

FAKTOR HIGIENE SANITASI YANG BERHUBUNGAN DENGAN KUALITAS BAKTERIOLOGI AIR MINUM ISI ULANG DI KOTA TANJUNGPINANG

JKMA

 Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas
 diterbitkan oleh:

 Program Studi S-1 Kesehatan Masyarakat
 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas
 p-ISSN 1978-3833
 e-ISSN 2442-6725

 11(1) 33-38
 @2017 JKMA

<http://jurnal.fkm.unand.ac.id/index.php/jkma/>

 Diterima 16 November 2016
 Disetujui 10 Februari 2017
 Dipublikasikan 1 Maret 2017

Weni Enjelina¹✉, M. Syahnan Purba¹, Zulya Erda¹
¹Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Tanjungpinang, Kepulauan Riau, 29124

Abstrak

Kualitas air minum pada depot air minum isi ulang (DAMIU) masih rendah. Berdasarkan hasil pengujian bakteriologi yang dilaksanakan oleh Puskesmas di Kota Tanjungpinang Tahun 2015, diketahui bahwa lima sampel air minum isi ulang (AMIU) mengandung bakteri coliform. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas bakteriologi AMIU, dan faktor higiene sanitasi yang berhubungan dengan kualitas bakteriologi AMIU di Kota Tanjungpinang. Desain penelitian ini merupakan penelitian Cross sectional. Sampel sebanyak 30 DAMIU di Kota Tanjungpinang. Pemilihan sampel dilakukan secara proporsional random sampling. Data dianalisis menggunakan uji Chi square. Hasil penelitian menunjukkan 20% AMIU di Kota Tanjungpinang ditemukan keberadaan total kuman, akan tetapi tidak ditemukan keberadaan E.coli. Sanitasi bangunan, sanitasi alat pengolahan dan sanitasi wadah sebagian besar depot sudah memenuhi syarat dan tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan total kuman, hanya higiene operator yang sebagian besarnya tidak memenuhi syarat yaitu sebesar 53% dan berhubungan dengan total kuman (p value 0,017). Kesimpulan dari penelitian ini adalah Terdapat 20% AMIU yang ditemukan keberadaan total kuman. Faktor hygiene sanitasi yang berhubungan adalah faktor higiene operator, sehingga untuk mencegah keberadaan kuman pada air minum isi ulang operator hendaknya menerapkan perilaku higiene yang meliputi perilaku hidup bersih dan memiliki sertifikat seminar dan pelatihan tentang higiene dan sanitasi pengolahan DAMIU.

Kata Kunci: kualitas bakteriologi, AMIU, DAMIU

THE FACTORS OF SANITARY HYGIENE ASSOCIATED WITH THE BACTERIOLOGICAL QUALITY OF REFILL WATER IN TANJUNGPINANG

Abstract

The quality of drinking water in the drinking water refill depot (DAMIU) is still low. Based on the results of bacteriological testing conducted by Puskesmas in Tanjungpinang 2015, it is known that 5 samples drinking water refill (AMIU) containing coliform bacteria. This study aims to know bacteriological quality in drinking water refill and determine Factors of Hygiene sanitation DAMIU that associated with AMIU's bacteriological quality in Tanjungpinang city. The study design was a cross sectional study with sample of 30 DAMIU in Tanjungpinang. Sample selection is done by proportional random sampling. Data were analyzed using Chi square test. The results showed that 20% AMIU containing germs total, but for E.coli, 100% not containing. Building sanitation, processing tools sanitation and galon sanitation most of drinking water refill already eligible and not related with germs total number, only Operator hygiene that 53% eligible and related with germs total number (p value 0,017). The study conclude that 20% AMIU containing germs total. Operator hygiene factor related with germs total. To prevent the presence of germs in drinking water refill, the operator should apply hygiene behaviour and have certificate of seminar and training about hygiene and sanitary processing of DAMIU

Keywords: bacteriological quality, hygiene and sanitation, drinking water refill

✉ Korespondensi Penulis:

Jurusan kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang, Jl.Arief Rahman Hakim No.1, Tanjungpinang, Kepulauan Riau
 Email: wenienjelina@yahoo.com Telepon/HP: 0771-20387/ 08117034488

Pendahuluan

Pemenuhan kebutuhan air minum masyarakat merupakan tanggung jawab negara yang dibunyikan dalam *Millennium Goal Development* (MDG) pada tujuan ketujuh target nomor sepuluh bahwa pada tahun 2015, negara akan mengurangi separuh proporsi penduduk yang tidak dapat atau tidak mampu memperoleh sumber air minum yang sehat.⁽¹⁾ Sumber air minum masyarakat Indonesia berdasarkan jenisnya terdiri atas air minum kemasan, air isi ulang, air ledeng, air ledeng eceran (membeli), sumur bor/pompa, sumur gali terlindung, sumur gali tak terlindung, mata air terlindung, mata air tak terlindung, penampungan air hujan dan air sungai/danau/irigasi. Air minum isi ulang (AMIU) merupakan sumber air minum kedua tertinggi (21%) setelah sumur gali terlindung (22,5%).⁽²⁾

Air minum yang sehat harus memenuhi persyaratan kesehatan sesuai dengan Permenkes No.492 Tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum yaitu nol JPT dalam setiap 100 ml sampel. Kualitas bakteriologi air minum juga diukur dari jumlah cemaran mikroba (total kuman) pada total *total plate count* (TPC) yaitu maksimal $1,0 \times 10^2$ koloni/ml saat di Pabrik dan $1,0 \times 10^5$ setelah di pasaran.⁽³⁾ Air minum yang tidak memenuhi persyaratan kualitas bakteriologi merupakan salah satu faktor yang berkontribusi terhadap 88 persen kematian anak akibat diare di seluruh dunia.⁽⁴⁾ Masyarakat Provinsi Kepulauan Riau, menjadikan AMIU sebagai prioritas utama sumber air minum yaitu sebanyak 65,9%, begitu juga di Kota Tanjungpinang sebanyak 54,9% masyarakat mengkonsumsi AMIU.⁽²⁾ Depot air minum isi ulang (DAMIU) merupakan badan usaha atau industri yang mengelola AMIU.⁽⁵⁾ Jumlah DAMIU di Kota Tanjungpinang berdasarkan data dari Dinas Kesehatan yaitu berjumlah 126 DAMIU.⁽⁶⁾

Kualitas bakteriologi AMIU di Kota Tanjungpinang masih rendah. Hasil uji petik bakteriologi yang didapatkan bahwa 5 sampel AMIU masih teridentifikasi bakteri Coliform, dan belum ada data untuk total kuman dan *E.coli*.⁽⁷⁾ Belum diketahui faktor higiene sanitasi yang berhubungan dengan kualitas bakteriologi AMIU.⁽⁷⁾

Berdasarkan data dan rumusan tersebut, maka peneliti ingin meneliti lebih lanjut bagaimana kandungan bakteriologi air minum isi ulang dan higiene sanitasi apa saja yang berhubungan dengan kualitas tersebut pada DAMIU di Kota Tanjungpinang. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui total kuman dan *E.coli* air minum isi ulang, higiene sanitasi DAMIU, serta faktor higiene sanitasi yang berhubungan dengan kualitas bakteriologi AMIU di Kota Tanjungpinang Tahun 2015.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Kota Tanjungpinang pada bulan Mei-September 2015. Populasi sebanyak 126 DAMIU yang dibagi berdasarkan enam wilayah kerja Puskesmas di Kota Tanjungpinang. Sampel penelitian sebanyak tiga puluh sampel berdasarkan jumlah sampel minimal untuk penelitian korelasi. Teknik sampling dilakukan dengan metode *proporsional random sampling*. Variabel independen yaitu faktor higiene sanitasi yang terdiri dari subvariabel jenis sumber air baku, higiene operator, sanitasi bangunan, sanitasi alat pengolahan dan sanitasi wadah.⁽⁸⁾ Variabel dependen adalah kualitas bakteriologi yang terdiri dari subvariabel kandungan total kuman dan *E.coli* pada air minum isi ulang.⁽⁹⁾

Faktor higiene sanitasi diukur menggunakan kuisioner pemeriksaan fisik DAMIU (jenis sumber air baku, higiene operator, sanitasi bangunan, sanitasi alat pengolahan dan sanitasi wadah) yang diadopsi dari pedoman pelaksanaan penyelenggaraan higiene sanitasi depot air minum.⁽⁸⁾ Cara penilaian untuk jenis sumber air baku menggunakan skala nominal yang dibedakan menjadi sumur bor, sumur gali, air gunung lengkuas dan PDAM. Cara penilaian untuk higiene operator, sanitasi bangunan, sanitasi alat pengolahan dan sanitasi wadah menggunakan skala ukur ordinal yang dibedakan dalam memenuhi syarat jika total skor besar atau sama dengan 70% dan tidak memenuhi syarat jika total skor kurang dari 70%. Pengamatan higiene sanitasi dilakukan di DAMIU Kota Tanjungpinang.

Cara pemeriksaan sampel total kuman menggunakan Total Plate Count.⁽¹⁰⁾ Identifikasi *E.coli* menggunakan metode Ridacount. Hasil pengukuran untuk total kuman dibedakan dalam memenuhi syarat jika jumlah kuman kecil dari 1×10^2 CFU/ml, dan tidak memenuhi syarat, jika besar dari 1×10^2 CFU/ml. Hasil pengukuran *E.coli* memenuhi syarat jika jumlah *E.coli* nol JPT/ml dan tidak memenuhi syarat jika besar dari nol JPT/ml. Pengukuran kandungan total kuman dan *E.coli* dilakukan di Laboratorium Unit Pelayanan Teknis Daerah Pusat Kesehatan Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner Kabupaten Bintan. Data yang dianalisis adalah hubungan antara faktor hygiene sanitasi yaitu jenis sumber air baku, hygiene operator, sanitasi bangunan, sanitasi alat pengolahan dan sanitasi wadah dengan total kuman dan *E.coli* menggunakan uji *Chi square* dengan derajat kepercayaan 95%.

Hasil

Hasil penelitian yang diperoleh adalah berupa variabel dependen yaitu data kualitas bakteriologi (total kuman dan *E.coli*) AMIU dan variabel independen yaitu hygiene sanitasi DAMIU (jenis sumber air baku, hygiene operator, sanitasi bangunan, sanitasi alat pengolahan dan sanitasi wadah).

Dari tabel 1 didapatkan informasi tentang kualitas bakteriologi air minum isi ulang yaitu sebagian besar (80%) AMIU mengandung kuman total kecil dari 1×10^2 CFU/ml, sehingga masih tergolong aman dan memenuhi syarat sebagai air minum. Sebanyak 20% air minum isi ulang mengandung kuman total besar atau sama dengan 1×10^2 CFU/ml, sehingga tergolong tidak aman dan tidak memenuhi syarat sebagai air minum, sedangkan untuk kualitas bakteriologi *E.coli* seluruhnya tidak ditemukan keberadaan *E.coli*, yaitu berjumlah 0 JPT/ml.⁽⁹⁾

Variabel independen disajikan dalam tabel 2 yang menginformasikan bahwa Jenis sumber air baku DAMIU di Kota Tanjungpinang dikelompokkan menjadi empat, yaitu sumur bor, sumur gali, air gunung lengkuas (beli) dan PDAM, Sumur gali merupakan sumber air yang paling banyak digunakan yaitu sebanyak 63%. Faktor

hygiene dan sanitasi yang dilihat yaitu subvariabel sanitasi bangunan, sanitasi alat pengolahan dan sanitasi wadah sebagian besar depot sudah memenuhi syarat, hanya hygiene operator yang sebagian besarnya tidak memenuhi syarat yaitu sebesar 53%.

Hubungan kemaknaan antara hygiene sanitasi dan kualitas bakteriologi dianalisis menggunakan *chi square*. Tabel 3 menginformasikan bahwa faktor hygiene sanitasi DAMIU yaitu sumber air baku, sanitasi bangunan, sanitasi alat pengolahan dan sanitasi wadah tidak memiliki hubungan kemaknaan dengan kualitas bakteriologi AMIU. Faktor yang memiliki hubungan yang bermakna adalah hygiene operator dengan nilai *p value* 0,017.

Pembahasan

Total kuman masih ditemukan keberadaannya pada air minum isi ulang di Kota Tanjungpinang yaitu sejumlah 20% dari 30 sampel AMIU. Sumber air baku, tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan kualitas bakteriologi AMIU di Kota Tanjungpinang. Air baku DAMIU di Kota Tanjungpinang sebagian besar bersumber dari sumur gali. Secara fisik, lokasi dan konstruksi sumur sudah cukup memenuhi persyaratan, yaitu berjarak lebih dari 15 meter dari sumber pencemar dan sudah terbuat dari bahan yang kokoh, sehingga mengurangi resiko masuknya bakteri dari sumber pencemar. Air sumur dialirkan ke tendon penempungan dengan menggunakan pompa listrik. Penggunaan pompa listrik lebih dapat memperkecil resiko kontaminasi mikroba dibandingkan penggunaan timba.⁽¹¹⁾

Sebagian besar DAMIU sudah memiliki bangunan yang terpisah dari tempat tinggal dan sudah memenuhi persyaratan, yaitu memiliki dinding dan langit-langit yang kokoh, pencahayaan yang baik dan terhindar dari tikus, lalat dan kecoa, hanya saja lokasi beberapa DAMIU masih dekat dengan jalan raya, sehingga memungkinkan terjadinya pencemaran, akan tetapi resiko kontaminasi tersebut dicegah dengan membuat lemari tertutup sebagai tempat pengisian air galon untuk menghindari masuknya debu dan asap kendaraan dari jalan raya. Alat pengolahan sudah meliputi proses pengolahan secara fisik, kimia dan bakte-

Tabel 1. Hasil Kualitas Total Kuman Dan E.Coli Air Minum Isi Ulang

Kualitas Bakteriologi	Jumlah	%
Total Kuman		
Memenuhi Syarat	24	80
Tidak Memenuhi Syarat	6	20
Eschericia coli		
Memenuhi Syarat	30	100
Tidak Memenuhi Syarat	0	0

riologi, yaitu ada filter bertingkat dan lampu UV yang berfungsi sebagai alat sterilisasi. Wadah atau galon sebelum diisi terlebih dulu dicuci dan dibilas, memang tidak ada ruangan khusus sebagai tempat sterilisasi galon, akan tetapi fasilitas yang digunakan sering dibersihkan dan terdapat tutup galon yang bersih dan baru serta tisu steril yang digunakan untuk membersihkan mulut dan leher botol untuk menghindari kontaminasi.

Sumber air baku yang digunakan, alat pengolahan dan wadah yang digunakan sudah memenuhi syarat sanitasi, akan tetapi tetap ditemukan adanya kuman pada AMIU. Pada penelitian ini diketahui bahwa faktor higiene sanitasi yang berhubungan dengan kandungan total kuman ini adalah higiene operator. Hygiene operator pada DAMIU menurut Ditjen PP-PL Kemenkes Tahun 2010 diukur berdasarkan perilaku hidup bersih dan kepemilikan operator terhadap sertifikat seminar atau pelatihan tentang hygiene sanitasi DAMIU. Data personal higiene yang 53% tidak memenuhi syarat menggambarkan bahwa sebagian besar operator DAMIU tidak menerapkan perilaku hidup bersih dalam pekerjaannya seperti mencuci tangan sebelum pengisian air, tidak merokok, dan menggunakan pakaian yang bersih. Perilaku-perilaku yang tidak bersih tersebut dapat menjadi penyebab kontaminasi mikroba, sehingga memungkinkan air minum isi ulang terkontaminasi pada saat proses pengolahannya. Mencuci tangan termasuk salah satu cara untuk menghindarkan kontaminasi atau pencemaran mikroba pada alat dan bahan.⁽¹¹⁾ Kebersihan pribadi merupakan faktor penting yang mempengaruhi penyebaran mikroba pada makanan dan minuman.⁽¹²⁾

Tabel 2. Hasil Pengamatan Higiene Sanitasi Depot Air Minum Isi Ulang

Higiene Sanitasi	Jumlah	%
Sumber Air Baku		
Sumur Bor	6	20
Sumur Gali	19	63
Air Gunung Lengkuas (Beli)	4	14
PDAM	1	3
Higiene Operator		
Memenuhi syarat	14	47
Tidak Memenuhi Syarat	16	53
Sanitasi Bangunan		
Memenuhi syarat	25	83
Tidak Memenuhi Syarat	5	17
Sanitasi Alat Pengolahan		
Memenuhi syarat	27	90
Tidak Memenuhi Syarat	3	10
Sanitasi Wadah		
Memenuhi syarat	26	87
Tidak Memenuhi Syarat	4	13

Penerapan higiene menurut Ditjen PP-PL Kemenkes Tahun 2010 juga diukur berdasarkan kepemilikan operator terhadap sertifikat seminar atau pelatihan tentang hygiene sanitasi DAMIU. Keikutsertaan operator pada seminar dan pelatihan tentang higiene sanitasi penting untuk diperhatikan karena akan meningkatkan pengetahuan operator, sehingga memungkinkan penerapan perilaku hidup bersih oleh operator DAMIU.⁽¹⁴⁾

Higiene operator memang menjadi masalah yang sering tidak diperhatikan pada DAMIU. Penelitian yang pernah dilakukan pada air minum isi ulang di Kecamatan Bungus Padang oleh Wandrivel dkk pada tahun 2012 mengasumsikan bahwa keberadaan *E.coli* air minum isi ulang disebabkan oleh pengetahuan operator yang kurang tentang higiene dan sanitasi DAMIU.⁽¹⁴⁾ Mirza pada tahun 2012 juga membuktikan bahwa ada hubungan antara higiene operator dengan kualitas bakteriologi air minum isi ulang di Kabupaten Demak.⁽¹⁵⁾

Pengawasan higiene operator merupakan tugas dan tanggung jawab pengelola DAMIU.

Tabel 3. Hubungan Higiene Sanitasi Dengan Total Kuman

Subvariabel Penelitian	Total Kuman (TPC)			p-value
	Tidak Memenuhi syarat	memenuhi syarat	Total	
Sumber Air Baku				
Sumur Bor	1	5	6	0,947
Sumur Gali	4	15	19	
Air Gunung Lengkuas (Beli)	1	3	4	
PDAM	0	1	1	
Higiene Operator				
Tidak Memenuhi Syarat	6	11	17	0,017*
Memenuhi Syarat	0	13	13	
Sanitasi Bangunan				
Tidak Memenuhi Syarat	1	4	5	1,00
Memenuhi Syarat	5	20	25	
Sanitasi Alat Pengolahan				
Tidak Memenuhi Syarat	0	3	27	0,361
Memenuhi Syarat	6	21	3	
Sanitasi Wadah				
Tidak Memenuhi Syarat	0	4	26	0,283
Memenuhi Syarat	6	20	4	

Pengawasan internal DAMIU di Kota Tanjungpinang perlu ditingkatkan agar kualitas air minum yang dihasilkan dapat terjamin. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa pengawasan kualitas air diharapkan dapat melindungi masyarakat dari penyakit yang berasal dari air minum atau air bersih. Pengelola benar-benar memiliki kematangan pribadi dan kematangan wawasan terhadap pekerjaan yang diawasi.⁽¹⁶⁾

Selain merupakan tanggung jawab pengelola atau pemilik DAMIU, pengawasan dan pembinaan hygiene operator juga membutuhkan dukungan dan kerja sama dari pemerintah dan dinas kesehatan setempat. Salah satu kerja sama yang bisa dilakukan oleh pemerintah dan dinas kesehatan dalam upaya mengubah perilaku hidup yang kurang bersih pada operator adalah dengan memfasilitasi seminar atau pelatihan tentang hygiene sanitasi kepada pemilik, pengelola dan operator depot air minum isi ulang yang diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan penerapan perilaku hidup bersih pada operator DAMIU.⁽⁸⁾

Pengetahuan operator yang baik serta penerapan perilaku hidup bersih oleh operator akan mengurangi risiko berpindahnya kuman dari operator ke AMIU yang diproduksi.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu terdapat 20% AMIU yang ditemukan keberadaan total kuman. Faktor hygiene sanitasi yang memiliki hubungan yang bermakna dengan kandungan total kuman adalah hygiene operator, sehingga untuk mencegah keberadaan kuman pada air minum isi ulang operator disarankan untuk menerapkan perilaku hygiene yang meliputi perilaku hidup bersih dan memiliki sertifikat seminar dan pelatihan tentang hygiene dan sanitasi pengolahan DAMIU yang diperoleh dengan mengikuti seminar dan pelatihan terkait materi tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang,

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan atas izin dan kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk melakukan penelitian. Mahasiswa yang telah bersedia menjadi tim teknis/pembantu peneliti dalam pengambilan data depot air minum dan pemilik depot air minum isi ulang di Kota Tanjungpinang, atas izinnya sebagai sampel penelitian.

Daftar Pustaka

1. World Health Organization. MDG 7: ensure environmental sustainability. WHO [seri di internet] September 2013 [20 April 2015]: dapat diakses di www.who.int/topics/millennium_development_goals/mdg7/en/
2. Saikhu A, Zuhadi, Zainul I, Yusup, Tri W, Albar H, Rosda CY, dan Fanie IM. Riset kesehatan dasar dalam angka; Riskesdas 2013, Provinsi Kepulauan Riau; Buku 2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: 2013.
3. Badan Standarisasi Nasional. Air minum dalam kemasan; SNI 01-3553-2006. Jakarta: BSN: 2006.
4. Unicef Indonesia. Ringkasan kajian air bersih sanitasi dan kebersihan. Jakarta: Unicef Indonesia: 2012
5. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Nomor 651/MPP/kep/10/2004 tentang persyaratan teknis depot air minum dan perdagangannya, Pasal 1. Jakarta: Kementerian Perindustrian dan perdagangan Republik Indonesia: 2004.
6. Dinas Kesehatan Kota Tanjungpinang. Daftar depot air minum di Kota Tanjungpinang Tahun 2014; Laporan Tahunan: Tanjungpinang: Dinas Kesehatan Kota Tanjungpinang: 2014.
7. Puskesmas Mekar Baru. Hasil uji petik bakteriologi air minum isi ulang. Laporan bulanan Puskesmas Mekar Baru Tahun. Tanjungpinang: Dinas Kesehatan Kota Tanjungpinang: 2015.
8. Direktorat Penyehatan Lingkungan; Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Kementerian Kesehatan. Pedoman pelaksanaan penyelenggaran higiene sanitasi depot air minum. Jakarta: Ditjen PP-PL: 2010.
9. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan kualitas air minum, Pasal 3. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: 2010.
10. Badan Standarisasi Nasional. Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil olahannya; SNI 2897: 2008. Jakarta: BSN: 2008.
11. HR Hasdianah. Panduan laboratorium mikrobiologi dan rumah sakit. Yogyakarta: Nuha Medika; 2012
12. Irianto K. Mikrobiologi menguak dunia mikroorganisme. Jilid 2. Bandung: CV.Yrama Widya; 2007
13. Purnawijayanti HA. Sanitasi higiene dan keselamatan kerja dalam pengolahan makanan. Yogyakarta: Kanisius; 2001
14. Wandrivel R, Netty S, Yuniar L. Kualitas air minum yang diproduksi depot air minum isi ulang di Kecamatan Bungus Padang berdasarkan persyaratan mikrobiologi. *Jurnal Kesehatan Andalas*[seri di internet]. 2012 [disitasi 20 April 2015]; 1(3): [129-33]
15. Mirza NM. Hubungan antara higiene sanitasi dengan jumlah coliform air minum pada depot air minum isi ulang (damiu) di kabupaten demak tahun 2012. *UJPH* 2012; 3 (2)
16. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. higiene Sanitasi, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta: Depkes RI : 2003