

PROSEDUR PENGGUNAAN ALAT PERLINDUNGAN DIRI DAN BIOSAFETY LEVEL 1 DAN 2

I.B Amertha Putra Manuaba

Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Sam Ratulangi Manado
amerthamanuaba@gmail.com

Diterima: 1 Maret 2016. Disetujui: 27 Maret 2016. Diterbitkan: Juni 2016

ABSTRAK

Pelaksanaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan, sehingga dapat mengurangi kecelakaan kerja dan penyebaran penyakit, yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. Ini ada penelitian deskriptif eksploratif yang membahas prosedur penggunaan alat perlindungan diri dan biosafety level 1 dan 2. Biosafety level adalah kombinasi penerapan antara praktek dan prosedur oleh pekerja pada fasilitas laboratorium dan peralatan keamanan ketika bekerja dengan menggunakan agen patogen menular yang berbahaya. Istilah biosafety level ini juga digunakan untuk menjelaskan metode yang aman dalam menangani dan mengelola bahan-bahan yang bisa menginfeksi di laboratorium. Dari uraian diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa biosafety adalah suatu disiplin dalam penanganan dan sistem kontainmen terhadap mikroorganisme menular dan bahan biologi berbahaya. Prinsip-prinsip biosafety yang diperkenalkan adalah sistem kontainmen laboratorium dan penilaian risiko yang meliputi dasar-dasar sistem kontainmen, termasuk praktek dan teknik laboratorium yang benar, peralatan keselamatan, fasilitas yang melindungi pekerja laboratorium, lingkungan, dan masyarakat dari terpaparnya mikroorganisme menular.

Kata Kunci: Keselematan, kerja, biosafety.

ABSTRACT

Implementation of the Occupational Health and Safety is one efforts to create a workplace that is safe, healthy, and free from environmental pollution, to reduce occupational accidents and disease, which in turn can improve the efficiency and productivity of labor. This is a descriptive explorative study that discuss about personal protective equipment procedures and biosafety level 1 and 2. Biosafety level is a combination of practice and application of procedures by workers at the laboratory facilities and safety equipment usage when working with dangerous infectious pathogenic agents. Biosafety level term is also used to describe the safe method in handling and managing materials that can infect a laboratory. It can be concluded that biosafety is a discipline in handling and containment system against infectious microorganisms and hazardous biological materials. The principles of biosafety cover the basics of the containment system, including the practice, and the correct laboratory techniques, safety equipment, laboratory facilities to protect workers, the environment and the public from exposure to infectious microorganisms.

Keywords: Safety, work, biosafety.

PENDAHULUAN

Pelaksanaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah salah satu bentuk upaya untuk menciptakan tempat kerja yang aman, sehat, bebas dari pencemaran lingkungan, sehingga dapat mengurangi kecelakaan kerja dan penyebaran penyakit, yang pada akhirnya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja.¹

Undang-undang Eropa (1989), Dewan Masyarakat Eropa menerbitkan dua intruksi penting mengenai alat pelindung diri. Pertama, (89/656/EEC) menyatakan persyaratan Kesehatan dan keselamatan minimum untuk pemakaian alat pelindung diri pekerja ditempat kerja dan mengharuskan Negara anggota untuk menerapkan mulai 31 Desember 1992. Rincian

dari arahan ini dapat dilihat pada official Journal (OJ) of the European Communities No. L dapat dilihat pada 393/19. Instruksi Kedua (89/686/EEC) adalah menyeragamkan standar alat pelindung diri Eropa melalui Komisi Eropa untuk Standardisasi (CEN), instruksi ini dapat dilihat pada OJ No. L 399/19 dan harus diteraapkan mulai 31 desember 1991.²

Di Indonesia sendiri, telah diatur dalam Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 dan Undang Undang Nomor 23 Tahun 1992 tentang keselamatan kerja dan kesehatan, yang sampai sekarang menjadi landasan hukum yang kuat untuk pelaksanaan peningkatan mutu pelayanan kesehatan. Sebagai penjabaran dari undang-undang tersebut salah satunya adalah Surat Keputusan Direktur Jendral Pelayanan Medik Nomor HK 006.06.3.5.00788 tahun 1995 tentang pelaksanaan akreditasi Rumah Sakit (termasuk di dalamnya adalah pelayanan laboratorium klinik) untuk mengukur mutu pelayanan kesehatan di Rumah Sakit.³

Mengenai alat perlindungan diri, sudah diatur dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Per.08/Men/Vii/2010. Mengingat di laboratorium, sering terpapar dengan bahan-bahan berbahaya, dan diperkirakan hampir 20% dari seluruh kecelakaan di lab, menyebabkan cacat pada tangan. Baik karena kontak dengan bahan kimia beracun, bahan-bahan biologis, sumber listrik, atau benda dengan suhu yang sangat dingin atau sangat panas dapat menyebabkan iritasi atau membakar tangan. Karena Bahan beracun dapat terabsorpsi melalui kulit dan masuk ke badan. Khusus di laboratorium hematologi, proporsi petugas yang berisiko tinggi berdasarkan penggunaan APD sampai 75%; padahal laboratorium ini lebih banyak menangani sample yang bersifat infeksius bila dibandingkan dengan laboratorium lainnya. Risiko akan semakin tinggi apabila petugas selain mempunyai kebiasaan menggunakan APD juga tidak mencuci tangan sesudah menangani sampel. Hal ini terjadi di laboratorium hematologi karena berdasarkan hygiene perorangan, 75% petugas di laboratorium ini juga berisiko terinfeksi penyakit berbahaya.²

Prosedur kerja yang sistematis dalam pelaksanaan tugas di dalam laboratorium, termasuk pengolahan spesimen merupakan faktor yang terpenting dalam system manajemen laboratorium secara menyeluruh. Untuk menjamin keselamatan dirinya, salah satu persyaratan tersebut adalah pada pemakaian alat pelindung diri berupa sarung tangan, jas laboratorium dan masker. Selain itu aspek perilaku petugas sendiri

terhadap disiplin pemakaian alat pelindung diri (APD) dan hygiene petugas sehabis penanganan sampel berupa pencucian tangan tidak boleh diabaikan. Dan prosedur kerja di laboratorium itu sendiri, dapat dibagi menjadi 4 level biosafety seperti yang sudah di atur oleh *Centers for Disease Control and Prevention* di Amerika, dan untuk dunia tertuang dalam protokol Cartagena, dimana diadopsi ke dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2004 Tentang Pengesahan Cartagena Protocol On Biosafety To The Convention On Biological Diversity (Protokol Cartagena Tentang Keamanan Hayati Atas Konvensi Tentang Keanekaragaman Hayati).⁴

METODE

Ini ada penelitian deskriptif eksploratif yang membahas prosedur penggunaan alat perlindungan diri dan biosafety level 1 dan 2.

DISKUSI

Pengertian Biosafety Level

Biosafety level adalah kombinasi penerapan antara praktek dan prosedur oleh pekerja pada fasilitas laboratorium dan peralatan keamanan ketika bekerja dengan menggunakan agen patogen menular yang berbahaya. Istilah biosafety level ini juga digunakan untuk menjelaskan metode yang aman dalam menangani dan mengelola bahan-bahan yang bisa menginfeksi di laboratorium.^{5,6}

Tujuan Biosafety Level

Tujuan diterapkannya konsep *biosafety level* ini mencakup 3 aspek yaitu:

1. Keamanan personal yang bekerja di dalam laboratorium
2. Keamanan lingkungan sekitar laboratorium
3. Kualitas produk.

Tujuan utamanya ialah melindungi personal yang bekerja di dalam laboratorium, baik dengan cara penerapan penanganan mikrobial yang baik maupun pemakaian peralatan pengamanan secara tepat. Pemberian vaksin pada personal yang bekerja atau berdekatan dengan laboratorium juga bisa meningkatkan level perlindungan terhadap infeksi. Tujuan yang kedua adalah melindungi lingkungan di luar laboratorium dari kontaminasi bahan-bahan infeksius dengan mengkombinasikan antara desain fasilitas dan pengalaman operasional.⁶

Klasifikasi Biosafety

Berdasarkan kegiatan yang dilakukan, jalur penularan agen infeksius maupun fungsi

laboratorium, persyaratan biosafety dari laboratorium setingkat biosafety berdasarkan ketentuan dari WHO Laboratory Biosafety Manual (LBM) 3rd edition meliputi:

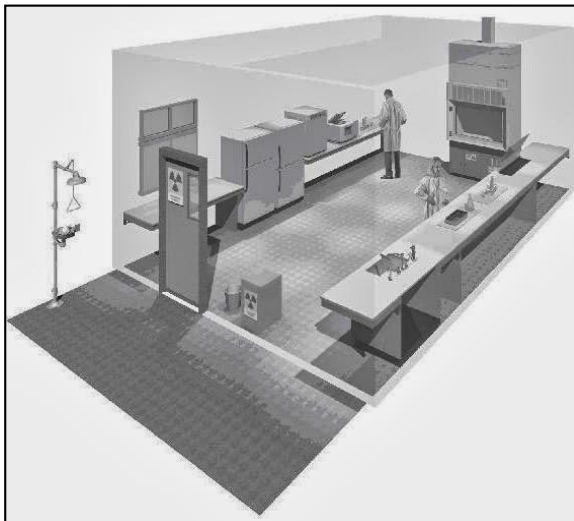
1. Laboratorium Biosafety Level 1/BSL-1

BSL-1 yaitu laboratorium yang digunakan untuk menguji agen penyebab penyakit yang kurang membahayakan kesehatan manusia dan mampu meminimalisir segala potensi bahaya terhadap personel laboratorium serta lingkungannya.

Contoh agen atau mikroorganisme tersebut diantaranya *escherichia coli*, *bacillus subtilis*, virus *gumboro* dan virus *infectious canine hepatitis*.

Persyaratan rancang bangun BSL-1 harus memiliki:

1. Pintu masuk dan keluar;
2. Bak cuci tangan stainless steel;
3. Rak pakaian kerja/jas laboratorium;
4. Ruang kerja mudah dibersihkan;
5. Ruang kedap air;
6. Perabotan yang kokoh; dan
7. Jendela dilengkapi dengan saringan serangga & debu.



Gambar 1
Ilustrasi BSL 1.⁷

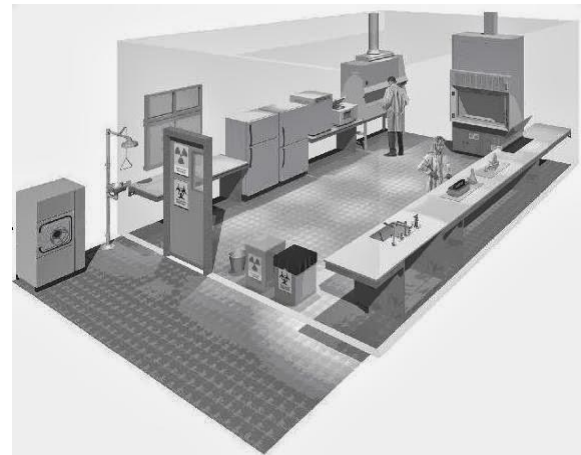
2. Laboratorium Biosafety Level 2/BSL-2

BSL-2 yaitu laboratorium yang digunakan untuk menguji agen penyakit yang cukup potensial membahayakan petugas laboratorium dan lingkungannya. Sebagai contoh mikroorganisme yang ditangani biosafety level ini diantaranya virus campak (*Measles virus*), *Salmonellae*, *Toxoplasma sp.*, virus hepatitis.⁸

Persyaratan rancang bangun BSL-2 harus memiliki:

1. Pintu dapat menutup sendiri;

2. Bak cuci tangan stainless steel;
3. Rak pakaian pelindung;
4. Ruang kerja mudah dibersihkan;
5. Ruang kedap air;
6. Perabotan yang kokoh;
7. Jendela dilengkapi dengan saringan serangga & debu;
8. Dilengkapi biological safety cabinet/bsc;
9. Harus cukup penerangan/ cahaya dalam laboratorium.
10. Lokasi laboratorium harus terpisah dari tempat/rumah penduduk;
11. Sistem pengawasan ventilasi dimana aliran udara hanya masuk ke dalam laboratorium tanpa ada sirkulasi udara untuk keluar dari laboratorium;
12. Dilengkapi alat pelindung mata dan obat cuci mata untuk petugas;
13. Membatasi lalu lintas orang dan alat ketika personel dan alat laboratorium sedang bekerja;
14. Dilengkapi pakaian pelindung untuk pekerja pada waktu bekerja;
15. Dilengkapi tanda biohazard.



Gambar 2
Ilustrasi BSL 2.⁷

Diketahui bahwa terdapat empat tingkatan BSL, namun pada judul kali ini, hanya akan dibahas BSL 1 dan 2, dengan tingkat tatalaksana masing-masing berbeda-beda (Tabel 1). Masing-masing tingkatan tersebut melakukan kerja yang disesuaikan dengan *biorisk* serta kapasitas rancang bangun prasarana (Tabel 1). Dimana *biorisk* pada setiap level berbeda beda, dan hal ini juga bergantung pada ketentuan negara masing-masing. Sebagai contoh *Human trypanosoma species* seperti beberapa negara di wilayah Afrika dianggap belum merupakan prioritas, namun di negara-negara yang tergabung dalam Tabel 3, merupakan persoalan utama.

Dalam perkembangan lebih lanjut Badan Kesehatan Dunia bersama-sama lembaga terkait (Tabel 3), memilah konsep BSL yang disesuaikan *biorisk management* dengan empat tingkatan (BSL-1, BSL-2, BSL-3 dan BSL-4).⁹

Tabel 1. Tabel 1. Tingkatan BSL dan Tatalaksana Kerja¹⁰

No	BSL	Tatalaksana kerja
1	BSL-1	Cocok untuk kerja bagi agen <i> biorisk</i> TIDAK DIKETAHUI, yang mampu menyebabkan penyakit dalam kesehatan manusia dewasa, minimal berpotensi membahayakan personal lab dan lingkungan. Lab tidak harus dipisahkan dari aktivitas umum gedung. Kerja umumnya dalam kotak terbuka namun memiliki standard praktek mikrobiologi. Perangkat dan fasilitas lab seperti umumnya lab-lab mikrobiologi. Personal lab, harus dilakukan training terkait dengan prosedur kerja dan disuperfisi oleh seorang ilmuwan yang memiliki latar belakang mikrobiolog dan ilmu-ilmu yang berhubungan.
2	BSL-2	Sama dengan BSL-1 dan cocok untuk kerja dengan agen-agen yang tergolong” moderate potential hazard” terhadap personal lab. dan lingkungan. Perbedaan dengan BSL-1 adalah: Personal lab dilatih dengan kompetensi spesifik dalam menangani agen patogen yang langsung dibimbing oleh ahlinya Akses pada lab dibatasi sewaktu dalam suasana bekerja Ekstra Hati-hati dalam menangani item-item kontaminan yang terinci Memiliki prosedur terkemuka dalam menangani infeksi yang mampu disebarkan secara aerosol atau dilakukan dalam biosafety cabinet atau perangkat lain yang mampu menjaga kontaminant

Tabel 2. Biosafety dan biosecurity laboratorium.¹⁰

No	Biosecurity	Biosafety
1.	Mencegah dan mengamankan material patogen dan toksin termasuk catatan informasi terhadap kemungkinan pencurian, penyalahgunaan	Ukuran tindakan pencegahan terhadap penurunan resiko biologik
2.	Merupakan institusi dengan kebiasaan selalu mengkedepankan tanggungjawab sesuai tingkat pengamanan mengenai akses terbatas agen patogen, toksin berbahaya yang dapat dihaki oleh individual	Menurunkan atau mengeliminasi paparan pekerja lab atau orang lain dan lingkungan luar yang berpotensi terpapar agen berbahaya dalam suatu kerja biosains atau riset biomedik.
3.	Menetapkan akuntabilitas berlebihan terhadap material didasarkan penilaian resiko keamanannya	Terkait kehandalan dan tanggungjawab pekerja dalam menangani, menggunakan dan mentransfer material patogen berbahaya dan toksin sesuai tingkat kemampuan penahanan laboratorium

4. Mendorong kinerja program biosafety Pemilihan keamanan metode dalam mengatur material infeksi pada suatu laboratorium yang telah dirancang berdasarkan penilaian resiko keamanan

Tabel 3. Lembaga yang sering berinteraksi dengan masalah BSL¹¹

No	Nama-nama lembaga	Peranan
1	American Biological Safety Association (ABSA)	Membuat protokol dan hubungan internasional
2	European Biosafety Association (EBSA)	Pemapar Biosafety dan Biosecurity
3	Netherlands Standardization Institute (NEN)	Membuat projek-projek management, termasuk sekretariat standarisasi dan perancangan standarisasi
4	International Centre for Infectious Diseases (ICID)	Melakukan coordinator kerjasama dan stakeholder management services
5	European Committee for Standardization (CEN)	Melakukan pelatihan dan kegiatan kerjasama

Dalam pelatihan Biosafety dan Biosecurity bagi Laboran, Prof. Dr. Iskandar Z. Siregar, Direktur Riset dan Inovasi IPB, menyampaikan bahwa biosafety adalah suatu disiplin dalam penanganan dan sistem kontainmen terhadap mikroorganisme menular dan bahan biologi berbahaya. Prinsip-prinsip biosafety yang diperkenalkan dalam pelatihan ini adalah sistem kontainmen laboratorium dan penilaian risiko yang meliputi dasar-dasar sistem kontainmen termasuk praktek dan teknik laboratorium yang benar, peralatan keselamatan, fasilitas yang melindungi pekerja laboratorium, lingkungan, dan masyarakat dari terpaparnya mikroorganisme menular.⁸

Saat ini agen infeksi dan penyakit baru telah muncul, serta peningkatan jumlah orang yang bekerja dengan agen infeksi di riset publik maupun swasta, kesehatan masyarakat, laboratorium klinis dan diagnostik, juga fasilitas penelitian satwa. Bahkan di dunia telah muncul ancaman-ancaman baru bioterorisme. Untuk alasan inilah, penting bagi direksi laboratorium untuk mengevaluasi dan memastikan efektivitas program keamanan hayati mereka, kemahiran pekerjanya serta kemampuan peralatan, fasilitas dan praktik manajemen untuk menyediakan kontainmen dan keamanan agen mikrobiologi.

Alat Pelindung Diri (APD)

Alat Pelindung Diri (APD) merupakan peralatan pelindung yang digunakan oleh seorang pekerja untuk melindungi dirinya dari kontaminasi

lingkungan. APD dalam bahasa Inggris dikenal dengan sebutan Personal Protective Equipment (PPE). Dengan melihat kata "personal" pada kata PPE tersebut, maka setiap peralatan yang dikenakan harus mampu memperoteksi si pemakainya. APD dapat berkisar dari yang sederhana hingga relatif lengkap. APD merupakan solusi pencegahan yang paling mendasar dari segala macam kontaminasi dan bahaya akibat bahan kimia.

Dasar Hukum

- Undang-undang No.1 tahun 1970.¹²
 - Pasal 3 ayat (1) butir f: Dengan peraturan perundangan ditetapkan syarat-syarat untuk memberikan APD
 - Pasal 9 ayat (1) butir c: Pengurus diwajibkan menunjukkan dan menjelaskan pada tiap tenaga kerja baru tentang APD.
 - Pasal 12 butir b: Dengan peraturan perundangan diatur kewajiban dan atau hak tenaga kerja untuk memakai APD.
 - Pasal 14 butir c: Pengurus diwajibkan menyediakan APD secara cuma-cuma.
- Permenakertrans No.Per.01/MEN/1981 Pasal 4 ayat (3) menyebutkan kewajiban pengurus menyediakan alat pelindung diri dan wajib bagi tenaga kerja untuk menggunakannya untuk pencegahan penyakit akibat kerja.¹³
- Permenakertrans No.Per.03/MEN/1982 Pasal 2 butir I menyebutkan memberikan nasehat

mengenai perencanaan dan pembuatan tempat kerja, pemilihan alat pelindung diri yang diperlukan dan gizi serta penyelenggaraan makanan ditempat kerja.¹³

4. Permenakertrans No.Per.03/Men/1986 Pasal 2 ayat (2) menyebutkan tenaga kerja yang mengelola Pestisida harus memakai alat-alat pelindung diri yg berupa pakaian kerja, sepatu lars tinggi, sarung tangan, kacamata pelindung atau pelindung muka dan pelindung pernafasan.¹³

SIMPULAN

Dari uraian diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa biosafety adalah suatu disiplin dalam penanganan dan sistem kontainmen terhadap mikroorganisme menular dan bahan biologi berbahaya. Prinsip-prinsip biosafety yang diperkenalkan adalah sistem kontainmen laboratorium dan penilaian risiko yang meliputi dasar-dasar sistem kontainmen, termasuk praktek dan teknik laboratorium yang benar, peralatan keselamatan, fasilitas yang melindungi pekerja laboratorium, lingkungan, dan masyarakat dari terpaparnya mikroorganisme menular.¹⁴

Penerapan pengetahuan dan penggunaan teknik dan peralatan yang tepat akan memungkinkan komunitas mikrobiologi dan biomedis mencegah terpaparnya individu, laboratorium dan lingkungan terhadap agen menular atau berpotensi biohazards.

Untuk menjamin keselamatan diri di laboratorium, salah satu persyaratan adalah pada pemakaian alat pelindung diri berupa sarung tangan, jas laboratorium dan masker. Selain itu aspek perilaku petugas sendiri terhadap disiplin pemakaian alat pelindung diri (APD) dan hygiene petugas sehabis penanganan sampel berupa pencucian tangan tidak boleh diabaikan.

SARAN

Mengingat saat ini agen infeksi dan penyakit baru telah muncul dan terjadi peningkatan jumlah orang yang bekerja dengan agen infeksi di riset publik maupun swasta, kesehatan masyarakat, laboratorium klinis dan diagnostik, juga fasilitas penelitian satwa. Disarankan agar kita mengevaluasi dan memastikan efektivitas program keamanan hayati di Indonesia, kemahiran pekerjaannya serta kemampuan peralatan, fasilitas dan praktik manajemen untuk menyediakan kontainmen dan keamanan agen mikrobiologi

Demikian pula, individu yang bekerja menangani mikroorganisme harus memahami kondisi kontainmen dimana agen infeksi dapat

dengan aman dimanipulasi. Dengan meningkatkan disiplin terhadap pemakaian alat pelindung diri (APD) dan hygiene petugas sehabis penanganan sampel.

Dalam penanganan spesimen perlu diperhatikan cara pemeliharaan/mempertahankan kualitas kerja (performance) pada setiap taraf/langkah dalam keseluruhan rantai prosesnya Agar nantinya tidak terjadinya kecelakaan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

1. Asosiasi Safetyemen Indonesia. Sejarah Pemikiran Tentang Sebab Kecelakaan Kerja: Pengetahuan Tentang Keselamatan Kerja. <http://astindoku.blogspot.com/2014/08/sejarah-pemikiran-tentang-sebab>.html. 2014.
2. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Per.08/Men/Vii/2010.
3. Undang Undang Nomor 23 Tahun 1992. Tentang : Kesehatan.
4. The Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity. <https://www.cbd.int/doc/legal/cartagena-protocol-en.pdf>
5. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL) 5th Edition. Atlanta: USA.gov. 2009.
6. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Biosafety and Operations Management: Thinking Outside the Box. Atlanta: USA.gov. 2014.
7. Vince McLeod. Biological Agents, Work Practices, Safety Equipment, and Facility Design Specific to Each. California: Lab Manager. 2010.
8. Iskandar, Siregar. Pelatihan Biosafety dan Biosecurity bagi Laboran. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 2014.
9. World Health Organization (WHO). Laboratory Biosafety Manual Third Edition. Geneva. 2004.
10. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories, 5th edition, Centers for Disease Control and Prevention and National Institutes of Health, February 2007. <http://www.cdc.gov/biosafety/>
11. Biennial Review of the Lists of Select Agents and Toxins, National Select Agent Registry, CDC. Atlanta, GA. 2010. <http://www.selectagents.gov/>
12. Undang-undang Nomor I Tahun 1970. Tentang: Keselamatan Kerja.
13. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2004.

14. Amertha IBPM, Soeliongan S, Kountul C. 2012. In Vitro Inhibition Zone Test of Binahong (*Anredera Cordifolia*) Towards *Staphylococcus Aureus*, *Enterococcus Faecalis*, *Escherichia Coli*, And *Pseudomonas Aeruginosa*. *Indonesian Journal Of Biomedical Sciences* [Internet]. [cited 18 April 2015];6(1):30-34. Available from:

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/ijbs/article/view/3864>



This work is licensed under
a Creative Commons Attribution