

IDENTIFIKASI BAKTERI AIR MINUM ISI ULANG DARI DEPOT YANG MENGGUNAKAN SUMBER AIR NON PDAM DI KOTA SAMARINDA

Submitted : 16 Oktober 2017

Edited : 19 Desember 2017

Accepted : 29 Desember 2017

Nur Maulida Aulia¹, Sudrajat², Eko Kusumawati²

¹Jurusan Biologi FMIPA Universitas Mulawarman Samarinda

²Akademi Farmasi Samarinda

Email : Sudrajat.fmipa@gmail.com

ABSTRACT

This aim of the present work is to know the type and the number of contamination in drinking water refill from depot using Non-PDAM water resource in Samarinda City. The sample were obtained from five subdistricts such as North Samarinda, Sambutan, Palaran, Loa Janan Ilir and Samarinda Ilir. Identification of bacteria using PCA (Plate Count Agar) media, BA (Blood Agar) and MCA (Mac Conkey Agar). Potentially pathogenic colonies tested for biochemical include SIM (Sulfid Indol Motile), SC (Simon Citrate), MR (Methyl red), VP (Voges Proskauer), TSIA (Triple Sugar Iron Agar), Nitrate, Urea, PAA (Phenyl Alanin Agar) and Glucose of. The results show that there is bacterial contamination in drinking water refill from depot using Non-PDAM water resource such as genus Staphylococcus, Klebsiella and Acinetobacter. The number of bacterial contamination were found at least in samples C1 and C2 from Sambutan, sample D2 from Palaran and the most contamination number was found in sample A1 from North Samarinda.

Keywords : *Refill drinking water, Non-PDAM water resources, Identification of pathogenic bacteria.*

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan hidup, tanpa air berbagai proses kehidupan tidak dapat berlangsung⁽¹⁾. Oleh karena itu penyediaan air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi manusia untuk kelangsungan hidup dan menjadi faktor penentu dalam kesehatan. Sesuai kebutuhan akan air dan kemajuan teknologi, air permukaan dapat di manfaatkan lebih luas lagi antara lain untuk sumber baku air minum⁽²⁾.

Tingginya kebutuhan masyarakat akan air minum, terutama di perkotaan mendorong timbulnya industri-industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dan Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU).

Secara nasional kebutuhan air di tingkat rumah tangga di Indonesia mencapai lebih dari 20 L per hari bahkan bisa sampai 100 L per hari. Sumber air yang digunakan oleh rumah tangga di Indonesia sebagai air minum antara lain yaitu sumur gali terlindung (24,7%), air ledeng (14,2%), sumur bor/pompa (14,0%) dan air dari depot air minum (DAM) (13,8%)⁽³⁾.

Depot air minum adalah usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjualnya langsung kepada pembeli dengan kemasan berupa galon. Untuk menjamin kualitas produk air minum yang dihasilkan, maka depot air minum diwajibkan untuk melakukan pengujian kualitas produk di

laboratorium pemeriksaan kualitas⁽⁴⁾. Depot air minum di Indonesia pernah dicap menghasilkan air minum yang tidak berkualitas. Adanya *E. coli* pada sampel air minum mengindikasikan bahwa air minum tersebut bisa saja tercemar oleh bakteri patogen yang dapat menyebabkan keluhan pada sistem pencernaan seperti diare⁽⁵⁾.

Proses pengolahan air baku menjadi air minum akan melewati beberapa tahap. Mula-mula air baku dari tangki penampung akan melewati filter dari bahan silika untuk menyaring partikel kasar. Setelah itu memasuki karbon aktif untuk menghilangkan bau⁽⁶⁾. Tahap berikutnya adalah air disaring dengan saringan berukuran 0,3 mikron lalu ke saringan 0,1 mikron untuk menahan bakteri. Air yang telah bebas dari bau dan bakteri tersebut kemudian ditampung di tabung khusus yang berukuran lebih kecil.

Selanjutnya adalah tahap mematikan mikroorganisme yang mungkin masih tersisa. Untuk mematikan mikroba, dapat digunakan sistem lampu sinar *ultraviolet* (UV) pada instalasi air minum isi ulang. Bakteri adalah makhluk hidup yang sangat kecil dan hanya dapat dilihat dengan mikroskop⁽⁷⁾. Beberapa jenis bakteri yang mengkontaminasi air minum antara lain bakteri *Coliform*, *Escherichia coli* dan *Clostridium perfringens*. Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri *coliform*, semakin tinggi pula risiko kehadiran bakteri-bakteri patogen lain yang biasa hidup dalam kotoran manusia dan hewan. Salah satu contoh bakteri patogen yang kemungkinan terdapat dalam air terkontaminasi kotoran manusia atau hewan berdarah panas ialah bakteri *Escherichia coli*, yaitu mikroba penyebab gejala diare, demam, kram perut, dan muntah-muntah⁽⁸⁾.

Dari uraian di atas dapat diketahui tingginya kemungkinan kontaminasi mikroorganisme pada air minum isi ulang, maka pengujian kualitas air yang diproduksi dari depot-depot isi ulang harus dilakukan

secara berkala untuk menjamin ketersediaan air minum yang sehat dan aman untuk dikonsumsi masyarakat.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji cemaran mikroba pada air minum isi ulang dari depot-depot di Kota Samarinda yang dihitung berdasarkan Total Plate Count (TPC) selanjutnya dilakukan uji Biokimia untuk mengetahui secara spesifik jenis bakteri yang mengkontaminasi air minum isi ulang.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Juni 2017, bertempat di UPTD Laboratorium Kesehatan Samarinda.

Sampel

Sampel yang diteliti adalah air minum isi ulang dari hasil mesin depot yang menggunakan sumber bahan air non PDAM dan terletak di wilayah Samarinda yaitu Kecamatan Samarinda Utara, Samarinda Ilir, Palaran, Sambutan dan Loa Janan Ilir. Sampel diambil pada bulan April 2017.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu botol sampel steril, cawan petri, mikropipet, *bluetip*, tabung reaksi, lampu bunsen, laminar, *vortex*, inkubator, *autoclave* dan jarum ose. Bahan yang digunakan yaitu sampel air minum isi ulang non PDAM dari depot, media PCA, BA, MSA, MCA, MRVP, SC, SIM, TSIA, Malonate, Nitrat, PAA, Urea, glukosa of, dan pewarna gram.

Cara Kerja

Cara Pengambilan Sampel

Sampel air diambil dari depot air minum isi ulang menggunakan galon air yang di desinfeksi oleh depot yang kemudian langsung di pindahkan ke dalam wadah steril. Sampel air segera di proses,

tidak lebih dari 24 jam sejak saat pengambilan sampel⁽⁹⁾.

Isolasi Bakteri dari Depot Air Minum isi Ulang

Sampel air dari beberapa depot diencerkan menggunakan aquadest sampai pengenceran 10^{-3} sampel dipipet 1ml pada setiap pengenceran dengan menggunakan mikro pipet kemudian ditanam pada media agar PCA (*Plate Count Agar*) yang telah di sterilisasi dan dituang kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C kemudian dihitung jumlah koloni dengan menggunakan *digital coloni counter*.

Pembuatan Biakan Murni

Jenis koloni mikroba yang tumbuh pada media PCA masing-masing diambil menggunakan jarum ose dan digores ke media BA (*Blood Agar*) dan media MCA (*Mac Conkey Agar*) di inkubasi dalam inkubator suhu 37°C selama 24 jam dan dilanjutkan dengan identifikasi jenis mikroba.

Identifikasi dan Karakterisasi Isolat Bakteri Morfologi

Koloni Koloni-koloni yang tumbuh pada media PCA diamati berdasarkan bentuk koloni seperti margin, form, elevation dan warna permukaan koloni⁽⁹⁾.

Pewarnaan Gram

Diambil 1 ose dan digoreskan pada permukaan kaca preparat steril dan diratakan kemudian ditetaskan 1-3 tetes crystal violet ke permukaan preparat dan diamkan selama 1 menit kemudian preparat dibilas aquadest kemudian preparat ditetaskan alkohol 95% sampai semua zat warna luntur kemudian preparat dikeringkan di atas lampu bunsen lalu ditetaskan larutan iodin 1 tetes dan diamkan selama 1 menit kemudian dibilas aquades dan alkohol 95% sampai semua warna luntur. Lalu dikeringkan lagi di atas

lampu bunsen dan ditetaskan safranin 1 tetes diamkan 1 menit dan dicuci dengan aquades. Diamati dengan mikroskop perbesaran 100x.

Uji Biokimia

Bakteri yang tumbuh pada media BA dan MCA selanjutnya diuji Biokimia dengan cara menanamnya ke media biokimia menggunakan ose, adapun media biokimia yang di gunakan yaitu uji Malonate, SIM, MRVP, TSIA, SC, Nitrat, PAA, Glukosa Of atau Glukosa Oksidatif dan Urea. Setelah ditanam pada media biokimia selanjutnya diinkubasi suhu 37°C selama 24 jam, kemudian diamati perubahan warna dari aktifitas fermentasi yang dihasilkan bakteri pada setiap ujinya, lalu diidentifikasi sesuai ciri-ciri reaksi biokimianya.

Analisa Data

Data Total Plate Count (TPC) dan karakteristik bakteri kontaminan antara lain bentuk dan warna koloni, bentuk sel bakteri, respon bakteri terhadap pengecatan gram dideskripsikan dalam bentuk foto hasil uji biokimia isolat bakteri dari air minum yang menggunakan bahan baku non PDAM di Kota Samarinda yang diperoleh disajikan dalam bentuk Tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis jumlah koloni bakteri pada media *Plate Count Agar* (PCA) dari sampel air sebelum dan sesudah diproses mesin isi ulang disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1 menunjukkan kepadatan koloni bakteri paling banyak terdapat pada sampel A1 yang menggunakan air baku dari sumur gali yaitu 115×10^{-3} cfu/ml, depot tersebut memiliki sanitasi yang kurang karena banyak terdapat debu yang menempel pada mesin isi ulang, kurangnya kepehaman pemilik depot terhadap pemeriksaan kualitas air secara berkala sehingga alat filtrasi yang digunakan tidak

lagi dapat menyaring kontaminasi yang disebabkan oleh bakteri dan filtrasi pada depot ini juga tidak lengkap dan tidak selalu diperbaharui. sedangkan kepadatan koloni bakteri paling sedikit terdapat pada sampel C1 yang menggunakan mata air sebagai bahan baku yaitu tidak terdapatnya koloni bakteri yang tumbuh. Depot tersebut memiliki alat filtrasi yang baik juga selalu menjaga kebersihan alatnya. Air yang dihasilkan pada depot ini sangat baik dari segi kualitas fisiknya yang jernih dan juga tidak berasa atau tawar. Pada depot B yang menggunakan bahan baku air sumur bor, dimana sumur bor tersebut memiliki kedalaman yang dangkal. Depot D yang menggunakan bahan baku air sumur gali dengan kedalaman sekitar 20 meter dan juga depot ini memiliki kelengkapan alat filtrasi yang lengkap. Sampel dari Depot E berasal dari sumur gali yang dangkal. Berbagai jenis air baku yang digunakan menghasilkan kualitas yang berbeda-beda. Kondisi ini diduga berhubungan dengan sumber bahan baku yang digunakan oleh depot air minum isi ulang tersebut, pada sampel A1 air baku yang digunakan ialah berasal dari sumur bor dangkal, sedangkan pada sampel C1 air baku yang digunakan berasal dari sumber mata air. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, rata-rata jumlah koloni terbanyak dijumpai pada air dengan bahan baku sumur gali dan yang paling sedikit ada pada sumber mata air. Hal ini dikarenakan sumur gali merupakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dari permukaan

tanah, oleh karena itu dengan mudah terkena kontaminasi melalui rembesan. Umumnya rembesan berasal dari tempat buangan kotoran manusia dan hewan, juga dari limbah sumur itu sendiri⁽⁵⁾.

Tabel 2, tampak bahwa kepadatan koloni bakteri paling banyak terdapat pada sampel E2 yaitu 83×10^3 cfu/ml, sedangkan kepadatan koloni bakteri paling sedikit terdapat pada sampel C2 dan D2 yaitu tidak ada koloni yang tumbuh sama sekali. Pada sampel E2 yang merupakan sampel air setelah melalui proses di depot air minum memiliki nilai yang sangat tinggi dibandingkan air sampel sebelum diproses atau air bakunya, kondisi ini diduga berkaitan dengan sanitasi dan proses pada mesin isi ulang. Depot air minum tidak melakukan pembersihan atau sterilisasi alat setiap harinya sehingga air baku yang awalnya mengandung sedikit mikroorganisme ketika diproses menggunakan mesin isi ulang, menjadi semakin tinggi kontaminasi mikroorganismenya. Pada saat pengisian air kedalam galon melalui kran yang tidak tertutup rapat sehingga kotoran dan juga bakteri udara bisa menyebar. Jumlah koloni bakteri sebelum proses mesin isi ulang mengalami penurunan setelah diproses pada mesin isi ulang, hal ini dikarenakan mesin isi ulang di depot memiliki perlengkapan alat penyaring yang dapat menyaring partikel kasar dan juga partikel kecil lainnya menggunakan alat filtrasi.

Tabel 1. Rata - rata Jumlah Koloni Bakteri (cfu/ml) dari Sampel Air Minum Isi Ulang Depot yang Menggunakan Sumber Air Non PDAM di Kota Samarinda Sebelum Melalui Proses Pengolahan.

No.	Nomor Sampel	Pengenceran		Rata-rata Jumlah Koloni Bakteri (cfu/ml)
		10^{-2}	10^{-3}	
1.	A1	365	195	115×10^3
2.	B1	10	2	1×10^3
3.	C1	0	0	0
4.	D1	6	0	6×10^2
5.	E1	21	10	6×10^3

Keterangan:

A1 = Depot air minum Kecamatan Samarinda Utara, Air baku Sumur gali

B1 = Depot air minum Kecamatan Loa Janan Ilir, Air baku Sumur bor

C1 = Depot air minum Kecamatan Sambutan, Air baku mata air

D1 = Depot air minum Kecamatan Palaran, Air baku Sumur gali

E1 = Depot air minum Kecamatan Samarinda Ilir, Air baku Sumur gali

Tabel 2. Rata - rata Jumlah Koloni Bakteri (cfu/ml) dari Sampel Air Minum Isi Ulang Depot yang Menggunakan Sumber Air Non PDAM di Kota Samarinda Sesudah Melalui Proses Pengolahan.

No.	Nomor Sampel	Pengenceran		Rata-rata Jumlah Koloni Bakteri (cfu/ml)
		10^{-2}	10^{-3}	
1.	A2	3	0	3×10^2
2.	B2	3	0	3×10^2
3.	C2	0	0	0
4.	D2	0	0	0
5.	E2	332	100	83×10^3

Keterangan :

A2 = Depot air minum Kecamatan Samarinda Utara, Air baku Sumur gali

B2 = Depot air minum Kecamatan Loa Janan Ilir, Air baku Sumur bor

C2 = Depot air minum Kecamatan Sambutan, Air baku mata air

D2 = Depot air minum Kecamatan Palaran, Air baku Sumur gali

E2 = Depot air minum Kecamatan Samarinda Ilir, Air baku Sumur gali

Tabel 3. Karakterisasi Morfologi Bakteri dan Uji Biokimia Air Minum Isi Ulang Yang Menggunakan Sumber Bahan Baku Non PDAM

No.	Kode Isolat Bakteri	Morfologi Koloni Bakteri			Media Diferensiasi					Uji Biokimia					Jenis Bakteri			
		Bentuk	Permukaan Tepi	Warna	BA	MC	Ma I	M R	M V P	N	SC	Urea	PA A	TSI A		SIM	Glu of	
1.	A 1	Sp 1	kuning	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	
	Sp 2	bulat	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Sp 3	putih besar	Timbul rata	Putih ke kuningan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Sp 4	putih kerucut	Datar	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Sp 5	titik kecil berserabut	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		<i>Acinetobacter baumannii</i>
2	Sp 4	titik kecil	Timbul rata Datar	Putih	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
2.	B 1	Sp 2	putih besar	Timbul rata	Putih	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	
	Sp 4	titik kecil	Datar	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Acinetobacter baumannii</i>		
	2	Sp 3	putih kerucut	Timbul rata Datar	Putih	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Sp 4	titik kecil	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Staphylococcus saprofiticus</i>			
3.	D 1	Sp 4	titik kecil	Timbul rata Datar	Putih	+	+	-	-	-	-	-	-	-			-	-
	4.	E 1	Sp 2	putih besar	Timbul rata	Putih	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	
		Sp 4	titik kecil	Datar	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<i>Acinetobacter baumannii</i>		
2	Sp 2	putih besar	Timbul rata	Putih ke kuningan	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
	Sp 3	putih kerucut	Datar	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
	Sp 4	titik kecil	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
	Sp 5	berserabut kuning bulat	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
	Sp 1	berserabut kuning bulat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Keterangan : + = positif, - = negatif, BA = Blood Agar, MC = Mac Conkey, MR = Methyl Red, Mal = Malonate VP = Voges Proskauer, N = Nitrat, PAA = Phenil Alanin Agar, TSIA = Triple Sugar Iron Agar, SIM = Sulfur Indol Agar, SC = Simon Citrat, Glu of = Glukosa oksidatif, Fr = Fermentatif, In = Inaktif, Ox = Oksidatif

Hasil uji gula yaitu Malonate semua strain mampu memfermentasi. Jenis bakteri yang menghasilkan Malonate positif adalah *Enterobacter* sp dan *Klebsiella* sp. Pada tes Nitrat hanya sampel D1 yang menunjukkan hasil positif (+), sedangkan sampel A1, B1, B2 dan E2 menunjukkan hasil (-) negatif, terbentuknya warna merah menunjukkan terjadinya reduksi nitrat menjadi nitrit setelah penambahan larutan nitrat 1 dan 2⁽¹⁰⁾.

Hasil uji MR terhadap strain D1 menunjukkan hasil positif (+) (karena terjadi perubahan warna merah setelah ditetaskan larutan *Methyl Red*). Sedangkan sampel lainnya menunjukkan hasil (-) negatif⁽¹¹⁾. Produk akhir dari tes MR adalah terbentuknya asam campuran. Pada tes *Voges Proskauer* (VP) terhadap semua sampel ini, menunjukkan hasil (-) negatif. Uji VP didasarkan pada pembentukan asetil metil karbinol (asetoin) yaitu suatu hasil samping dari metabolisme karbohidrat⁽¹³⁾.

Pada uji SC (*Simon Citrat*) semua strain menunjukkan hasil positif pada agar miring yang telah diinokulasikan menggunakan ose didalamnya. Hasil positif ditunjukkan dengan warna biru, sedangkan hasil negatif yaitu tetap berwarna hijau⁽¹¹⁾. Uji SC digunakan untuk mengetahui kemampuan bakteri menggunakan sitrat sebagai sumber karbon. Pada tes Urea, strain A1 dan strain B1 menunjukkan hasil (+) positif pada agar miring yang ditandai dengan warna merah mudah cerah. Sedangkan strain B2, D1 dan E2 menunjukkan hasil negatif (-) yaitu tetap berwarna kuning⁽¹³⁾.

Pada uji TSIA (*Tripel Sugar Iron Agar*) semua strain uji menghasilkan warna merah pada bagian lereng dan juga dasar media miring, karena bakteri ini bersifat basa dan menandakan bahwa bakteri tersebut tidak memfermentasikan laktosa dan sukrosa. Pada uji SIM, semua strain menunjukkan hasil (-) negatif yang berarti bakteri tidak menggunakan sulfur sebagai

sumber energi dan elektron, sehingga tidak mampu memecah asam amino triptofan⁽⁶⁾. Bakteri yang menghasilkan positif pada uji SIM adalah *Escherichia coli* dan *Klebsiella oxytoca*. Media SIM yang digunakan berbentuk semi solid atau setengah agar, dan pada uji SIM terdapat tiga tahapan tes yaitu, sulfur, indol dan motil. Sulfur adalah hidrogen sulfida (H₂S). jika terdapat endapan berwarna hitam yang berada didasar maka itu berarti sulfur (+) positif. Pada indol jika positif maka terdapat lapisan cincin berwarna merah dipermukaan. Sedangkan motil ditandai jika terdapat bekas pergerakan bakteri seperti adanya serabut putih pada bekas inokulasi ose pada media SIM⁽¹⁴⁾.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan bahwa terdapat cemaran bakteri pada air minum isi ulang yang diambil dari depot yang menggunakan sumber bahan baku air Non PDAM di Kota Samarinda. Angka cemaran bakteri paling sedikit ditemukan pada sampel C1, C2, D2 dan angka cemaran paling banyak ditemukan pada sampel A1. Setelah dilakukan karakterisasi dan identifikasi bakteri yang mengkontaminasi air minum isi ulang tersebut adalah genus *Staphylococcus*, *Klebsiella* dan *Acinetobacter*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Entjang, I. 2003. *Mikrobiologi dan Parasitologi Untuk Akademi Keperawatan dan Sekolah Tenaga Kesehatan yang Sederajat*. Bandung: Citra Aditya Bakti
2. Silva N, Tanikawa M, et al. *Microbiological Examination Methods of Food and Water A Laboratory Manual*. Brazil: Institute of Food Technology CRC Press. 2013 (8):88-103 (4):49-56

3. Sulistyandari, H. 2009. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kontaminasi Deterjen Pada Air Minum Isi Ulang (DAMIU) Di Kabupaten Kendal Tahun 2009*. Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
4. Kusnaedi, 2006. *Pengolahan Air Gambut dan Air Kotor Untuk Air Minum*. Jakarta: Penebar Swadaya
5. Bambang A, Fatimawali, Kojong N. Analisis Cemaran Bakteri Koliform dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Air Minum Isi Ulang di Kota Manado. UNSRAT: FMIPA. *Jurnal Ilmiah Farmasi* vol 3 No.3. 2014
6. Ratna, S. 2012. *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek: Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. Jakarta: PT. Gramedia
7. Irianto, K. 2006. *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme*. Jakarta: Yrama Widya
8. Asfawi, S, 2004. Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang pada Tingkat Produsen di Kota Semarang Tahun 2004. Tesis, Universitas Diponegoro, Semarang.
9. Buchanan, RE. And Gibbons, NE. 2003. *Bergey's Manual Of Determinative Bacteriology*. The William And Wilkin Company Baltimore. USA
10. Soemarno. 2000. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik*. Yogyakarta: Akademi Analisis Kesehatan
11. Asfawi, S, 2004. Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Minum Isi Ulang pada Tingkat Produsen di Kota Semarang Tahun 2004. Tesis, Universitas Diponegoro, Semarang.
12. Buchanan, RE. And Gibbons, NE. 2003. *Bergey's Manual Of Determinative Bacteriology*. The William And Wilkin Company Baltimore. USA
13. Radji, Maksun, Heria Oktavia dan Herman Suryadi. 2008. *Pemeriksaan Bakteriologis Air Minum Isi Ulang Di Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang Di Daerah Agung dan Srengseng Sawah Jakarta Selatan*. *Majalah IlmuKefarmasian*. Vol.5 No. 2 Agustus 2008, 101 -109 ISSN: 1093-9883
14. Rido Wandrivel, Netty Suharti, Yuniar Lestari, 2012. Kualitas Air Minum Yang Diproduksi Depot Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Bungus Padang Berdasarkan Persyaratan Mikrobiologi. *Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Jurnal Ilmiah Farmasi - UNSRAT*. Vol.3 No.3 ISSN 2302-2493