

ANALISIS MIKROB PADA AIR MINUM ISI ULANG DI KOTA JEMBER

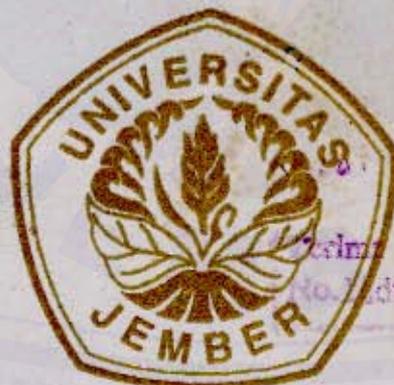
SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Penyelesaian Program Sarjana Sains
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Oleh :

SONY WIJAYA

NIM. 981810401038



Madiah
Pembelian
Tgl. 28 Juni 2004

5
Klasifikasi
628.1
WJ
9

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER

2004

MOTTO

**Menjadi orang yang tercerahkan adalah lebih mulia daripada seorang intelektual
(Ali Syariati)**

**Jika kau menangis melihat penderitaan kaum yang tertindas maka kau adalah
kawanku
(Che Guevara)**

**Hidup manusia adalah untuk beriman, berilmu dan beramal
(Insan Cita)**

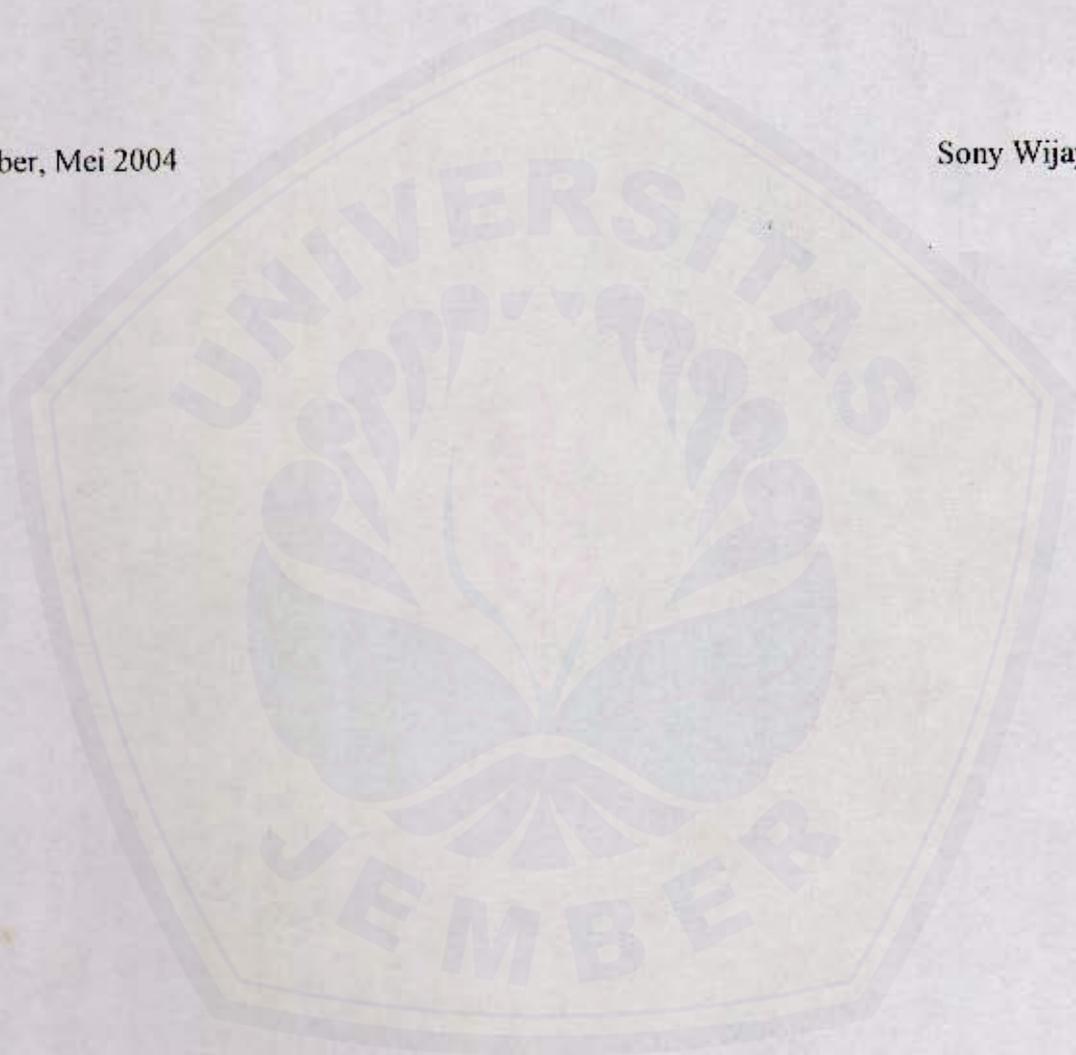
Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, tulisan ini kupersembahkan untuk:

1. Ayahanda “Bekti Suko Hariyono” dan Ibunda “Sri Retno Weni”, do’a, bimbingan dan kasih sayangmu dalam setiap langkahku.
2. Mbak Evi dan Keponakanku yang lucu “Firman Sukma Hadi”.
3. Dian Noviyanti yang selalu membantu dan memberi semangat utukku.
4. Sholihul Amin atas ide dan keikhlasan membantuku di Lab dan seluruh teman-teman seperjuangan Biologi MIPA 98.
5. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Islam (HMI) Cabang Jember Komisariat MIPA.
6. Sahabat-sahabatku di Rental “PERJUANGAN 33.COM”: Kadir, Andi, Hendra dan Beny bomber, yang telah banyak memberi pengalaman hidup yang berharga.
7. Almamater yang kubanggakan.

Skripsi ini berisi hasil penelitian yang dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2004 di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember. Bersama ini saya menyatakan bahwa isi skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri kecuali jika disebutkan sumbernya dan skripsi ini belum pernah diajukan pada institusi lain.

Jember, Mei 2004

Sony Wijaya



ABSTRAK

Analisis Mikrob Pada Air Minum, Isi Ulang di Kota Jember, Sony Wijaya, 981810401038, Skripsi, Mei 2004, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Salah satu alternatif penyediaan air minum bagi masyarakat saat ini adalah penggunaan teknologi Air Minum Isi Ulang (AMIU). Pada saat ini air minum hasil teknologi AMIU di Kota Jember belum teruji kualitas mikrobiologinya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis kandungan mikrob dalam AMIU yang meliputi: total mikrob, *E. coli* dan *Salmonella*. Berdasarkan sampel yang diambil dari 9 depot AMIU yang berada di Kota Jember yang menggunakan bahan baku dari sumber air yang berbeda menunjukkan jumlah total mikrob berkisar 10^2 cfu/ml - 10^{11} cfu/ml, sehingga tidak memenuhi standar kualitas air minum menurut SNI-01-3553-1996. Uji *E. coli* dan uji *Salmonella* menunjukkan sampel produk AMIU yang mengandung *E. coli* dan *Salmonella* ditemukan pada kelompok depot dengan sumber air Prigen dan sumber air Lembah Prigen. Sedangkan pada sampel produk AMIU dengan sumber air Pandaan dan sumber air Sumber Melas tidak ditemukan *E. coli* dan *Salmonella*.

Kata kunci: AMIU, total mikrob, E. coli, Salmonella.

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

Hari : JUM' AT
Tanggal : 25 JUN 2004
Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim penguji

Ketua

(Dosen Pembimbing Utama)

(Drs. Rudju Winarsa, M.Kes)
NIP. 131 832 331

Sekretaris

(Dosen Pembimbing Anggota)

(Drs. Siswanto, M.Si)
NIP. 132 046 350

Anggota I

(Drs. Sutopo, M.Si)
NIP. 131 993 435

Anggota II

(Sattva Arimurti, S.P., M.Si)
NIP. 132 240 149

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember



(Ir. Sumadi, MS)
NIP. 130 368 784

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dalam bentuk Karya Tulis Ilmiah (Skripsi) yang berjudul **Analisis Mikrob Pada Air Minum Isi Ulang di Kota Jember**. Skripsi diajukan sebagai salah satu persyaratan penyelesaian program sarjana sains Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Selama penyusunan skripsi tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. Rudju Winarsa, M.Kes dan Drs. Siswanto, M.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan serta saran dalam pelaksanaan penelitian maupun selama penyusunan skripsi ini.
2. Drs. Sutoyo, M.Si dan Sattya Arimurti, S.P., M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ir. Endang Susetyaningsih yang telah membantu menyediakan alat dan bahan selama penelitian berlangsung.
4. Teman-teman Mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA angkatan 1998 yang telah memberi semangat dan dukungan selama penelitian.
5. Semua pihak yang telah membantu selama penelitian berlangsung.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan.

Jember, Mei 2004

Sony Wijaya

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN MOTTO.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iii
DEKLARASI.....	iv
ABSTRAK.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Air Minum Isi Ulang.....	4
2.2 Bahan Baku dan Proses Pembuatan AMIU.....	4
2.3 Kualitas Air Minum.....	5
III. METODE	
3.1 Waktu dan tempat.....	7
3.2 Bahan dan Alat.....	7
3.3 Pengambilan Sampel.....	7
3.4 Analisis Mikrob.....	8
3.4.1 Uji Total Mikrob.....	8
3.4.2 Uji <i>Escherichia coli</i>	8
3.4.3 Uji <i>Salmonella</i>	9

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Total Mikrob pada Bahan Baku dan Produk Air Minum Isi

Ulang..... 10

4.2 Kandungan Bakteri *E. coli* dan *Salmonella* pada AMIU..... 13

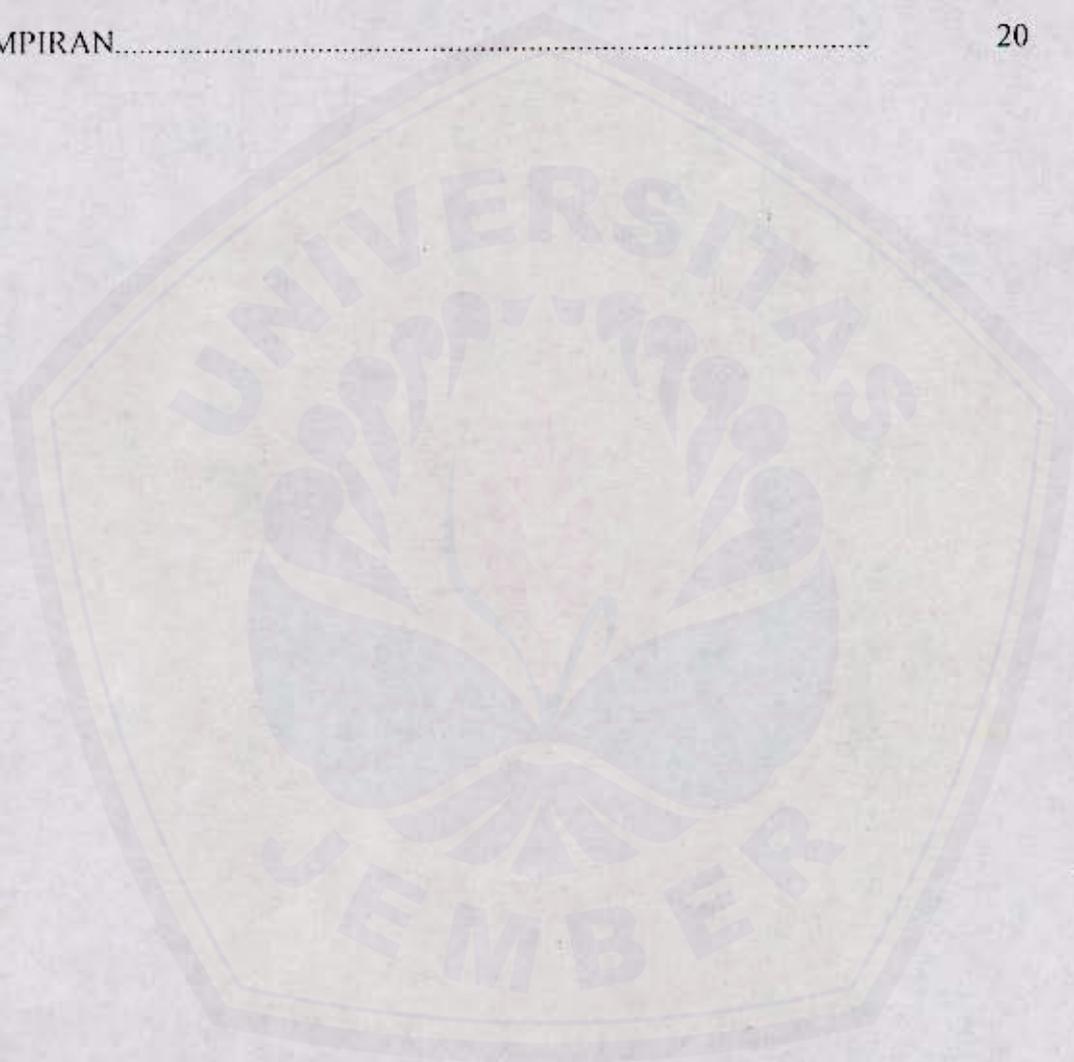
V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan..... 16

5.2 Saran..... 16

DAFTAR PUSTAKA..... 18

LAMPIRAN..... 20



DAFTAR TABEL

No.	<u>Naskah</u>	Halaman
1.	Total Mikrob pada Bahan Baku dan Produk Depot AMIU di Kota Jember.....	10
2.	Kandungan Bakteri <i>E. coli</i> dan <i>Salmonella</i> pada Bahan Baku dan Produk Depot AMIU di Kota Jember.....	13
 <u>Lampiran</u> 		
1.	Komposisi Media <i>Plate Count Agar</i> (PCA).....	20
2.	Komposisi Media <i>Eosin Methylene Blue</i> (EMB).....	21
3.	Komposisi Media <i>Lactose Broth</i> (LB).....	22
4.	Komposisi Media <i>Triple Sugar Iron</i> (TSI).....	23
5.	Komposisi Media <i>Brilliant Green Agar</i> (BGA).....	24
6.	Data Pendukung Analisis Mikrob AMIU di Kota Jember.....	25



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jasad hidup termasuk manusia memiliki ketergantungan mutlak terhadap air terutama bagi proses metabolismenya. Kandungan air dalam tubuh manusia kurang lebih 67% dari berat badannya, sehingga kebutuhan akan air setiap hari adalah kebutuhan utama selain konsumsi terhadap karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan garam-garam mineral (Suriawiria, 1995).

Sumber air untuk keperluan hidup umumnya diperoleh dari air hujan, air permukaan tanah, maupun sumber air tanah seperti sumur, sumber dan saluran air ledeng (Dwijoseputro, 1990). Manusia menggunakan berbagai sumber air tersebut terutama sebagai air minum. Air bisa digunakan untuk minum jika memenuhi syarat-syarat air sehat, seperti: tidak ada bau, tidak ada rasa dan tidak terkontaminasi oleh berbagai zat maupun organisme yang merugikan kesehatan manusia (Azwar, 1979).

Perkembangan pembangunan dan industrialisasi menyebabkan peningkatan pemukiman penduduk. Kepadatan jumlah penduduk tersebut berpengaruh terhadap peningkatan pemenuhan air bersih. Kebutuhan air minum yang meningkat mendorong berkembangnya teknologi alternatif pengolahan air minum bagi manusia.

Produk air minum dalam kemasan merupakan salah satu contoh alternatif pemenuhan kebutuhan air bersih untuk minum. Pada dua tahun terakhir kebutuhan air minum dipenuhi dengan salah satu cara, yaitu: teknologi Air Minum Isi Ulang (AMIU). Depot AMIU telah menjadi salah satu alternatif bisnis skala usaha kecil dan menengah serta memberi kontribusi terhadap suplai air minum di kota-kota besar dengan harga terjangkau. Perkembangan industri AMIU juga terjadi di kota Jember. Berdasarkan keterangan Asosiasi Pengusaha Depot AMIU Jember tahun 2003, terdapat 24 depot pengisian AMIU di kota Jember. Rata-rata jumlah galon yang dipasarkan per hari oleh satu depot adalah 50 sampai 100 galon. Jumlah tersebut menunjukkan banyaknya konsumen AMIU di Kota Jember. Sumber air yang digunakan pada industri ini bisa berasal dari sumber air pegunungan, sumber air tanah/air resapan maupun air PDAM.

Namun di sisi lain, perkembangan industri ini berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan konsumen, bila tidak ada regulasi yang efektif. Hasil pemeriksaan Badan Pengawas Obat dan Makanan dan laporan hasil studi kualitas AMIU oleh Institut Pertanian Bogor (IPB) menyatakan bahwa beberapa sampel depot AMIU di beberapa kota besar ditemukan adanya kontaminasi oleh mikroba, sehingga hal ini beresiko bagi kesehatan konsumennya (Laboratorium Teknologi dan Manajemen Lingkungan, 2003).

Air dari alam yang merupakan bahan baku dasar dalam industri air minum kemasan maupun AMIU memiliki potensi yang cukup besar terkontaminasi seperti tersebut diatas. Sanitasi pengolahan air minum yang rendah akan menyebabkan kualitas produknya tidak memenuhi syarat kesehatan bahkan berbahaya bila dikonsumsi. Fenomena ini menarik penulis untuk melakukan penelitian terhadap beberapa sampel dari beberapa depot AMIU yang ada di Kota Jember untuk diuji kelayakannya dengan melihat total kandungan mikroba dan identifikasi mikroba patogen yang mungkin ada dalam AMIU tersebut.

1.2 Permasalahan

Dari uraian diatas timbul permasalahan yaitu:

1. Berapakah total mikroba yang terkandung dalam air bahan baku dan produk AMIU yang dipasarkan di kota Jember?
2. Apakah air bahan baku dan produk AMIU yang dipasarkan di kota Jember terkontaminasi oleh bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella*?

1.3 Batasan Masalah

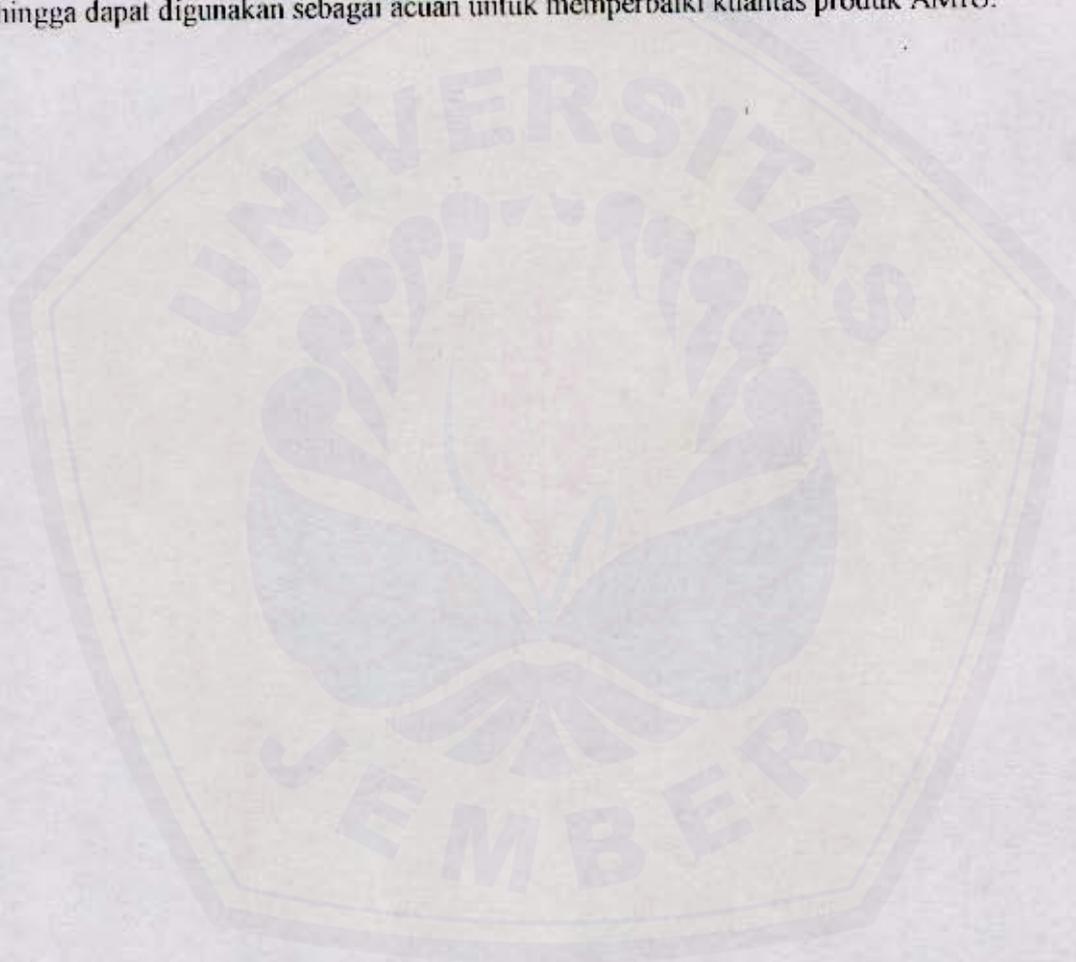
Dalam penelitian ini permasalahan dibatasi pada perhitungan total mikroba dan adanya kontaminasi bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella* yang terkandung dalam air bahan baku dan produk AMIU.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah total mikroba dan adanya kontaminasi berbagai jenis bakteri seperti *E. coli* dan *Salmonella* pada air bahan baku dan produk AMIU yang dipasarkan di kota Jember.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk memberikan informasi kepada produsen AMIU dan instansi terkait tentang kualitas produk air minum tersebut, sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki kualitas produk AMIU.





2.1 Air Minum Isi Ulang

Produk air minum dalam kemasan merupakan salah satu contoh alternatif pemenuhan kebutuhan akan air yang memenuhi persyaratan kesehatan untuk diminum. Sumber air yang digunakan dalam teknologi ini berasal dari sumber air alami pegunungan yang mengalami *treatment* atau pengolahan air dengan menggunakan sterilisasi sinar UV. Air tersebut selanjutnya dikemas dalam galon, botol-botol dan gelas plastik yang kemudian dipasarkan sebagai produk air siap minum. Saat ini terdapat fenomena baru yang merupakan variasi pemasaran air minum dalam kemasan, yaitu air minum kemasan isi ulang.

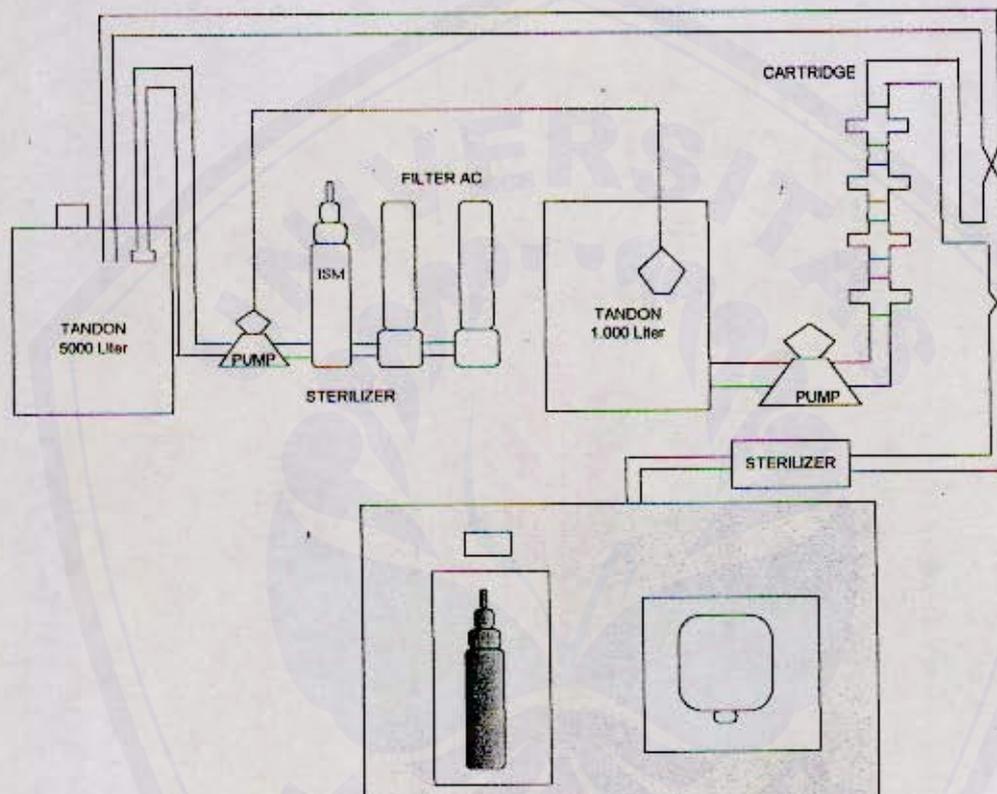
AMIU adalah air olahan yang berasal dari sumber mata air yang disuplai oleh distributor melalui tangki-tangki menuju stasiun atau depot pengisian air minum dan dipasarkan secara langsung ke konsumen. Umumnya, air ini diisi kembali pada wadah galon bekas air kemasan yang telah digunakan atau habis dikonsumsi (Asosiasi Pengusaha Air Minum Isi Ulang, 2003).

2.2 Bahan Baku dan Proses Pembuatan AMIU

Sumber air bahan baku yang digunakan dalam pembuatan AMIU bisa berasal dari sumber air alami pegunungan, air PDAM dan air tanah. Air yang berasal dari sumber air tersebut kemudian diangkut menggunakan truk tangki untuk didistribusikan kepada depot-depot AMIU.

Proses yang berlangsung dalam depot meliputi proses fisik, kimia dan biologis (Gambar 1). Air dari truk tangki ditampung dalam bak penampung berukuran 5000 liter, selanjutnya air akan dipompa menuju tangki *Inlight Sterilization Michima* (ISM). Pada tangki ISM air mengalami proses fisik berupa penghilangan bau dan warna, serta proses biologis berupa penghilangan bakteri pada tahap awal. Selanjutnya air dialirkan menuju tangki filter *Active Carbon* (AC), dalam tangki ini air mengalami proses kimiawis dan biologis. Karbon aktif dalam tangki ini berfungsi untuk menghilangkan rasa serta mengurangi kadar kapur dalam air. Setelah melalui filter AC, air ditampung dalam

tandon *stainless steel* berkapasitas 1000 liter. Air dari tandon tersebut dipompa ke minifilter atau *cartridge* yang bertujuan untuk mengurangi kadar padatan terlarutnya (*total dissolve solid/TDS*). Proses akhir adalah mengalirkan air melalui saluran *output* yang ditempa sinar UV, panjang gelombang sinar UV yang bisa membunuh mikroba adalah 253,7 nm. Selanjutnya air siap diisikan ke wadah galon untuk dikonsumsi (Asosiasi Pengusaha Air Minum Isi Ulang, 2003).



Gambar 1. Skema Proses Pengolahan AMIU.

2.3 Kualitas Air Minum

Air minum dapat diartikan sebagai air yang bebas dari mikroba dan aman secara kimia (Pelczar dan Chan, 1988). Air minum harus bersih dan jernih serta memenuhi standar sebagai air minum yaitu: tidak berasa, tidak berwarna dan tidak berbau. Air jernih artinya adalah air yang tidak banyak mengandung butiran-butiran koloid, sedangkan air yang tidak berasa artinya terbebas dari kandungan garam terlarut ataupun

asam organik dan asam anorganik (Kusnaedi, 1995). Namun demikian air jernih belum tentu bebas dari mikrob. Pernyataan ini dikubungkan dengan keadaan air bahwa sejak keluar dari sumur, pompa ataupun mata air, ternyata sudah mengandung mikrob khususnya bakteri ataupun mikroalga (Suriawiria, 1995). Berdasarkan Standar Nasional Indonesia yang tertuang dalam SNI-01-3553-1996, menyatakan bahwa jumlah total mikrob dalam 100 ml sampel adalah 100 atau setara dengan 1 CFU/ml.

Air dapat membahayakan kesehatan manusia, karena air mempunyai potensi sebagai pembawa mikrob patogenik (Buckle *et. al.*, 1987). Beberapa mikrob patogenik yang dibawa oleh air dapat menyebabkan penyakit pada manusia, seperti: demam typhoid yang disebabkan oleh *S. typhi*, kolera disebabkan oleh *Vibrio cholerae* dan disentri basiler disebabkan oleh *Shigella dysenteriae* (Mason, 1991). Mikrob patogenik di dalam air dapat diduga keberadaannya berdasarkan bakteri indikator. Bakteri indikator dalam analisis air adalah *E. coli*, bakteri ini adalah penghuni normal (*flora normal*) usus manusia. Bukti keberadaan *E. coli* dalam contoh air, menunjukkan bahwa air terkontaminasi dengan bakteri usus, di antara bakteri usus tersebut salah satunya mungkin merupakan bakteri patogen, sehingga harus diambil tindakan pengamanan (Schlegel, 1985). Virus Hepatitis dan poliomyelitis juga dapat ditularkan melalui kotoran manusia. Disamping itu di dalam air juga banyak ditemukan mikrob penghasil toksin (racun) yang sangat berbahaya, seperti: *Salmonella* dan *Staphylococcus* (Suriawiria, 1995).



III. METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2003 bertempat di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: sampel air minum isi ulang, media *Plate Count Agar/PCA* (Tabel 1 lampiran), *Brilliant Green Agar/BGA* (Tabel 5 lampiran), *Brilliant Green Broth*, *Triple Sugar Iron Agar/TSIA* miring (Tabel 4 lampiran), *Eosin Methylene Blue/EMB* (Tabel 2 lampiran), *Lactose Broth/LB* (Tabel 3 lampiran), larutan kristal ungu (cat Gram A), iodium (cat Gram B), alkohol asam (cat Gram C), larutan Safranin (cat Gram D), larutan garam fisiologis (0,85% NaCl), alkohol 70%, dan spiritus.

Alat yang digunakan adalah: tabung reaksi, tabung durham, cawan petri, rak tabung reaksi, Erlenmeyer, jarum ose, mikropipet, pipet volume, lampu bunsen, *colony counter*, gelas benda, gelas penutup, gelas bengkok (*hockey stick*), mikroskop, tissue gulung, label dan inkubator.

3.3 Pengambilan Sampel

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil sampel air minum isi ulang dari 9 depot isi ulang yang berbeda tempat dan 4 sumber air bahan baku. Sampel air diambil dengan botol yang telah disterilisasi. Pengambilan data pendukung dilakukan dengan metode wawancara menggunakan daftar pertanyaan.

3.4 Analisis Mikrob

3.4.1 Uji Total Mikrob

Sebelum diuji total mikrob, sampel air dibuat seri pengenceran. Persiapan pembuatan seri pengenceran tersebut antara lain: menyiapkan 1 erlenmeyer steril yang telah diisi 225 ml larutan garam fisiologis 0,85% NaCl serta 6 tabung reaksi steril yang telah diisi dengan 9 ml larutan garam fisiologis 0,85% NaCl dan diberi label 10^{-2} sampai 10^{-7} . Pengenceran dilakukan dengan cara sampel yang sudah dihomogenkan diambil 25 ml dengan pipet volume steril dan dimasukkan ke dalam 225 ml larutan garam fisiologis, sehingga didapatkan pengenceran 10^{-1} . Kemudian dari pengenceran 10^{-1} diambil 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi 1 yang berisi 9 ml larutan garam fisiologis sehingga diperoleh pengenceran 10^{-2} , demikian seterusnya sampai diperoleh pengenceran 10^{-7} (Fardiaz, 1993).

Uji total mikrob menggunakan metode *total plate count* (TPC). Hasil pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-7} masing-masing diambil 20 μ l dengan menggunakan mikropipet steril diteteskan ke dalam cawan petri yang telah terisi media PCA. Setelah sampel meresap dalam media, inkubasi dilakukan selama 2x24 jam dalam suhu inkubator 37°C dengan posisi cawan terbalik. Jumlah koloni yang tumbuh dihitung dengan menggunakan *colony counter* dengan satuan *colony forming unit* (cfu) per mili liter.

Setelah koloni dihitung, kemudian ditentukan jumlah mikrob tiap ml dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Jumlah sel (CFU/ml)} = \text{jumlah koloni terhitung} \times 50 \times \frac{1}{\text{Petlengenceran}}$$

3.4.2 Uji *Escherichia coli*

Sampel diambil 1 ml dimasukkan dalam media LB untuk diperkaya dan diinkubasi selama 2x24 jam dalam suhu inkubator 37°C . Selanjutnya diambil satu ose dan digoreskan pada media EMB, kemudian diinkubasi selama 1x24 jam dalam suhu inkubator 37°C dengan posisi cawan terbalik. Koloni yang memberikan hasil positif (berwarna hijau metalik) diambil satu ose diinokulasikan dalam media LB. Kemudian diinkubasikan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Biakan pada media LB (ada gas) diambil satu ose dan diinokulasikan pada TSI miring. Inkubasi dilakukan

dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1×24 jam. Pengamatan meliputi warna koloni dan media serta terbentuknya gas. Biakan pada media EMB yang menunjukkan koloni berwarna hijau metalik ditumbuhkan pada media LB, jika aktivitas mikroba pada media ini menghasilkan gas maka diambil satu ose untuk dilakukan uji Gram.

Perlakuan uji gram meliputi penyiapan gelas benda yang telah dibersihkan dengan alkohol. Masing-masing isolat dalam media selektif diambil satu ose dioleskan pada gelas benda, kemudian dilakukan fiksasi dan ditetesi dengan larutan kristal ungu (cat Gram A) selama 2 menit. Setelah dibilas dengan air mengalir kemudian ditetesi dengan larutan lugol (cat Gram B) selama 1 menit, selanjutnya dibilas dengan air mengalir dan kemudian ditetesi dengan alkohol asam (cat Gram C). Setelah 10 detik dibiarkan mengering, selanjutnya dibilas dengan air mengalir. Obyek yang telah diberi cat Gram C dan telah dicuci tersebut kemudian ditetesi dengan larutan safranin (cat Gram D), dan dibilas dengan air mengalir. Setelah dikering anginkan, pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop (perbesaran $1000\times$) untuk melihat jenis, warna, dan bentuk sel bakteri *Salmonella*. seperti yang dilakukan pada uji *Salmonella*.

3.4.3 Uji *Salmonella*

Sampel yang telah diperkaya dari media LB selama 2×24 jam dalam suhu 37°C diambil 10 ml dan dimasukkan ke dalam 90 ml BG broth dan diinkubasi selama 1×24 jam dalam suhu inkubator 37°C . Sampel sebanyak satu ose diambil dan diinokulasikan pada media BGA dengan metode gores dan diinkubasi selama 1×24 jam dalam suhu inkubator 37°C dengan posisi cawan terbalik. Untuk mengetahui adanya pertumbuhan bakteri yang diduga *Salmonella* maka dilakukan pengamatan terhadap karakteristik pertumbuhannya pada media selektif tersebut. Koloni yang menunjukkan adanya *Salmonella* berwarna merah muda sampai dengan merah tua, diambil satu ose dan diinokulasikan pada media TSI miring. Inkubasi dilakukan selama 1×24 jam dalam suhu inkubator 37°C . Pencatatan dilakukan terhadap hasil pengamatan koloni *Salmonella*, yaitu terdapatnya H_2S , dan timbulnya gas (Fardiaz, 1993). Biakan pada media BGA atau TSIA miring yang menunjukkan karakteristik koloni *Salmonella* diambil satu ose untuk dilakukan uji Gram seperti pada uji *Escherichia coli*.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Produk AMIU di Kota Jember tidak memenuhi standar kualitas air minum berdasarkan SNI-01-3553-1996.
2. Produk AMIU pada kelompok depot yang menggunakan sumber air Prigen dan sumber air Lembah Prigen mengandung *E. coli* dan *Salmonella*. Pada kelompok depot AMIU dengan sumber air Pandaan dan sumber air Sumber Melas tidak terdapat bakteri *E. coli* dan *Salmonella*.

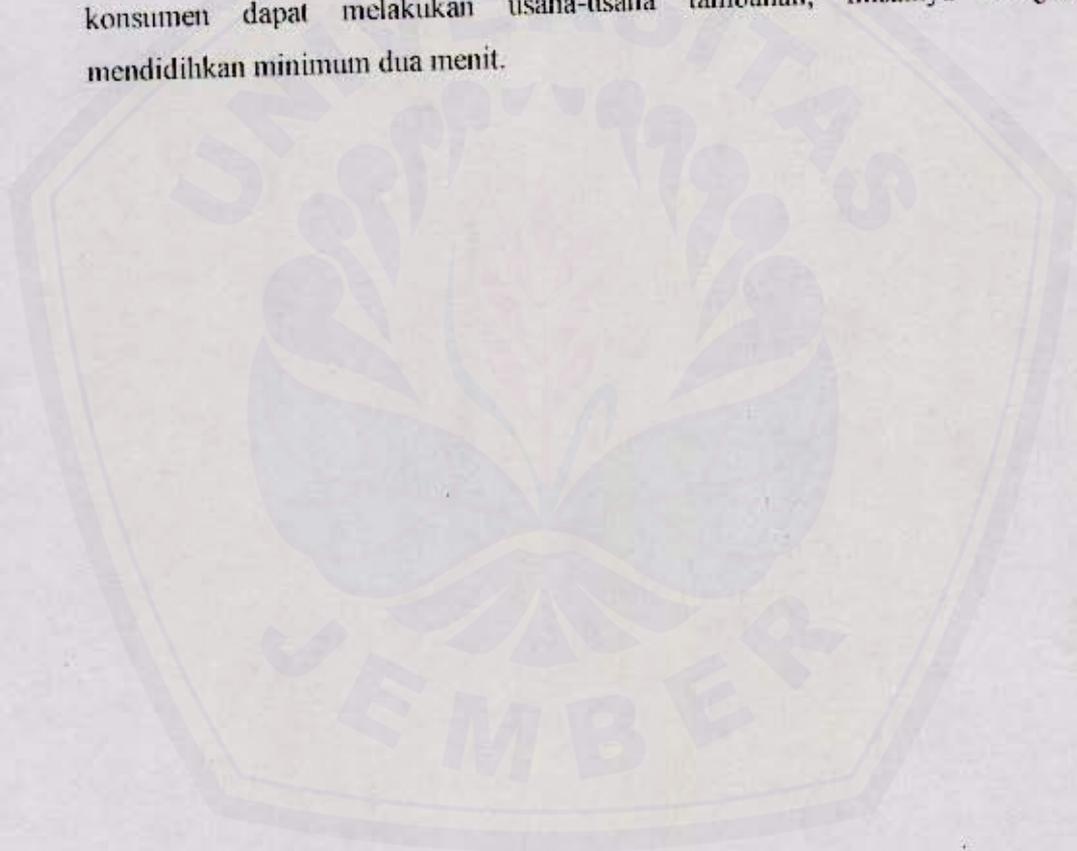
5.2 Saran

Sesuai dengan hasil analisis mikrobiologi pada produk AMIU yang dipasarkan di kota Jember tersebut, maka diperlukan suatu usaha perbaikan untuk meningkatkan kualitas produk AMIU. Usaha-usaha tersebut antara lain adalah:

1. Produsen AMIU hendaknya memperhatikan air baku yang akan digunakan baik dari segi kualitas maupun kebersihannya, sehingga tingkat kontaminasi oleh mikrob dapat berkurang.
2. Kolom yang berisi karbon aktif sebaiknya diganti setiap tiga bulan sekali, dan filter mikrob diganti setiap setahun sekali. Sedangkan kolom filtrasi kasar diganti bila tekanan air dirasa lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa kolom telah tersumbat oleh partikel.
3. Produk AMIU hendaknya dapat dijaga kualitasnya dengan memperhatikan kualitas kesehatan lingkungan depot air minum, meliputi: kualitas sarana depot air minum, terdiri dari sarana kelengkapan kebersihan; kualitas sarana pendukung, bebas dari debu dan lainnya yang dapat mencemari air minum.
4. Pihak Pengelola AMIU hendaknya melakukan pemeriksaan secara berkala terhadap kualitas air baku maupun air dari proses sterilisasi serta menunjukkan kepada konsumen AMIU hasil pemeriksaan tersebut, sehingga dapat diketahui

secara luas oleh konsumen dan dapat menjamin kesehatan orang yang mengkonsumsinya.

5. Kepada Pemerintah hendaknya segera mengimplementasikan secara efektif regulasi untuk industri AMIU (Keputusan Menkes No.907/Menkes/SK/VII/2002) dan melakukan pengawasan kualitas AMIU secara reguler dengan target pengawasan adalah sumber air, teknologi produksi, dan proses operasi serta pemeliharaan fasilitas.
6. Konsumen AMIU dianjurkan untuk lebih memperhatikan aspek kualitas, antara lain dengan menilai kelengkapan fasilitas produksi, sumber air, dan kualitas sanitasi. Untuk menghindari ancaman kesehatan dari mikroba yang mungkin ada, konsumen dapat melakukan usaha-usaha tambahan, misalnya dengan mendidihkan minimum dua menit.



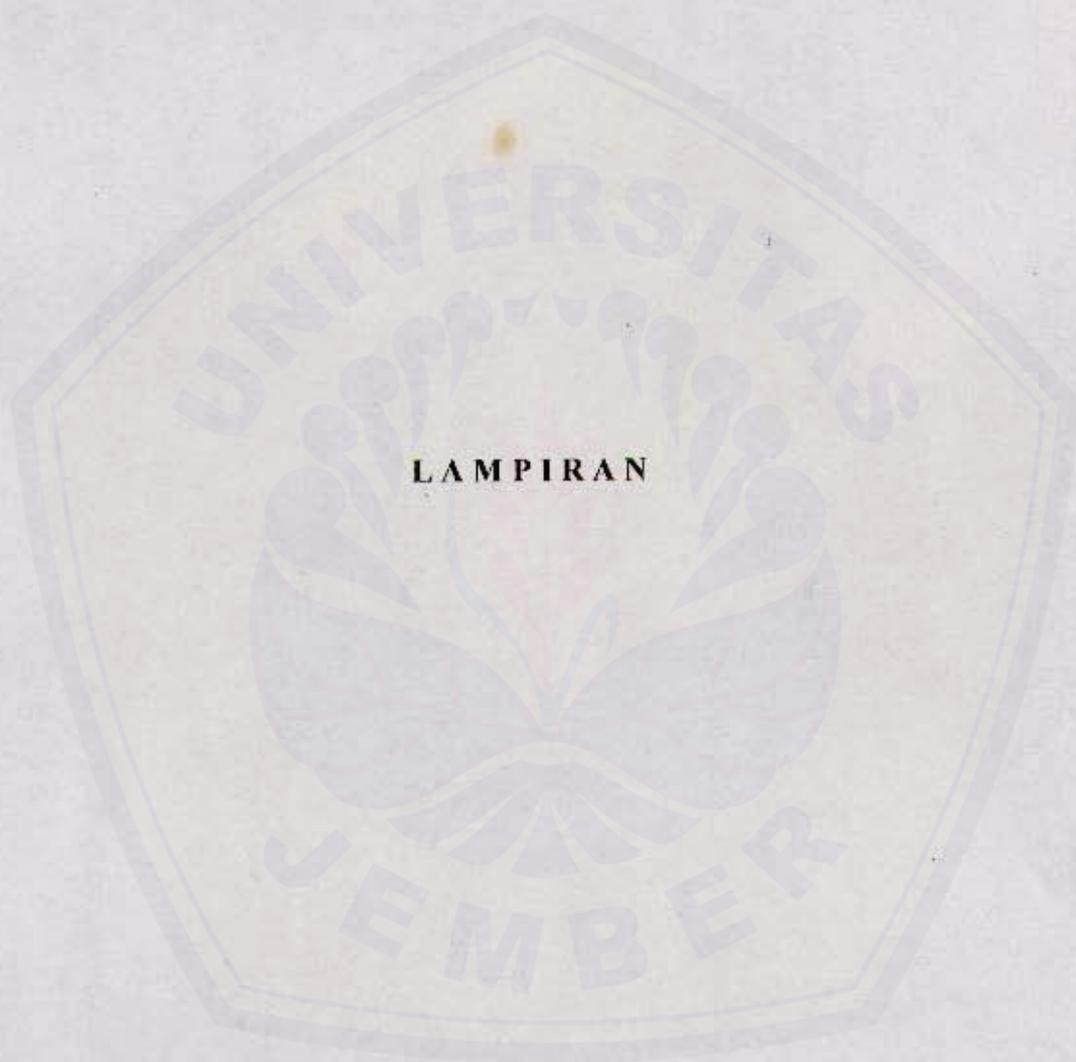
DAFTAR PUSTAKA

- Asosiasi Pengusaha Air Minum Isi Ulang. 2003. *Petunjuk Pengelolaan Air Minum Isi Ulang*. UD Rafflesia. Jember
- Azwar, A. 1979. *Pengantar Ilmu kesehatan lingkungan*. Penerbit Mutiara. Jakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards. G.H. Fleet dan M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan*. (Terjemahan H. Purnomo dan Adiono). Universitas Indonesia. Jakarta.
- Dahi, E. 1990. *WHO/DANIDA Course on Surveillance and Control of Drinking Water Quality*. Centre for Developing Countries Technical University of Denmark. Arusha.
- Dwidjoseputro. 1990. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Malang.
- Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Kusnaedi. 1995. *Mengolah Air Gambut dan Air Kotor untuk Air Minum*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Laboratorium Teknologi dan Manajemen Lingkungan. 2003. *Hasil Studi Kualitas Air Minum Isi Ulang*. Institut Pertanian Bogor. Jakarta.
- Mason, C.F. 1991. *Biology of Fresh Water Pollution*. Languan Scientific and Technical. England
- Mayo, F.T. 2003. *The Technology Driven By Aquovator™*. Municipal Environmental Research Laboratory. www.byflux.com
- Nurachman, Z. 2003. "Merakit Instalasi Pemurni Air". Dalam *Kompas*. 6 Juni. Jakarta: Halaman 4-5.
- Pelczar, M.J dan E.C.S Chan. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. (Terjemahan R.S. Hadioetomo, T. Imas, S.S. Tjitrosomo dan S.L. Angka). Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Schlegel, H.G. 1985. *Mikrobiologi Umum*. Terjemahan Tedjo Baskoro dari *Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada* (1994). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- SNI-01-3553. 1996. *Tentang Standar Kualitas Air Minum*. <http://www.bsn.or.id/>
- Suriawiria, U. 1995. *Pengantar Mikrobiologi Umum*. Angkasa. Bandung

Winarno, F.G. dan S. Fardiaz. 1974. *Polusi dan Analisis Air*. Departemen Institut Pertanian Bogor. Bogor.

World Health Organization. 1985. *Guidelines for Drinking-Water Quality* (Vol.3). Office of Publications World Health Organization. Geneva.





Tabel 1. Komposisi Media *Plate Count Agar* (PCA)

Bahan	Konsentrasi
Tripton	5 g
Ekstrak khamir	1.5 g
Dekstrosa	1g
Agar	15g
Air destilata	1000ml
pH	7.0

Cara Pembuatan

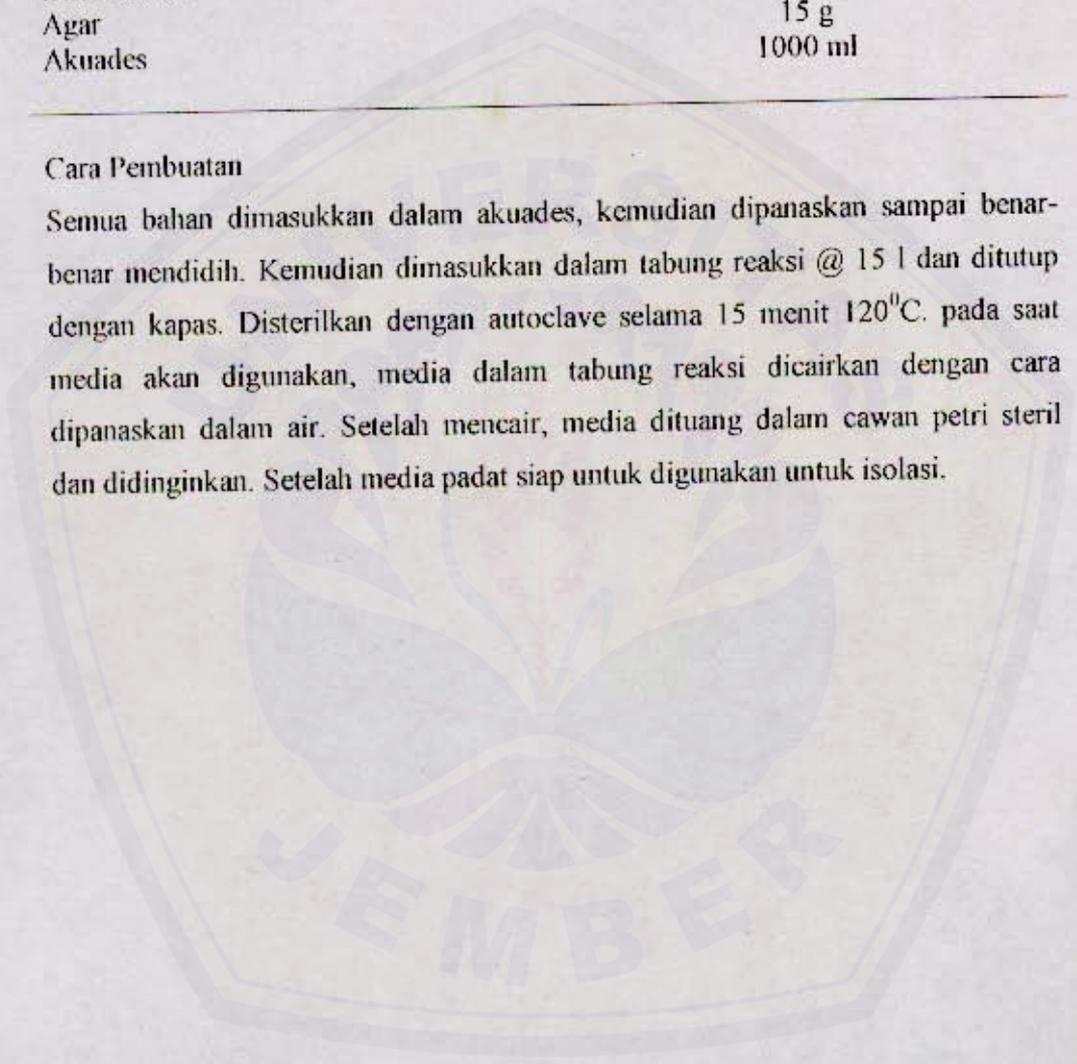
Semua bahan dimasukkan dalam akuades, kemudian dipanaskan sampai benar-benar mendidih. Kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi @ 15 ml, ditutup dengan kapas dan untuk selanjutnya disterilisasi dengan autoclave selama 15 menit 120⁰C. Setelah diterilkan media dituang dalam cawan petri steril dan diratakan. Media PCA ini sebaliknya digunakan 2-3 hari setelah dituang.

Tabel 2. Komposisi Media *Eosin Methylene Blue* (EMB)

Bahan	Konsentrasi
Pepton	10.0 g
Laktosa	5.0 g
Sakarosa	5.0 g
Dikalium fosfat	1.0 g
Eosin y	0.4 g
Biru metilen	0.065 g
Agar	15 g
Akuades	1000 ml

Cara Pembuatan

Semua bahan dimasukkan dalam akuades, kemudian dipanaskan sampai benar-benar mendidih. Kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi @ 15 l dan ditutup dengan kapas. Disterilkan dengan autoclave selama 15 menit 120^oC. pada saat media akan digunakan, media dalam tabung reaksi dicairkan dengan cara dipanaskan dalam air. Setelah mencair, media dituang dalam cawan petri steril dan didinginkan. Setelah media padat siap untuk digunakan untuk isolasi.

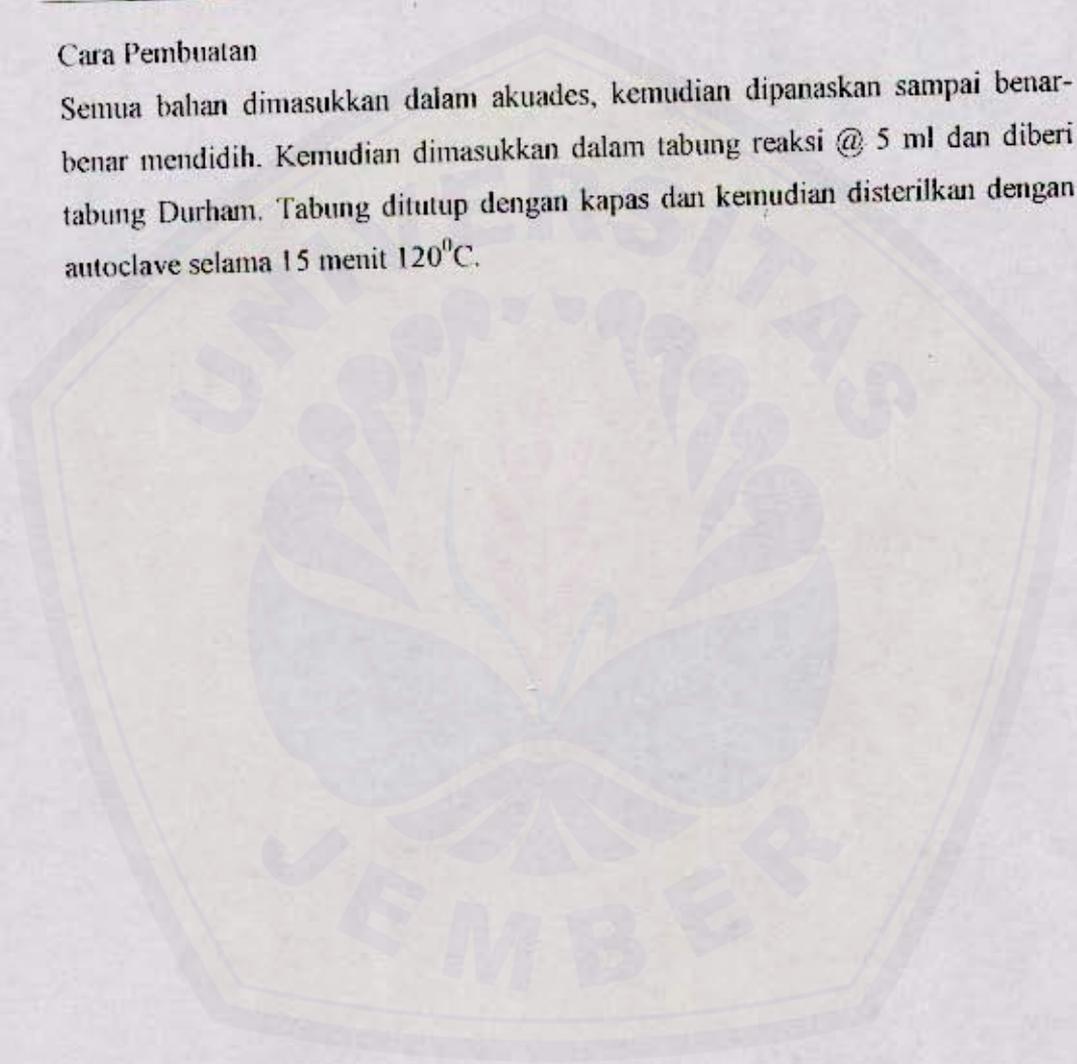


Tabel 3. Komposisi Media *Lactose Broth* (LB)

Bahan	Konsentrasi
Ekstrak sapi	2.0 g
Pepton	5.0 g
Laktosa	5.0 g
Akuades	1000 ml
pH	6.7

Cara Pembuatan

Semua bahan dimasukkan dalam akuades, kemudian dipanaskan sampai benar-benar mendidih. Kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi @ 5 ml dan diberi tabung Durham. Tabung ditutup dengan kapas dan kemudian disterilkan dengan autoclave selama 15 menit 120°C .



Tabel 4. Komposisi Media *Triple Sugar Iron* (TSI) Miring

Bahan	Konsentrasi
Ekstrak khamir	3.0 g
Ekstrak sapi	3.0 g
Pepton	15.0 g
Proteose pepton	5.0 g
Laktosa	10.0 g
Sukrosa	10.0 g
Dekstrosa	1.0 g
Ferrous sulfat	0.20 g
NaCl	5.0 g
Natrium thiosulfat	0.3 g
Agar	12.0 g
Phenol red	0.024 g
Akuades	1000 ml
PH	7.4

Cara Pembuatan

Semua bahan dimasukkan dalam akuades dan dipanaskan sampai benar-benar mendidih. Kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi @ 5 ml, tutup dengan kapas dan disterilkan dengan autoclave selama 15 menit 120⁰C. Setelah disterilkan, tabung dimiringkan untuk mendapatkan media TSI miring.

Tabel 5. Komposisi Media *Brilliant Green Agar* (BGA)

Bahan	Konsentrasi
Ekstrak khamir	3 g
Proteose pepton	10 g
Laktosa	10 g
Sakharosa	10 g
Merah fenol	0.08 g
Hijau brilian	0.0125 g
Agar	20 g
Akuades	1000 ml
PH	6.7

Cara Pembuatan

Semua bahan dimasukkan dalam akuades dan dipanaskan sampai benar-benar mendidih. Kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi @ 5 ml, tutup dengan kapas dan disterilkan dengan autoclave selama 15 menit 120°C . Pada saat media akan digunakan, media dalam tabung reaksi dicairkan dengan cara dipanaskan dalam air. Setelah mencair, media dituang dalam cawan petri steril dan didinginkan. Setelah media padat siap digunakan untuk isolasi.



Tabel 6. Data Pendukung Analisis Mikrob AMIU di Kota Jember

Sampel	Penggunaan perangkat secara periodik	Waktu penggantian filter/cartridge	Waktu penggantian filter carbon aktif	Jumlah tabung berisi filter/cartridge	Pencucian terhadap filter	Pencucian terhadap tandon	Lampu UV pernah mengalami kerusakan saat operasi	Daya tempa sinar UV
Sampel A1	Ya	3 bulan sekali	1,5 tahun sekali	Lebih dari 5 tabung	Ya	Ya	Ya	1000-5000 μ wsec/cm ²
Sampel A2	Ya	3 bulan sekali	3 bulan sekali	Lebih dari 5 tabung	Ya	Ya	Tidak	Tidak tahu
Sampel A3	Tidak	Tidak pernah	Tidak tahu	4 tabung	Ya	Tidak	Tidak	Tidak tahu
Sampel A4	-	-	-	-	-	-	-	-
Sampel B1	-	3 bulan sekali	3 bulan sekali	2 tabung	Ya	Ya	Tidak	1000-5000 μ wsec/cm ²
Sampel B2	Ya	3 bulan sekla	3 bulan sekla	3 tabung	Ya	Ya	Ya	Tidak tahu
Sampel B3	Tidak	-	3 bulan sekali	Lebih dari 5 tabung	Ya	Ya	Tidak	Tidak tahu
Sampel C1	Ya	3 bulan sekali	6 bulan sekali	Lebih dari 5 tabung	Ya	Ya	Tidak	20.000 μ wsec/cm ²
Sampel D1	Ya	3 bulan sekla	-	Lebih dari 5 tabung	Ya	Ya	Tidak	Tidak tahu