perlu jauh dari kawasan penempatan dan kemudahan awam (500 meter) supaya masalah pencemaran bau, habuk dan lalat tidak mendatangkan kesan negatif kepada masyarakat sekitar. Kawasan ladang ternakan perlu juga jauh dari sumber air bersih dan berada di dalam kawasan tumbuhan atau ladang getah / kelapa sawit untuk menghalang bau, habuk serta lalat yang boleh disebarikan secara terus oleh tiupan angin kepada penerima (*receptor*).

5.2.2 Rekabentuk Reban

Pembinaan premis perlu mengambil kira aspek keselesaan ternakan, kos pembinaan dan penyelenggaraan termasuklah meneliti pelan pengurusan sisa. Kemudahan atau peralatan pengendalian sisa ternakan perlu direka dan dibina bagi tujuan mencegah pencemaran alam sekitar khususnya pencemaran bau dan kacau ganggu lalat.

Peralatan bekas makanan dan minuman ternakan hendaklah sesuai dan diletakkan dengan ketinggian yang sesuai bagi mencegah tumpahan makanan. Tumpahan makanan yang tidak dibersihkan mengundang kehadiran lalat. Bekas minuman perlu dipastikan berfungsi, bersih dan tidak bocor. Kebocoran air boleh membasahi tinja dan menyebabkan bau serta menjadi media pembiakan lalat.

Sistem penternakan sedia ada terdiri dari dua sistem perladangan iaitu Sistem Reban Tertutup dan Sistem Reban Terbuka. Sistem Reban Terbuka merupakan sistem penternakan ayam secara tradisional. Sistem Reban Tertutup yang lebih moden adalah digalakkan untuk dibangunkan kerana sistem ini lebih mudah untuk pengurusan sisa dan mengurangkan pencemaran bau. Walaubagaimanapun kedua-dua sistem ini perlu mengambil kira sistem pengurusan sisa yang baik.



Reban Tertutup



Reban Terbuka

Sistem Reban

5.2.3 Reka bentuk lantai

Reka bentuk lantai reban merupakan salah satu aspek yang memberi kesan dalam pengurusan sisa buangan ternakan. Jenis lantai reban terbahagi kepada dua iaitu a) Lantai Sarap dan b) Lantai Tinggi.

5.2.3.1 Lantai Sarap (bawah)

Lantai reban ayam diperbuat dari simen atau tanah dan ditutupi dengan sarap (ketaman kayu atau saw dust, jerami dan sekam padi) sebagai *bedding materials*. Jenis sarap yang digunakan bergantung samaada ianya mudah diperolehi, sesuai untuk menyerap air dan murah harganya. Sarap diisikan setebal 8–10cm dari lantai. Seterusnya sarap ini akan bercampur dengan tinja, bulu, tumpahan makanan dan air minuman di atas lantai kandang. Keadaan ini boleh menyebabkan kelembapan berlaku serta menghasilkan bau dan menarik kehadiran lalat sekiranya tidak diselenggara dengan baik. Bagi sistem reban tertutup, penyelenggaraan ini perlu dijalankan bagi setiap satu kitaran pengeluaran manakala penyelenggaraan sistem reban terbuka perlu dijalankan dengan lebih kerap sekurang-kurangnya 2 minggu sekali.

5.2.3.2 Lantai Tinggi (Berslat)

Lantai reban perlu dinaikkan lebih kurang 1.8 meter dari tanah. Lantai biasanya diperbuat dari kayu berketam berukuran 2.54cm x 2.54cm dan diatur jarak 2.54cm antara dua kayu. Lantai boleh juga diperbuat dari BRC keras (sejenis dawai) berukuran 2.54cm x 2.54cm atau bahan yang bersesuaian.

Tinja ayam jatuh ke bawah reban dan perlu dibersihkan agar tidak terkumpul lama.

Sekiranya air minuman dari reban tertumpah ke bawah, ini boleh menyebabkan sisa menjadi lembap dan menghasilkan pencemaran bau yang boleh menarik perhatian lalat.



(a) Lantai sarap
(reban tertutup)



(b) Lantai tinggi
(reban terbuka)

Jenis Lantai Reban

Jika sisa tinja ayam mengandungi kelembapan yang tinggi maka perlu ada mekanisma atau satu sistem yang sesuai untuk menghalang kelembapan yang melampau. Oleh itu, peredaran udara sangat penting sama ada melalui dinding terbuka (*cross-ventilation*) atau menggunakan alat ventilasi.

5.2.3.3 Sangkar Berpelapik (*Belt cage*)

Dalam reban yang menggunakan sistem sangkar berpelapik (*belt cage*) yang lazim digunakan bagi ayam penelur didapati tinja terjatuh ke pelapik bawah sangkar. Melalui kaedah ini, tinja yang dikeluarkan dari reban mempunyai kandungan kelembapan antara 30-60%. Tinja yang berkelembapan kurang dari 30% adalah lebih mudah diangkut dan kurang kandungan gas ammonia. Sistem sangkar berlapik dapat mengurangkan tenaga pekerja namun melibatkan kos 50% lebih mahal berbanding sistem lantai tinggi.



Reban menggunakan sistem sangkar berpelapik
(*'belt cage'*)

6.0 PENGURUSAN SISA (TINJA) AYAM

Secara umumnya sisa ayam mengandungi unsur-unsur seperti berikut (Jadual 1):

Jadual 1: Parameter ciri-ciri kuantiti dan kualiti sisa Ayam

Parameter	Unit	Nilai
Berat tinja terhasil*	Kg / ekor / hari	0.06 - 0.09
Kelembapan*	%	75
BOD*	Kg / ekor / hari	0.001 - 0.006
pH	-	7.73
Carbon content	g / Kg	270.2
Nitrogen	g / Kg	53.0
C:N ratio	-	5.1
NH ₄ ⁺ -N	g / Kg	0.10
NO ₃ ⁻ -N	g / Kg	2.7

Rujukan:* National Pingtung University of Science and Tech. (layer & broiler)

IBMA, Institute of Biology, Medicine and Agriculture of Royal Academy of Cambodia &
<http://doi.org/10.1371/journal.pone>

Pengurusan sisa buangan di ladang ayam yang baik adalah sangat penting. Pengurusan sisa yang tidak teratur menyebabkan berlakunya pencemaran kepada alam sekitar dan menjadi tempat pembiakan lalat. Kandungan Ammonia (NH₃) yang tinggi melebihi 20 ppm boleh menyebabkan ayam mengalami tekanan dan memberi kesan terhadap kesihatan serta tumbesaran ayam. Oleh itu, sisa buangan perlu dikeluarkan setiap minggu (<12 hari) dari ladang dan dibawa ke tempat penyimpanan atau bangsal kompos untuk diproses menjadi baja kompos.



Bangsal Kompos

Pembuangan atau pengumpulan sisa buangan berdekatan punca air perlu dielakkan kerana berpotensi menyebabkan pencemaran air melalui larian air (*surface runoff*) atau resapan sisa ke dalam tanah ketika hari hujan.

6.1 Pengendalian Sisa Ayam Penelur

Sisa buangan akan jatuh di atas pelapik di bawah sangkar dan dikeringkan melalui proses semulajadi. Sisa buangan ayam perlu dikeluarkan dari ladang setiap hari atau dibawa ke tempat penyimpanan untuk proses pengkomposan. Amalan kekerapan mengeluarkan sisa buangan dari ladang dapat mengurangkan kadar pelepasan bau.

6.2 Pengendalian Sisa (tinja) Ayam Pedaging

Sistem reban ayam tertutup ianya perlu dibersihkan dengan sempurna bagi setiap satu kitaran pengeluaran (30 - 42 hari). Sisa buangan ayam mengandungi kelembapan yang tinggi dan memerlukan satu sistem yang sesuai untuk mengurangkan pencemaran bau serta pembiakan lalat. Oleh itu, pengudaraan sangat penting samaada melalui dinding terbuka (*cross-ventilation*) atau menggunakan alat ventilasi.

Bagi sistem reban ayam terbuka, sisa buangan ayam perlu kerap dibersihkan kurang dari 2 minggu untuk memutuskan kitaran hidup lalat supaya tidak membiak. Penggunaan mikrob efektif (EM), habuk dan abu kayu boleh dipraktikkan untuk membantu mengawal bau dan pembiakan lalat di ladang ternakan.

6.3 Pelupusan Bangkai Ayam

Bangkai ayam perlu dimusnahkan segera dengan sempurna bagi mengelakkan pencemaran ke persekitaran serta penyebaran penyakit. Bangkai ayam yang terdedah boleh menyebabkan pencemaran bau dan kacau ganggu lalat. Bangkai ayam tidak boleh dikeluarkan dari kawasan ladang. Kaedah pelupusan bangkai ayam yang sempurna ialah dengan membakar di dalam '*incenerator*' atau '*Deep Pit*' untuk mengelakkan

berlakunya pencemaran. Bangkai ternakan perlu diasingkan dan ditanam secara selamat mengikut Arahan Prosedur Tetap Veterinar Malaysia (APTVM 22(e):1/2010):

7.0 TEKNOLOGI RAWATAN SISA PEPEJAL DAN AIR BUANGAN TERNAKAN AYAM

Dasar Kerajaan menggalakkan penggunaan teknologi hijau sebagai langkah ke arah penternakan yang mesra alam. Dengan mewujudkan langkah pencegahan pencemaran dalam sistem penternakan dapat menjamin kesejahteraan masyarakat dan alam sekitar. Kaedah rawatan adalah bergantung kepada jenis sisa dikeluarkan. Dalam jadual 2 menunjukkan mekanisma rawatan sisa berdasarkan bentuk sisa pepejal atau cecair. Sekiranya ladang ternakan menghasilkan efluen ianya perlu dirawat (kolam dan sebagainya) sebelum dilepaskan ke saluran awam untuk mematuhi peraturan piawaian pelepasan kualiti efluen pihak berkuasa yang bertanggungjawab mengawal pencemaran alam sekitar.

Adalah disarankan *poly septic tank* dengan saiz yang bersesuaian disediakan di setiap operasi ladang bagi merawat sisa cecair. Sekiranya jumlah isipadu air buangan banyak dari aktiviti cucian kandang maka perlu dirawat dengan kaedah yang dilakukan untuk penternakan babi dan ruminan (rujuk garispanduan pengurusan sisa ternakan babi dan ruminan).

Jadual 2: Bentuk sisa menentukan kaedah untuk mengendalikan sisa.

Ternakan	Bentuk Sisa	Punca Sisa	Kaedah Pengendalian Sisa
Ayam	Pepejal	Sisa adalah dari: - tumpahan makanan - tinja ternakan	- Kutipan dan Pengomposan
	Air Buangan	Air basuhan / cucian kandang mengandungi sisa: - makanan - tinja ternakan	- Skrin atau mesin Pengasingan pepejal (<i>solid separator</i>) - Kompos - Kolam sediment (manure pit / tangki Pengenapan) - Sistem kolam / Rawatan biologi

(Rujukan: Zulkfli Din; Kertas Pembentangan di Bengkel "Garis Panduan Kawalan Pencemaran Dari Aktiviti Ternakan", Jabatan Alam Sekitar Cyberjaya 27-29 April 2016.

7.1 Pengendalian Sisa Ayam

7.1.1 Penggunaan Mikrob (EM)

Penggunaan Mikrob yang berkesan seperti EM (*effective microbes*), merupakan suatu kaedah yang sangat membantu untuk mempercepatkan proses penguraian bahan organik di dalam rawatan air kumbahan, pengkomposan (*composting*) serta boleh mngurangkan bau (ammonia) ke atas sisa ternakan. Penggunaan mikrob atau mikroorganisma dalam rawatan sisa menambahkan kemampuan metabolisme yang tinggi. Bioteknologi dengan menggunakan mikroorganisma digunakan untuk mempercepatkan proses penghuraian (*decomposition*) bahan organik.

Kebiasaannya EM dicampur ke dalam makanan, minuman atau diletakkan ke dalam kolam pengolahan. Hasilnya sisa ternakan dapat ditukarkan kepada produk yang tidak toksik serta mengurangkan kadar pencemaran air dan bau kepada alam sekitar.



Contoh Mikrobial aktif

Koloni mikroorganisma (mikrob) aktif ini dapat hidup dalam pelbagai media dan berkembang tanpa dipengaruhi keadaan cuaca dan iklim, pertumbuhannya mudah dikawal dan bersifat genetik yang mudah dimodifikasi. Reaksi biokimianya dapat dikawal oleh enzim organisma itu sendiri. Penggunaannya memerlukan penyelenggaraan secara berterusan.

7.1.2 Kaedah Formulasi Diet Dalam Makanan Ayam

Formulasi diet yang tepat untuk ternakan ayam adalah salah satu cara yang efektif untuk menurunkan kadar pelepasan ammonia dari sisa buangan ke persekitaran iaitu dengan mengurangkan pengambilan sumber nitrogen dalam diet yang berlebihan. Pemakanan yang seimbang dengan formulasi diet yang tepat boleh menghasilkan kadar pencernaan yang baik dan FCR (*Feed Conversion Ratio*) yang tinggi.

7.2 Pengendalian Sisa Pepejal (tinja) Ayam - Kaedah Pengkomposan

Sisa tinja ternakan boleh dijadikan salah satu bahan atau komponen dalam pembuatan kompos. Kompos digunakan secara meluas sebagai baja organik dalam bidang pertanian. Penghasilan produk seperti ini dapat menjana pendapatan tambahan kepada penternak dan dalam masa yang sama membantu mengekalkan persekitaran yang bebas daripada pencemaran. Kompos merupakan sumber baja tanaman yang tahan lama. Penguraian yang berlaku dalam proses pembentukan kompos memudahkan tanaman menyerap nutrien serta boleh memperbaiki keadaan tanah yang berpasir atau tanah liat bagi memberi pengudaraan kepada akar tanaman.

7.2.1 Keperluan Bangsal Kompos

- Bangsal untuk kompos berbumbung ketinggian 1.2 x 1.5 meter
- Melindungi bahan yang diproses dari sinar matahari dan hujan secara langsung.
- Lantai tidak perlu di simen. Tepi bangsal perlu dinding 1.2 meter tinggi.
- 2 meter persegi boleh memuatkan 1 tan bahan proses organik.

7.2.2 Keperluan Bahan untuk buat kompos

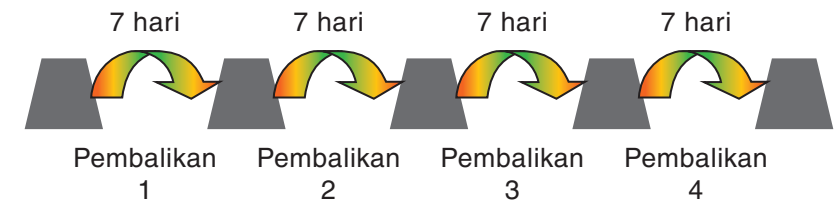
- Bahan Organik Pertanian / peternakan (Sisa ternakan, sampah dll) 83%
- Serbuk gergaji (kayu yang lembut) 5%

- Abu (bekas pembakaran bahan organik) 10%
- Kapur (CaCO_3) / dolomit 2%
- Efektif microb ikut sukatan yang diberi X mL/liter mengikut sukatan yang ditetapkan.

7.2.2.1 Standard Proses Penghuraian Bahan Sisa Organik

a) Proses Pengkomposan

Pengudaraan dilakukan dengan cara melakukan 4 kali pembalikan yang dilakukan sebanyak sekali dlm masa 7 hari.



Rajah 1: Proses pengkomposan

Rajah 1 menunjukkan kaedah Pembalikan dilakukan untuk baja kompos. Proses yang berlaku adalah:

- Semasa proses kadar air (kelembapan) perlu dijaga $\pm 60\%$.
- Pembebasan Tenaga berupa haba dijangkakan terjadi sehingga mencapai suhu 70°C selama 2 minggu (minimum).
- Proses penguraian akan terhenti secara semulajadi, suhu turun kepada $\pm 30^\circ\text{C}$, Kadar kelembapan (air) ditentukan $\pm 40\%$ untuk menghasilkan baja organik bermutu tinggi.
- Ciri-ciri Baja Organik yang bermutu:
 - Suhu turun secara semulajadi (35°C)
 - Warna Coklat kehitaman
 - Tidak berbau
 - Kadar Kelembapan $\pm 40\%$

(Rujukan: Lamjari Sarif Tawang. Pembentangan kursus animal waste management JPJ Sabah 7 - 11 Jun 2015)



Menyiram air - tambah kelembapan ($\pm 60\%$)



Membalikkan kompos (secara manual / mesin)

Proses membuat baja organik

a) Aplikasi stardec untuk kompos

Bahan untuk pembuatan baja organik dengan bantuan starter *stardec*:

- | | | | | |
|--|----|--------------|---|--------|
| 1. Sisa ternak | >> | 83% /1 ton | = | 830 kg |
| 2. Abu organik
(bekas pembakaran bahan organik) | >> | 10% /1 ton | = | 100 kg |
| 3. Serbuk gergaji / sekam padi | >> | 5% /1 ton | = | 50 kg |
| 4. Kapur (CaCO_3) / dolomit | >> | 2% /1 ton | = | 20 kg |
| 5. STARDEC | >> | 0.25% /1 ton | = | 2.5 kg |
- Adalah digalakkan menggunakan 2.5 kg *stardec* untuk 1 ton bahan kompos.

(Rujukan: <https://wsejati.wordpress.com/.../pengomposan-kotoran-ternak-dengan-stardec>).

Kaedah:

1. Campur bahan-bahan sisa hingga mencapai ketinggian 1.5 meter, 2 meter lebar dan 2 meter panjang.
2. Biarkan selama 7 hari - proses fermentasi (*incubation*).
3. Selanjutnya pengoptimuman campuran bahan secara dibalikkan selama 7 hari sekali selama (4-5 kali) untuk memberi bekalan

oksigen kepada bakteria bagi proses penguraiannya.

4. Kebiasaan memerlukan masa antara 4 - 6 minggu. Kandungan isipadu berkurangan sehingga 20% - 40%.
5. Kompos yang telah matang/stabil berwarna coklat kehitam-hitaman dimana suhu agak stabil (kurang 50°C) serta tidak panas dan berbau seperti tanah.



(a)



(b)



(c)

Proses pengkomposan (pengeringan / pembungkusan)

Kebiasaan proses pengkomposan sisa melalui cara:

- (a) Pengumpulan/Pengeringan timbunan sisa (*stockpile*)
- (b) Pembalikan/pencampuran dan
- (c) pembungkusan baja organik

Proses penghasilan kompos boleh disingkatkan masa (2 - 4 minggu) untuk penguraian dengan menggunakan EM. Selain EM, kaedah menggunakan cacing (*Vermicompost*) juga digunakan untuk membuat baja kompos. Proses pembentukan kompos juga dipengaruhi oleh beberapa faktor utama termasuklah kandungan lembapan, pengudaraan dan nisbah karbon nitrogen seperti ditunjukkan dalam Jadual 3. Oleh itu, penyelesaian perlu dilakukan dengan cara yang betul bagi menghasilkan kompos yang berkualiti.

Jadual 3: Kaedah Mengatasi Masalah Dalam Pembuatan baja Kompos

Masalah	Penyebab	Penyelesaian
Tiada atau kenaikan suhu yang perlahan	Timbunan terlalu kecil	Penambahan sumber bahan campuran
	Timbunan terlalu kering	Penambahan air
	Nisbah CN tidak seimbang	Penambahan sumber dari sisa hijau atau tinja ternakan
	Kurang pengudaraan	Perlu proses pembalikan
Kompos mengeluarkan bau yang kurang enak	Terlalu basah	1. Proses pembalikan untuk menambah pengudaraan dijalankan. Tambahkan bahan yang mempunyai kadar serat tinggi seperti habuk sabut kelapa atau 2. Buka timbunan kompos dan serakkan, biarkan ia kering selama beberapa jam sebelum ditimbunkan semula
	Terlalu berasid	Tambahkan abu / dolomit untuk meneutralkan asid
Kehadiran alat pada kompos	Terdapat cebisan daging atau protein makanan	Elakkan penggunaan bahan dengan campuran tersebut
	Terdapat campuran dengan kandungan gula atau nitrogen yang tinggi	Membuat lapisan di atas kompos dengan campuran tanah
Kandungan kompos berhabuk (berwarna putih)	Bahan terlalu kering atau tidak dibalikkan untuk tempoh yang lama	1. Lakukan proses pembalikan semula timbunan 2. Tambah lembapan (air) dan bahan yang mempunyai kandungan nitrogen yang tinggi

Rujukan: Penanaman Sayuran Secara Organik di Malaysia. Penyunting: Dr Wan Abdullah Wan Yusoff dan Illani Zuraihah Ibrahim. Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia. Cetakan pertama 2015.

Semakin rendah nilai C/N (<20) bahan sisa, waktu yang diperlukan untuk pengkomposan semakin singkat. Pengudaraan diperlukan untuk

membekalkan oksigen bagi mikroorganisma aerobik. Pengudaraan boleh dilakukan dengan membalikkan longgokan atau menggunakan kaedah mekanikal. Pengudaraan secara mekanikal boleh meningkatkan masa kepada 2-3 minggu. Pengudaraan secara mekanikal boleh dilakukan dengan mengepamkan udara ke dalam longgokan atau menggunakan jentera untuk membalikkan longgokan.

Kandungan lembapan yang sesuai untuk pembuatan kompos ialah antara 40% - 60%. Jika bahan mentah terlalu kering, air boleh disiramkan. Jika terlalu basah pula, keadaan anaerobik (berbau masam) boleh berlaku. Untuk mengetahui samada kandungan lembapan mencukupi atau tidak dengan meramalkan bahan tersebut dengan tangan.

Jika bahan kompos melekat pada tangan, kandungan lembapan boleh dikatakan terlalu tinggi. Sekiranya bahan itu peroi, ini menunjukkan bahawa kandungan air sudah mencukupi.

Jadual 4 menunjukkan kandungan nutrient dari sisa ternakan ayam.

Jadual 4: Kandungan Nutrien dalam Sisa Ayam

SISA	NITROGEN (N) %	PHOSPHORUS (P ₂ O ₅) %	POTASIMUM (K ₂ O) %	KELEMBAPAN %
Sisa ayam yang baru	0.9	0.5	0.8	65 -75
Sisa ayam Yang setelah dikeringkan	4.5	2.7	1.4	9.2

Rujukan: Manure is an Excellent Fertilizer - www.ecochem.com/t_manure_fert.html

7.3 Pengurusan Sisa Ayam Menggunakan Sistem Biogas

Sisa ternakan ayam ada juga menggunakan sistem biogas sebagai kawalan pencemaran terutamanya air buangan serta bau. Sistem biogas adalah proses penguraian bahan organik secara anaerobik (tertutup) di

dalam tangki pencernaan (*digester*). Sistem ini merupakan suatu kaedah mitigasi yang penting di dalam menangani pelepasan (*emissions*) gas rumah hijau (*green house gases*) yang berpotensi bagi kejadian pemanasan global (peningkatan suhu dunia). Komponen utama terhasil di dalam biogas adalah gas metana (CH_4 , 60 - 70%) dan karbon dioksida (CO_2 , 30 - 40%). Pelepasan gas metana dapat dikawal dengan menjadikan ianya sumber tenaga yang boleh diperbaharui (*renewable source of energy*) seperti bahanapi dan penjanaan tenaga elektrik.



Kolam (Lagun) Biogas



CH₄

Bioengine

Bahan Api

Letrik

Sistem biogas untuk menjana tenaga

Proses ini menghasilkan enapcemar separa cecair yang telah stabil (*digestate*) dari tangki anaerobik. Enapcemar yang termendap perlu dikeluarkan dan dikeringkan sebagai baja kepada tanaman atau menyuburkan tanah (*soil conditioner*).

Walaupun bagaimanapun efluen yang keluar sistem ini masih tidak boleh mencapai tahap kualiti air yang ditetapkan oleh pihak Jabatan Alam Sekitar. Justeru, efluen perlu dirawat seterusnya sebelum dialirkan ke saluran awam. Jadual 5 menunjukkan penghasilan biogas dari sisa ternakan ayam. Saiz biogas, kuantiti sisa dan air yang diperlukan untuk menghasilkan biogas dengan berkesan. Sisa pepejal (tinja) dan air digunakan dalam nisbah 1:5-6 supaya sisa mudah mengalir dan mencegah paip dari tersumbat (*clogging*) serta ia mudah dipam ke dalam tangki biogas (Chaichan Pimpaun, PK Agro Industry Products, 2018).

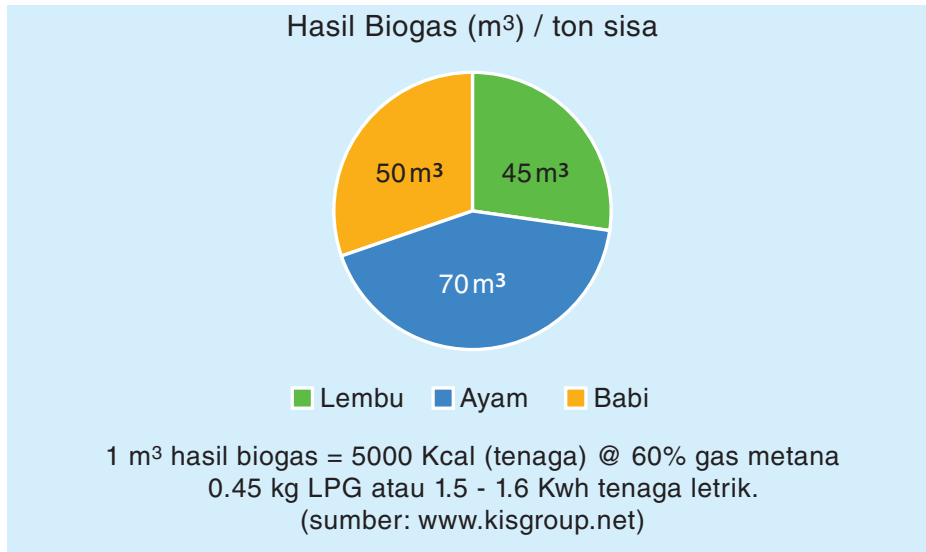
Jadual 5: Penghasilan Biogas Jenis ternakan Ayam

Parameter Rekabentuk	Unit	Nilai
Pengeluaran tinja	kg / ekor	0.02 - 0.03
Campuran sisa (tinja) / air	nisbah	1: 4 - 6
Biogas terhasil	m ³ / kg	0.06
Maxima masa simpanan	hari	60
Minima masa simpanan	hari	40

Rujukan : www.nzdl.org/gsdImod dan IBMA, Institute of Biology, Medicine and Agriculture of Royal Academy of Cambodia, 2015.

Kapasiti tangki digester paling minima dibina untuk 40 hari masa simpanan supaya gas dapat dijanakan. Hasil biogas dari sisa ayam adalah lebih tinggi 70 m³/ton sisa berbanding sisa ternakan lembu atau babi (rajah 2).

Ada pendapat mengatakan nisbah sisa (tinja) serta kadar air sebaiknya adalah 30:70 (Syed Asad Ali Zaidi (<http://www.reserachgate.net> (Q&A)). Ada juga ladang ayam menggunakan nisbah sisa dengan air 1:5 supaya memudahkan sisa mengalir dan mudah dipam ke dalam tangki biogas serta dapat mencegah paip dari tersumbat (Chaichan Pimpaun, PK Agro Industry Products, 2018).



Rajah 2: Penghasilan biogas mengikut komoditi ternakan

7.4 Menangani Masalah Lalat dan Bau

Gas ammonia yang terhasil adalah salah satu punca yang menyebabkan bau dari reban ayam terbuka dan boleh menarik perhatian lalat untuk membiak sekiranya sisa di bawah reban tidak dibersihkan segera. Kebiasaannya, lalat mampu terbang dalam lingkungan 0.8 kilometer dan boleh memberi kesan penularan penyakit kepada masyarakat dan juga ternakan peliharaan.

Penternak boleh mengawal lalat dan bau dengan berkesan dari ladang-ladang ayam mereka dengan kaedah:

- i. Penggunaan EFFECTIVE MICROB (EM)
 - a) Campuran dalam makanan/minuman
 - b) Semburan pada tinja
- ii. Penggunaan Pesticide/Racun Serangga
 - a) Semburan pada tinja
 - b) Fogging
- iii. Penggunaan perangkap lalat yang berkesan



Semburan Racun Serangga



Alat Perangkap Lalat

- iv. Penggunaan kayu arang / charcoal ditaburkan ke atas tinja ayam.
- v. Kerap kali membersihkan reban :-
 - a) Kekerapan Pengumpulan Tinja- perlu dikutip / dibersihkan kurang dari 2 minggu sebelum lalat dapat membiak iaitu sebelum larva-pupa menjadi lalat dewasa.
 - b) Lantai bawah reban perlu dibuat dari simen supaya mudah mengendalikan sisa / tinja serta permukaan tidak menjadi lembap.

Pengendalian melalui kaedah (v) adalah paling baik melalui pencegahan pembiakan lalat dan dapat menjimatkan kos penyelenggaraan.

8.0 PERUNDANGAN DALAM INDUSTRI TERNAKAN AYAM

Terdapat enakmen-enakmen yang digunakan di negeri-negeri (Jadual 6) berkaitan penternakan unggas (ayam) iaitu:

Jadual 6: Enakmen Perladangan Unggas Mengikut Negeri

Bil	Negeri / Enakmen / Peraturan	Tarikh Kuatkuasa
1.	<u>Negeri Sembilan</u> Enakmen Kawalan dan Perlesenan Penternakan Unggas dan Aktiviti Berkaitan Penternakan Unggas 1996	15 Mac 1997

Bil	Negeri / Enakmen / Peraturan	Tarikh Kuatkuasa
2.	<u>Johor</u> Enakmen Kawalan dan Pelesenan Ladang Penternakan Unggas, 1997	1 Januari 1999
3.	<u>Kelantan</u> Enakmen Perladangan Unggas, 2005	1 Jun 2006
4.	<u>Perak</u> Enakmen Perladangan Unggas, 2005 - Peraturan-peraturan Kawalan Perladangan Unggas (Lesen)	1 Ogos 2010 1 Januari 2011
5.	<u>Pahang</u> Enakmen Perladangan Unggas, 2005	1 April 2006
6.	<u>Kedah</u> Enakmen Perladangan Unggas (Kedah D. Aman), 2005 - Peraturan-peraturan Perladangan Unggas (Kedah Darul Aman) 2008	1 Februari 2007 10 April 2008
7.	<u>Perlis</u> Enakmen Perladangan Unggas Negeri Perlis, 2006 - Peraturan-peraturan Perladangan Unggas Negeri Perlis 2009	1 Januari 2007 1 Januari 2009
8.	<u>Selangor</u> Enakmen Perladangan Unggas (Neg. Selangor), 2007 Peraturan-peraturan Perladangan Unggas (Negeri Selangor) 2008	13 September 2007 28 Ogos 2008
9.	<u>Melaka</u> Enakmen Perladangan Unggas (Negeri Melaka), 2008 Peraturan-peraturan Perladangan Unggas (Negeri Melaka) 2009	1 Oktober 2009 1 Oktober 2009
10.	<u>Terengganu</u> Enakmen Perladangan Unggas (Negeri Terengganu) 2015	Belum dikuatkuasakan
Nota: Pulau Pinang dan Wilayah Persekutuan (Kuala Lumpur, Labuan dan Putrajaya) tidak mempunyai perundangan veterinar berkaitan perladangan unggas		

Kesalahan-kesalahan dibawah enakmen berkaitan sisa buangan unggas:

- Kesalahan melepaskan sisa unggas atau kumbahan sisa unggas ke perairan daratan;
[Membuang mana-mana karkas unggas, ofal atau sisa unggas, melepaskan kumbahan sisa unggas tidak dirawat, melepaskan kumbahan sisa unggas yang dirawat tapi tidak mematuhi standard yang ditetapkan ke perairan daratan atau mana-mana tempat yang tidak diwartakan sebagai kawasan pembuangan sisa]
- Kesalahan melepaskan atau mengeluarkan bau busuk atau tidak enak atau debu dari ladang;
[Melepas atau mengeluarkan bau atau wasap yang tidak enak atau busuk dari ladang unggas, melepas atau mengeluarkan debu dari ladang unggas yang mungkin menyebabkan kacau ganggu atau bahaya kepada kesihatan awam atau kemudahan kepada harta awam]
- Kesalahan membenarkan pembiakan lalat, serangga atau makluk perosak
[Apa-apa keadaan yang menggalakkan pembiakan lalat, serangga atau makhluk perosak yang boleh menjadi punca kemudahan kesihatan atau kacau ganggu awam]
- Kesalahan menggunakan ubat dilarang atau menyalahgunakan ubat
[Menggunakan apa-apa ubat yang dilarang oleh pihak berkuasa, menggunakan apa-apa ubat dengan cara yang boleh mendatangkan bahaya kesihatan awam sebagaimana dinyatakan di bawah Akta Racun 1952 dan Akta Makanan 1983 atau perundangan subsidiari di bawahnya]
- Pengakuan dan meklumat palsu
[Memberi maklumat palsu atau dipercayai palsu atau tidak benar, membuat apa-apa pengakuan palsu]

- Halangan menyalahi undang-undang ialah suatu kesalahan
[Menghalang atau menyekat atau membantu menghalang tanpa alasan yang sah pegawai yang diberi kuasa pelaksanaan undang-undang]

8.1 Peraturan perladangan unggas (Ayam)

Perkara yang berkaitan pengurusan tinja di dalam Peraturan-peraturan Perladangan Negeri adalah seperti berikut:

- Pemegang lesen hendaklah menjaga persekitaran dan premis ladang;
- Pemegang lesen hendaklah memastikan supaya rumput tidak melebihi 15cm tinggi serta segala tumbuhan di kawasan ladang;
- Pemegang lesen hendaklah menyelenggara dengan baik sistem saliran reban dan ladang;
- Pemegang lesen bertanggungjawab melupuskan dengan segera unggas mati, sarap dan sampah;
- Pemegang lesen bertanggungjawab mengendalikan dengan cara yang betul karkas unggas untuk mengelak kemungkinan menjadi punca merebaknya penyakit;
- Pemegang lesen bertanggungjawab memastikan bahawa kaedah pelupusan karkas unggas, sampah, sarap dan sisa ladang yang lain tidak menyebabkan pencemaran persekitaran atau mengganggu kesejahteraan awam;
- Pemegang lesen hendaklah mengadakan kawalan perosak yang berkesan;
- Pemegang lesen bertanggungjawab memastikan supaya tahap infestasi lalat berada pada paras minimum;
- Pemegang lesen bertanggungjawab memantau infestasi lalat pada semua peringkat pemeliharaan secara berkala;
- Pemegang lesen bertanggungjawab memastikan catatan indeks lalat tidak melebihi 10 dengan menggunakan kaedah *Scuder Fly Gril* berukuran 24 inci x 24 inci selama 30 saat;
- Pemegang lesen bertanggungjawab mengadakan langkah-langkah

- kawalan dengan segera jika bacaan indeks melebihi 10;
- Pemegang lesen bertanggungjawab memastikan apa-apa tinja sensiasa berada dalam keadaan kering bagi memastikan tiada larva dalam kawasan ladang;
- Pemegang lesen bertanggungjawab membuang tinja dengan cara yang betul bagi mengelak tinja terdedah kepada unsur-unsur cuaca dan pembiakan lalat;
- Pemegang lesen bertanggungjawab mengambil langkah supaya tahap bau di ladang terkawal dan tidak mengganggu kesejahteraan awam;
- Pemegang lesen bertanggungjawab memastikan tahap gas ammonia dalam reban dibawah 20 bahagian persepjuta (ppm);
- Pemegang lesen bertanggungjawab memastikan tahap gas hydrogen sulfide dalam reban dibawah 5 ppm;
- Pemegang lesen bertanggungjawab memastikan habuk dari ladang tidak mencemar udara dan mengganggu.

8.2 Peraturan Kualiti Efluen - Enakmen Lembaga Urus Air Selangor (LUAS) 1999 berkaitan ternakan

Sumber rujukan yang boleh digunapakai untuk piawaian pelepasan efluen adalah berdasarkan kepada piawaian kualiti efluen di bawah undang-undang dan enakmen LUAS negeri Selangor (Jadual 7) seperti berikut:

Jadual 7: Tahap piawaian pelepasan kualiti efluen selain penternakan babi (Lampiran 1) iaitu ternakan ayam dan ruminan:

Parameter	Tahap pelepasan ke saliran awam
a. Keperluan Oksigen Kimiahayat (BOD)	200 mg / L
b. Keperluan Oksigen Kimia (COD)	500 mg / L
c. Pepejal terampai (SS)	500 mg / L
d. Ammoniakal Nitrogen (NH ₃ -N)	200 mg / L

Rujukan: Lembaga Urus Air Selangor - Enakmen Lembaga Urus Air Selangor 1999 (2012) untuk komoditi ternakan - (Hanya LUAS didapati mengeluarkan piawaian kualiti efluen berkaitan ternakan yang boleh dijadikan rujukan sementara).

9.0 KESIMPULAN

Berpandukan kepada garis panduan pengurusan tinja DVS, penternak dikehendaki segera mempraktikkan pengurusan sisa ternakan secara holistik ke arah sistem penternakan yang mampan, sihat dan boleh menjamin kesejahteraan masyarakat serta alam sekitar. Industri ternakan yang mampan (sustainability) memerlukan sistem pengurusan melalui amalan perladangan yang baik (GAHP). Dengan amalan penternakan ayam yang sihat maka perlulah ada kawalan terhadap pencemaran di dalam aktiviti penternakan ayam di negara ini. Salah satu kaedah amalan yang boleh digalakkan adalah penggunaan reban secara tertutup. Langkah ini boleh mengawal pembiakan lalat dan bau kepada persekitaran dan masyarakat setempat. Sekiranya ladang mempunyai pelepasan air buangan maka ianya mesti mematuhi piawaian kualiti air buangan (efluen) yang ditetapkan oleh pihak berkuasa. Kaedah rawatan perlu dilakukan sepertimana mengikut kaedah digunakan bagi aktiviti ternakan yang lain. Tanggungjawab mengawal pencemaran dari ladang ternakan ayam mesti diberi perhatian yang serius oleh semua pengusaha serta penternak bagi meminimalkan kesan pencemaran kepada masyarakat dan alam sekitar.

RUJUKAN

1. Arahan Prosedur Tetap Veterinar Malaysia APTVM, 22 (e): 1/2010
2. Lamjari Sarif Tawang.'Pembentangan kursus animal waste management and utilization, JPV Sabah , 7-11 Jun 2015)
3. Sluis van der, W. (2012). Drying poultry manure to protect the environment. *World Poultry*, 28(8), 22–23.
4. Tee T. P.(2016), Dept. of Animal Science, Faculty of Agriculture: Livestock Waste Management: Pollution Control & Technologies. Paper presented at Workshop on Livestock Pollution Control Measures, 27-29 April 2016 Tan'yaa Hotel Cyberjaya, Putrajaya.
5. National Pingtung University of Science and Technology Taiwan, 2000. Livestock waste Management Training for Asia Countries. Environmental Center for Livestock waste Management (27 Mar - 1 April, 2000).

6. R.Prabakaran,(FAO,2003). Good Practices in Poultry Production in South Asia. FAO Animal Production and Health Paper (Chapter 10), Tamil Nadu Veterinary and Animal Science University, Tamil Nadu India.
7. Panduan penternakan Ayam Pedaging, 2010. Jabatan Perkhidmatan Veterinar Malaysia.Kementerian Pertanian Dan Asas Tani, PutraJaya. Jilid3
8. IBMA (2015). Instiutte of Biology, Medicine and Agriculture of Royal Academy of Cambodia. Strengthening of regional on rural renewable energy (Biogas) development for Asean Countries Workshop 20-25 May 2015 Phnom Penh.
9. Chaichan Pimpaun, (2018). Biogas application in PK Agro Industrial Products at the briefing session to Dept. of Veterinary Services (3 April, 2018), Desaru Johor.
10. www.spmultitech.com/biogaz
11. <http://www.qp.gov.ab.ca/documents/codes/COMPOST.CFM>
12. www.ecochem.com/t_manure_fert.html - Manure is an Excellent Fertilizer
13. <https://wsejati.wordpress.com/.../pengomposan-kotoran-ternak-dengan-stardec>.
14. www.kisgroup.net
15. [www.nzdl.org/gsdImod:Biogas plants in animal husbandary.](http://www.nzdl.org/gsdImod:Biogas%20plants%20in%20animal%20husbandary)
16. <http://www.reserachgate.net>

LAMPIRAN 1

ENEKMEM LEMBAGA URUS AIR SELANGOR (LUAS)



NEGERI SELANGOR

Warta Kerajaan

DITERBITKAN DENGAN KUASA

GOVERNMENT OF SELANGOR GAZETTE

PUBLISHED BY AUTHORITY

Jil. 65
No. 8

19hb April 2012

TAMBAHAN No. 11
PERUNDANGAN

Sel. P.U. 43.

ENAKMEN LEMBAGA URUS AIR SELANGOR 1999
PERATURAN-PERATURAN KEMASUKAN ATAU PELEPASAN BAHAN
PENCEMAR (NEGERI SELANGOR) 2012

SUSUNAN PERATURAN

BAHAGIAN I
PERMULAAN

JADUAL PERTAMA

[Peraturan 2]

SENARAI AKTIVITI

(1) Aktiviti	(2) Had Keluasan/Bilangan/Jenis
(i) Akuakultur Air Tawar dalam kolam atau sangkar	Keluasan ternakan yang sedang beroperasi lima puluh (50) hektar atau lebih
(ii) Akuakultur Udang Laut dalam kolam	Keluasan ternakan yang sedang beroperasi sepuluh (10) hektar atau lebih
(iii) Pembangunan atau Kerja Tanah	Kurang daripada lima puluh (50) hektar .
(iv) Penternakan Selain Babi	(a) Ternakan ayam, itik, angsa, ayam belanda, ayam mutiara, puyuh, merpati, burung unta, burung emu, dan lain-lain yang melibatkan dua puluh ribu (20,000) ekor atau lebih ternakan; atau (b) Ternakan lembu, kambing, bebiri, kerbau, rusa dan lain-lain yang melibatkan dua ratus lima puluh (250) ekor atau lebih ternakan.

JADUAL KEDUA

[Peraturan 2, subperaturan 4(2), 4(3) dan peraturan 10]

SENARAI PARAMETER DAN HAD PIAWAI PELEPASAN ATAU KEMASUKAN UNTUK SETIAP AKTIVITI

(1) Aktiviti	(2) Parameter	(3) Had Piawai Pelepasan atau Kemasukan
(i) Akuakultur air tawar dalam kolam atau sangkar	Amoniakal Nitrogen (NH ₃ -N)	5 mg/l
	Keperluan Oksigen Biokimia (BOD ₅) pada 20°C	50 mg/l
	Jumlah Pepejal Terampai (TSS)	100 mg/l
	Jumlah Nitrogen (TN)	10 mg/l
(ii) Akuakultur udang laut dalam kolam	Jumlah Fosforus (TP)	1 mg/l
	Amoniakal Nitrogen (NH ₃ -N)	5 mg/l
	Keperluan Oksigen Biokimia (BOD ₅) pada 20°C	50 mg/l
(iii) Pembangunan atau kerja tanah	Jumlah Pepejal Terampai (TSS)	100 mg/l
	Jumlah Nitrogen (TN)	10 mg/l
	Jumlah Fosforus (TP)	1 mg/l
(iv) Penternakan selain babi	Jumlah Pepejal Terampai (TSS)	100 mg/l
	Minyak dan gris	10 mg/l
	Amoniakal Nitrogen (NH ₃ -N)	200 mg/l
	Keperluan Oksigen Biokimia (BOD ₅) pada 20°C	200 mg/l
	Keperluan Oksigen Kimia (COD)	500 mg/l
	Jumlah Pepejal Terampai (TSS)	500 mg/l

PENGHARGAAN

Ketua Pengarah:

Jabatan Perkhidmatan Veterinar Malaysia (DVS)
Dato' Dr. Quaza Nizamuddin Bin Hassan Nizam

Pengarah Penyelidik:

Bahagian Penyelidikan & Inovasi (DVS)
Dr. Chandrawathani a/p Panchadcharam

Editor:

Dr. Ramlan Bin Mohamed (DVS)
En. Roslan Bin Mohd. Yusof (DVS)
En. Mohd. Fadli Bin Ismail (Jab. Alam Sekitar)
Dr. Mohd Saufi Bin Bastami (MARDI)
Pn. Nurshuhada Bt Solahudin (DVS)
Pn. Nurul Aini Bt Mohd Yusof (DVS)
En. Suhaimi Bin Dollah (DVS)
En. Tan Teck Leon (DVS)
Pn. Basirah Bt Mohamed Asmayatim (DVS)
En. Jamal Abdul Nasir Bin Mohammad Hassan (DVS)
Pn. Norithar Bukhary Bt Ismail Bukhary (DVS)

B A C K C O V E R
I N S I D E