

**PENGARUH KUALITAS AIR MINUM DALAM KEMASAN
(AMDK) TERHADAP KONSENTRASI
OZON**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Fajar**

Oleh

LYDIA HANDAYANI

NIM :1320422002



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS FAJAR
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH KUALITAS AIR MINUM DALAM KEMASAN
(AMDK) TERHADAP KONSENTRASI
OZON**

Oleh :

LYDIA HANDAYANI

NIM: 1320422002

Menyetujui

Tim Pembimbing

Tanggal 14 SEPTEMBER 2016

Pembimbing I



Dr. Sinardi, S.T. M.Si
NIDN. 0908038002

Pembimbing II



A. Sry Iryani, S.T. MT.
NIDN. 0906128002

Mengetahui

Dekan



Prof. Dr. Erhas Andani Achmad, M.T
NIP. 196012111987031002

Ketua Program Studi



A. Sry Iryani S.T. M.T
PRONIDN. 0906128002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Penulis dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir :

“Pengaruh Kualitas Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Terhadap Konsentrasi Ozon.” adalah karya orisinal saya dan setiap serta seluruh sumber acuan telah ditulis sesuai dengan panduan penulisan ilmiah yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Fajar.

Makassar, September 2017

Yang Menyatakan



LYDIA HANDAYANI

ABSTRAK

Pengaruh Kualitas Air Minum dalam Kemasan Terhadap Konsentrasi Ozon, Lydia Handayani. Desinfeksi pada proses produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merupakan titik kendali kritis yang harus benar-benar diperhatikan. Proses ini harus dilakukan secara baik dan benar, agar kualitas air yang dihasilkan benar-benar steril dan dijamin tidak merugikan kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pengaruh kualitas AMDK terhadap konsentrasi ozon dan dilakukan pada beberapa merek AMDK yang beredar di Makassar. Sampel yang ada kemudian dilakukan analisis kadar ozon dengan *ozone test kit* sehingga diperoleh konsentrasi ozon dalam ppm. Sampel hasil perlakuan konsentrasi kadar ozon kemudian dilakukan analisis bakteri Angka Lempeng Total dan *Escherichia coli*. Dari hasil pengujian analisis kadar ozon, diperoleh konsentrasi ozon untuk sampel A 0,2 ppm, sampel B 0,2 ppm, sampel C 0,1 ppm, sampel D 0,1 ppm. Sedangkan jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* pada masing-masing sampel tidak ditemukan atau tidak terdapat adanya bakteri *Escherichia coli* pada semua sampel. Bakteri Angka Lempeng Total pada sampel A, B, C dan D masing-masing : 2×10^1 ; 1×10^1 ; 3×10^1 dan 4×10^1 Koloni/ml serta memenuhi persyaratan SNI.

Kata Kunci : Desinfeksi, Ozon, AMDK, *Escherichia coli*.

ABSTRACT

The Effect of Mineral Water Quality In Ozone Concentration, Lydia Handayani. Desinfectant in the production process of mineral water is a critical control point that must be addressed. This process should be done properly and correctly, so that the quality of the water produced is completely sterile and guaranteed safe to health. This aims of this study of ozone concentration on the quality of mineral water on several brands of mineral water in Makassar. Samples are then analyze ozone levels with ozone test kit to obtain the concentration of ozone in ppm. The samples from the treatment of ozone concentration were then analyse of bacteria Total Plate Number and *Escherichia coli*. From the test result of ozone content analysis, ozone concentration was obtained for sample A about 0,2 ppm, sample B about 0,2 ppm, sample C about 0,1 ppm, sample D about 0,1 ppm. While the number of colonies of *Escherichia coli* bacteria in each sample was not found or there were no *Escherichia coli* bacteria in all samples. Total Plate Number Bacteria in samples A, B, C and D respectively: 2×10^1 ; 1×10^1 ; 3×10^1 and 4×10^1 Colonies/ml and based on SNI.

Keywords: Disinfection, Ozone, AMDK, *Escherichia coli*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah mengenugerahkan kesehatan dan rahmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Terhadap Konsentrasi Ozon”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
2. Ibu A.Sry.Iryani,S.T, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Universitas Fajar Makassar.
3. Ibu Dr. Sinardi,S.T, M.Si selaku pembimbing I Teknik kimia Universitas Fajar Makassar.
4. Ibu A.Sry.Iryani,S.T, M.T selaku pembimbing II Teknik kimia Universitas Fajar Makassar.
5. Bapak Dr.Ir.H.Andani Achmad, M.T selaku Ketua Dekan Fakultas Teknik Universitas Fajar Makassar
6. Seluruh Dosen dan karyawan pada jurusan Teknik Kimia Universitas Fajar Makassar.
7. Rekan-rekan Teknik Kimia Universitas Fajar Makassar.
8. Seluruh pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan penyelesaian laporan ini.

Dengan segala kerendahan hati, kami menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran ke arah perbaikan sangatlah kami harapkan, kami berharap laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi semua pihak.

Makassar, September 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|--|------|
| SAMPUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN ORISINALITAS | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR LAMPIRAN | x |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| I.1 Latar Belakang | 1 |
| I.2 Rumusan Masalah | 2 |
| I.3 Tujuan Penelitian | 2 |
| I.4 Batasan Masalah | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| II.1 Ozonisasi | 4 |
| II.2 Pembuatan Gas Ozon | 5 |
| II.3 Proses Pengolahan Air Minum Dalam Kemasan | 7 |
| II.4 Bakteri Coliform dan Angka Lempeng Total | 9 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 11 |
| III.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan | 11 |
| III.2 Alat dan Bahan Penelitian | 11 |
| III.3 Pelaksanaan Penelitian | 11 |
| III.4 Metode Pengumpulan Data | 12 |
| III.5 Analisis Data | 12 |

| | |
|--|----|
| III.5.1 Analisis Kadar Ozon | 12 |
| III.5.2 Analisis Mikrobiologi | 12 |
| III.6 Bagan Alur Penelitian | 13 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 15 |
| IV.1 Analisis Kuantitatif | 15 |
| IV.2 Pengaruh Konsentrasi Ozon Terhadap Mikroorganisme | 17 |
| BAB V PENUTUP | 20 |
| V.1 Kesimpulan | 20 |
| V.2 Saran | 20 |
| DAFTAR PUSTAKA | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|----------------|
| Tabel III.1 Persyaratan AMDK SNI | 10 |
| Tabel III.1 Persyaratan AMDK PerMenKes | 10 |
| Tabel IV.1 Analisis Kuantitatif Sampel AMDK | 16 |

DAFTAR GAMBAR

Halaman

| | |
|--|----|
| Gambar II.1 Proses Ozonisasi | 6 |
| Gambar II.2 Bakteri <i>Escherichia coli</i> | 9 |
| Gambar II.3 Bakteri Angka Lempeng Total | 10 |
| Gambar III.1 Bagan Alur Penelitian | 13 |
| Gambar III.2 Diagram Alir Analisis Kadar Ozon | 14 |
| Gambar III.3 Diagram Alir Analisis Bakteri <i>Escherichia coli</i> | 14 |
| Gambar III.4 Diagram Alir Analisis Bakteri ALT | 15 |
| Gambar IV.1 Grafik Hasil Analisis <i>Escherichia coli</i> | 18 |
| Gambar IV.2 Grafik Hasil Analisis ALT | 19 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|----------------|
| Lampiran A. Hasil Analisis Kadar Ozon dan Koloni Bakteri | 22 |
| Lampiran B. Dokumentasi | 23 |
| B.1 Ozon Tes Kit dan Sampel D .. | 23 |
| B.2 Analisis Kadar Ozon Sampel C | 23 |
| B.3 Analisis Kadar Ozon Sampel B | 24 |
| B.4 Analisis Kadar Ozon Sampel A | 24 |
| B.5 Hasil Pengukuran Kadar Ozon | 25 |
| B.6 Persiapan Analisis Mikrobiologi | 25 |
| B.7 Hasil Analisis <i>Escherichia coli</i> | 26 |
| B.8 Hasil Pengujian Pendahuluan | 27 |
| B.9 Hasil Analisis ALT | 28 |
| Lampiran C. STANDAR AIR MINUM DALAM KEMASAN | 30 |

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Desinfeksi pada proses produksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merupakan titik kendali kritis (*critical control point*) yang harus benar-benar diperhatikan. Kegagalan dalam memenuhi batasan titik kritis akan berakibat fatal bagi mutu produk yang pada gilirannya akan berpengaruh terhadap status produk dan keselamatan bagi konsumen yang mengkonsumsinya. Desinfeksi air dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu penggunaan bahan kimia, penggunaan ozon dan penyinaran dengan lampu Ultra Violet. Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor : 705/MPP/kep/11/2003 diantaranya ditetapkan bahwa proses desinfeksi harus dilakukan dengan cara ozonisasi di dalam tangki pencampur ozon. Konsentrasi ozon untuk proses desinfeksi minimal 0,6 ppm, sedangkan kadar ozon di dalam produk sesaat setelah pengisian berkisar antara 0,1 ppm sampai dengan 0,4 ppm. Selain itu juga ditetapkan bahwa setiap industri AMDK harus memantau kadar ozon di dalam tangki pencampur dan produk.

Proses pengolahan AMDK harus melalui proses tahapan baik secara klinis maupun secara hukum, secara higienis klinis biasanya disahkan menurut peraturan pemerintah melalui Departemen Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia baik dari segi kimia, fisika, mikrobiologi, dan lain-lain (BPOM, 2003). Tahapan secara hukum biasanya melalui proses pengukuhan merek dagang, hak paten, sertifikasi dan assosiasi yang mana keseluruhannya mengacu pada peraturan pemerintah melalui Departemen Perindustrian dan Perdagangan, Standar Nasional Indonesia (SNI), Merek Dagang dan lain-lain. AMDK harus memenuhi SNI dengan Nomor : 01-3553-1996 tentang standar baku mutu AMDK, serta Merek Dagang yang dikeluarkan oleh BPOM RI yang merupakan standar baku kimia, fisika, mikrobiologis. Serta banyak lagi persyaratan yang harus dipenuhi agar AMDK itu layak dikonsumsi dan aman bagi kesehatan manusia (Agustini, 2011).

Proses sterilisasi harus dilakukan secara baik dan benar, agar kualitas air yang dihasilkan benar-benar steril dan dijamin tidak merugikan kesehatan. Adapun proses ini dilakukan setelah proses perlakuan *water treatment* dengan menggunakan proses ozonisasi yaitu proses pencampuran gas ozon kedalam air umpan yang telah diproses melalui *water treatment system*, yang mana ozon ini berfungsi sebagai pembunuh kuman, bakteri serta virus-virus yang kemungkinan masih ada dalam air, serta sebagai pengawet yang *food grade* yang tidak ada efek samping terhadap tubuh manusia. Proses Ultra Violet Sterilisasi yang bertujuan untuk mensterilkan air yang akan masuk ke proses selanjutnya yaitu proses pengemasan (Said, 2007).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ozon yang ditambahkan pada proses ozonisasi dalam pengolahan AMDK dapat mengurangi pertumbuhan mikroorganisme yang mungkin masih terdapat selama proses pengolahan. Dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui apakah konsentrasi ozon dalam air minum benar-benar berpengaruh dalam mengurangi bakteri yang terdapat dalam air minum, sebagaimana diketahui hal ini juga mempengaruhi kualitas AMDK.

I.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pengaruh proses ozonisasi terhadap mikroorganisme yang terdapat dalam AMDK ?
2. Apakah pengaruh konsentrasi ozon yang optimal dapat mengurangi pertumbuhan mikroorganisme yang berpengaruh pada kualitas AMDK?

I.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuandari penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh proses ozonisasi terhadap mikroorganisme yang terdapat dalam AMDK.

2. Mengetahui pengaruh konsentrasi ozon yang optimal pada AMDK dalam mengurangi pertumbuhan mikroorganisme yang berpengaruh pada kualitas AMDK.

I.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari Penelitian ini adalah menguji kandungan ozon yang terdapat dalam sampel-sampel AMDK. Sebagaimana diketahui proses ozonisasi berfungsi menambahkan gas ozon ke dalam AMDK agar mematikan atau membunuh kuman dan bakteri yang terdapat dalam air selama proses pengolahan, bakteri dapat berasal dari air baku maupun peralatan pengolahan seperti pipa-pipa pada alur proses pengolahan AMDK. Pengujian Mikrobiologi dilakukan selanjutnya untuk mengetahui apakah masih ada terdapat bakteri *Escherichia coli* dan Angka Lempeng Total (ALT) atau *Total Plate Count*. Dengan fungsi ozon sebagai desinfektan dalam air minum maka kemungkinan adanya bakteri dapat berkurang. Kadar ozon di dalam produk sesaat setelah pengisian berkisar antara 0,1 ppm sampai dengan 0,4 ppm.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Ozonisasi

Gas ozon yang terbentuk secara alamiah di lapisan stratosfer kini juga ditemukan dekat permukaan bumi yaitu pada lapisan troposfer. Ozon dilapisan ini merupakan polutan karena sifatnya yang sangat reaktif dan berbahaya jika berhubungan langsung dengan makhluk hidup. Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, gas ozon kini dapat diciptakan dan dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang salah satunya dengan memanfaatkan sifat gas ozon yang sangat reaktif maka gas ozon ini digunakan sebagai desinfektan yaitu sebagai pembasmi mikroorganisme terutama dalam pengolahan air minum yang bersih. Dengan menggunakan teknik ozonasi air menjadi lebih higienis dan terasa lebih segar jika dibandingkan dengan penggunaan desinfektan lainnya (Supriadi, 2015)

Proses sterilisasi air dengan ozon ini lebih dikenal dengan teknik ozonisasi, dalam proses pengolahan air minum sendiri terdapat banyak proses karena air sumber yang akan dijadikan air minum mengandung zat besi atau mangan, maka desinfektan dengan ozon akan mengakibatkan terjadinya reaksi oksidasi yang membentuk oksida besi atau oksida mangan yang tidak larut dalam air sehingga warna air menjadi kecoklatan atau terbentuk endapan coklat kehitaman. Untuk mendapatkan air minum dengan kualitas maksimal, maka proses ozonasi biasa dilakukan pada tahapan terakhir dari serangkaian proses pengolahan air minum pada salah satu perusahaan air minum. Ozonisasi merupakan akhir dari pengolahan air minum setelah berbagai zat dalam air seperti logam dan zat lainnya dihilangkan sehingga tidak akan terjadi reaksi kimia antara ozon dengan zat yang lain dengan peranan ozon sebagai desinfektan pembasmi mikroorganisme yang masih berada dalam air (USEPA, 1999).

Ozon merupakan gas yang hampir tak berwarna dengan bau yang khas sehingga dapat terdeteksi oleh indera penciuman sampai dengan konsentrasi 0,01 ppm. Konsentrasi maksimum ozon pada ruang terbuka adalah sekitar 0,10 ppm sedangkan konsentrasi 1,00 ppm masih dapat dianggap tak berbahaya asal tidak terhirup kedalam saluran pernafasan hingga lebih dari 10 menit. Seperti yang

diketahui ozon paling banyak terdapat dalam lapisan stratosfer yang berfungsi sebagai filter dan pelindung bumi dari sinar UV matahari dan sisanya di troposfer yang bersifat sebagai racun dan polutan bagi makhluk hidup di bumi. Gas ozon dapat membahayakan makhluk hidup karena sifatnya yang sangat reaktif yang mudah terdekomposisi menjadi atom O_2 dan O , dapat bereaksi dan mengoksidasi dengan mudah zat lain disekitarnya. Sifat ozon yang sangat reaktif ternyata dapat dimanfaatkan sebagai pembersih, penghilang bau, serta sebagai desinfektan yang mampu membunuh semua mikroorganisme seperti bakteri, virus, jamur, dan sebagainya (Rusdi, 2002).

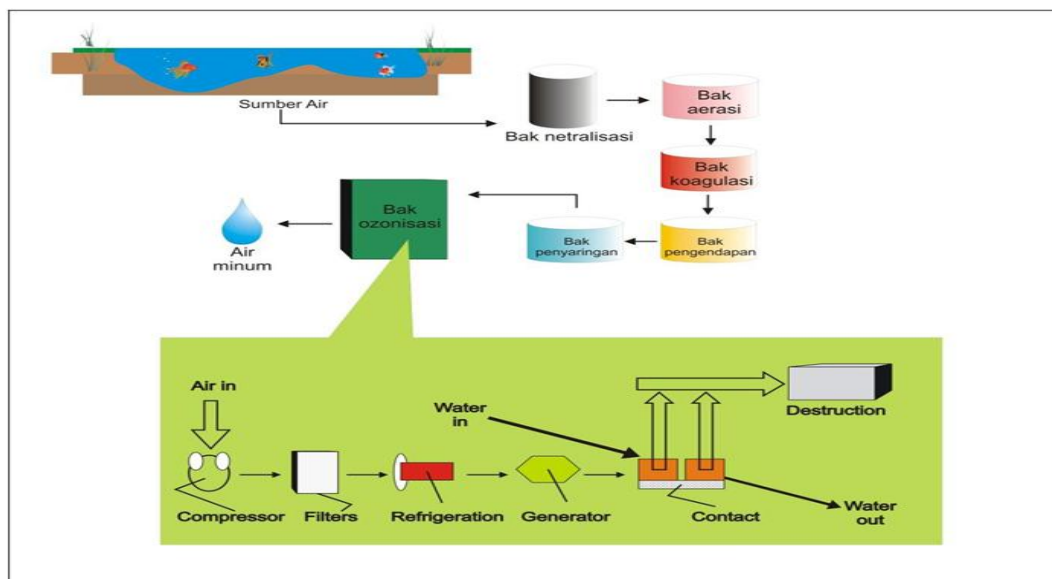
Ozon merupakan bahan pengoksidasi yang sangat kuat kedua setelah flourin. Penggunaan ozon banyak dipilih dalam pengolahan air karena sifatnya sebagai oksidator kuat yang mampu mengoksidasi berbagai senyawa baik organik maupun anorganik. Ozon terbentuk akibat reaksi rekombinan atom-atom oksigen maka ozon sebelum atau setelah bereaksi akan menghasilkan O_2 sehingga teknologi ozon sangat ramah lingkungan (Wulansari, 2012). Berikut sifat fisika dan kimia gas ozon :

- a. Rumus molekul O_3
- b. Massa molar 47, 998 $g \cdot mol^{-1}$
- c. Penampilan Gas berwarna kebiruan
- d. Densitas 2,144 $g \cdot L^{-1}$ ($0^\circ C$), gas
- e. Titik lebur 80,7 K, $-192,5^\circ C$
- f. Titik didih 161,3 K, $-111,9^\circ C$
- g. Kelarutan dalam air 0,105 $g \cdot 100 ml^{-1}$ ($0^\circ C$)

II.2. Pembuatan Gas Ozon

Ozon dapat dihasilkan dengan beberapa cara yaitu secara elektrolisis, kimiawi, termal atau fotokimia serta melalui peluhan muatan listrik (*electric discharge*). Cara yang paling banyak digunakan terutama untuk kepentingan komersial yaitu dengan teknik *electric discharge* dilakukan dengan cara melewatkan oksigen atau udara ke dalam ruangan sempit diantara dua elektroda yang mempunyai beda tegangan yang sangat tinggi. Pembentukan ozon dengan

teknik ini secara prinsip sangat mudah. Prinsip ini dijelaskan oleh Devins pada tahun 1956. Ia menjelaskan bahwa tumbukan dari elektron yang dihasilkan oleh *electrical discharge* dengan molekul oksigen menghasilkan dua buah atom oksigen. Selanjutnya atom oksigen ini secara alamiah bertumbukan kembali dengan molekul oksigen disekitarnya, kemudian terbentuklah ozon.



Gambar II.1 Proses Ozonisasi

(Sumber : Said, 2007)

Kegunaan dalam teknologi, ozonisasi dapat menghilangkan polutan mikroorganisme dan polutan zat organik sekaligus karena hal ini tidak terlepas dari sifat ozon yang dikenal memiliki sifat radikal (mudah bereaksi dengan senyawa disekitarnya) serta memiliki potential oksidasi 2.07 Volt. Ozon dengan kemampuan oksidasinya dapat membunuh berbagai macam mikroorganisme seperti bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella enteriditis*, serta berbagai bakteri *pathogen* lainnya. Selain itu, ozon juga dapat menguraikan berbagai macam senyawa organik beracun yang terkandung dalam air, seperti benzen, atrazin, dioxin dan berbagai zat pewarna organik. Keunggulan lainnya penggunaan ozon adalah pipa, peralatan, dan kemasan akan ikut disanitasi sehingga produk yang dihasilkan akan lebih terjamin selama tidak ada kebocoran di kemasan. Ozon

merupakan bahan sanitasi air yang efektif disamping itu juga sangat aman (Supriadi, 2015).

Namun metode ozonisasi memiliki kelemahan diantaranya ozon dapat meracuni manusia bahkan bisa sampai membawa pada kematian apabila terhirup dengan konsentrasi 50 ppm selama kurang lebih 1 jam. Batas kadar konsentrasi penggunaan gas ozon dalam berbagai kegiatan industri adalah 0,1 ppm, sedangkan kadar ozon dalam air hingga 0,05 ppm tidak membahayakan tubuh manusia. Ozon, spesies aktif yang mempunyai sifat radikal ini, memerlukan perhatian khusus dalam penyimpanannya. Kadar 100% ozon pada suhu kamar mudah sekali meledak. Ozon akan aman disimpan pada suhu di bawah -1830°C dengan kadar ozon dalam campuran ozon dan oksigen dibawah 30%. Sekarang ozon kebanyakan disimpan dalam bentuk *ozonized-water* atau *ozonized ice* (USEPA, 1999).

II.3. Proses Pengolahan Air Minum Dalam Kemasan

AMDK merupakan air minum yang siap dikonsumsi secara langsung tanpa harus melalui proses pemanasan terlebih dahulu. AMDK merupakan air yang dikemas dalam berbagai bentuk wadah 19 liter dalam kemasan galon , 1500 ml atau 600 ml dalam kemasan botol, 240 ml atau 220 ml dalam kemasan cup. Air kemasan diproses dalam beberapa tahap baik menggunakan proses pemurnian air (*Reverse Osmosis* atau Tanpa Mineral) maupun proses biasa *Water Treatment Processing* (Mineral), dimana sumber air yang digunakan untuk Air kemasan mineral berasal dari mata air pengunungan, Untuk Air kemasan non mineral biasanya dapat juga digunakan dengan sumber mata air tanah atau mata air pengunungan (Said, Nusa. 2007). Proses pengolahan AMDK sebagai berikut :

- a) Proses *Sand Filter* bertujuan untuk mengurangi polutan-polutan yang ukurannya lebih besar dari 0,5 mikron, serta menahan atau memfilter kadar logam-logam berat yang telah teroksidasi dalam proses sebelumnya.
- b) Proses *Carbon Aktive* bertujuan menghilangkan aroma air yang tidak sedap serta membunuh bakteri dan mengikat racun-racun dalam air, seperti

diilustrasikan dalam perut yang diare menggunakan obat *norite* dengan kata lain *carbon powder* yang kapsul atau di cetak yang bertujuan menghilangkan bakteri serta menyerap racun-racun dalam perut.

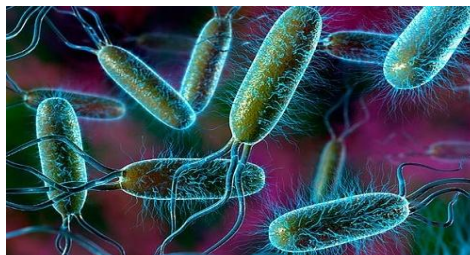
- c) Proses *Softening* dengan *Catridge* bertujuan melunakkan air serta rasa air agar tidak kesat serta mengurangi kadar kapur, kesadahan, magnesium dalam air.
- d) Proses Ozonisasi dan penyinaran Ultra Violet bertujuan membunuh bakteri, virus serta jamur-jamur dan lumut serta untuk mengawetkan air yang sudah dikemas dalam kemasan yang mana apabila terjadi kontaminasi pada kemasan yang tidak steril/bersih. Proses ozonisasi dilakukan dengan cara menginjeksikan serta mencampur rata dengan air yang sudah melalui beberapa tahap *water treatment* sampai tahap proses pemurnian air (*reverse osmosis*) didalam tangki reaktor (*Reactor Tank*).

Ozonisasi merupakan gas ozon yang diproduksi dari listrik tegangan tinggi sampai dengan 75.000 volt DC yang mana kutub katoda dan anoda terjadi kilatan listrik. Oksigen atau udara dilewatkan kedalam tabung reaktor ozon, oksigen diaktifkan dan dipecah molekulnya menjadi O_3 yang akan menghasilkan gas ozon yang beraroma khas, yang berfungsi untuk membunuh serta mematikan bakteri. Proses sterilisasi bertujuan untuk menghilangkan atau membunuh bakteri yang terkandung dalam air hasil yang mungkin terkontaminasi dari instalasi pipa produk serta dari kemasan yang terkontaminasi. Perlakuan ini dilakukan pada akhir proses yaitu kondisi sebelum pada pengisian kedalam kemasan. Ozon merupakan salah satu oksidator kuat dalam air dan dianggap sebagai desinfektan paling efektif, proses sterilisasi harus dilakukan secara baik dan benar, agar kualitas air yang dihasilkan benar-benar steril dan dijamin tidak merugikan kesehatan. Proses selanjutnya Ultra Violet sterilisasi yaitu merupakan sinar Ultra Violet yang dihasilkan dari lampu yang menghasilkan cahaya Ultra Violet dengan panjang gelombang 254 NM (*nano meter*) yang mana cahaya Ultra Violet pada

panjang gelombang ini mempunyai kemampuan membunuh bakteri serta mikroorganisme lainnya (Supriadi, 2015)

II.4. Bakteri *Coliform* dan Angka Lempeng Total

Entjang (2003), menyatakan bahwa *Coliform* merupakan suatu grup bakteri yang terkandung dalam jumlah banyak pada kotoran manusia dan hewan, sehingga bakteri ini sering dipakai sebagai indikator dari kualitas makanan, air dan juga dipakai sebagai indikator dari kontaminasi kotoran. Bakteri golongan *Coliform* merupakan spesies dengan habitat dalam saluran pencernaan dan non saluran pencernaan seperti tanah dan air. Yang termasuk golongan *Coliform* adalah *Escherichia coli* dan spesies dari *Citro bacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella* dan *Serratia*. Bakteri selain *Escherichia coli* dapat hidup dalam tanah atau air lebih lama dari pada *Escherichia coli*, karena itu adanya bakteri *Coliform* dalam makanan tidak selalu menunjukkan telah terjadi kontaminasi yang berasal dari feses. Keberadaannya lebih merupakan indikasi dari *processing* atau sanitasi yang tidak memadai dan keberadaannya dalam jumlah yang tinggi dalam makanan menunjukkan adanya kemungkinan pertumbuhan dari *Salmonella*, *Shigella* dan *Staphylococcus*. Pada kebanyakan daerah level kontaminasi sangat bervariasi tergantung musim. Air sangat mungkin terkontaminasi oleh mikroorganisme selama musim hujan ketika sumber air sedang tinggi. Oleh sebab itu sangat dianjurkan untuk melakukan pengujian pada musim hujan, dan adanya *coliform* menunjukkan bahwa sumur telah terkontaminasi sehingga air harus dilakukan disinfeksi. Buruknya sistem saluran air buangan, atau kotoran hewan dapat menjadi sumber cemaran bagi air baku.



Gambar II.2 Bakteri *Escherichia coli*

(Sumber : Entjang, 2003)



Gambar II.3 Bakteri Angka Lempeng Total

(Sumber : Entjang, 2003)

Bakteri ALT adalah keseluruhan koloni yang tumbuh pada bahan pangan atau produk jadi (BPOM, 2003). Koloni yang tumbuh menunjukkan jumlah seluruh mikro yang ada di dalam sample seperti bakteri, kapang dan khamir. Menurut Surat Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Nomor : HK.00.06.4.02894 tanggal 23 November 1994, ALT adalah jumlah bakteri mesofil dalam tiap 1 gram atau 1 ml contoh.

Berikut ini adalah persyaratan AMDK/Air Mineral untuk cemaran mikroba berdasarkan SNI 01-3554-2006 :

Tabel II.1 Persyaratan AMDK Berdasarkan SNI 01-3554-2006

| Parameter | Satuan | Persyaratan |
|----------------------------|-----------|-------------------|
| Bakteri bentuk <i>coli</i> | Koloni/ml | ≤ 2 |
| Angka Lempeng Total | Koloni/ml | $1,0 \times 10^2$ |

Dan Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang persyaratan kualitas Air Minum adalah :

Tabel II.2 Persyaratan AMDK Berdasarkan PerMenKes 492 Tahun 2010

| Parameter | Satuan | Persyaratan |
|-------------------------------|--------------|-------------|
| <i>Escherichia coli</i> | Koloni/100ml | 0 |
| Total Bakteri <i>Coliform</i> | Koloni/100ml | 0 |

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2017 sampai selesai di Laboraturium Kimia PT. Mujur Jaya Raya Makassar dan Laboraturium Mikrobiologi SMK-SMAK Makassar.

III.2. Alat dan Bahan

III.2.1. Alat

Alat yang digunakan yaitu Ozon test kit, Pipet Volum 5 ml dan 10 ml Petridisk, Erlenmeyer 250 ml, Inkubator, Hot plate, Autoclave, Gelas piala 500 ml, Tabung reaksi, Tabung durham, Pembakar spiritus.

III.2.2. Bahan

Bahan yang digunakan yaitu Air setelah Proses (untuk sampel D), AMDK (Merek A, B, C, D), DPD Total chlorine reagen, Aquadest, Media *Violet Red Bile Agar*, Media *Plate Count Agar*, Media *Laktose Broth*, Media *Buffer Peptone Water*.

III.3. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel dari tangki pencampuran ozon sebanyak 5 ml dalam tabung ozon tes kit kemudian ditutup, untuk memastikan bahwa ozon telah tercampur dengan baik dalam air maka diambil sampel sebanyak 200 ml dari tangki ke dalam gelas piala kemudian dihirup aromanya, apakah telah berbau khas ozon yang menandakan ozon telah tercampur baik dalam tangki pencampuran.

Ozone DPD Method

Sampel air setelah proses dan produk AMDK masing-masing 5 ml kemudian dimasukkan dalam tabung ozon tes kit dan ditambahkan reagen DPD Klorin kemudian dihomogenkan dan diamati selama 20 menit. Apabila terjadi perubahan warna dari tidak berwarna ke ungu, maka warna yg timbul kemudian dicocokkan dengan warna pada ozon tes kit disk dimana pada disk ini terdapat konsentrasi mg/l atau ppm sesuai dengan warna yang timbul. Metode ini disebut *DPD Method*.

Selanjutnya dilakukan Analisis Mikrobiologi terhadap sampel dengan masing-masing konsentrasi ozon AMDK, dengan parameter uji *Escherichia coli* dan ALT.

III.4. Metode Pengumpulan Data

Parameter yang diamati dalam penelitian ini berupa kadar Ozon dalam ppm, analisis *Escherichia coli*, analisis ALT.

III.5. Analisis Data

III.5.1. Kadar Ozon (ppm)

Sebanyak masing-masing 5 ml sampel AMDK dimasukkan ke dalam tabung ozon tes kit, kemudian ditambahkan total *DPD Chlorine reagent*. Sampel kemudian dihomogenkan kemudian didiamkan sekitar 20 menit hingga terjadi perubahan warna dari tidak berwarna menjadi merah muda. Warna yang timbul ini kemudian diukur pada disk ozon test kit untuk diketahui kadar ozonnya (ppm)

III.5.2. Analisis Mikrobiologi

Analisis ini dilakukan dalam ruang isolasi yang steril. Pemipetan dan penuangan media dilakukan dalam laminar air flow dan dekat dengan pembakar spiritus untuk meminimalisir kontaminasi dari mikroorganisme lainnya.

A. Analisis *Escherichia coli*

Sebanyak masing-masing 1 ml sampel AMDK dipipet ke dalam cawan petridisk steril kemudian dituangkan 10-15 ml media *Violet Red Bile Agar* (VRBA), Diratakan dengan cara digoyang sehingga media agar dan sampel

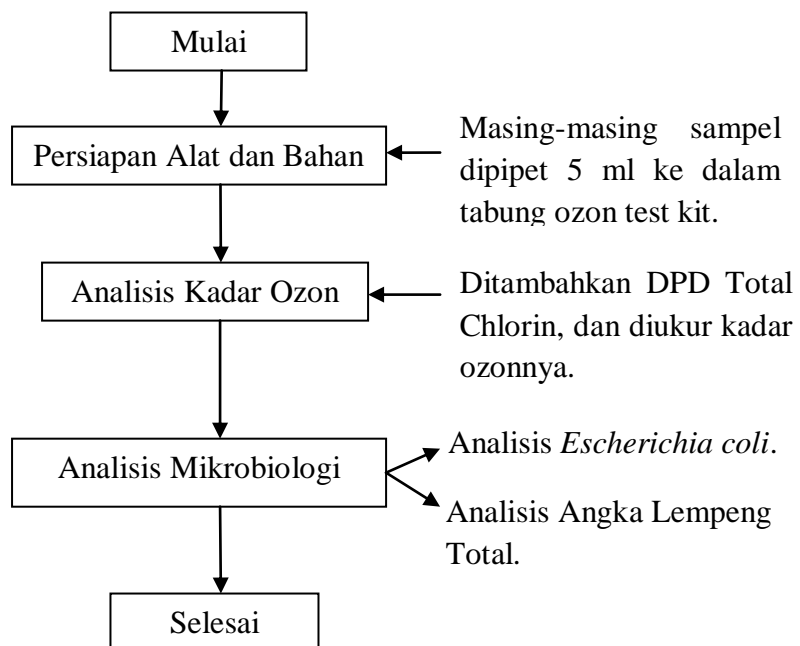
homogen serta rata bentuknya dalam cawan petri. Didiamkan selama 20 menit agar memadat kemudian dibungkus dengan kertas/koran dan diinkubasi dalam inkubator suhu 38°C selama 1x24 jam. Bila bakteri *Escherichia coli* positif, maka akan timbul koloni berwarna ungu tua yang padat dan agak berlendir pada media agar.

B. Analisis Angka Lempeng Total

Sebanyak masing-masing 10 ml sampel AMDK dipipet kedalam 100ml media BPW kemudian dihomogenkan. Dari larutan ini dipipet 1 ml ke tabung reaksi yang berisi 10 ml media BPW sebagai pengenceran pertama, 1 ml ke media LB (Pengujian Pendahuluan 1), dan 1 ml ke petridisk steril. Dari tabung reaksi kemudian dipipet 1 ml ke media LB (Pengujian Pendahuluan 2), 1 ml ke petridisk steril. Menuang sebanyak 10-15 ml media PCA ke dalam cawan-cawan petridisk yang telah berisi sampel, dihomogekan kemudian dibiarkan memadat sebelum dibungkus kertas dan diinkubasi dalam inkubator suhu 38°C selama 1x24 jam.

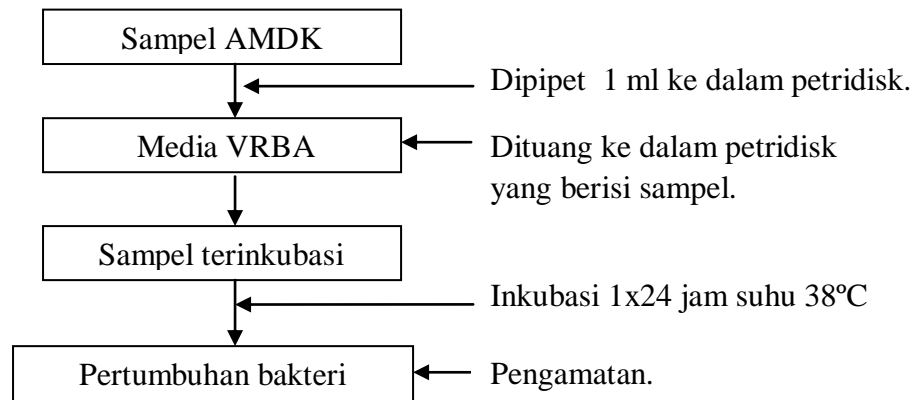
III.6 Bagan Alur Penelitian

Adapun bagan alur penelitian ini sebagai berikut :



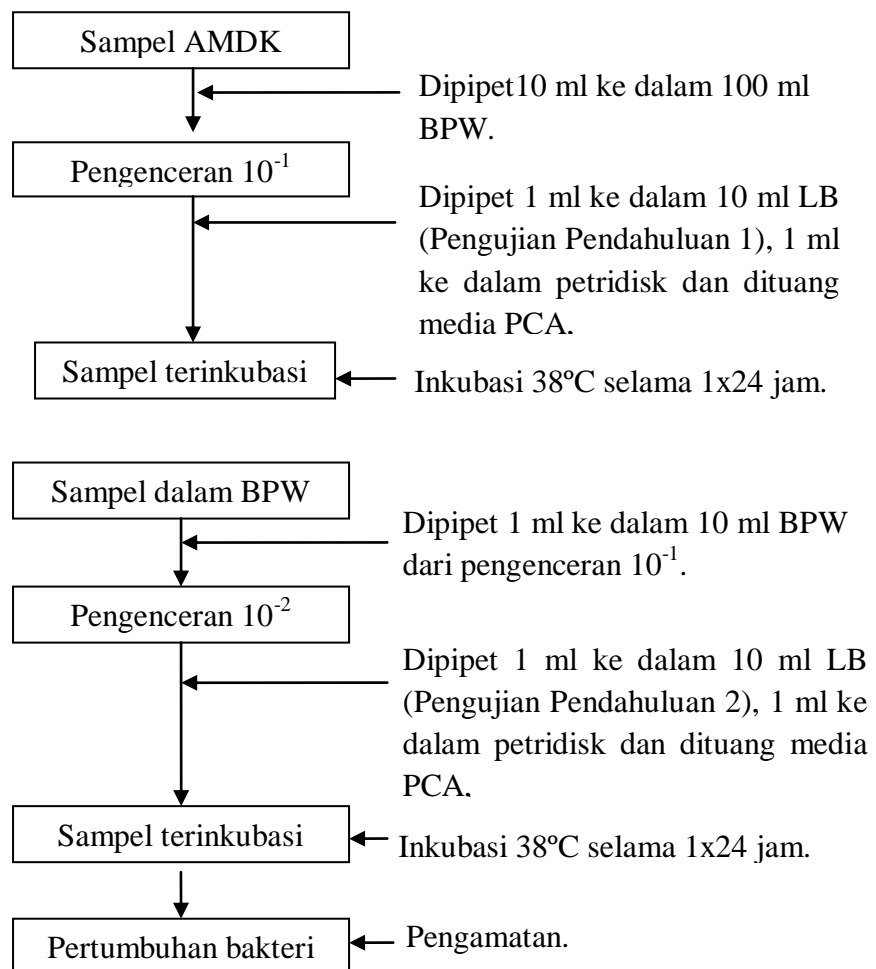
Gambar III.1 Bagan Alur Penelitian

Analisis *Escherichia coli*



Gambar III.2 Diagram Alir Analisis Bakteri *Escherichia coli*

Analisis Angka Lempeng Total



Gambar III.4 Diagram Alir Analisis Bakteri ALT

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses produksi AMDK, desinfeksi adalah hal penting yang harus benar-benar diperhatikan. Proses ini harus dilakukan secara baik dan benar, agar kualitas air yang dihasilkan benar-benar steril dan dijamin tidak merugikan kesehatan. Adapun proses ini dilakukan pada akhir proses perlakuan *water treatment* dengan menggunakan proses ozonisasi yaitu proses pencampuran gas ozon kedalam air umpan yang telah diproses melalui *water treatment system*, yang mana ozon ini berfungsi mengurangi bahkan mematikan bakteri yang kemungkinan masih ada dalam air, serta sebagai pengawet yang *food grade* yang tidak ada efek samping terhadap tubuh manusia. Penelitian dilakukan untuk mendapatkan pengaruh konsentrasi ozon terhadap mengurangi pertumbuhan mikroorganisme yang mempengaruhi kualitas AMDK dan dilakukan pada beberapa merek AMDK yang beredar di Makassar. Sampel yang ada kemudian dilakukan analisis kadar ozon dengan *ozone test kit* sehingga diperoleh konsentrasi ozon dalam ppm. Sampel hasil perlakuan konsentrasi kadar ozon kemudian dilakukan analisis bakteri ALT dan *Escherichia coli*.

IV.1. Analisis Kuantitatif

Dari penelitian ini diketahui kadar ozon, koloni bakteri *Escherichia coli* dan ALT untuk masing-masing sampel :

Tabel IV.1 Analisis Kuantitatif sampel AMDK

| Sampel | Kadar Ozon | <i>Escherichia coli</i> (kol/ml) | Standar Permenkes 2010 | ALT (Kol/ml) | SNI 2006 |
|--------|------------|----------------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| A | 0,2 ppm | 0 | 0 | 2×10^1 | 2×10^2 |
| B | 0,2 ppm | 0 | 0 | 1×10^1 | 2×10^2 |
| C | 0,1 ppm | 0 | 0 | 3×10^1 | 2×10^2 |

| | | | | | |
|---|---------|---|---|-----------------|-----------------|
| D | 0,1 ppm | 0 | 0 | 4×10^1 | 2×10^2 |
|---|---------|---|---|-----------------|-----------------|

A kemasan cup 240 ml sebanyak 0,2 ppm : B kemasan cup 240 ml sebanyak 0,2 ppm : C kemasan cup 220 ml sebanyak 0,1 ppm : D kemasan cup sebanyak 0,1 ppm. Dimana kadar ozon dalam produk AMDK memang berkisar antara 0,1-0,4 ppm berdasarkan Surat Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor : 705/MPP/kep/11/2003.

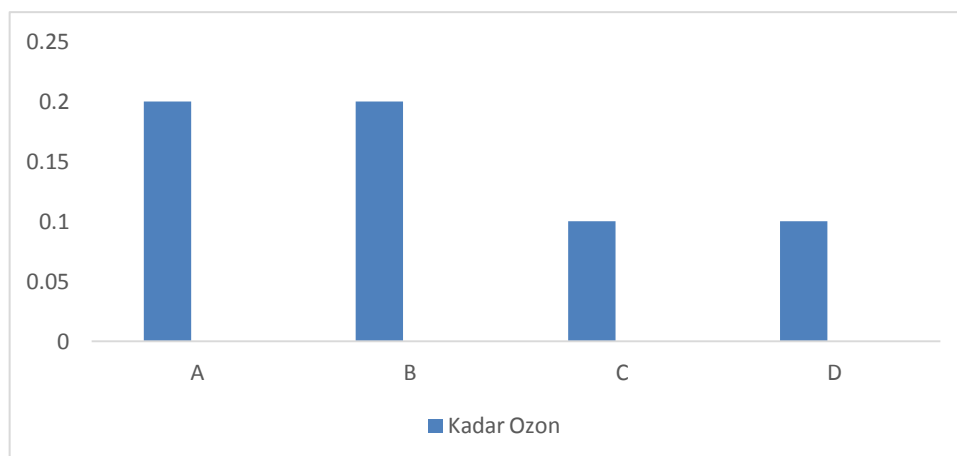
Di pabrik pengolahan air minum, ozon diproduksi ketika molekul oksigen (O_2) terdisosiasi oleh sumber energi menjadi atom oksigen dan kemudian bertumbukan dengan molekul oksigen membentuk gas yang tidak stabil yaitu ozon (O_3), yang digunakan untuk mendesinfeksi air. Kebanyakan pabrik pengolahan air menghasilkan ozon dengan menggunakan listrik arus bolak balik tegangan tinggi (6–20 kilovolt) sepanjang *dielectric discharge* yang mengandung bantalan gas oksigen. Ozon dihasilkan ditempat proses karena sifatnya yang tidak stabil dan mudah terdekomposisi menjadi unsur oksigen dalam waktu singkat. Ozon merupakan disinfektan yang lebih efektif jika dibandingkan dengan khlorin, khloramin, dan bahkan khlorin dioksida.

Kegunaan ozon dalam teknologi ozonisasi adalah dapat menghilangkan polutan mikroorganisme dan polutan zat organik sekaligus karena hal ini tidak terlepas dari sifat ozon yang dikenal memiliki sifat radikal (mudah bereaksi dengan senyawa disekitarnya) serta memiliki potential oksidasi 2.07 Volt. Ozon dengan kemampuan oksidasinya dapat membunuh berbagai macam mikroorganisme seperti bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella enteriditis*, serta berbagai bakteri pathogen lainnya. Selain itu, ozon juga dapat menguraikan berbagai macam senyawa organik beracun yang terkandung dalam air, seperti benzen, atrazin, dioxin dan berbagai zat pewarna organik. Keunggulan lainnya penggunaan ozon adalah pipa, peralatan, dan kemasan akan ikut disanitasi sehingga produk yang dihasilkan akan lebih terjamin selama tidak ada kebocoran di kemasan. Ozon merupakan bahan sanitasi air yang efektif disamping sangat aman.

Namun metode ozonisasi memiliki kelemahan diantaranya ozon dapat meracuni manusia bahkan bisa sampai membawa pada kematian apabila terhirup dengan konsentrasi 50 ppm selama kurang lebih 1 jam. Batas kadar konsentrasi penggunaan gas ozon dalam berbagai kegiatan industri adalah 0,1 ppm, sedangkan kadar ozon dalam air hingga 0,05 ppm tidak membahayakan tubuh manusia. Ozon mempunyai sifat radikal ini, memerlukan perhatian khusus dalam penyimpanannya. Kadar 100% ozon pada suhu kamar mudah sekali meledak. Ozon akan aman disimpan pada suhu di bawah -1830°C dengan kadar ozon dalam campuran ozon dan oksigen dibawah 30%. Sekarang ozon kebanyakan disimpan dalam bentuk *ozonized-water* atau *ozonized ice*.

IV.2. Hubungan Konsentrasi Ozon Terhadap Mikroorganisme

IV.2.1. Hubungan Konsentrasi Ozon terhadap Bakteri *Escherichia coli*

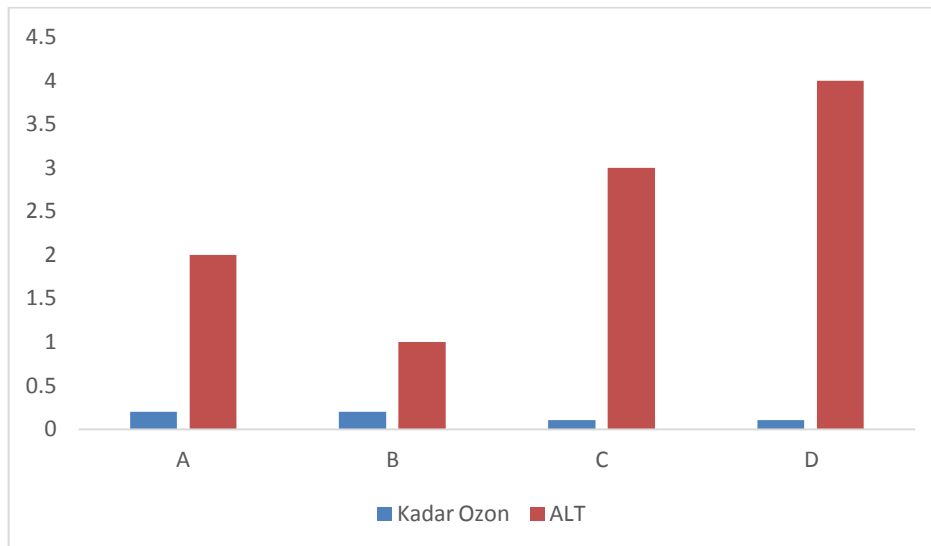


Gambar IV.1 Hubungan Konsentrasi Ozon Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Dari Gambar IV.1 dapat dilihat hasil analisis mikrobiologi pada masing-masing sampel AMDK memiliki hasil yang baik dimana tidak terdapat koloni bakteri *Escherichia coli* dalam keempat sampel yang diuji tersebut, hasil ini telah memenuhi persyaratan berdasarkan SNI 01-3553-2006 dan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010. Salah satu jenis bakteri yang dapat hidup secara normal pada saluran pencernaan manusia dan hewan yang sehat adalah *Escherichia coli*. Pada tahun 1885, seorang bakteriologis asal Jerman, Theodor Von Escherich melakukan isolasi kepada bakteri tersebut. Escherich juga berhasil

membuktikan bahwa bakteri *Escherichia coli*-lah yang menyebabkan terjadinya diare dan *gastroenteritis* yang terjadi pada manusia dan hewan (Entjang, I. 2003)

IV.2.2. Hubungan Konsentrasi Ozon Terhadap Bakteri ALT



Gambar IV.2 Pengaruh Konsentrasi Ozon Terhadap Bakteri ALT

Dari Gambar IV.2, koloni bakteri Angka Lempeng Total diperoleh hasil sebagai berikut :A kemasan cup 240 ml sebanyak 2 Koloni/ml; B kemasan cup 240 ml sebanyak 1 Koloni/ml; C kemasan cup 220 ml sebanyak 3 Koloni/ml; D kemasan cup 220 ml sebanyak 4 Koloni/ml. Total bakteri Angka Lempeng Total yang tumbuh pada media PCA ini tidak mencapai 25-250 koloni, Jumlah tersebut mempengaruhi perhitungan ALT koloni. Koloni total yang ditemukan pada penelitian ini kurang dari 25 koloni sehingga ALT koloni yang dihitung adalah dari koloni yang ada pada tingkat pengenceran terendah yaitu 10^{-1} .

Koloni total adalah koloni yang terdapat dalam petridisk setelah dilakukan dua kali pengenceran. Dan faktor pengenceran diambil dari pengenceran yang digunakan dalam penelitian. Sehingga diperoleh hasil bakteri ALT pada sampel A, B, C, dan D masing-masing : 2×10^1 ; 1×10^1 ; 3×10^1 dan 4×10^1 Kol/ml.

Dengan kata lain bakteri Angka Lempeng Total memenuhi standar yang digunakan yakni berdasarkan SNI 01-3553-2006 dimana jumlah koloni maksimal

$1,0 \times 10^2$ Koloni/ml. Uji duga bakteri ALT pada media *Laktose Broth* juga negatif karena media tidak menjadi keruh dan tabung durham dalam media tidak terdapat adanya gelembung udara.

Dalam proses disinfeksi pengendalian terhadap kadar ozon merupakan titik kendali kritis, karena jika proses disinfeksi yang dilakukan tidak memadai maka produk yang dihasilkan akan mengandung cemaran mikroba. Kadar ozon minimum pada tangki pencampur adalah 0,6 ppm, sedangkan kadar ozon sesaat setelah pengisian minimum 0,1 ppm. Pemantauan kadar ozon pada tangki pencampur ozon dan sesaat setelah pengisian dilakukan minimum 2 kali yaitu pada pagi hari/awal proses dan setelah istirahat. Hasil pengamatan ini harus dicatat sebagai bukti pelaksanaan pengendalian mutu yang efektif.

BAB V

PENUTUP

V.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Proses ozonisasi berpengaruh pada mikroorganisme dalam AMDK karena ozon yang bersifat sangat reaktif dapat dimanfaatkan sebagai desinfektan yang mampu mengurangi pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri.
2. Konsentrasi ozon berpengaruh terhadap bakteri dalam AMDK, semakin tinggi konsentrasi ozon maka bakteri dalam AMDK semakin berkurang sehingga kualitas AMDK menjadi lebih baik.

V.2.Saran

1. Perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kadar ozon dalam produk AMDK, misalnya dengan alat pengujian yang lain.
2. Perlunya penelitian mikrobiologi lebih lanjut dengan media tumbuh lainnya.
3. Dengan konsentrasi ozon yang lebih besar dapat lebih mengurangi bakteri dalam produk AMDK maka perlu diperhatikan agar kiranya perusahaan AMDK dapat memaksimalkan kadar ozon pada produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, Sry. 2011. Jurnal Pengaruh Konsentrasi Ozon Terhadap Cemaran Mikroba pada Air Minum Dalam Kemasan. Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang, Balai Besar Industri Agro Bogor. Vol. 22 No. 1: 44-51.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 2003. Mutu Pangan. Jakarta: Direktorat Survei dan Penyuluhan Keamanan Pangan. Deputi III-BPOM.
- Standarisasi Nasional Indonesia. 2006. SNI 01-3553-2006. Standar Nasional Indonesia Air Minum Dalam Kemasan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Departemen Perindustrian dan Perdagangan. 2003. Keputusan Menteri Perindustri dan Perdagangan Nomor : 705/MPP/kep/11/2003. Jakarta : Departemen Perindustrian dan Perdagangan.
- Entjang, I. 2003. Mikrobiologi dan Parasitologi untuk Akademi Keperawatan dan Sekolah Tenaga Kesehatan yang Sederajat. Bandung
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/ MENKES/ PER/ IV/ 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Menteri Kesehatan RI.
- Said. Nusa. I. 2007. Desinfeksi untuk pengolahan air minum. 15-25. Jakarta. Diakses tanggal 10 April 2017
- Rusdi. 2002. Bionatura. Jurnal Universitas Padjajaran, Vol. 4 No. 2, Juli 2002, Hal 96-107.
- USEPA. 1999. Ozone Disinfection, Waste Water Technology fact Sheet.
- Supriadi. 2015. Pengolahan Air Minum. Laporan Kerja Praktek. PT Anugerah Tirta Somba Opu.

Wulansari. Ria. 2012. Sinergi teknologi ozon dan sinar uv dalam penyediaan air minum sebagai terobosan dalam pencegahan infeksi diare di Indonesia. Skripsi S1. Universitas Indonesia. Diakses tanggal 10 April 2017.

LAMPIRAN A

HASIL ANALISIS KONSENTRASI OZON DAN KOLONI BAKTERI

| No | Merek AMDK | Kadar Ozon (ppm) | <i>Escherichia coli</i> (Kol/ml) | ALT (Kol/ml) |
|----|---------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------|
| 1 | A | 0,2 | 0 | 2×10^1 |
| 2 | B | 0,2 | 0 | 1×10^1 |
| 3 | C | 0,1 | 0 | 3×10^1 |
| 4 | D | 0,1 | 0 | 4×10^1 |

$$\text{ALT} = \text{Koloni total} \times \frac{1}{\text{FaktorPengenceran}}$$

$$1. \text{ ALT A} = 2 \times \frac{1}{10^{-1}}$$

$$= 2 \times 10^1 \text{ Koloni/ml}$$

2. ALT B $= 1 \times \frac{1}{10^{-1}}$
 $= 1 \times 10^1 \text{ Koloni/ml}$

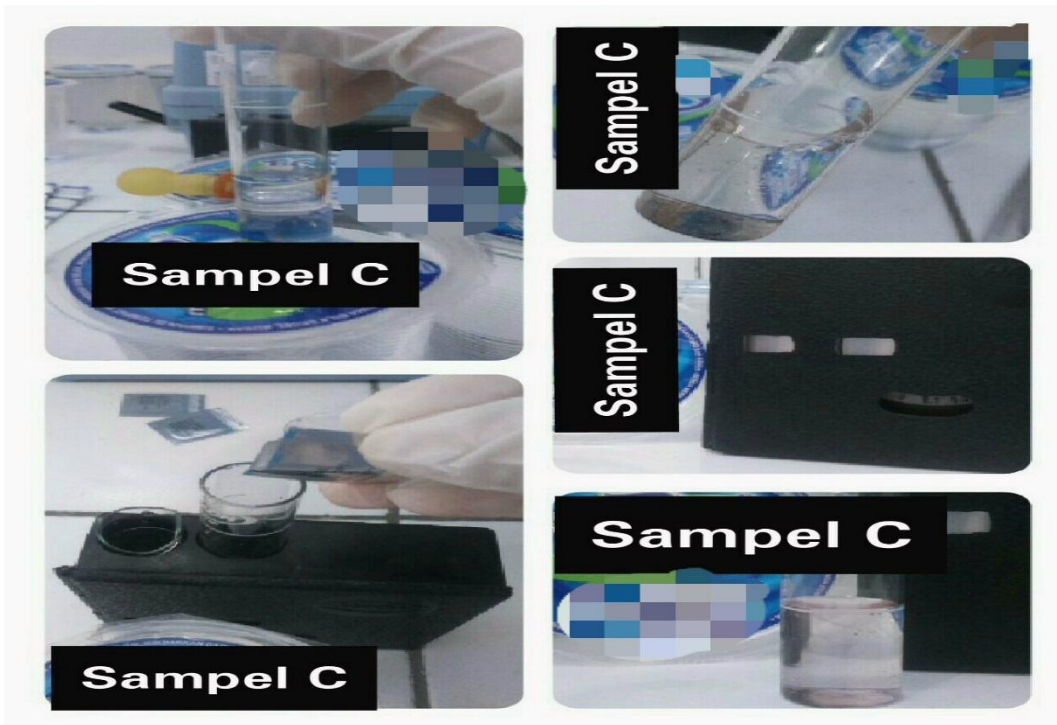
3. ALT C $= 3 \times \frac{1}{10^{-1}}$
 $= 3 \times 10^1 \text{ Koloni/ml}$

4. ALT D $= 4 \times \frac{1}{10^{-1}}$
 $= 4 \times 10^1 \text{ Koloni/ml}$

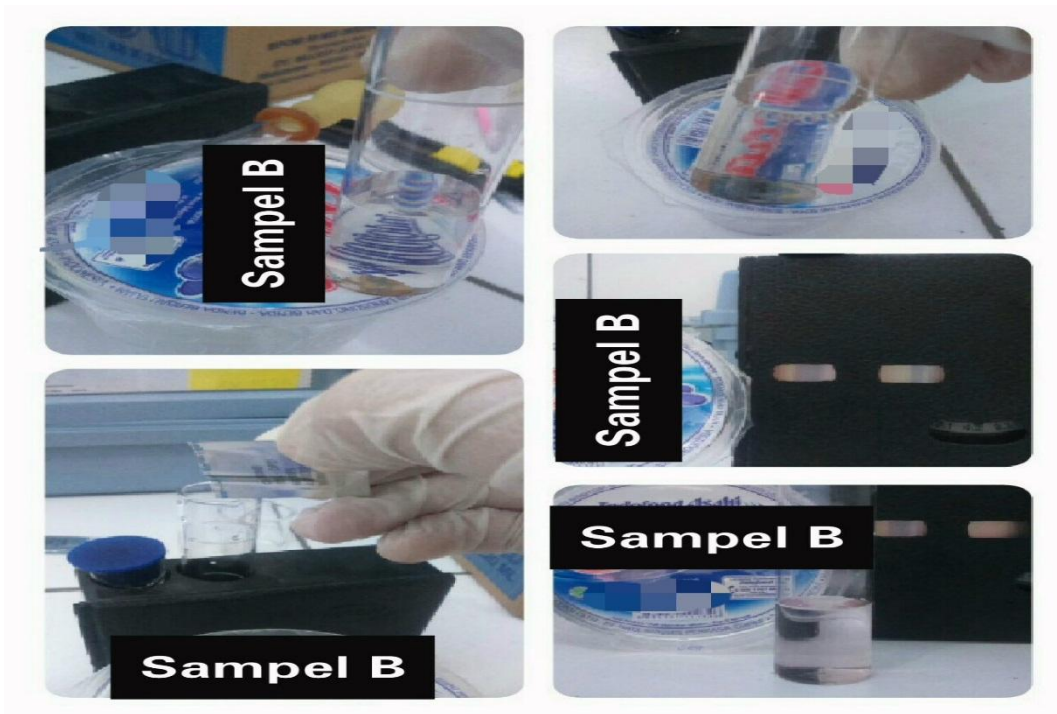
LAMPIRAN B
DOKUMENTASI



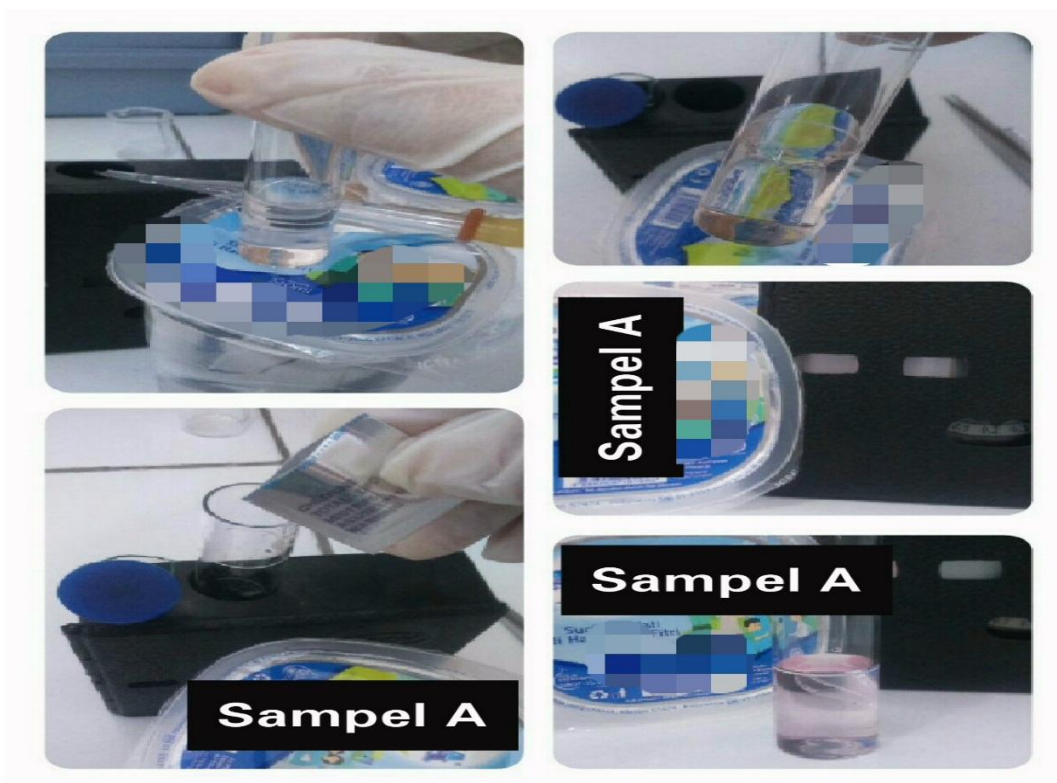
Ozon Tes Kit dan Kadar Ozon Sampel D



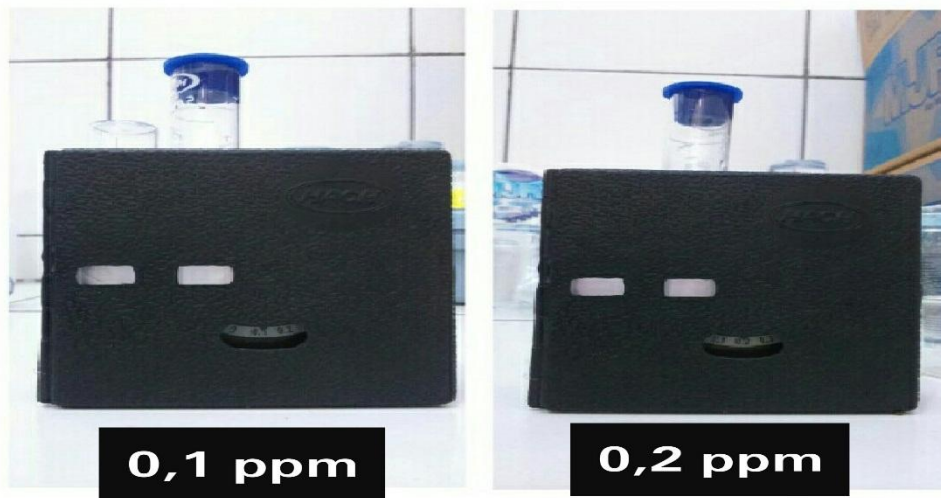
Analisis Kadar Ozon Sampel C



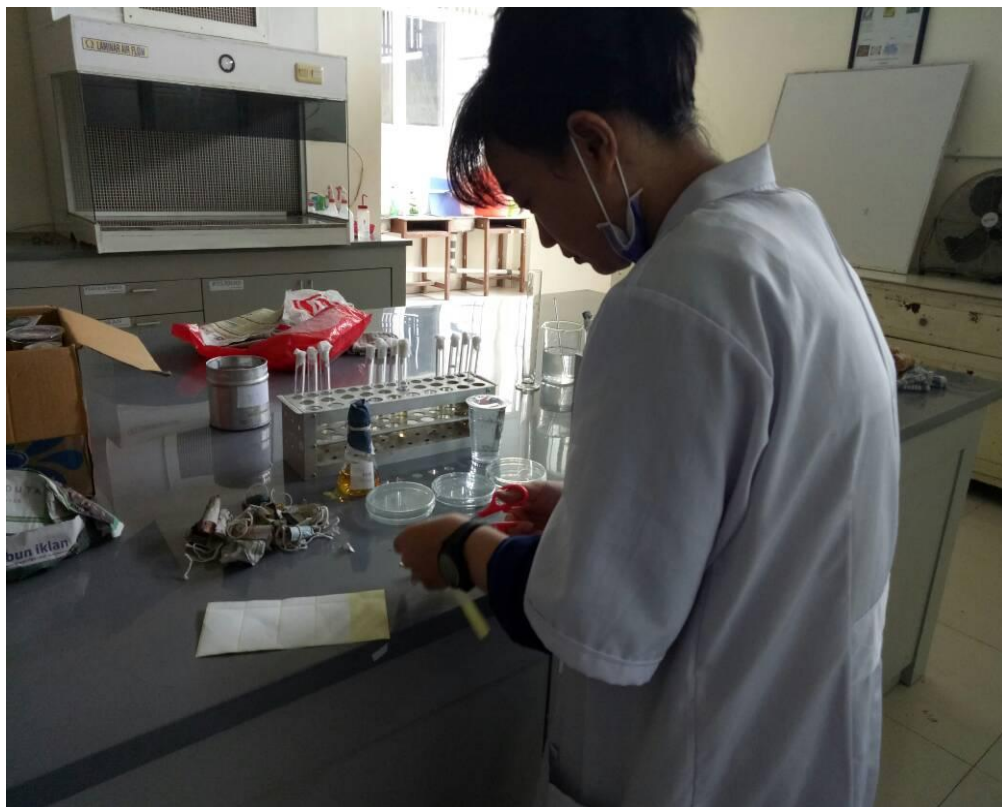
Analisis Kadar Ozon Sampel B



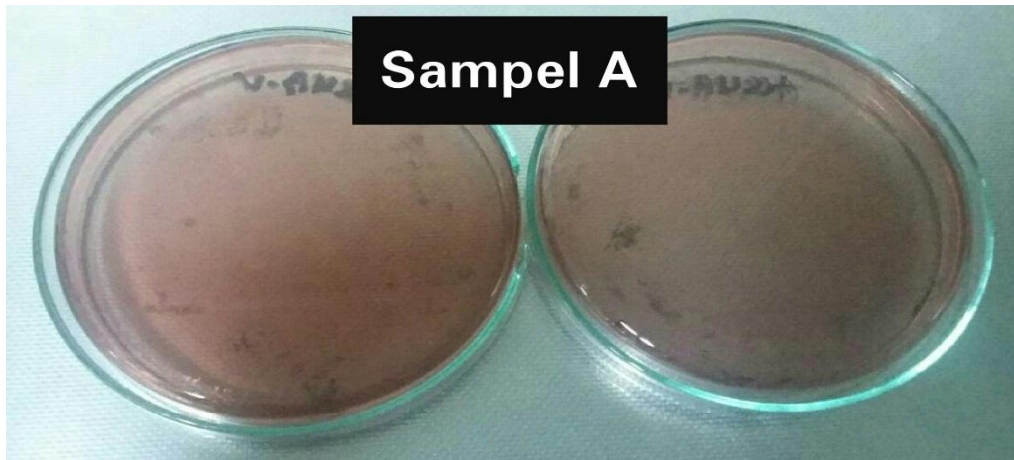
Analisis Kadar Ozon Sampel A



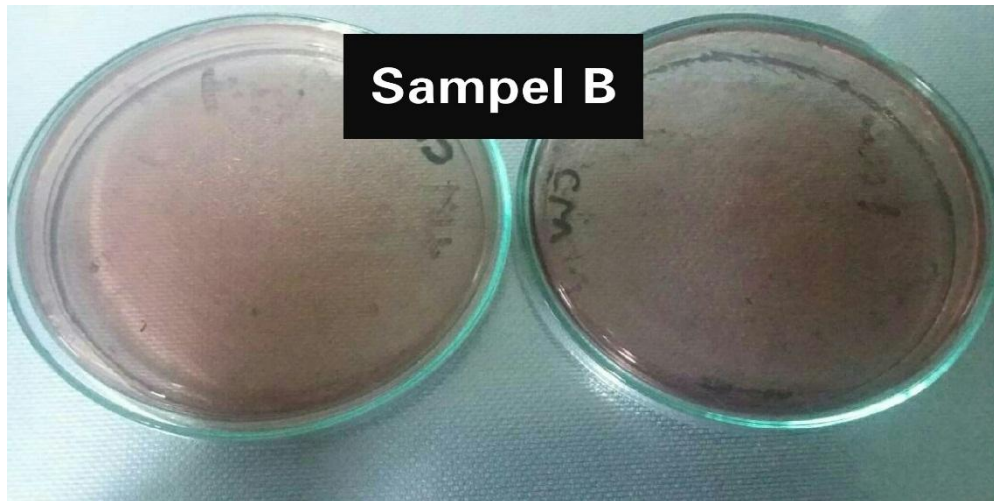
Hasil Pengukuran Kadar Ozon



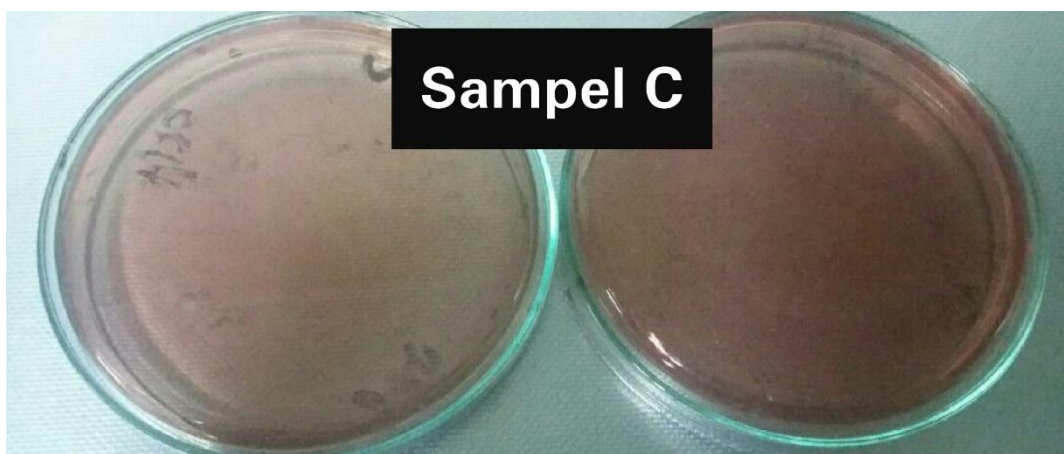
Persiapan Analisis Mikrobiologi



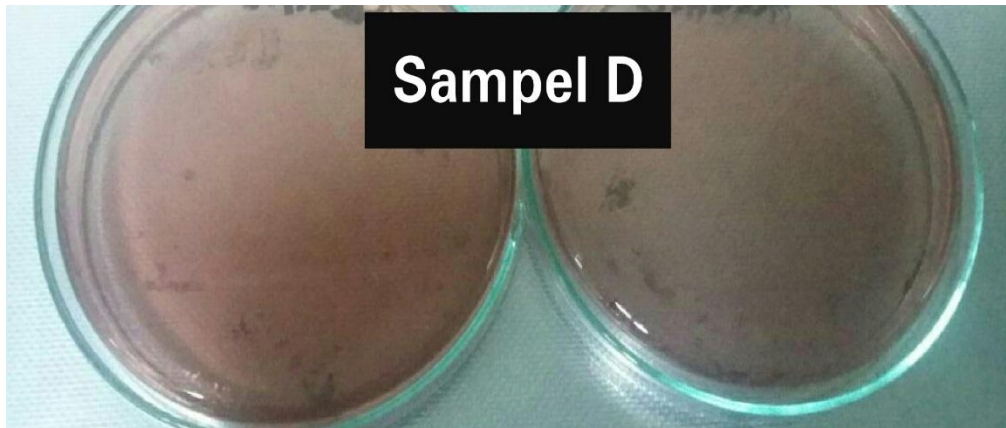
Hasil Analisis Escherichia Coli Sampel A



Hasil Analisis Escherichia Coli Sampel B



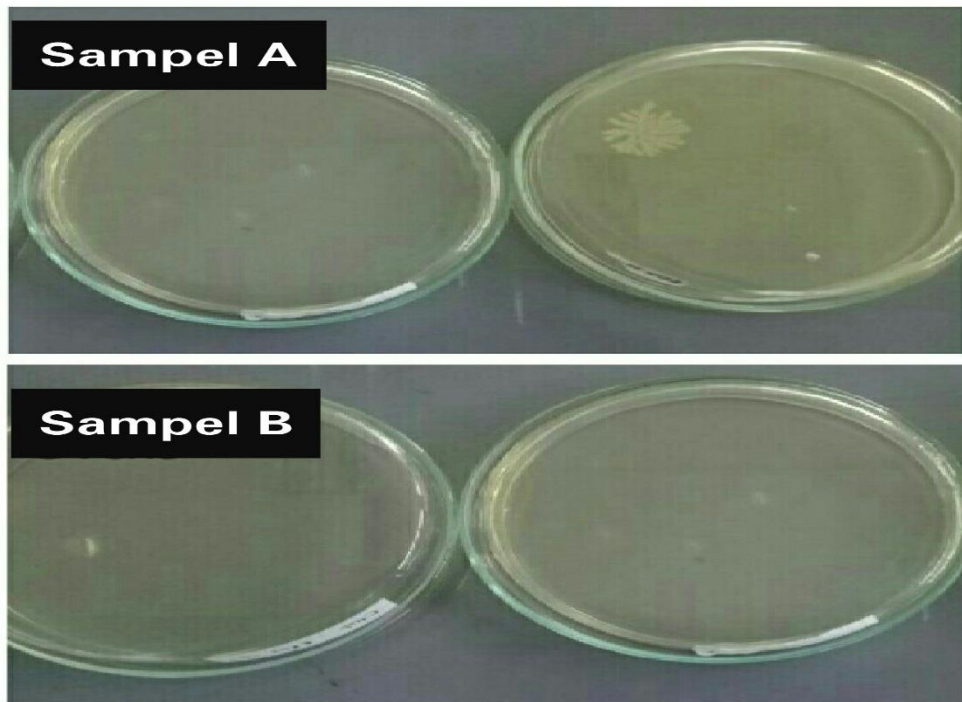
Hasil Analisis Escherichia Coli Sampel C



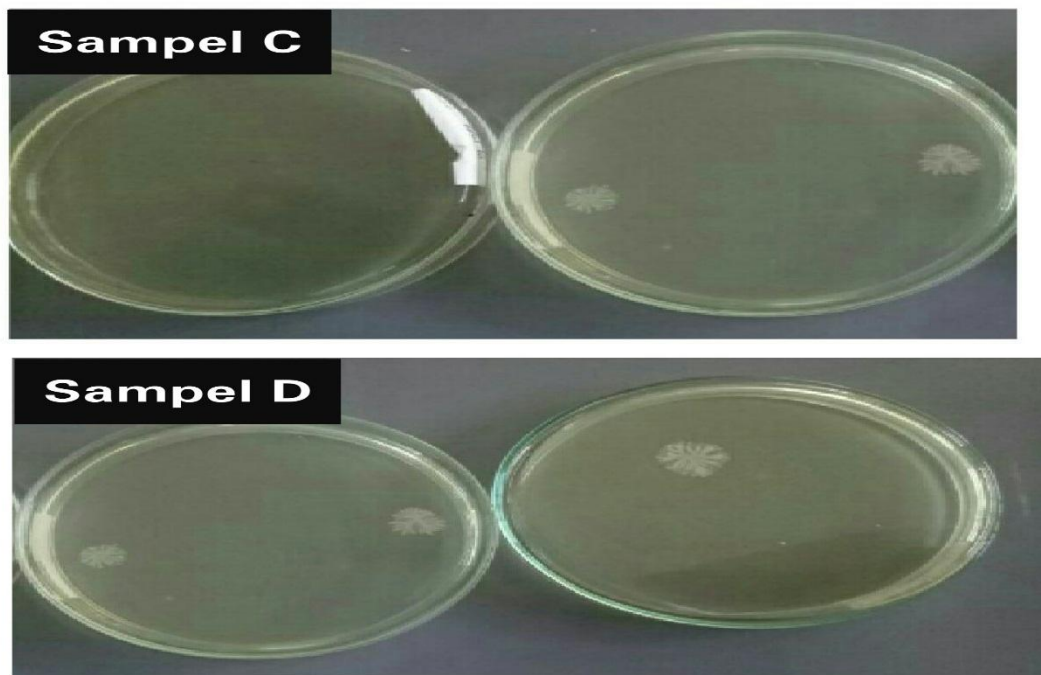
Hasil Analisis Escherichia Coli Sampel D



Hasil Pengujian Pendahuluan



Hasil Analisis ALT Sampel A dan B



Hasil Analisis ALT Sampel C dan D

LAMPIRAN A


STANDAR AIR MINUM DALAM KEMASAN

**STANDAR AIR MINUM DALAM KEMASAN
(AMDK) / AIR MINERAL SNI 01- 3553 - 2006**
Persyaratan

| No. | Kriteria Uji | Satuan | Air Mineral | Air Dimineral |
|--------------------------|--|-------------|----------------------------|-----------------------------|
| I. Keadaan | | | | |
| 1. | Bau | - | Tdk Berbau | Tdk Berbau |
| 2. | Rasa | - | Normal | Normal |
| 3. | Warna | Unit PtCo | Maks. 5 | Maks. 5 |
| 4. | pH | - | 6,0 – 8,5 | 5,0– 7,5 |
| 5. | Kekeruhan | NTU | Maks.1, 5 | Maks. 1,5 |
| 6. | Total Organik Karbon | mg/l | - | Maks.0,5 |
| 7. | Zat yang terlarut (TDS) | mg/l | Maks.500 | Maks.10 |
| 8. | Zat organik sebagai (KMnO ₄) | mg/l | Maks.1,0 | - |
| 9. | Nitrat (NO ₃) | mg/l | Maks.45 | - |
| 10. | Nitrit (NO ₂) | mg/l | Maks.0,005 | - |
| 11. | Amonium (NH ₄) | mg/l | Maks.0,15 | - |
| 12. | Sulfat (SO ₄) | mg/l | Maks.200 | - |
| 13. | Klorida (Cl) | mg/l | Maks.250 | -- |
| 14. | Flourida (F) | mg/l | Maks.1,0 | - |
| 15. | Sianida (CN) | mg/l | Maks.0,05 | - |
| 16. | Besi (Fe) | mg/l | Maks.0,1 | - |
| 17. | Mangan (Mn) | mg/l | Maks.0,05 | - |
| 18. | Klor bebas | mg/l | Maks.0,1 | - |
| 19. | Kromium Cr | mg/l | Maks. 0,05 | - |
| 20. | Barium (Ba) | mg/l | Maks.0,7 | - |
| 21. | Boron (B) | mg/l | Maks.0,3 | - |
| 22. | Selenium (Se) | mg/l | Maks.0,01 | - |
| II. Cemaran Logam | | | | |
| 1. | Timbal (Pb) | mg/l | Maks.0,005 | 0,005 |
| 2. | Tembaga (Cu) | mg/l | Maks.0,5 | 0,5 |
| 3. | Cadmium (Cd) | mg/l | Maks.0,003 | 0,003 |
| 4. | Raksa (Hg) | mg/l | Maks.0,001 | 0,001 |
| 5. | Perak (Ag) | mg/l | - | Maks. 0,025 |
| 6. | Kolbat (CO) | mg/l | - | Maks. 0,01 |
| III Cemaran Arsen | | | | |
| IV Cemara Mikroba | | | | |
| 1. | Angka lempeng total awal * | Koloni / ml | Maks. 1,0 x10 ² | Maks. 1,0 x 10 ² |
| 2. | Angka Lempeng total akhir ** | Koloni/ml | Maks.1,0 x 10 ⁵ | Maks.1,0 x 10 ⁵ |
| 3. | Bakteri bentuk Coli | APM/100 ml | Maks. < 2 | Maks. < 2 |
| 4. | Pseudomonas aeruginosa | Koloni/ml | Not | Not |
| 5. | Salmonella | /100 ml | Negatif/100ml | Negatif/100ml |
| * = Dipabrik | | | | |
| ** = Dipasar | | | | |

Makassa, 23 November 2015

Tabel Persyaratan AMDK Berdasarkan SNI 01-3554-2006


KEMENTERIAN KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA
Lampiran
Peraturan Menteri Kesehatan
Nomor : 492/Menkes/Per/IV/2010
Tanggal : 19 April 2010

PERSYARATAN KUALITAS AIR MINUM

I. PARAMETER WAJIB

| No | Jenis Parameter | Satuan | Kadar maksimum yang diperbolehkan |
|----|--|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan | | |
| | a. Parameter Mikrobiologi | | |
| | 1) E.Coli | Jumlah per 100 ml sampel | 0 |
| | 2) Total Bakteri Koliform | Jumlah per 100 ml sampel | 0 |
| | b. Kimia an-organik | | |

Persyaratan AMDK Berdasarkan Permenkes RI Nomor 492 Tahun 2010

