

## Review Literatur: Aspek Biorisiko dalam Penanganan Limbah

### Laboratorium Veteriner

Wahyuni<sup>1</sup>, Titis Furi Djatmikowati<sup>1</sup>, Hamdu Hamjaya Putra<sup>1</sup>, Taman Firdaus<sup>2</sup>

<sup>1</sup>)Medik Veteriner, <sup>2</sup>)Paramedik Veteriner  
Balai Besar Veteriner Maros

Email: [yunihadipurnama@gmail.com](mailto:yunihadipurnama@gmail.com)

#### Abstrak

Limbah adalah bahan buangan atau sisa dari suatu proses produksi, lebih dikenal sebagai sampah, yang kehadirannya tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Limbah juga dihasilkan oleh laboratorium setelah melakukan proses pengujian. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui aspek risiko dalam penanganan limbah laboratorium veteriner yaitu mengetahui jenis limbah, apa risikonya dan bagaimana penanganan risikonya. Dilakukan tinjauan langsung pada delapan laboratorium yang ada di Balai Besar Veteriner Maros untuk mengetahui berbagai kemungkinan risiko yang akan terjadi sehingga diharapkan sudah ada rencana tindakan perbaikan dan pemecahan masalah. Limbah laboratorium dapat menjadi masalah bila tidak di tangani dengan aspek biorisiko manajemen. Aspek biorisiko limbah terdiri dari mengetahui hazard, risiko, mekanisme risiko kemudian kontrol risiko. Perlunya sosialisasi dan simulasi untuk pelaksanaan biorisiko manajemen.

---

**Kata Kunci :** *Limbah, Aspek Biorisiko, Laboratorium Veteriner*

#### Abstract

Waste is unused or discarded material resulting from a process. Waste is also generated by the laboratory after carrying out the testing process. The purpose of this paper is to determine the risk aspects in veterinary laboratory waste handling, namely knowing the type of waste, what the risks are and how the risks are handled. Conducted a direct review of the eight laboratories at the Disease Investigation Center to find out the various possible risks that will occur so that it is hoped that there will be a corrective action plan and problem solving. Laboratory waste can be a problem if it is not handled with the biorisk management aspect. The waste biorisk aspect consists of knowing the hazards, risks, risk mechanisms then risk control. The need for socialization and simulation for the implementation of biorisk management.

---

**Keywords:** *Waste, Biorisk Aspect, Veterinary Laboratory*

## **Pendahuluan**

Laboratorium veteriner adalah laboratorium yang melayani pengujian bidang kesehatan hewan. Balai Besar Veteriner Maros merupakan balai pengujian veteriner ke tujuh di Indonesia dengan wilayah kerja disepuluh provinsi bagian Timur Indonesia yaitu Sulawesi Selatan, Sulawesi Barat, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Utara, Gorontalo, Maluku, Maluku Utara, Papua Barat dan Papua.

Berdasarkan keputusan Menperindag RI No.231/MPP/Kep/7/1997 Pasal 1 Tentang Prosedur Impor Limbah, menyatakan bahwa limbah adalah bahan/barang sisa atau bekas dari suatu kegiatan atau proses produksi yang fungsinya sudah berubah dari aslinya. Limbah seringkali tidak diinginkan masyarakat karena dengan konsentrasi dan kualitas tertentu dapat berdampak negatif terhadap manusia maupun lingkungan tempat tinggalnya.

Pelaksanaan pengujian laboratorium veteriner juga menghasilkan limbah pada akhir proses. Limbah laboratorium harus diberi *treatment* atau perlakuan khusus sebelum dimusnahkan atau *direlease* ke lingkungan sehingga dapat meminimalkan risiko baik untuk pekerja laboratorium, masyarakat maupun lingkungan.

Tujuan dari penulisan ini yaitu untuk mengetahui aspek risiko dalam penanganan limbah laboratorium veteriner yaitu mengetahui jenis limbah, apa risikonya dan bagaimana penanganan risikonya. Manfaat yang diharapkan dapat memberikan gambaran untuk meminimalkan risiko dalam hal penanganan limbah laboratorium serta mengolah limbah dengan cara aman sehingga tidak berbahaya bagi masyarakat dan lingkungan.

## **Metode Penelitian**

Materi penulisan ini merupakan studi literatur dari berbagai narasumber baik secara langsung maupun tidak langsung. Metode yang dilakukan dengan meninjau secara langsung delapan laboratorium yang ada di Balai Besar Veteriner Maros untuk mengetahui berbagai kemungkinan risiko yang akan terjadi sehingga diharapkan sudah ada rencana tindakan perbaikan dan pemecahan masalah.

## Hasil dan Pembahasan

Limbah laboratorium pada dasarnya merupakan limbah yang terbentuk dari aktivitas laboratorium, misalnya seperti kegiatan pengujian dan penelitian terbatas. Pemakaian bahan-bahan kimia untuk berbagai analisa menjadi sumber utama terbentuknya limbah laboratorium yang berbahaya. Balai Besar Veteriner Maros sebagai laboratorium pengujian penyakit hewan yang sudah memperoleh sertifikat akreditasi 17025-2017 dengan ruang lingkup pengujian mikrobiologi, pengujian native dan nekropsi. di bidang kesehatan hewan tentunya juga menghasilkan limbah infeksius yang dapat menularkan penyakit zoonosis. Penggunaan peralatan laboratorium maupun peralatan medis akan menghasilkan limbah benda tajam yang mempunyai risiko untuk menimbulkan luka tusukan dan goresan, sedangkan penggunaan bahan kimia dalam pengujian tentunya menghasilkan limbah kimia yang mempunyai risiko percikan (pada mata, kulit ataupun bagian tubuh lainnya) serta aerosol bahkan kebakaran. Pengelolaan limbah yang baik diharapkan dapat menghindari risiko tersebut. Berdasarkan hasil identifikasi jenis limbah yang dihasilkan oleh BBVet Maros sebagai berikut dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Jenis Limbah di BBVet Maros

NO	LIMBAH	LABORATORIUM
1	Limbah feses	Parasitologi
2	Limbah karkas	Patologi, Kesmavet
3	Limbah serum	Serologi
4	Limbah organ infeksius	Patologi, Bakteriologi, Virologi, Bioteknologi
5	Limbah RNA/DNA	Biotek
6	Limbah kimia (B3)	Patologi, Kesmavet, Virologi, Bakteriologi, Bioteknologi
7	Limbah bahan plastic	Patologi, Kesmavet, Virologi, Bakteriologi, Bioteknologi
8	Limbah bahan kaca/glassware	Patologi, Kesmavet, Virologi, Bakteriologi, Bioteknologi
9	Limbah isolat virus/bakteri	parasitologi Bakteri, Virologi, Kesmavet, Bioteknologi
10	Limbah organ pengawet formalin	Patologi
11	Limbah organ pengawet gliserin	Virologi
12	Limbah telur bertunas	Virologi
13	Limbah needle spuit	Virologi, Patologi, Bakteri
14	Limbah bahan nitril dan latex(APD)	Semua laboratorium
15	Limbah Tanah berspora <i>B.anthraxis</i>	Bakteriologi

Setiap limbah dapat dikategorikan sebagai *hazard* dan risiko setiap *hazard* harus dinilai oleh laboratorium. Sebanyak limabelas *hazard* yang telah teridentifikasi dikategorikan sebagai limbah berbahaya dan limbah yang kurang berbahaya. Umumnya gelas, instrumen dan pakaian laboratorium akan digunakan kembali atau didaur ulang. Namun prinsip utamanya alat atau bahan infeksi tersebut harus didekontaminasi dengan *autoclaving* atau dibakar. Sistem pengelolaan limbah terkait identifikasi dan pemisahan bahan infeksius dan wadahnya harus mengikuti peraturan nasional maupun internasional. Kategori tersebut harus mencakup:

1. Limbah yang tidak terkontaminasi (tidak menular) yang dapat digunakan kembali atau didaur ulang atau dibuang sebagai limbah "rumah tangga" umum;
2. Benda tajam yang terkontaminasi (menular) - jarum suntik, pisau bedah, pisau dan gelas pecah; ini harus selalu dikumpulkan dalam wadah anti bocor yang dipasang dengan penutup dan diperlakukan sebagai infeksius;
3. Bahan yang terkontaminasi untuk dekontaminasi dengan cara autoklaf dan setelah itu dicuci dan menggunakan kembali atau mendaur ulang;
4. Bahan yang terkontaminasi untuk autoclaving dan pembuangan;
5. Bahan yang terkontaminasi untuk insinerasi langsung.

Pengelolaan limbah laboratorium harus disesuaikan berdasarkan jenis atau kategori limbah tersebut. Proses pengelolaan limbah dimulai dari identifikasi, pemisahan, labeling, pengangkutan, penyimpanan hingga pembuangan/pemusnahan.

### **Identifikasi Jenis Limbah**

Secara umum limbah medis dibagi menjadi padat, cair, dan gas. Kategori limbah medis padat terdiri dari benda tajam, limbah infeksius, limbah patologi, limbah sitotoksik, limbah

tabung bertekanan, limbah genotoksik, limbah farmasi, limbah dengan kandungan logam berat, limbah kimia, dan limbah radioaktif.

### **Pemisahan Limbah dan Labeling**

Pemisahan limbah dimulai pada awal limbah dihasilkan dengan memisahkan limbah sesuai dengan jenisnya. Tempatkan limbah sesuai dengan jenisnya dan dilabel, antara lain:

- a. Limbah infeksius. Limbah yang terkontaminasi darah dan cairan tubuh masukkan kedalam kantong plastik berwarna kuning. Contoh: sampel laboratorium, limbah patologis (jaringan, organ, bagian dari tubuh, otopsi, cairan tubuh, produk darah yang terdiri dari serum, plasma, trombosit dan lain-lain), diapers dianggap limbah infeksius bila bekas pakai pasien infeksi saluran cerna, menstruasi dan pasien dengan infeksi yang di transmisikan lewat darah atau cairan tubuh lainnya.
- b. Limbah non-infeksius. Limbah yang tidak terkontaminasi darah dan cairan tubuh, masukkan ke dalam kantong plastik berwarna hitam. Contoh : sampah rumah tangga, sisa makanan, sampah kantor.
- c. Limbah benda tajam. Limbah yang memiliki permukaan tajam, masukkan kedalam wadah tahan tusuk dan air. Contoh: jarum, spuit, ujung infus, benda yang berpermukaan tajam.
- d. Limbah cair segera dibuang ke tempat pembuangan/pojok limbah cair (*spoelhoek*).

### **Pengangkutan Limbah**

Pengangkutan limbah infeksius harus menggunakan tiga lapis wadah pengemasan. Lapis pertama yang mengandung spesimen atau bahan infeksius harus kedap air dan anti bocor. Wadah lapis kedua juga harus kedap air dan anti bocor untuk melindungi wadah/lapis primer. Wadah lapis ketiga melindungi kemasan lapis sekunder dari kerusakan fisik.

Pengangkutan limbah benda tajam/*glassware* harus menggunakan wadah tahan tusukan dan tidak boleh diisi melebihi kapasitas (maksimal  $\frac{3}{4}$ ). Setelah diautoclave atau incinerator dilarang membuang ke tempat sampah umum. Wadah transfer yang dapat digunakan kembali, anti bocor dan memiliki penutup yang pas, harus didesinfeksi dan dibersihkan sebelumnya sehingga dapat dikembalikan ke laboratorium untuk digunakan lebih lanjut. Mengangkut limbah harus menggunakan kereta dorong khusus, kereta dorong harus kuat, mudah dibersihkan, tertutup limbah tidak boleh ada yang tercecer. Digunakan APD ketika menangani limbah.

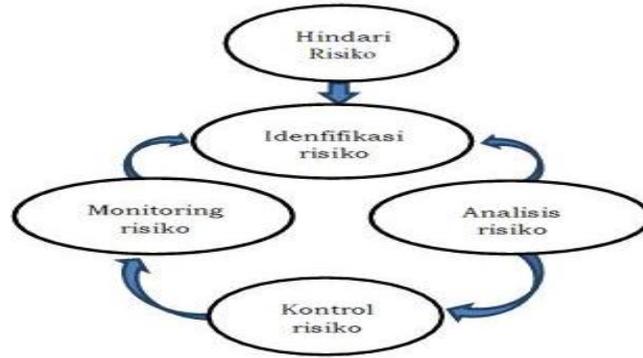
### **Penyimpanan/ penampungan sementara**

Penyimpanan bahan kimia hanya sebagian saja di dalam laboratorium, penyimpanan massal harus disimpan dalam kamar atau bangunan khusus dan penyimpanan tidak harus sesuai abjad. Tempat penampungan sementara limbah pada masing-masing ruangan laboratorium sebelum dibawa ke tempat penampungan akhir pembuangan yaitu terbuat dari bahan yang kuat, ringan dan tidak berkarat, mudah dibersihkan dan harus tertutup.

### **Pembuangan/ pemusnahan**

Bahan/alat yang terkontaminasi (berpotensi menular) dan akan digunakan kembali harus diautoklaf, pembersihan atau perbaikan yang diperlukan harus dilakukan hanya setelah autoklaf atau disinfeksi. Bahan/alat yang terkontaminasi (berpotensi menular) dan akan dibuang/dimusnahkan harus diautoklaf dalam wadah anti bocor/*autoclavable* sebelum dibuang. Setelah diautoclave, materi dapat dipindahkan wadah untuk transportasi ke insinerator.

Risiko dari semua spesimen laboratorium harus dapat diidentifikasi, begitupun dengan risiko penanganan limbah laboratorium. Risiko yang kemungkinan terjadi seperti tertusuk, tergores, tumpahan, inhalasi, peroral, *cutaneous* sebagai jalur infeksi dari *hazard* laboratorium. Prinsip secara umum alur skema/langkah-langkah penanganan risiko pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah penanganan risiko

Penanganan risiko perlu memperhatikan langkah-langkah atau skema dalam upaya meminimalkan risiko terjadinya bahaya atau hazard. Beberapa langkah tersebut diantaranya menghindari risiko dengan cara melakukan identifikasi terhadap risiko terlebih dahulu. Dalam identifikasi perlu adanya analisis dan monitoring dimana dalam memonitoring perlu adanya kontrol terhadap risiko.

Peluang terjadinya risiko perlu diperhatikan juga dalam tindakan atau dalam melakukan pengujian laboratorium. Hal yang dapat terjadi seperti penularan penyakit zoonosis dari sampel yang diuji kepada penerima ataupun penguji. Contohnya risiko terkena tumpahan, tusukan, terluka yang menyebabkan penguji tertular antigen berbahaya. Risiko-risiko yang teridentifikasi dalam penanganan limbah dapat dinilai seberapa peluangnya terjadi dan sesuai kriteria pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Peluang risiko dalam penanganan limbah

Peringkat	Peluang	Uraian
4	1:10	Hampir pasti atau sangat mungkin terjadi
3	1:100	Tinggi kemungkinan akan terjadi
2	1:1000	Mungkin hal tersebut terjadi pada suatu waktu
1	≥ 1:10000	Jarang terjadi dan tidak diharapkan untuk terjadi

Mekanisme rute terjadinya *hazard* atau bahaya hingga menyebabkan risiko perlu diketahui sehingga perbaikan atau kontrol risiko dapat diidentifikasi. Sebagai contoh pada penanganan limbah feses mempunyai risiko penularan agen infeksius yang tidak diketahui dari sampel feses kemungkinan bisa saja material feses dari sampel hewan bersifat zoonosis

secara tidak sengaja dapat menginfeksi secara peroral, inhalasi *percutaneous* maupun melalui percikan ke mata. Tindakan kontrol data dilakukan dengan membuat Standar Operasional Prosedur (SOP) yang mencantumkan dengan jelas penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai dengan penilaian risiko dan prosedur penanganan dekontaminasi feses dengan terlebih dahulu dilakukan *autoclaving* kemudian di kubur/tanam dalam tanah. Pembuatan standar operasinal prosedur adalah tindakan kontrol terhadap risiko yang telah di ketahui. Pembuatan SOP penanganan limbah harus mengacu pada regulasi nasional maupun internasional. Adanya SOP maka kontrol risiko penanganan limbah dapat diatasi oleh personil laboratorium.

## **Kesimpulan dan Saran**

### **Kesimpulan**

Penanganan limbah laboratorium dapat menjadi masalah bila tidak ditangani dengan aspek biorisiko manajemen. Aspek biorisiko limbah terdiri dari mengetahui hazard, risiko, mekanisme risiko kemudian kontrol risiko.

### **Saran**

Tinjauan aspek biorisiko dapat digunakan pada semua kegiatan laboratorium. Sosialisasi dan simulasi dibutuhkan untuk pelaksanaan biorisiko manajemen.

### **Ucapan Terimakasih**

Terimakasih kepada Kepala Balai Besar Veteriner Maros dan seluruh staf pegawai yang telah bekerjasama dalam proses penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Menteri Kesehatan Republik . 2017. Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Infeksi di Fasilitas Pelayanan Kesehatan.
- Sandia National Laboratories. 2014. International Federation of Biosafety Associations. Risk Assessment Technical guidance Document. US Department of State Biosecurity Engagement Program.
- WHO. 2004. Laboratory biosafety manual. – 3rd ed. 1.Containment of biohazards - methods 2.Laboratories - standards 3.Laboratory infection - prevention and control 4.Manuals I.Title. ISBN 92 4 154650 6.
- WHO. 2015. Guidance on the Regulations for the Transportation of Infectious Substances.[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149288/1/WHO\\_HSE\\_GCR\\_2015.2\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149288/1/WHO_HSE_GCR_2015.2_eng.pdf).

## **Pedoman Penulisan**

1. Ketentuan Umum:
  - a. Bulletin Diagnosa Veteriner memuat tulisan ilmiah dalam bidang Kedokteran Hewan dan Peternakan, berupa hasil penelitian, review literature, laporan kasus dan tulisan ilmiah populer, baik dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.
  - b. Naskah / makalah harus orisinal dan belum pernah diterbitkan. Apabila diterima untuk dimuat dalam Bulletin Diagnosa Veteriner, maka tidak boleh diterbitkan dalam majalah atau media yang lain.
2. Standar Penulisan:
  - a. Makalah diketik dengan jarak 2 (dua) spasi, kecuali Judul, Abstrak, Judul tabel dan tabel, Judul gambar, dan Daftar Pustaka diketik menurut ketentuan tersendiri.
  - b. Alinea baru dimulai 3 (tiga) ketukan ke dalam atau (First line 0.3").
  - c. Huruf standar untuk penulisan adalah Book Antiqua 11.
  - d. Memakai kertas HVS ukuran kuarto (8,5 x 11").
  - e. Menggunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.
  - f. Tabel / Ilustrasi / Gambar harus hitam putih, amat kontras atau file scanning (apabila sudah disetujui untuk dimuat).
3. Tata cara penulisan naskah / makalah ilmiah:
  - a. Tebal seluruh makalah sejak awal sampai akhir 7-14 halaman.
  - b. Penulisan topik (Judul, Nama Penulis, Abstrak, Pendahuluan, Materi dan Metode dst.) tidak menggunakan huruf kapital (UPPER CASE) tetapi menggunakan Title Case dan diletakkan di tengah.
  - c. Sistematika penulisan makalah adalah Judul, Nama Penulis dan Alamat instansi penulis, Abstrak dengan Key words, Pendahuluan, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terimakasih (bila ada), dan Daftar Pustaka.
  - d. Judul harus pendek, spesifik, tidak boleh disingkat namun informatif, yang ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.
  - e. Nama penulis di bawah judul, identitas dan alamat instansi penulis, serta alamat korespondensi harus jelas, tidak boleh disingkat, ditulis di bawah nama penulis.
  - f. Abstrak maksimal terdiri dari 200 (dua ratus) kata, diketik 1 (satu) spasi dalam bahasa Inggris dan bahasa Indonesia.
  - g. Kata kunci (key words) maksimum 5 (lima) kata setelah abstrak.
  - h. Metode Penelitian memuat peralatan / bahan yang digunakan terutama peralatan / bahan / metode penelitian yang spesifik.
  - i. Daftar Pustaka disusun secara alfabetik tanpa nomor urut. Singkatan majalah/jurnal berdasarkan tata cara yang dipakai oleh masing masing jurnal. Diketik 1 (satu) spasi dan dimulai dari tepi kiri, tetapi garis berikut dimulai 3 (tiga) ketukan ke dalam (hanging 0.3"). Jarak antar majalah/jurnal 2 (dua)

spasi. Proporsi daftar pustaka, Jurnal/Majalah Ilmiah paling tua 5 - 10 tahun terakhir (60%), dan Text Book (40%).

- j. Tabel, Keterangan Gambar atau Penjelasan lain diketik 1 (satu) spasi, dengan huruf Arial 10.
4. Pengiriman makalah dapat dilakukan setiap saat dalam bentuk cetakan (print out) sebanyak 3 (tiga) eksemplar : satu eksemplar lengkap dengan nama (nama-nama) penulis dan instansinya, dua eksemplar yang lain tanpa nama (nama-nama) penulis dan instansinya, berikut soft copy dalam Progam MS Word. Makalah dikirim ke alamat redaksi : Buletin Diagnosa Veteriner Balai Besar Veteriner Moros, Jalan DR. Ratulangi Maros, email: [infovet.bbvetmaros@gmail.com](mailto:infovet.bbvetmaros@gmail.com).
5. Ketentuan akhir Terhadap naskah/makalah yang dikirim, redaksi berhak untuk :
  - a. memuat naskah/makalah tanpa perubahan.
  - b. memuat naskah/makalah dengan perubahan.
  - c. menolak naskah/makalah.
6. Redaksi tidak bertanggungjawab atas isi naskah/makalah.