

**UJI KANDUNGAN LOGAM ALUMINIUM (Al) dan BESI (Fe) PADA
AIR MINUM ISI ULANG (AMIU) DI KECAMATAN
ULEE KARENG KOTA BANDA ACEH**

Skripsi

Diajukan Oleh :

**AMINUL UMMAH
NIM. 150704032
Mahasiswa Program Studi Kimia
Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Ar-Raniry**



**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2021 M/1442 H**

Lembar pengesahan Pembimbing Skripsi (S-1)

**UJI KANDUNGAN LOGAM ALUMINIUM (Al) dan BESI (Fe) PADA
AIR MINUM ISI ULANG (AMIU) DI KECAMATAN
ULEE KARENG KOTA BANDA ACEH**

SKRIPSI

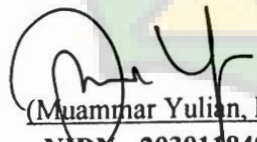
Diajukan Kepada Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S-1) Dalam Ilmu Kimia

Diajukan Oleh

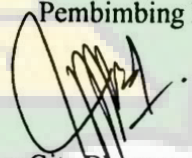
**AMINUL UMMAH
NIM. 150704032
Program Studi Kimia
Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Ar-Raniry**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,


(Muammar Yulian, M.Si)
NIDN. 2030118401

Pembimbing II,


(Bhayu Gita Bhernama, M. Si)
NIDN. 2023018901

Lembar Pengesahan Penguji Skripsi (S-1)

**UJI KANDUNGAN LOGAM ALUMINIUM (Al) dan BESI (Fe) PADA
AIR MINUM ISI ULANG (AMIU) DI KECAMATAN
ULEE KARENG KOTA BANDA ACEH**

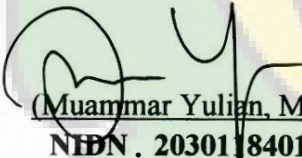
SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus Serta Diterima
Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) Dalam Ilmu Kimia

Pada Hari/Tanggal : Selasa, 26 Januari 2021
13 Jumadil Akhir 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi,

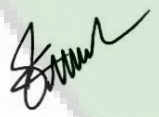
Ketua,


(Muammar Yulian, M.Si)
NIDN . 2030118401

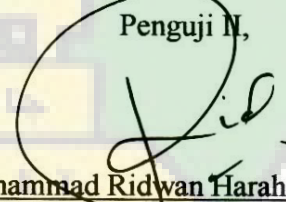
Sekretaris,


(Bhayu Gita Bhernama, M. Si)
NIDN . 2023018901

Penguji I,


(Febrina Arfi, M. Si)
NIDN . 2021028601

Penguji II,


(Muhammad Ridwan Harahap, M. Si)
NIDN . 2027118603

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Sains dan teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh,**


(Dr. Azhar Amsal, M. Pd)
NIDN . 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aminul Ummah
NIM : 150704032
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi (FST)
Judul Skripsi : Uji Kandungan Logam Aluminium (Al) dan Besi (Fe)
Pada Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Ulee Kareng
Kota Banda Aceh

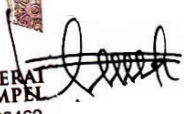
Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
3. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
4. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila ini dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 26 Januari 2021
Yang Menyatakan,


Aminul Ummah

SEPLUH RIBU RUPAH
10000
TB. 20
METERAI
TEMPEL
BE5BEAJX085698462

ABSTRAK

Nama : Aminul Ummah
NIM : 150704032
Program Studi : Kimia Fakultas Sains dan Teknologi
Judul : Uji Kandungan Logam Aluminium (Al) dan Besi (Fe) Pada Air Minum Isi Ulang (AMIU) Di Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh
Tanggal Sidang : 26 Januari 2021
Tebal Skripsi : 76 Halaman
Pembimbing I : Muammar Yulian, M. Si
Pembimbing II : Bhayu Gita Bhernama, S. Si., M. Si
Kata Kunci : Logam Berat Aluminium, Logam Berat Besi, Air minum isi Ulang, Spektrofotometer Serapan Atom dan Spektrofotometer DR 3900

Air minum isi ulang telah menjadi pilihan utama untuk memenuhi kebutuhan air minum masyarakat, karena harganya yang relatif murah, praktis, dan mudah diperoleh. Meningkatnya jumlah air minum isi ulang juga diikuti dengan oleh pertumbuhan depot air minum isi ulang di daerah termasuk di kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh. Pertumbuhan jumlah depot air minum isi ulang ini seharusnya juga diikuti oleh pengawasan terhadap kualitas air minum isi ulang sesuai dengan standar Menteri Kesehatan RI No. 492 tahun 2010. Oleh, karena itu pada penelitian ini akan dilakukan uji kandungan logam aluminium dan besi pada air minum isi ulang di kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh dengan tujuan untuk mendapatkan data kadar kandungan logam aluminium dan besi, berdasarkan standar Menteri Kesehatan RI No. 492 tahun 2010. Untuk menguji kadar kandungan logam aluminium menggunakan spektrofotometer DR 3900, dan untuk menguji kadar kandungan logam besi menggunakan spektrofotometer serapan atom digunakan. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar kandungan logam aluminium yaitu : sampel 1 sebesar 0,002 mg/L ; sampel 2 sebesar 0,001 mg/L ; sampel 3 sebesar 0,004 mg/L. Kadar kandungan logam besi pada sampel 1 sebesar <0,027 mg/L ; sampel 2 sebesar <0,027 mg/L ; sampel 3 sebesar <0,027 mg/L. Telah memenuhi standar yang ditetapkan oleh PERMENKES RI 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Parameter Wajib dan Para Meter Tambahan Kualitas Air Minum. Dimana kadar maksimum aluminium yang diperbolehkan sebesar 0,2 mg/L dan kadar maksimum besi yang diperbolehkan sebesar 0,3 mg/L.

ABSTRACT

Name : Aminul Ummah
NIM : 150704032
Study Program : Chemistry, Faculty of Science and Technology
Title : Test The Metal Content of Aluminum (Al) and Iron (Fe) in Water Drinking Refills (AMIU) In the District of Ulee Kareng Banda Aceh City
Trial Date : 26 January 2021
Thesis Thickness : 76 Pages
Advisor I : Muammar Yulian, M. Si
Advisor II : Bhayu Gita Bhernama, S. Si., M. Si
Key words : Heavy Metal Aluminum, Heavy Metal Iron, Filled Drinking Water Reset, Atomic Absorption Spectrophotometer and Spectrophotometer DR 3900

Refillable drinking water has become the main choice to meet people's drinking water needs, because it is relatively cheap, practical, and easy to obtain. The increase in the number of refilled drinking water was also followed by the growth of refill drinking water depots in areas including Ulee Kareng sub-district, Banda Aceh City. The growth in the number of refill drinking water depots should also be followed by monitoring the quality of refilled drinking water according to the standard of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 492 of 2010. Therefore, this research will conduct a test of aluminum and iron content in refill drinking water in Ulee Kareng sub-district, Banda Aceh City with the aim of obtaining data on aluminum and iron content, based on the standard of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 492 of 2010. To test the levels of aluminum metal content using a spectrophotometer DR 3900, and to test levels of iron content using an atomic absorption spectrophotometer is used. The research data showed that the levels of aluminum metal content were: sample 1 was 0.002 mg/L; sample 2 of 0.001 mg/L; sample 3 of 0.004 mg/L. The iron content in sample 1 was <0.027 mg/L; sample 2 of <0.027 mg/L; sample 3 of <0.027 mg/L. Has met the standards set by the Indonesian Minister of Health Regulation 492/MENKES/PER/IV/2010 concerning Mandatory Parameters and Additional Meters of Drinking Water Quality. Where the maximum permissible level of aluminum is 0.2 mg/L and the maximum permissible level of iron is 0.3 mg/L.

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah yang telah memberikan nikmat kesehatan dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam tidak lupa pula penulis sanjungkan kepangkuan Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umat islam dari alam kebodohan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan pada saat sekarang ini.

Alhamdulillah dengan petunjuk dan hidayah-Nya penulis telah selesai menyusun skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat meraih gelar sarjana (S1) pada Prodi Kimia fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dengan judul **“Uji Kandungan Logam Aluminium (Al) dan Besi (Fe) Pada Air Minum Isi Ulang (AMIU) di Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh”**. Selama penyusunan skripsi ini penulis telah banyak menerima dukungan dan bantuan dari beberapa pihak. Maka dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Azhar Amsal, M. Pd sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi beserta seluruh staf-stafnya.
2. Ibu Khairun Nisah, M. Si. selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan Bapak Muhammad Ridwan Harahap, M. Si. selaku Sekretaris Program Studi Kimia beserta seluruh stafnya.
3. Bapak Muammar Yulian, M. Si. selaku pembimbing I dan Ibu Bhayu Gita Bhernama, S. Si., M. Si. selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak/ibu dosen program studi Kimia fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Pengurus UPT UIN Ar-Raniry yang telah menyediakan fasilitas peminjaman buku untuk melengkapi bahan dalam penyelesaian skripsi ini.

6. Ayahanda Yazir Ahmad, S. Pd., Ibunda Isnawardah, Abangnda serta adik-adik dan seluruh keluarga besar, yang telah memberikan dukungan, dorongan, serta do'a restu yang tidak ternilai kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman seperjuangan semasa SMA dan kuliah stambuk 2015, penulis mengucapkan terimakasih atas kerjasamanya, kekompakan, serta do'a yang telah diberikan selama ini dalam menempuh program sarjana.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan mengharapkan kritikan dan saran dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini di kemudian hari. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Banda Aceh, 26 Januari 2021
Penulis,

Aminul Ummah



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I : PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Kerangka Berfikir	5
 BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	 7
2.1 Air Minum	7
2.1.1 Pengertian Air Minum	7
2.1.2 Jenis Air Minum	8
2.1.3 Persyaratan Kualitas Air Minum	9
2.2 Logam Berat	12
2.3 Manfaat Air Minum	14
2.4 Penyakit-Penyakit yang Ditularkan Melalui Air	15
2.4.1 <i>Water Washed Mechanism</i>	15
2.4.2 <i>Water Related Insect Vector Mechanism</i>	16
2.4.3 <i>Water Borne Mechanism</i>	16
2.4.4 <i>Water Based Mechanism</i>	16
2.5 Aluminium (Al)	17
2.6 Besi (Fe)	17
2.7 Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)	18

2.8 Spektrofotometri.....	20
2.8.1 Hukum Dasar Spektrofotometri.....	22
2.8.2 Gangguan Analisa Spektrofotometri	22
BAB III : METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Jenis penelitian	23
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.3 Alat dan Bahan	23
3.3.1 Alat-Alat.....	23
3.3.2 Bahan-Bahan	23
3.4 Prosedur kerja	24
3.4.1 Cara Pengambilan Populasi dan Sampel.....	24
3.4.2 Uji Besi	24
1. Pengawetan Contoh Uji	24
2. Persiapan Pengujian	25
2.1 Persiapan Contoh Uji Besi Terlarut.....	25
2.2 Persiapan Contoh Uji Besi Total	25
2.3 Pembuatan Larutan Induk Logam	
Besi 100 mg Fe/L	25
2.4 Pembuatan larutan Baku Logam	
Besi 10 mg Fe/L	26
2.5 Pembuatan Larutan Kerja Logam Besi.....	26
3. Pembuatan Kurva Kalibrasi dan	
Pengukuran Contoh Uji	26
3.1 Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	26
3.2 Pengukuran Contoh Uji	26
4 Perhitungan	26
3.4.3 Uji Aluminium (Al)	27
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Hasil Penelitian	28
4.2 Pembahasan	30

4.2.1 Uji Kandungan Logam Aluminium (Al).....	30
4.2.2 Uji Kandungan Logam Besi (Fe)	31
BAB V : PENUTUP	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN-LAMPIRAN	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Instrumen Spektrofotometer Serapan Atom	19
Gambar 2.2	Spektrofotometer Serapan Atom	20
Gambar 2.3	Prinsip Kerja Spektrofotometer	21



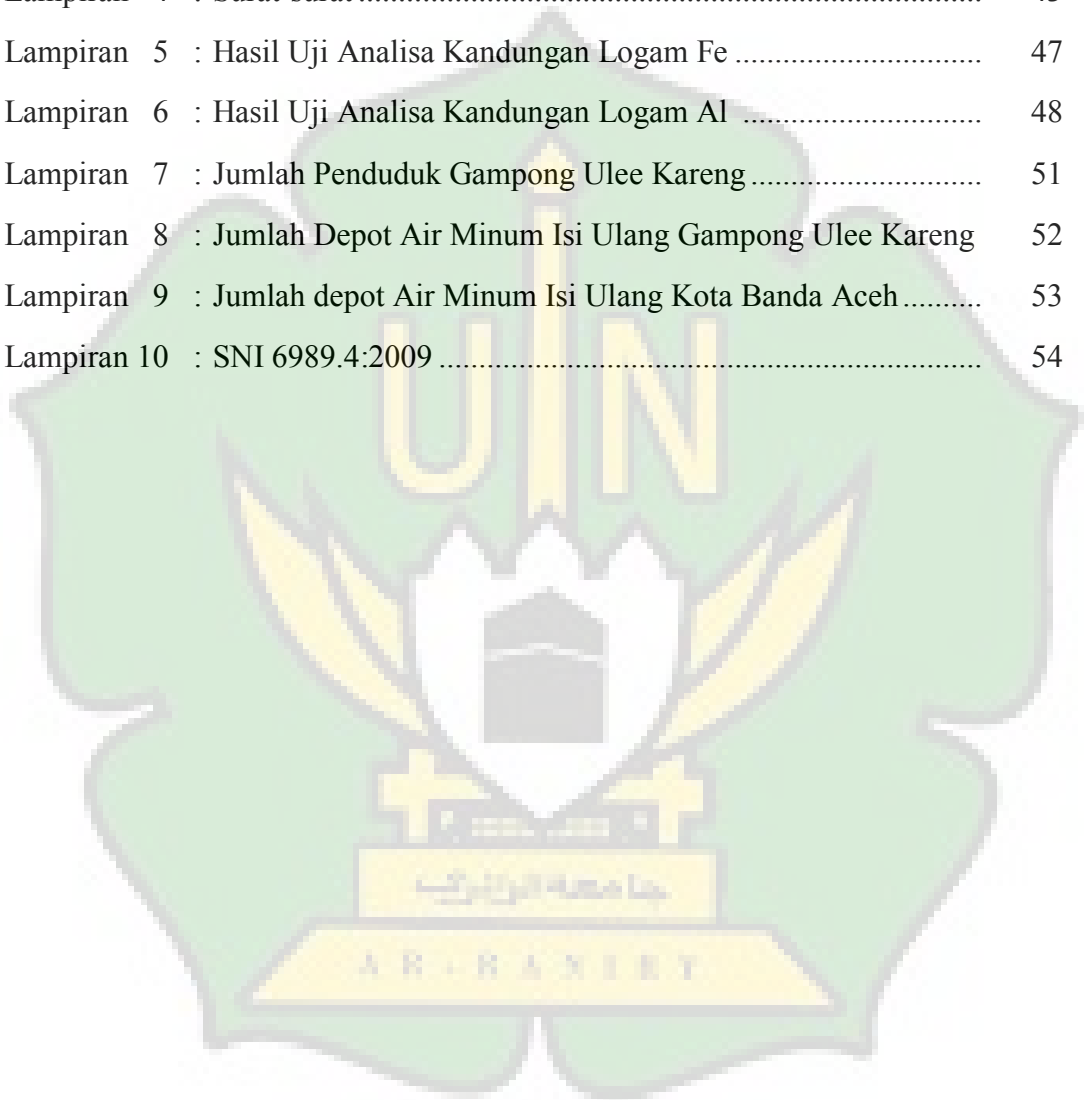
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Parameter Wajib dan Parameter tambahan Kualitas Air Minum ..	13
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Logam Berat Aluminium (Al) Sampel Air	28
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Logam Berat Besi (Fe) Sampel Air.	28



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Skema kerja	38
Lampiran 2 : Kurva Kalibrasi Logam Fe	39
Lampiran 3 : Foto Kegiatan	40
Lampiran 4 : Surat-surat	43
Lampiran 5 : Hasil Uji Analisa Kandungan Logam Fe	47
Lampiran 6 : Hasil Uji Analisa Kandungan Logam Al	48
Lampiran 7 : Jumlah Penduduk Gampong Ulee Kareng	51
Lampiran 8 : Jumlah Depot Air Minum Isi Ulang Gampong Ulee Kareng	52
Lampiran 9 : Jumlah depot Air Minum Isi Ulang Kota Banda Aceh	53
Lampiran 10 : SNI 6989.4:2009	54



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan kita. Kebutuhan akan air adalah wajib bagi manusia, karena zat pembentuk tubuh manusia 70% terdiri dari air. Kebutuhan akan air sangat berbeda-beda untuk keperluan sehari-hari dan untuk setiap tempat dan setiap tingkatan kehidupan. Semakin tinggi taraf kehidupan biasanya, jumlah kebutuhan air semakin meningkat juga (Apriliana E *et al.*, 2014). Diantara kegunaan-kegunaan air tersebut kebutuhan untuk minum adalah yang sangat penting dan termasuk untuk memasak. Bagi kehidupan manusia hidup air merupakan materi esensial, karena manusia untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya sangat memerlukan air. Secara umum dalam tubuh setiap organisme fungsi air adalah untuk menstabilkan suhu tubuh, melarutkan senyawa organik, dan melangsungkan berbagai reaksi kimia tingkat seluler (Tombeng R.B *et al.*, 2013).

Manusia tidak luput untuk mengkonsumsi air minum di setiap hari nya, karena 70-80% tubuh manusia membutuhkan air. Proses pada metabolisme di dalam tubuh manusia, bisa akan berakibat buruk, jika manusia kekurangan cairan di dalam tubuh. Air minum merupakan cairan yang diperlukan oleh tubuh, oleh sebab itu itu air minum harus diperhatikan kualitas agar tetap baik untuk dikonsumsi. Air minum yang tidak bisa memenuhi standar yang sudah ditetapkan maupun berkualitas kurang baik, maka dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan. Biasanya masyarakat mengkonsumsi air minum yang berbentuk air minum di dalam kemasan (AMDK). Ini, disebabkan karena air minum dalam kemasan bisa dikonsumsi kapan saja dan bisa dibawa kemana saja. Tetapi secara ekonomisnya air minum dalam kemasan sedikit lebih mahal daripada air minum isi ulang. Sebagai alternatifnya masyarakat lebih memilih untuk mengkonsumsi AMIU yang harganya juga jauh lebih murah.

AMIU bisa diperoleh dari depot air minum. Depot AMIU adalah badan usaha yang bergerak dalam bidang pengelolaan air untuk bisa diminum dan bisa memenuhi kebutuhan di masyarakat. Pengelolaan depot air minum isi ulang (DAMIU) tidak semua dikelola dengan sangat baik dan tidak semua mengerti

tentang bagaimana kualitas air minum yang aman untuk kesehatan di dalam PERMENKES RI No. 492 Tahun 2010. Tentang, bagaimana kualitas air minum yang sudah layak dan sudah sehat dan sudah baik untuk kesehatan jika sudah memenuhi syarat kimiawi, fisika, radioaktif dan mikrobiologi (Menkes RI, 2010).

Kualitas air minum harus mengikuti 4 parameter sesuai dengan PERMENKES RI NO. 492 Tahun 2010 Tentang syarat Kualitas Air Minum, yaitu parameter kimia, radioaktif, fisik, dan bakteriologi. Parameter kimiawi air minum tidak boleh mengandung zat-zat organik dan anorganik yang melebihi standar yang ditetapkan, pH antara 6,5–8,5, serta tidak mengandung zat kimia beracun yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Batasan kandungan zat anorganik di dalam air minum dapat dibedakan menjadi parameter tambahan dan parameter wajib. Parameter wajib mencakup logam besi, tembaga, aluminium, klorida, mangan, seng, sulfat, dan ammonia. Parameter tambahan mencakup timbal, air raksa, antimon, barium, boron, nikel, natrium, dan uranium (Menkes RI, 2010).

Unsur yang sangat penting yang dibutuhkan di dalam tubuh adalah dalam kadar yang sangat tidak berlebihan adalah logam berat. Yang dikenal dengan istilah *trace element* adalah elemen kimia yang boleh dibutuhkan oleh organisme hidup, namun hanya dengan jumlah yang sangat kecil atau bisa kurang dari 0,1% dari volume. Logam berat esensial seperti aluminium (Al) dan besi (Fe) dibutuhkan untuk menjaga metabolisme tubuh dalam kadar yang tidak berlebihan. Sedangkan, logam berat yang non-esensial tidak memiliki fungsi yang cukup penting di dalam tubuh manusia, bahkan bisa menyebabkan keracunan (Adhani dan Husaini, 2017).

Menurut ajaran Islam kita dianjurkan untuk mengonsumsi makanan maupun minuman yang halal dan baik. Makanan maupun minuman yang baik berhubungan dengan kesehatan, hal ini sesuai dengan QS. Al-Baqarah [2]: 168 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَّالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ ۚ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ

“Hai sekalian manusia, makanlah dari (makanan) yang halal dan baik dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan; karena sesungguhnya setan itu adalah musuh yang nyata bagimu” (QS. al-Baqarah [2]: 168).

Berdasarkan keputusan PERMENKES RI No. 492/MENKES/PER/IV/ 2010 kadar alumunium adalah sebesar 0,2 Mg/L. Air jika mengandung banyak aluminium bisa menyebabkan rasa yang tidak enak bila dikonsumsi. Potensi bahaya dari keracunan alumunium antara lain: dapat menyebabkan luka usus dan lambung, kerusakan otak, masalah kulit, penyakit gastrointestinal, penyakit hati, mual, gangguan belajar pada anak, sakit kepala, retardasi mental pada bayi, kurangnya energi, perut kembung dan sembelit (Bakri, 2011).

Menurut PERMENKES No 492/ MENKES/PER/IV/2010 kadar besi yaitu 0,3 Mg/L. Jika, zat besi (Fe) berlebihan dapat menyebabkan diare dan muntah. Jika, dikonsumsi pada jangka yang panjang di dalam jumlah yang besar bisa menimbulkan gangguan fungsi hepar, kardiomiopati, radang sendi, pankreatitis, hipotiroid, diabetes, disfungsi ereksi, dan perubahan warna kulit menjadi abu-abu. Pemasukan Fe yang begitu besar bisa menyebabkan logam ini terakumulasi sebagai ferritin. Senyawa toksik ini yaitu berbentuk $\text{Fe}(\text{OH})_3$, sumber Fe untuk reaksi peroksidasi lipid yang bisa menghasilkan radikal bebas dan bisa mengganggu oksidasi tingkat seluler dan glutathione (Rahman, 2004).

Pada masa sekarang ini untuk kita mendapatkan AMIU yang memenuhi syarat kesehatan semakin meningkat. Majunya teknologi yang diiringi dengan sibuknya aktivitas masyarakat, masyarakat lebih cenderung untuk memilih cara yang sangat lebih praktis dengan biaya yang juga lebih murah dalam untuk memenuhi kebutuhan air minum isi ulang terutama di kota Banda Aceh. Salah satu nya di kecamatan Ulee Kareng yang memiliki jumlah KK 7,603 KK dan jumlah penduduk 26,308 pada Agustus 2019. Hasil observasi tim Pemko Banda Aceh terhadap 244 usaha depot AMIU dan 36 depot AMIU yang terdapat di Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh (DINKES Kota Banda Aceh, 2019).

Pengolahan air minum isi ulang ini dilakukan dengan proses metoda penyaringan yang merupakan metoda yang paling populer. Proses penyaringan terbagi lagi menjadi 2 jenis yaitu yang pertama dengan saringan membran yaitu yang menyaring air melalui membran semi permeable yang disebut *Reverse Osmosis* (RO) (metoda lebih baru), dan yang kedua menggunakan ijuk, pasir, batu, dll (metoda klasik) (Safitri dan Hamdani, 2011).

Di dalam penelitian yang lainnya telah dilakukan oleh Sitorus (2009) tentang analisis kualitas air minum melalui proses Ozonisasi, Ultraviolet, dan *Reverse Osmosis* (RO) di Kota Samarinda. Jumlah yang diperiksa sebanyak 10 sampel AMIU. Masing-masing dari sampel tersebut 6 sampel AMIU dari pengolahan secara UV, 2 sampel AMIU dari pengolahan secara Ozonisasi dan 2 sampel AMIU pengolahan secara RO. Berdasarkan penelitian tersebut, Sitorus (2009) menyimpulkan bahwa dari berbagai parameter yang diperiksa, AMIU yang diperoleh melalui UV, Ozonisasi, dan RO masih sesuai standar baku mutu KEPMENKES RI No.907/Menkes/SK/VI/2002, dan air minum yang terbaik berdasarkan hasil analisisnya adalah air minum yang diolah melalui proses RO.

Spektrofotometri serapan atom (SSA) adalah salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis kadar atau jumlah suatu senyawa dalam suatu sampel. Spektrofotometri serapan atom (SSA) merupakan metode yang menggunakan analisa kuantitatif. Metode ini biasanya digunakan untuk mengukur kadar logam yang ada dalam suatu sampel.

Berdasarkan latar belakang di atas maka dilakukan penelitian tentang Air Minum Isi Ulang (AMIU) di Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh, untuk mengetahui kadar kandungan logam aluminium (Al) dan besi (Fe) dengan menggunakan metode spektrofotometer serapan atom (SSA) dan spektrofotometer DR 3900. Pada penelitian sebelumnya yang diteliti oleh Sekedang., *et al* (2016) pada air minum isi ulang (AMIU) di Kecamatan Ulee Kareng, yang berkaitan dengan masalah bakteriologik. Disini penulis memilih yang berkaitan dengan masalah logam, yaitu kandungan logam Al dan Fe, agar lebih mudah diteliti dan logam berat yang cukup familiar.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari pengujian ini yaitu : Apakah kandungan logam aluminium (Al) dan besi (Fe) pada air minum isi ulang (AMIU) di Kecamatan Ulee Kareng sudah memenuhi standar yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan RI no. 492 tahun 2010 tentang kualitas air minum?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui apakah kadar kandungan logam aluminium (Al) dan besi (Fe) pada air minum isi ulang (AMIU) di Kecamatan Ulee Kareng telah memenuhi standar menteri RI No. 492 Tahun 2010
2. Untuk mengetahui kualitas air minum isi ulang berdasarkan standar Menteri Kesehatan RI No. 429 Tahun 2010.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Memberikan informasi bahwa depot air minum isi ulang (AMIU) yang berada di Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh telah memenuhi syarat standar yang ditetapkan oleh Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010.
2. Sebagai informasi tambahan bagi yang meneliti lebih lanjut tentang AMIU di Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini yaitu :

1. Air minum isi ulang yang digunakan hanya diambil pada depot air minum isi ulang (DAMIU) di kecamatan Ulee Kareng.
2. Kandungan Aluminium (Al) dan Besi (Fe) pada air minum isi ulang.
3. Analisa kandungan logam menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA) dan spektrofotometer DR 3900.

1.6 Kerangka Berfikir

Air minum isi ulang adalah salah satu alternatif yang dimana keberadaannya sangat dibutuhkan oleh masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air minum. Dengan harga air minum isi ulang lebih murah dibandingkan dengan harga air minum dalam kemasan, maka perlu dilakukannya penelitian terhadap air minum isi ulang yang dijual di depot air minum isi ulang. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode SSA (Spektrofotometer Serapan Atom) dan Spektrofotometer DR 3900. Alasan peneliti memilih depot air minum yang berada

dikawasan Kecamatan Ulee Karen Kota Banda Aceh karena pada penelitiannya sudah pernah dilakukan oleh Sekedang., *et al* (2016) yang meneliti tentang Bakteriologi, namun peneliti disini meneliti tentang kandungan logam aluminium (Al) dan besi (Fe).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Minum

2.1.1 Pengertian Air Minum

Air minum merupakan salah satu kebutuhan penting yang di butuhkan oleh manusia. Untuk tetap bisa hidup air harus bertahan di dalam tubuh dengan kadar bisa mencapai 68%. Air minum yang dibutuhkan setiap orang itu berbeda-beda mulai dari 2,1-2,8 liter/hari, tergantung bagaimana aktivitas dan berapa berat badannya. Air minum yang dikonsumsi harus sudah memenuhi persyaratan fisik, kimia, maupun bakteriologis (Suriawiria, 1996).

Air adalah sebuah zat yang ada di alam yang dalam kondisi normal di atas permukaan bumi yang berbentuk cair, akan membeku jika berada pada suhu di bawah 0°C dan akan mendidih jika berada pada suhu 100°C. Ahli kimia mendefinisikan air terdiri hanya dari 2 unsur yaitu oksigen dengan dua ‘lengan’ yang menggandeng hidrogen dan membentuk satu kesatuan yang biasa disebut dengan molekul. Air yang terdapat di alam ini pada hakekatnya merupakan timbunan molekul-molekul dengan pasangan oksigen dan dua hidrogen. Air adalah salah satu kebutuhan pokok manusia dan keberadaannya dikuasi oleh negara. Hal ini telah dijelaskan pada Pasal 33 ayat (3) UUD 1945, bahwa “Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat (UUD 1945). Air adalah salah satu kekayaan alam yang sangat amat dilindungi di Negara yang memiliki banyak manfaat dan salah satunya digunakan sebagai air minum. Secara umum air sangat bermanfaat sebagai zat yang bisa membersihkan tubuh manusia pada saat mandi. Sedangkan secara khusus air di dalam tubuh manusia adalah sebagai media untuk membawa dengan cara dilarutkannya nutrisi-nutrisi yang akan dibawa bersama darah lalu akan diedarkan ke semua organ tubuh yang memang membutuhkan, termasuk dengan larutnya sampah dan racun dari sel-sel tubuh untuk dibawa keluar tubuh antara lain melalui ingus, urine, keringat dan lain-lain (Pitoyo Amrih, 2007).

Kebutuhan manusia terhadap air minum ini dapat dipenuhi melalui air yang akan dilayani oleh sistem perpipaan (PAM), depot air minum ataupun AMDK.

Selain dari itu, air tanah yang dangkal dari sumur-sumur yang digali maupun dipompa dan air hujan yang akan diolah oleh manusia untuk dimasak terlebih dahulu agar bisa dikonsumsi. Sedangkan, di negara-negara maju, air PAM sangat aman untuk diminum langsung, tetapi sumber air minum lainnya seperti di kawasan kita ini harus disaring terlebih dahulu, atau dilakukan fluoridasi dengan flour. Dengan berkembangnya zaman yang sekarang, untuk bisa memenuhi kebutuhan air minum banyaknya masyarakat yang beralih pada AMIU. Karena, dengan harganya yang jauh lebih murah dan jauh lebih praktis juga tanpa harus kita masak terlebih dahulu, dengan ini AMIU lebih diminati oleh masyarakat banyak (Depkes RI, 2006).

Air minum merupakan air yang kualitasnya telah memenuhi syarat kesehatan dan bisa diminum langsung, syarat kesehatan yang dimaksud adalah kimia, fisika, mikrobiologi dan radioaktif. Kebutuhan akan air minum masyarakat saat ini sangat bervariasi. Di kota besar, dalam hal untuk memenuhi kebutuhan air minum masyarakat juga akan mengkonsumsi air minum dalam kemasan (AMDK), karena lebih praktis dan dianggap lebih higienis. Namun, lama-kelamaan masyarakat akan merasa jika AMDK ini semakin mahal harganya, lalu muncul lah alternatif lain dengan air minum yang diproduksi langsung oleh depot air minum isi ulang (DAMIU) khususnya di Kota Banda Aceh. DAMIU menghasilkan produk yang disambut dengan baik dikalangan masyarakat, upaya ini dilakukan untuk menunjukkan bahwa ini untuk mewujudkan masyarakat yang sehat dan memperluas jangkauan air bersih, tetapi saat ini DAMIU menjadi cenderung bermasalah ketika dihadapkan dengan kepentingan bisnis, jadi tak jarang para pengusaha dan pengelola/penjamah DAMIU lalai di dalam berbagai aspek baik yaitu kebersihan penggunaan alat, perawatan alat, ataupun kebersihan diri penjamah tersebut. Sehingga seringkali kualitas dari air minum yang dihasilkan tidak layak konsumsi (Walangitan *et al.*, 2016).

2.1.2 Jenis Air Minum

Tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.907/MENKES/SK/VII/2002, Jenis air minum meliputi :

1. Air kemasan.
2. Air yang digunakan untuk memproduksi bahan makanan dan minuman yang disajikan kepada masyarakat.
3. Air yang didistribusikan melalui pipa untuk keperluan rumah tangga.
4. Air yang telah didistribusikan melalui tangki air.

Air minum harus telah memenuhi syarat agar tidak menyebabkan gangguan pada kesehatan dan sudah steril (tidak mengandung hama penyakit apapun). Di Indonesia standar air minum yang berlaku bisa dilihat pada PERMENKES RI NO.492/MENKES/PER/IV/2010 (Mulia, 2005).

2.1.3 Persyaratan Kualitas Air Minum

Syarat-syarat air minum yaitu tidak berbau, berwarna, dan tidak berasa. Air minum yang baik seharusnya tidak boleh mengandung kuman patogen yang bisa membahayakan kesehatan bagi manusia. Juga tidak mengandung zat kimia yang bisa mengubah fungsi tubuh dan bisa merugikan secara ekonomis. Selain itu kebutuhan kualitas dan kuantitas air masyarakat harus dipenuhi untuk memenuhi syarat hidup sehat (Slamet, 2004).

Air minum yang sangat aman untuk kesehatan yakni air yang sudah memenuhi 4 syarat dari parameter yaitu parameter kimia, radioaktif, fisika, dan mikrobiologi. Persyaratan ini sudah sesuai dengan keputusan PERMENKES RI No. 492 Tahun 2010. Penjelasan yang lebih lanjut untuk mengenai parameter tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Parameter Fisika

Berdasarkan parameter fisika air minum seharusnya jernih, tidak berasa, tidak bau dan tidak berwarna. Syarat lainnya yang harus dipenuhi adalah suhu. Berikut ini penjelasan yang berdasarkan parameter fisika, (Joko, 2010):

a. Kekeruhan

Kekeruhan ini disebabkan oleh adanya kandungan *total suspended solid* baik yang bersifat anorganik ataupun organik. Zat anorganik berasal dari

lapukan logam dan batuan, sedangkan zat organik berasal lapukan tumbuhan dan hewan.

b. Warna

Air minum yang sudah aman untuk diminum yakni jernih, tidak berwarna dan bening. Pada dasarnya warna air bisa dibedakan menjadi dua warna yaitu yang pertama adalah warna sejati yang disebabkan oleh zat koloid dan zat organik, dan yang kedua adalah warna semu yang disebabkan oleh unsur tersuspensi.

c. Suhu

Suhu air itu standarnya sama dengan suhu udara yaitu 25°C dan batas toleransi yang dibolehkan yaitu 25°C hingga $\pm 3^{\circ}\text{C}$. Air dengan suhu normal bisa mencegah terjadinya larutnya zat kimia.

d. Bau

Bau ini disebabkan oleh adanya senyawa yang lain yang memang sudah terkandung di dalam air seperti gas H_2S , fenol, NH_3 , senyawa klorofenol dan lainnya. Pengukuran biologis senyawa organik biasanya akan menghasilkan bau pada zat cair dan gas. Bau yang disebabkan oleh senyawa organik dapat mengganggu segi estetika dari beberapa senyawanya yang juga bersifat karsinogenik.

e. Rasa

Air yang memiliki rasa bisa menunjukkan jika, adanya zat lain yang bisa membahayakan kesehatan. Contoh, rasa asam bisa disebabkan karena asam organik maupun anorganik dan rasa asin bisa disebabkan karena garam yang sudah terlarut di dalam air.

2. Parameter Mikrobiologi

Air minum yang baik seharusnya tidak boleh mengandung bakteri-bakteri patogen dan parasit seperti disentri, gastroenteritis, tifus, dan kolera. Untuk mengetahui jika adanya bakteri patogen tersebut maka sangat perlu dilakukan pengamatan ada atau tidaknya bakteri patogen di dalam air minum. Bakteri patogen yang berada pada air bersih salah satunya adalah *Escherichia Coli*, bakteri tersebut merupakan salah satu indikator pencemaran air. Air yang tercemar

karena, bakteri bisa menyebabkan gangguan ditubuh manusia seperti diare. Dilakukan dengan desinfeksi untuk proses penghilangan bakteri (Joko, 2010).

3. Parameter Kimia

Air minum yang sudah sesuai dengan standar kesehatan air tidak mengandung bahan-bahan kimia, kecuali dengan jumlah tertentu yang tidak melampaui batas. Beberapa persyaratan dalam parameter kimia antara lain (Joko, 2010):

a. pH

pH adalah salah satu faktor terpenting di dalam air minum, pH air minum bisa diantara $< 6,5$ dan $> 8,5$.

b. Kesadahan

Kesadahan yaitu sifat air yang disebabkan, oleh adanya ion-ion (kation) logam valensi, contohnya Ca_2^+ , Mg_2^+ , Mn^+ , dan Fe^+ . Air sadah ini mempunyai titik didih yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan air biasa.

c. Besi

Besi di dalam air ini bersifat terlarut, bisa menimbulkan bau amis, dan air menjadi merah kekuningan dan bisa membentuk lapisan yang berminyak.

d. Mangan

Mangan di dalam air biasanya membentuk MnO_2 dan bersifat terlarut. Dengan adanya mangan yang berlebihan bisa menimbulkan rasa dan bisa menyebabkan warna ungu atau warna hitam pada air, dan mangan juga bisa bersifat toksik.

e. Klorida

Klorida memiliki tingkat toksisitas yang sangat bergantung pada gugus senyawanya. Klorida biasanya digunakan sebagai desinfektan di dalam penyediaan air minum. Kadar klorida jika melebihi 250 mg/L bisa menyebabkan korosif pada logam dan rasa asin.

f. Aluminium

Aluminium adalah logam lunak dan ringan, memiliki warna keperakan kusam, karena lapisan tipis oksidasi yang terbentuk saat unsur ini terkena udara. Aluminium logam non magnetik dan tidak beracun.

4. Parameter Radioaktif

Air minum yang aman yakni air minum yang sudah terhindar dari kontaminasi zat yang berbahaya seperti radioaktif. Karena, radioaktif bisa menimbulkan kerusakan sel di dalam tubuh yang kemudian bisa menyebabkan perubahan komposisi genetika. Komposisi genetika yang berubah bisa menimbulkan penyakit seperti mutasi sel dan kanker.

2.2 Logam Berat

Logam dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu logam ringan dan logam berat. Logam ringan yaitu logam yang beratnya kurang dari 5 g/cm^3 . Sedangkan, logam berat yaitu logam yang dengan berat yang lebih dari 5 g/cm^3 ini juga dikategorikan dengan sebagai logam esensial dan non esensial. Logam berat adalah komponen alami yang berada di dalam tanah. Komponen tersebut tidak bisa didegradasi (*Non degradable*) ataupun dihancurkan. Senyawa ini bisa masuk ke dalam tubuh melalui udara, air minum, dan makanan. Manusia memerlukan logam berat untuk mengatur fisiologi tubuh dan fungsi kimia, namun dalam kadar yang rendah. Hal ini bisa dikenal dengan nama *trace element*, yaitu elemen kimia yang dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dengan jumlah yang sangat kecil (kurang dari 0,1% dari volume). Sebagai *trace element* dibeberapa logam berat contohnya zink (Zn), tembaga (Cu), selenium (Se), dan besi (Fe) yang sangat penting untuk tubuh. Logam berat bisa menjadi berbahaya bahkan beracun bagi tubuh jika memiliki kadar yang berlebih di dalam tubuh (Irianti *et al.*, 2018).

Parameter wajib dan parameter tambahan sudah di atur di dalam PERMENKES. Parameter wajib dan parameter tambahan mengenai standar kualitas air minum yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Table 2.1 Parameter wajib dan Parameter Tambahan Kualitas Air Minum

No	Jenis Parameter	Kadar maksimum	Satuan
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan		
	a. parameter mikrobiologi		
	1. <i>E.coli</i>	0	Jumlah per 100 mL sampel
	2. Total bakteri koliform	0	Jumlah per 100 mL sampel
	b. Kimia an-organik		
	1. Arsen	0,01	mg/L
	2. Flourida	1,5	mg/L
	3. Total kromium	0,05	mg/L
	4. Kadmium	0,003	mg/L
	5. Nitrit (sebagai NO ₂)	3	mg/L
	6. Nitrat (sebagai NO ₃)	50	mg/L
	7. Sianida	0,07	mg/L
	8. Selenium	0,01	mg/L
2	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan		
	a. Parameter Fisik		
	1. Bau	Tidak berbau	-
	2. Warna	15	TCU
	3. Total zat padat terlarut (TDS)	500	mg/L
	4. Kekerusuhan	5	NTU
	5. Rasa	Tidak berasa	-
	6. Suhu	Suhu udara ± 3	°C
	b. Parameter Kimiawi		
	1. Aluminium	0,2	mg/L
	2. Besi	0,3	mg/L
	3. Kesadahan	500	mg/L
	4. Klorida	250	mg/L
	5. Mangan	0,4	mg/L
	6. pH	6,5-8,5	-
3	Parameter Tambahan		
	Gross alpha activity	0,1	Bq/L
	Gross beta activity	1	Bq/L

Sumber : Permenkes RI No. 492/2010

2.3 Manfaat Air Minum

Air sangat amat penting bagi kehidupan manusia, kehilangan air sebesar 10-15% di dalam tubuh bisa berakibat fatal, kehilangan air sebesar 1-2% di dalam tubuh dapat menyebabkan rasa haus, dan jika kehilangan air sebesar 5% air dalam tubuh dapat menyebabkan halusinasi. Manusia bisa hidup beberapa bulan tanpa makanan, dalam kondisi kering, maupun bertahan di bawah teriknya panas, namun tanpa air manusia hanya bisa bertahan hidup satu atau dua hari. Jika, kekurangan air di dalam tubuh bisa mengakibatkan kematian (Moeller, 2005).

Di dalam tubuh manusia volume air yang dibutuhkan rata-rata 65% dari berat badannya, dan volume tersebut sangat bervariasi bagi masing-masing orang. Organ tubuh manusia yang banyak mengandung air, adalah: darah 83%, ginjal 82%, otak 74,5%, otot 75,6% dan tulang 22%. Air dibutuhkan untuk melarutkan berbagai zat yang dibutuhkan di dalam tubuh. Oksigen juga dilarutkan sebelum memasuki pembuluh-pembuluh darah yang ada di sekitar alveoli. Penguapan keringat pada tubuh manusia menjadi salah satu cara air untuk ikut mempertahankan suhu tubuh. dan juga menjadi transportasi zat-zat makanan di dalam tubuh, karena semuanya dalam bentuk larutan dengan pelarut air. Sehingga bisa disimpulkan jika air sangat memegang peranan penting dalam setiap aktivitas manusia (Mulia, 2005).

Di dalam tubuh manusia air berfungsi untuk menjaga keseimbangan fisiologi tubuh juga metabolisme tubuh. Air harus terus dikonsumsi, karena tubuh bekerja dan berproses setiap saat. Air juga sangat berguna untuk melarutkan dan mengolah sari-sari makanan agar bisa dicerna. Di dalam tubuh manusia terdiri berjuta-juta sel, komponen terbanyak dari sel-sel itu adalah air. Jika kekurangan air, maka sel tubuh akan menciut dan tidak bisa berfungsi dengan baik. Air juga merupakan bagian ekskreta cair (air seni, keringat, air mata), cairan tubuh, tinja, dan uap pernafasan, lainnya (Depkes RI, 2006).

Untuk melarutkan berbagai jenis zat di dalam tubuh, tubuh memerlukan air yang cukup. Contohnya, untuk dilarutkan oksigen sebelum memasuki pembuluh-pembuluh darah yang berada di sekitar alveoli. Seperti, itu juga dengan zat-zat makanan yang hanya bisa diserap jika bisa larut di dalam cairan yang meliputi

selaput lender usus. Di samping itu juga, sebagai transportasi zat-zat makanan di dalam tubuh dan semuanya memerlukan air sebagai pelarutnya (Slamet, 2004).

Air adalah salah satu kebutuhan yang sangat penting bagi manusia. Manusia tidak akan bisa hidup tanpa air. Air juga memegang peranan yang sangat penting untuk kelangsungan kehidupan manusia (Said Sutomo, 2008). Pentingnya air bagi manusia ditunjukkan dari berbagai fungsinya di antaranya:

1. Membantu proses pencernaan.
2. Membantu peredaran darah.
3. Membantu proses penyerapan zat makanan di dalam tubuh.
4. Menjaga kestabilan suhu tubuh dan keseimbangan tubuh.
5. Merawat kesegaran kulit.
6. Membuang racun, kotoran serta zat-zat yang tidak berguna.

Alam menyediakan air yang sangat banyak, namun tidak semuanya bisa dijadikan untuk sebagai air minum yang dapat dikonsumsi. Tidak semua air memiliki kualitas yang sama. Mengonsumsi air yang tidak baik kualitasnya, bisa menyebabkan berbagai penyakit (Willy Sidharta, 2007). Pemerintah sendiri telah menetapkan mengenai air yang bisa dikonsumsi seperti yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/MENKES/Per/IV/2010 tentang air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum secara langsung.

2.4 Penyakit-penyakit yang dapat ditularkan melalui air

Air adalah salah satu sarana utama untuk bisa meningkatkan derajat kesehatan manusia, karena air adalah salah satu media di dalam berbagai macam tentang penularan penyakit. Penyakit-penyakit yang berhubungan dengan air ini bisa dibagi menurut kelompok-kelompok yang telah ditentukan berdasarkan cara penularannya. Ada 4 mekanisme penularan penyakit pada air yakni (Chandra, 2006):

2.4.1 *Water washed mechanism*

Mekanisme penularan seperti ini berkaitan dengan kebersihan umum dan perumahan. Dengan terjaminnya kebersihan dengan tersedianya air yang sangat cukup, maka penyakit ini bisa dikurangi penularannya kepada manusia. Mutu air

yang dibutuhkan tidak perlu seketat mutu air bersih yang digunakan untuk air minum, yang lebih menentukan dalam hal ini yaitu banyaknya air yang tersedia.

Ada 3 penularan di dalam mekanisme ini yakni :

- a. Penularan melalui binatang pengerat seperti pada penyakit leptospirosis
- b. Infeksi melalui alat pencernaan, seperti diare pada anak-anak.
- c. Infeksi melalui kulit dan mata, seperti skabies dan trakhoma.

2.4.2 Water related insect vector mechanism

Agent penyakit ditularkan melalui gigitan serangga yang berkembang biak didalam air. Contoh penyakit dengan mekanisme penularan semacam adalah filariasis, DBD, malaria, dan yellow fever. Nyamuk *aedes aegypti* yang merupakan vektor penyakit dengue dapat berkembang biak dengan mudah bila pada lingkungan terdapat tempat-tempat sementara untuk air bersih seperti gentong air, pot, dan sebagainya.

2.4.3 Water borne mechanism

Penyakit pada mekanisme ini bisa disebabkan oleh kuman-kuman patogen di dalam air yang bisa ditularkan kepada manusia dengan cara melalui mulut maupun sistem pencernaan. Contoh penyakit yang ditularkan melalui mekanisme ini yakni tifoid, *poliomyelitis*, hepatitis viral, kolera, dan disentri basiler. Penyakit-penyakit ini hanya dapat menyebar jika mikroba penyebabnya bisa masuk ke dalam sumber air yang akan dipakai masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

2.4.4 Water based mechanism

Penyakit yang ditularkan dalam mekanisme ini memiliki agent penyebab yang menjalani sebagian siklus hidupnya di dalam tubuh vektor maupun sebagai intermediate host yang hidup di dalam air. seperti *skistosomiasis* dan penyakit akibat *Dracunculus medinensis*. Badan-badan air yang berpotensi untuk bisa menjangkitkan jenis penyakit ini yaitu badan-badan air yang telah terdapat di alam, yang sering berhubungan erat dengan kehidupan sehari-hari manusia seperti menangkap ikan, mandi, cuci, dan sebagainya.

2.5 Aluminium (Al)

Aluminium ini berasal dari nama kuno yaitu alum (*tawas atau kalium aluminium sulfat*). Aluminium merupakan logam yang lunak dan ringan, memiliki warna yang keperakan kusam, di karenakan lapisan tipis oksidasi yang terbentuk saat unsur ini terkena udara. Aluminium merupakan logam yang non magnetik dan juga tidak beracun. Aluminium ini memiliki 1 unsur isotop alami, aluminium -27, yang tidak radioaktif. Aluminium adalah elemen yang sangat berlimpah di dalam kerak bumi dengan persentase sekitar 7,5-8,1%. Sangat jarang ditemukan unsur bebas di dalam aluminium. Aluminium sangat berkontribusi besar dalam mempengaruhi sifat-sifat tanah, terutama juga sebagai aluminium yang hidroksida. Aluminium adalah logam yang sangat reaktif sehingga aluminium ini sangat sulit untuk di ekstrak dari bijinya yaitu aluminium oksida (Al_2O_3). Aluminium juga merupakan salah satu logam yang sangat amat sulit untuk dimurnikan karena teroksidasi dengan sangat cepat. Oksidasi aluminium ini dapat membentuk senyawa yang sangat stabil, tidak seperti halnya karat di besi yang sudah rapuh. Beberapa batu permata juga terbuat dari kristal jernih aluminium oksida yang dikenal dengan korundum. Topaz adalah aluminium silikat berwarna kuning dengan jejak besi. Konsentrasi aluminium jika terlalu tinggi bisa mengakibatkan efek bagi kesehatan yang serius, seperti: gemetar parah, kerusakan pada sistem saraf pusat, kelesuan, demensia, dan kehilangan memori (Sudira dan Sato, 1992).

2.6 Besi (Fe)

Besi memiliki simbol kimia Fe dari bahasa latin *Ferrum* dengan nomor atom 26. Besi membentuk senyawa utamanya dalam tingkat oksidasi +2 dan +3. Senyawa besi (II) disebut fero dan besi (III) disebut feri. Salah satu komponen kimia yang terkandung dalam air adalah besi (Fe). Besi (Fe) dalam jumlah kecil merupakan suatu komponen dari berbagai enzim yang mempengaruhi reaksi kimia dalam tubuh. Besi merupakan bagian dari komponen hemoglobin yang diperkirakan dapat membawa sel darah merah dan mengantarkannya ke jaringan tubuh. Bila kekurangan besi dalam tubuh, maka tubuh akan menjadi lemah, mengalami sulit buang air besar, mual, muntah dan kekurangan darah.

Kadar besi (Fe) yang berlebihan dapat menyebabkan diare dan muntah. Konsumsi besi (Fe) dalam jangka panjang dengan jumlah besar dapat menimbulkan perubahan warna kulit menjadi abu-abu atau perunggu, diabetes, gangguan fungsi hepar, pankreatitis, radang sendi, kardiomiopati, hipotiroid dan disfungsi ereksi. Asupan Fe yang terlalu besar menyebabkan logam ini terakumulasi sebagai ferritin. Senyawa toksik ini berbentuk $\text{Fe}(\text{OH})_3$, merupakan sumber Fe untuk reaksi peroksidasi lipid yang menghasilkan radikal bebas dapat mengganggu oksidasi tingkat seluler dan *glutathione* (Rahman, 2004). Sehingga, Departemen kesehatan didalam permenkes No. 416/Per/Menkes/IX/1990 tentang air bersih menetapkan ambang batas untuk logam besi (Fe) sebesar 0,3 mg/L.

2.7 Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Spektrofotometer serapan atom (SSA) merupakan instrumen yang digunakan untuk menganalisis metaloid dan unsur logam dengan pengukuran berdasarkan penyerapan cahaya pada panjang gelombang spesifik oleh atom dalam keadaan bebas. Prinsip utama dari spektrofotometer serapan atom adalah bila cahaya dengan panjang gelombang tertentu dilewatkan pada suatu sel yang telah mengandung atom-atom bebas maka cahaya nya sebagian akan diserap dan intensitas penyerapannya berbanding lurus dengan banyaknya atom bebas di dalam sel tersebut. Senyawa dalam sel akan diuapkan oleh sumber cahaya dan diuraikan menjadi uap-uap atom bebas dalam proses atomisasi. Uap-uap atom bebas tersebut akan diserap oleh lampu katoda dan sebagiannya lagi akan transmisikan. Kemudian detektor akan mengukur absorbansi dari uap-uap atom bebas yang telah ditransmisikan (Yulianto dan Muchsin, 2011).

Instrumen spektrofotometer serapan atom terdiri dari :

1. Sel atom

Ada 2 tahap pertama yang terjadi di dalam sel atom yaitu:

- a. Nebulisasi, adalah tahap untuk bisa menghasilkan suatu bentuk aerosol yang halus dari larutan contoh.
- b. Disosiasi, adalah tahapan dimana analit akan menjadi atom-atom bebas dalam keadaan gas.

2. Sumber cahaya

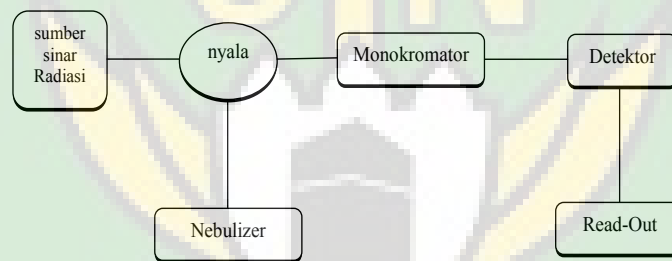
Sumber cahaya spektrofotometer serapan atom adalah lampu katoda berongga. Lampu katoda berongga terdiri dari suatu anoda dan katoda yang terletak dalam suatu silinder gelas berongga yang terbuat dari kuarsa.

3. Monokromator

Monokromator yang digunakan dalam instrumen spektrofotometer serapan atom adalah difraksi grating. Difraksi grating menggunakan cermin untuk memancarkan cahaya.

4. Detektor

Detektor yang digunakan di dalam instrumen spektrofotometer serapan atom ini adalah tabung dengan pengganda proton yang terdiri dari katoda yang sudah dilapisi dengan senyawa yang bersifat peka pada cahaya dan anoda dan mampu mengumpulkan elektron, (Underwood dan Day, 2002).



Gambar 2.1 Instrumen Spektrofotometer Serapan Atom

Penggunaan instrumen spektrofotometer serapan atom memiliki keuntungan seperti menunjukkan hasil yang lebih spesifik, cukup ekonomis dan dapat diaplikasikan pada banyak jenis unsur. Namun, instrumen spektrofotometer serapan atom mempunyai kelemahan seperti tidak mampu menguraikan larutan menjadi ion-ion dan pengaruh bionisasi dapat menimbulkan emisi pada panjang gelombang yang sama.



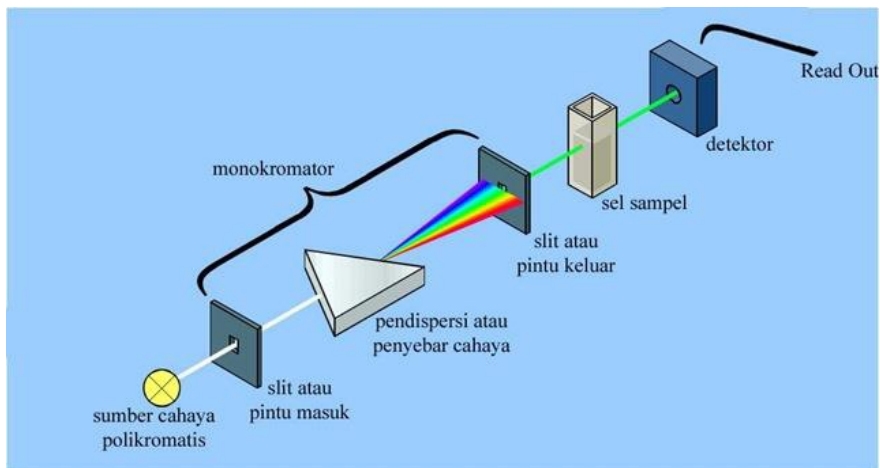
Gambar 2.2 Spektrofotometer Serapan Atom
(Sumber: Laboratorium Kesehatan Kota banda Aceh)

Kelebihan instrumen spektrofotometer serapan atom (SSA) adalah :

1. Spesifik.
2. Batas deteksi yang cukup rendah.
3. Pengukurannya langsung terhadap contoh.
4. Output dapat langsung dibaca.
5. Ekonomis.

2.8 Spektrofotometer

Spektrofotometer adalah alat yang terdiri dari spektrofotometer dan fotometer. Spektrofotometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Jadi, spektrofotometer digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut di transmisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Kelebihan spektrofotometer dibandingkan fotometri adalah panjang gelombang dari sinar putih dapat lebih terseleksi dan ini diperoleh dengan alat pengurai seperti prisma, grating maupun celah optis.



Gambar 2.3 Prinsip kerja Spektrofotometer

(Sumber: https://www.academia.edu/35405545/prinsip_kerja_spektrofotometer_UV)

1. Sumber

Sumber bias yang digunakan pada spektroskopi absorpsi adalah lampu wolfram. Yang dimana arus cahaya nya tergantung pada tegangan lampu tersebut, variasi tegangan yang masih bisa diterima 0,2% pada suatu sumber DC. Lampu hidrogen maupun lampu deuterium digunakan sebagai sumber pada daerah UV. Untuk bisa memperoleh tegangannya yang stabil bisa menggunakan transformator. apabila potensial tidak stabil maka bisa mendapatkan energi yang bervariasi. Untuk mengkompensasi hal ini maka perlu dilakukan pengukuran transmittan larutan dengan sampel disertai larutan pembandingnya.

2. Monokromator

Untuk dapat memperoleh sumber sinar yang monokromatis. Alatnya bisa berupa prisma ataupun grating. Untuk bisa mengarahkan sinar monokromatis yang hanya diinginkan dari hasil penguraian ini bisa menggunakan celah.

3. Sel Absorpsi

Pengukuran di daerah ini tampak kuvet kaca atau kuvet kaca corex yang bisa digunakan. Umumnya tebal kuvet 10 mm, tetapi yang lebih kecil ataupun yang lebih besar dapat digunakan. Sel yang biasa digunakan berbentuk persegi, tetapi bentuk silinder dapat juga digunakan.

4. Detektor

Peranan detektor adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang. Pada spektrofotometer, tabung pengganda electron yang digunakan prinsip kerjanya telah diuraikan.

5. Read Out

Read Out adalah suatu system baca yang bisa menangkap besarnya isyarat listrik yang berasal dari detektor (Khopkar, 1990).

2.8.1 Hukum Dasar Spektrofotometri

Hukum yang mendasari metode spektrofotometri ini ada dua yaitu :

➤ Hukum Lambert

Menyatakan bahwa “ bila cahaya monokromatis melewati medium tembus cahaya, maka laju berkurangnya intensitas oleh bertambahnya ketebalan berbanding lurus dengan intensitas cahaya”

➤ Hukum Beer

Menyatakan bahwa “ bila cahaya monokromatis melewati medium tembus cahaya, maka laju berkurangnya intensitas berkas cahaya monokromatis berkurang secara eksponensial dengan bertambahnya konsentrasi zat penyerap secara linier ” (Vogel, 1994) .

2.8.2 Gangguan Analisa Spektrofotometer

Gangguan- gangguan pada saat pengukuran yang dapat mengganggu hasil analisa sebagai berikut :

1. Sidik jari, kotoran padat yang melekat kuat pada sel yang digunakan, sehingga dapat menyerap radiasi dari sinar yang dihasilkan.
2. Penempatan sel dalam sinar harus ditiru kembali.
3. Gelembung gas tidak boleh ada dalam lintasan optik, karena dapat mengganggu pada saat pembacaan hasil.
4. Panjang gelombang, ketidaksetabilan pada sirkuit harus teliti dan diperbaiki. (Underwood dan Day, 1984)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan ini adalah eksperimen yaitu untuk bisa mengetahui kandungan logam berat Al dan Fe pada air minum isi ulang berbasis spektrofotometer serapan atom (SSA) dan spektrofotometer DR 3900.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian uji kualitas air minum isi ulang (AMIU) di Kecamatan Ulee Kareng kota Banda Aceh. Penelitian ini akan dilaksanakan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Kota Banda Aceh untuk uji logam besi (Fe) dan UPTD laboratorium Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Kota Banda Aceh untuk uji logam aluminium (Al). Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 20 Agustus 2019 – 31 Desember 2019.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat-alat

Alat yang digunakan yaitu : Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)-nyala, lampu katoda berongga (*Hollow Cathode Lamp*, HCL) besi, gelas piala 100 mL dan 250 mL, pipet volumetrik 10,0 mL dan 50,0 mL, labu ukur 50,0 mL; 100,0 dan 1000,0 mL, *Erlenmeyer* 100 mL, corong gelas, kaca arloji, pemanas listrik, seperangkat alat saring vakum, saringan membran dengan ukuran pori 0,45 μm , timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 g dan labu semprot. Spektrofotometer DR3900, Gelas Silinder (pyrex), Tabung Reaksi (pyrex), Tutup penyumbat, Kuvet, Tisu, Pipet Tetes, Beaker Glass (pyrex), Gunting.

3.3.2 Bahan-bahan

Bahan yang digunakan yaitu : Air minum isi ulang (AMIU) pada 3 DAMIU yang terdapat gampong Kecamatan Ulee Kareng, Asam nitrat (HNO_3) pekat p.a, larutan standar logam besi (Fe), gas asetilen (C_2H_2) HP dengan tekanan minimum 100 psi, larutan pengencer HNO_3 0,05 M, Larutkan 3,5 mL HNO_3 pekat ke dalam 1000 mL air bebas mineral dalam gelas piala, larutan pencuci HNO_3 5% (v/v),

Larutan kalsium, udara tekan., *Ascorbic Acid*, Reagent AluVer 3 Aluminium, dan Bleaching 3.

3.4 Prosedur Kerja

3.4.1 Pengambilan Populasi dan Sampel

Pada penelitian ini sebagai populasinya yaitu seluruh DAMIU di Kecamatan Ulee Kareng. Pengambilan sampel memakai teknik simpel random *sampling* (pengambilan sampel secara acak sederhana). Pada metode ini sampel dipilih langsung dari seluruh populasi adalah 3 DAMIU dengan membagi populasi menurut kelompok–kelompok yang dianggap memiliki paling mewakili seluruh DAMIU. Jadi dengan cara ini dianggap populasi tersebut sebagai satu kelompok, dimana sampel tersebut diambil untuk mewakili populasinya, (Tika, M. P., 1997). Populasi yang dimaksud disini adalah populasi tempat pengisian air pada Kecamatan Ulee Kareng. Maka dengan menentukan tempat pengisian air minum secara acak, akan diperoleh suatu sampel homogen dan telah mewakili seluruh populasi seluruh daerah tempat pengisian air minum. Dengan pengumpulan data pengusaha angkutan air minum Kecamatan Ulee Kareng yang mengisi air minum, selanjutnya ditentukan secara acak.

Sebelum sampel air diambil, jerigen dibersihkan terlebih dahulu sebelum mengambil air minum isi ulang di Kecamatan Ulee Kareng. Dari 36 DAMIU dari 9 Gampong di Kecamatan Ulee Kareng. Di ambil 3 Gampong di Kecamatan Ulee Kareng yang paling banyak jumlah penduduknya, dari 3 Gampong masing-masing di ambil 1 DAMIU per/Gampong.

3.4.2 Uji Besi (Fe)

1. Pengawetan contoh uji

Bila contoh uji tidak dapat segera diuji, maka contoh uji dapat diawetkan sesuai petunjuk di bawah ini:

Wadah : Botol plastik (*polyethylene*) atau botol gelas
Pengawet : a) Untuk logam terlarut, disaring dengan saringan membran berpori 0,45 μm dan diasamkan dengan HNO_3 hingga $\text{pH} < 2$.

b) Untuk logam total, diasamkan dengan HNO_3 hingga $\text{pH} < 2$.

Lama Penyimpanan : 6 bulan

Kondisi Penyimpanan : Suhu ruang

2. Persiapan pengujian

2.1 Persiapan contoh uji besi terlarut

Disiapkan contoh uji yang telah disaring dengan saringan membran berpori $0,45\ \mu\text{m}$ dan diawetkan. Contoh uji siap diukur.

2.2 Persiapan contoh uji besi total

Disiapkan contoh uji untuk pengujian besi total, dengan tahapan sebagai berikut: Dihomogenkan contoh uji, dipipet $50,0\ \text{mL}$ contoh uji ke dalam gelas piala $100\ \text{mL}$ atau *Erlenmeyer* $100\ \text{mL}$, ditambahkan $5\ \text{mL}$ HNO_3 pekat, bila menggunakan gelas piala, ditutup dengan kaca arloji dan bila dengan *Erlenmeyer* digunakan corong sebagai penutup, dipanaskan perlahan-lahan sampai sisa volumenya $15\ \text{mL} - 20\ \text{mL}$, jika didestruksi belum sempurna (tidak jernih), maka ditambahkan lagi $5\ \text{mL}$ HNO_3 pekat, kemudian ditutup gelas piala dengan kaca arloji atau tutup *Erlenmeyer* dengan corong dan dipanaskan lagi (tidak mendidih). Dilakukan proses ini secara berulang sampai semua logam larut, yang terlihat dari warna endapan dalam contoh uji menjadi agak putih atau contoh uji menjadi jernih, dibilas kaca arloji dan dimasukkan air bilasannya ke dalam gelas piala, dipindahkan contoh uji masing-masing ke dalam labu ukur $50,0\ \text{mL}$ (saring bila perlu) dan ditambahkan air bebas mineral sampai tepat tanda tera dan dihomogenkan, contoh uji siap diukur serapannya.

2.3 Pembuatan larutan induk logam besi $100\ \text{mg Fe/L}$

Ditimbang $\pm 0,100\ \text{g}$ logam besi, dimasukkan ke dalam labu ukur $1000,0\ \text{mL}$, ditambahkan campuran $10\ \text{mL}$ HCl (1+1) dan $3\ \text{mL}$ HNO_3 pekat sampai larut ($\approx 100\ \text{mg Fe/L}$), ditambahkan $5\ \text{mL}$ HNO_3 pekat lalu diencerkan dengan air bebas mineral hingga tanda tera, dihitung kembali kadar sesungguhnya berdasarkan hasil penimbangan.

2.4 Pembuatan larutan baku logam besi 10 mg Fe/L

Dipipet 10,0 mL larutan induk logam besi 100 mg Fe/L, dimasukkan ke dalam labu ukur 100,0 mL, ditepatkan dengan larutan pengencer sampai tanda tera dan dihomogenkan.

2.5 Pembuatan larutan kerja logam besi

Dibuat deret larutan kerja dengan 1 (satu) blanko dan minimal 3 (tiga) kadar yang berbeda secara proporsional dan berada pada rentang pengukuran.

3. Pembuatan kurva kalibrasi dan pengukuran contoh uji

3.1 Pembuatan kurva kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat dengan tahapan sebagai berikut: Dioperasikan alat dan dioptimalkan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat untuk pengukuran besi, diaspirasikan larutan blanko ke dalam SSA-nyala kemudian atur serapan hingga nol, kemudian diaspirasikan larutan kerja satu persatu ke dalam SSA-nyala, lalu diukur serapannya pada panjang gelombang 248,3 nm, kemudian dicatat, kemudian dilakukan pembilasan pada selang aspirator dengan larutan pengencer, dibuat kurva kalibrasi dari data pada butir 3.1 point ketiga di atas, dan ditentukan persamaan garis lurusnya, jika koefisien korelasi regresi linier (r) < 0,995, diperiksa kondisi alat dan diulangi langkah pada butir 3.1 pada poin ke 2 sampai dengan poin ke 3 hingga diperoleh nilai koefisien $r \geq 0,995$.

3.2 Pengukuran contoh uji

Diuji kadar besi dengan tahapan sebagai berikut: Diaspirasikan contoh uji ke dalam SSA-nyala lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 248,3 nm. Bila diperlukan, dilakukan pengenceran, dicatat hasil pengukuran.

4. Perhitungan

Kadar logam besi (Fe)

$$\text{Fe (mg/L)} = C \times fp \text{ (1)}$$

Keterangan:

C adalah kadar yang didapat hasil pengukuran (mg/L);

fp adalah faktor pengenceran.

3.4.3 Uji Aluminium (Al)

1. Dituang sampel sampai tanda batas 50 mL kedalam silinder. Kemudian tambahkan bubuk asam askorbad. Lalu disumbat dan di bolak-balik beberapa saat agar bubuk larut. Kemudian ditambahkan bubuk reagent Aluver 3 Aluminium. Kemudian disumbat “ Akan muncul warna orange hingga orange kemerahan jika sampel mengandung Aluminium (Al)”
2. Dibolak-balik silinder selama 1 menit untuk melarutkan bubuk. Kemudian jika ada bubuk yang tidak larut akan menyebabkan hasil yang tidak konsisten.

3. **Persiapan Blanko**

Dituang 10 mL dari campuran larutan yang ada dalam silinder ke dalam kuvet. Kemudian ditambahkan *Bleaching* 3. Kemudian dihitung waktu 30 detik, putar kuvet “ Akan terlihat warna orange muda”. Kemudian dihitung waktu 15 menit untuk melihat terjadinya reaksi, dalam waktu 5 menit setelah hasil. Kemudian dihitung waktu mulai zero.

4. **Persiapan Sampel**

Dituang 10 mL larutan dari dalam silinder ke dalam kuvet (ketika timer habis) dilap kuvet dan dikeringkan. Kemudian dimasukkan kedalamudukan spektrofotometer DR 3900. Kemudian dibaca hasil dan dilanjutkan dengan memasukkan sampel yang lainnya dikedudukan spektrofotometer DR3900. Kemudian dilap dan dikeringkan terlebih dahulu. Kemudian dibaca hasil.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil pengujian air minum isi ulang ini menunjukkan bahwa adanya kandungan logam berat aluminium (Al) dan besi (Fe) pada sampel 1, 2, dan 3 yang disajikan dalam bentuk tabel. Hasil dari pengujian mengenai kandungan logam adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Logam Berat Al Sampel Air Menggunakan Instrumen Spektrofotometer DR 3900

Kode Sampel	Hasil Analisa (Mg/L)	Baku Mutu	Keterangan
1	0,002	0,2 Mg/L	Tidak melebihi baku mutu
2	0,001	0,2 Mg/L	Tidak melebihi baku mutu
3	0,004	0,2 Mg/L	Tidak melebihi baku mutu

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Logam Berat Fe Sampel Air Menggunakan Instrumen Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Kode Sampel	Hasil Analisa (Mg/L)	Baku Mutu	Keterangan
1	< 0,027	0,3 mg/L	Tidak melebihi baku mutu
2	< 0,027	0,3 mg/L	Tidak melebihi baku mutu
3	< 0,027	0,3 mg/L	Tidak melebihi baku mutu

Pada Tabel 4.1 dan tabel 4.2 menunjukkan bahwa kadar kandungan logam berat pada sampel air minum isi ulang untuk logam Al kadarnya adalah sebesar 0,002 mg/L ; 0,001 mg/L ; 0,004 mg/L dan untuk logam Fe kadarnya adalah sebesar <0,027 mg/L. Dari pengujian tiga di atas sampel air minum isi ulang ini tidak ada yang menjadi kadar logam berat tertinggi. Adanya logam berat dalam air minum isi ulang dapat disebabkan karena beberapa hal diantaranya yaitu air baku, mesin produksi dan peralatan produksi, proses produksi, serta pengelolaan depot

air minum isi ulang itu sendiri. Air minum yang banyak mengandung logam berat yang berlebih bisa menyebabkan gangguan pada kesehatan bagi yang mengkonsumsi nya. Mesin produksi serta peralatan produksi, harus memenuhi standar, jika ada yang tidak memenuhi standar, maka bisa menyebabkan proses produksi yang tidak optimal sehingga kualitas dari air yang diolah tidak memenuhi standar air minum yang ditetapkan. Karena, kondisi depot saat mengelola air minum harus layak dan bersih (Sampulawa dan Tumanan, 2016).

Proses produksi air minum isi ulang harus sesuai dengan urutannya, yang dimulai dari air baku yang berasal dari tanki air sampai pengisian pada wadah konsumen yang pada umumnya menggunakan galon. Dalam proses filtrasi sebagian depot isi ulang melakukan 3 tahap yang pertama adalah filter yang berisi media pasir, yang kedua adalah mangan zeolit, dan ketiga adalah berisi media karbon aktif. Setiap filter memiliki fungsi yang berbeda-beda. Proses selanjutnya adalah desinfektasi ataupun sterilisasi, pada proses ini tujuannya untuk membunuh kuman dan bakteri. Proses sterilisasi ini bisa dilakukan dengan berbagai macam cara, yaitu dengan pemanasan hingga titik didih air, menggunakan sinar ultraviolet, ozonisasi dan klorinasi (Yudo dan Rahardjo, 2005).

Tempat pengolahan air minum isi ulang ataupun disebut dengan depot harus diperhatikan juga selain dari aie baku, proses dan peralatannya. Tempatnya harus jauh dari tempat pembuangan sampah/kotoran, harus terbebas dari debu, dan harus terlindungi dari hal yang bisa menyebabkan pencemaran pada air minum. Tempat pengisian air dan proses produksinya harus dibersihkan secara teratur. Dibutuhkan cahaya yang cukup terang untuk mengetahui adanya terdapat kontaminasi fisik. Untuk meminimalkan gas, bau dan uap yang berbahaya di dalam ruang produksi harus memiliki ventilasi yang cukup. (Sampulawa dan Tumanan, 2016).

4.2 Pembahasan

4.2.1 Kadar Logam Al dalam Sampel

Uji kandungan logam aluminium (Al) ini dilakukan agar kita dapat mengetahui kandungan logam pada air minum isi ulang (AMIU) di Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh. Analisa kandungan logam Al dalam AMIU ini dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer DR 3900. Spektrofotometer DR 3900 merupakan salah satu instrumen yang di gunakan untuk mengukur kadar kandungan logam berat, salah satu nya yaitu Al. Pengambilan sampel menggunakan teknik sampel *random sampling* (pengambilan sampel secara acak sederhana). Jadi, dengan cara ini dianggap populasi tersebut sebagai satu kelompok besar, dimana sampel tersebut diambil untuk mewakili populasinya. Pengambilan ini dilakukan menurut banyaknya jumlah penduduk dan titik letak DAMIU yang jaraknya dekat dengan pasar atau lintasan yang sering dilalui atau yang mudah didapatkan di Gampong, Kecamatan Ulee Kareng, Kota Banda Aceh.

Air minum isi ulang (AMIU) adalah air yang sudah diolah yang berasal dari mata air, yang telah melewati tahapan dalam membersihkan kandungan air nya dari segala kuman dan bakteri yang terkandung didalamnya tanpa harus dimasak kembali, sehingga air tersebut dapat langsung diminum/dikonsumsi dan hal ini dapat dilakukan secara terus-menerus. Air minum isi ulang (AMIU) dinamakan dengan AMIU karena, konsumen mengkonsumsi air yang telah melalui proses ini biasanya menggunakan galon dari beberapa merek, sehingga dikemas menjadi Air Minum Isi Ulang (AMIU).

Pada hasil uji analisa Al dari DAMIU 1 = 0,002 mg/L, DAMIU 2 = 0,001 mg/L, DAMIU 3 = 0,004 mg/L. Konsentrasi logam berat yang terdapat pada sampel air diatas tidak melebihi ambang batas maksimal yang diizinkan oleh standar PERMENKES RI 492/MENKES/PER/IV/2010 Al 0,2 mg/L. Oleh karena itu, sampel air tersebut masih tergolong dalam kata aman untuk dikonsumsi sebagai air minum. Hasil ditunjukkan pada Tabel 4.1 baiknya kualitas air minum disebabkan oleh proses pengelolaan yang baik dan efektif.

Pada manusia, logam berat dapat menimbulkan efek bagi kesehatan, baik itu positif ataupun negatif. Tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat di dalam tubuh. Jika, kadar aluminium (Al) yang kita konsumsi berlebihan maka

bisa menyebabkan kerusakan pada sistem saraf, demensia, kehilangan memori, kelesuhan, dan gemetar yang parah (Sudira dan Sato, 1992).

Semakin jauh suatu sampel dari kontrolnya, maka kualitasnya akan semakin menurun. Untuk memurnikan air sendiri memiliki daya dukung yang cukup, terutama pada air tanah yaitu dengan melalui filtrasi pori-pori tanah ataupun akar tumbuhan, tetapi bisa melampaui daya dukung yang dimiliki oleh air, apabila logam berat yang bervolume lebih banyak maupun memiliki dosis yang sangat tinggi. Adanya logam berat di dalam air minum isi ulang kemungkinan bisa disebabkan oleh beberapa hal diantaranya adalah mesin produksi serta peralatannya, air baku, proses produksi, dan pengelolaan air minum isi ulang nya sendiri. Air baku yang mengandung banyak logam berat berlebih bisa menyebabkan gangguan pada kesehatan bagi yang mengkonsumsinya.

4.2.2 Kadar Logam Fe dalam Sampel

Uji kandungan logam besi (Fe) ini dilakukan untuk kita mengetahui kandungan logam pada Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh. Analisa kandungan Fe dalam AMIU ini dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA). Pengambilan sampel menggunakan teknik simpel *random sampling* (pengambilan sampel secara acak sederhana). Jadi, dengan cara ini dianggap populasi tersebut sebagai satu kelompok besar, dimana sampel tersebut diambil untuk mewakili populasinya. Pengambilan ini dilakukan menurut banyaknya jumlah penduduk dan titik letak DAMIU yang jaraknya dekat dengan pasar atau lintasan yang sering dilalui atau yang mudah didapatkan di Gampong, Kecamatan Ulee Kareng, Kota Banda Aceh.

Air Minum Isi Ulang (AMIU) adalah air yang sudah diolah yang berasal dari mata air, yang telah melewati tahapan dalam membersihkan kandungan air nya dari segala kuman dan bakteri yang terkandung didalamnya tanpa harus dimasak kembali, sehingga air tersebut dapat langsung diminum/dikonsumsi dan hal ini dapat dilakukan secara terus-menerus. Air Minum Isi Ulang (AMIU) dinamakan dengan AMIU karena, konsumen mengkonsumsi air yang telah melalui proses ini biasanya menggunakan galon dari beberapa merek, sehingga dikemas menjadi Air Minum Isi Ulang (AMIU).

Berdasarkan data pada tabel 4.2 dapat diketahui bahwa tidak adanya kadar logam Fe tertinggi pada sampel DAMIU 1, DAMIU 2, dan DAMIU 3. Pada hasil uji analisa logam Besi (Fe) dari DAMIU 1, DAMIU 2, DAMIU 3, memperoleh hasil yang sama yaitu = $< 0,027$ mg/L. Seperti yang tertera pada tabel 4.2. Konsentrasi logam berat yang terdapat pada semua sampel air diatas bisa dilihat pada tabel 4.2 tidak melebihi ambang batas maksimal yang diizinkan oleh standar PERMENKES RI 492/MENKES/PER/IV/2010 yaitu Fe 0,3 mg/L. Oleh karena itu, semua sampel air tersebut masih tergolong dalam kata aman untuk dikonsumsi sebagai air minum.

Pada beberapa penelitian terdahulu tentang kadar Fe pada air minum isi ulang (AMIU) menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA) telah dilakukan telah dilakukan oleh: Kumpulan Kacaribu (2008) kadar kandungan logam Fe pada Air Minum Isi Ulang air Pegunungan Sibolangit di Kota Medan memperoleh hasil = 0,0769 mg/L dan tidak melebihi dari Baku Mutu 0,3 mg/L PERMENKES. Oleh: Ismayanti *et al*, (2019) kadar kandungan logam Fe dalam Air Minum Isi Ulang di Lingkungan Sekitar Kampus Universitas Islam Indonesia Yogyakarta memperoleh hasil = dari depot R 0,6154 mg/L dan depot K 0,5201 mg/L dimana kadar kandungan Fe yang melebihi standar kualitas air minum PERMENKES.

Pada manusia, logam berat dapat menimbulkan efek bagi kesehatan, baik itu positif ataupun negatif. Tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat di dalam tubuh. Jika, kadar besi (Fe) yang kita konsumsi berlebihan bisa menyebabkan muntah, diare, pankreatitis, kardiomiopati, gangguan fungsi hepar, perubahan warna kulit menjadi abu-abu atau perunggu, radang sendi dan hipotiroid, Rahman (2004). Namun, Air Minum Isi Ulang (AMIU) adalah air yang sudah diolah yang berasal dari mata air, yang telah melewati tahapan dalam membersihkan kandungan air nya dari segala kuman dan bakteri yang terkandung didalamnya tanpa harus dimasak kembali, sehingga air tersebut dapat langsung diminum/dikonsumsi dan hal ini dapat dilakukan secara terus-menerus. Air Minum Isi Ulang (AMIU) dinamakan dengan AMIU karena, konsumen mengkonsumsi air yang telah melalui proses ini biasanya menggunakan galon dari beberapa merek, sehingga dikemas menjadi Air Minum Isi Ulang (AMIU).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hasil analisa yang telah dilakukan pada air minum isi ulang di Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh, diperoleh kadar kandungan logam aluminium (Al) pada sampel 1, 2 dan 3 adalah sebesar 0,002 mg/L; 0,001 mg/L; 0,004 mg/L. Sedangkan, kadar kandungan logam besi (Fe) pada sampel 1, 2 dan 3 adalah sebesar <0,027 mg/L. Hasil ini menunjukkan jika kadar Al dan Fe pada AMIU di Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh telah memenuhi standar PERMENKES RI 492/MENKES/PER/IV/2010. Dengan kadar maksimum logam Al sebesar 0,2 mg/L dan logam Fe sebesar 0,3 mg/L.

5.2 Saran

Diharapkan kepada pemerintah sebaiknya melakukan pemeriksaan secara berkala untuk setiap depot air minum isi ulang. Parameter harus lebih diperhatikan lagi, jika perlu menambah parameter-parameter lain nya yang dianggap penting seperti parameter fisik, kimia, mikrobiologi, dan radioaktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, R., Husaini. 2017. Logam Berat Sekitar Manusia. Lambung Mangkurat University Press. Banjarmasin.
- Apriliana E., M.R. Ramadhian, M. Gapila. 2014. Bakteriological Quality Of Refill Drinking Water At Refill Drinking Water Depotts In Bandar Lampung. Jurnal Kedokteran, 4(7) : 142-146.
- Athena , dkk. 2004. Kandungan Bakteri Total Coli dan Escherechia Coli / Fecal Coli Air Minum dari Depot Air minum Isi Ulang di Jakarta, Tangerang, dan Bekasi. (Online).(http://www.buletin.litbang. depkes.go.id/data/32_4-depot.pdf, Diakses pada tanggal 30 Februari 2013.
- Athena, D.Anwar M,HendroM dan Muhasim, 2004, *Kandungan Pb,Cd,Hg dalam Air Minum dari Depot air Minum Isi Ulang di Jakarta, Tangerang dan Bekasi*. Jurnal ekologi Kesehatan Vol.3 , Desember 2004:148-152.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. SNI 06-6989.4-2004. Tentang Cara uji besi (Fe) dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-nyala pada Air dan Air Limbah.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 6989.34:2009. Tentang Cara uji aluminium (Al) secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) – nyala pada Air dan Air Limbah.
- Bakri. 2011. 89% Air Minum Isi Ulang Belum Aman Diminum. Harian Serambi Indonesia. Selasa, 16 Agustus 2011. Banda Aceh.
- Chadra, B. (2005). Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran.
- Chandara, B. 2005. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: EGC.
- Departemen Perindustrian Republik Indonesia. 2005. *Panduan Teknis Pengelolaan Depot Air Minum*. Jakarta.
- Depkes. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang *Kualitas Air Minum*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- Depkes. (2010). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 736/Menkes/Per/IV/2010 Tentang *Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Jawetz E, JL Melnick, and EA Adelberg. 2002. *Medical Microbiology*, 22nd ed. Lange Medical Publications, McGraw - Hill. USA.
- Jawetz, E, J. L. Melnick, E. A. Adelberg, G. F. Brooks, J. S. Butel, & L. N. Ornston. (1995). *Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology) Edisi 20*. Jakarta: EGC.
- Joko Tri, 2010. Unit Produksi Dalam Sistem Penyediaan Air Minum. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Kementerian Kesehatan RI, 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI, 2010. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 736/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum Jakarta.
- Kementerian Perindustrian RI, 2010. Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 651/MPP/Kep/10/2004 Persyaratan Teknis Depot Air Minum Dan Perdagangannya. Jakarta.
- KepMenkes. 2002. *Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum*. Jakarta.
- Khopkar, S. M. (1990). Konsep Dasar Kimia Analitik. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Kumpulan Kacaribu. 2008. Kandungan Kadar Seng (Zn) Dan Besi (Fe) Dalam Air Minum Dari Depot Air Minum Isi Ulang Air Pegunungan Sibolangit Di Kota Medan. Pascasarjana USU 2008.
- Moller, DW. 2005. Environmental Health. Inggris. Havard University Press.
- Mulia R. 2005. Kesehatan Lingkungan. Jakarta : Penerbit Graha Ilmu.
- Nuria M.C., A. Rosyid, Sumantri. 2009. Uji Kandungan *Bakteri Escherichia coli* pada Air Minum Isi Ulang dari Depot Air Minum Isi Ulang di Kabupaten Rembang. Jurnal Ilmu- ilmu Pertanian. 5(1) : 27-35.

- Nuria, M.C., Rosyid, A. dan Sumantri. 2009. Uji Kandungan Bakteri *E.Coli* pada Air Minum Isi Ulang dari Depot Air Minum di Kabupaten Rembang. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 5(1):27-35.
- Permenkes Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010. Tentang Standart Kualitas Air Minum.
- Pitoyo, Amrih. 2005. Dua Jam Anda Tahu Cara Memastikan Air Yang Anda Minum Bukan Sumber Penyakit !. e-buku 05-00001-100-0220. (www.pitoyo.com/ebookgratis/Air-Minum-anda-free.pdf, diakses 07 februari 2012).
- Priyanto, N., Dwiyoitno., dan Ariyani, F. (2008). Kandungan Logam Berat (Hg, Pb, Cd, dan Cu) pada Ikan, Air, dan Sedimen Di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 3(1). 69-78.
- Purwana, Racmadi, Pedoman dan Pengawasan Hygiene Sanitasi Depot Air Minum, Depkes RI – WHO, Jakarta, 2003.
- Sampulawa, I., Tumanan, D. (2016). Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Yang Dijual Di Kecamatan Teluk Ambon. *ARIKA*, 42-56.
- Santoso, 2009 *Water review Technical Brief (1995)*, Volume 10 No 3, Artikel publikasi Water Quality Research Council, Copywrite 1995 oleh WQA.
- Sekedang, M.I.P., dkk, 2016. *Kontaminasi bakteri Koliform Pada Air Minum Isi Ulang Di Desa Ilie Kecamatan Ulee Kareng Kota Bnada Aceh*. *Jurnal Medika Veterinaria*. Vol. 10 No. 1 Februari 2016.
- Sitorus, Saibun. 2009. Analisis Kualitas Air Melalui Proses Ozonisasi, Ultraviolet, dan Reserve Osmosis. *Jurnal Kimia Mulawarman* Volume 5 Nomor 2, ISSN 1693-5616 (isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/62093032.pdf, diakses 07 februari 2012).
- Slamet, 2004. Kesehatan Lingkungan, Gajah Mada University press, Yogyakarta.
- Sudadi P. 2003. *Penentuan Kualitas Air Tanah Melalui Analisis Unsur Kimia Terpilih*. *Buletin geologi tata lingkungan*, Vol. 13 No. 02, pp: 81-89.
- Sutrisno, C.T. dan Suciastuti, E. 1987. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta. Penerbit Rineka Cipta.

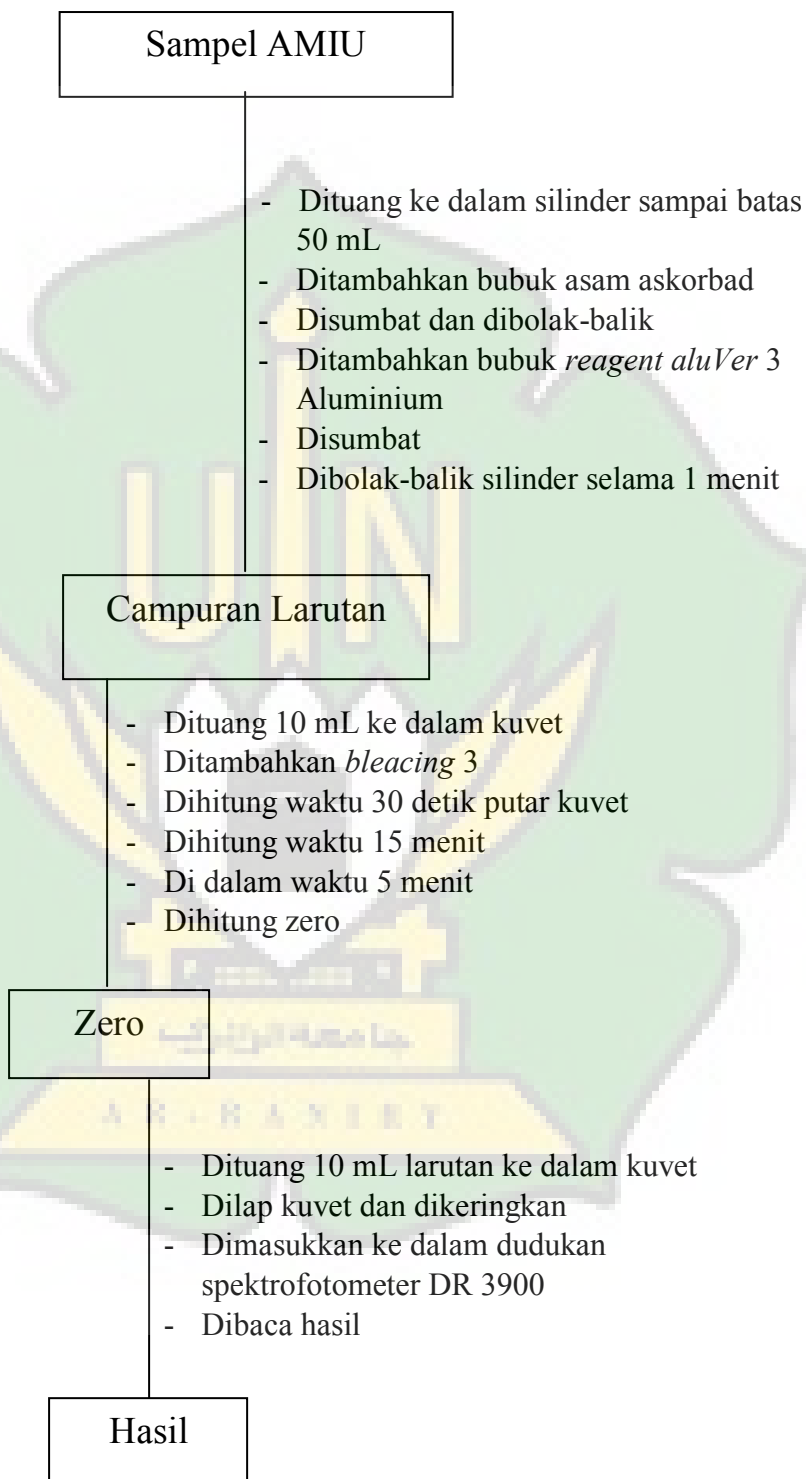
- Underwood, A. L., dan Day, R.A. (1998). *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi Keenam. Terjemahan H. Wibi & L. Simarmata. (2002). Jakarta : Erlangga.
- Vogel, A. I. 1994. *Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Edisi Keempat. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Walangitan, M., R., Margareth S., dan Jane P. (2016). Gambaran Kualitas Air Minum Dari Depot Air Minum Isi Ulang di Kelurahan Ranotana-Weru dan Kelurahan Karombasan Selatan Menurut Parameter Mikrobiologi. *Jurnal Kedokteran Komunitas dan Tropik*. Vol. IV No. 1 hlm. 49-58.
- WHO. 2006. *Guideline for Drinking-water Quality (Electronic Resources) : incorporating first addendum*. Vol 1. Recommendations 3rd edition.
- Yulianto, T., dan Muchsin, A. (2011). Komparasi Hasil Analisis Komposisi Kimia Di Dalam Paduan U-Zr-Nb Dengan Menggunakan Teknik Comparison Of Results Analysis Of Chemical Composition Of Alloys Inside. *Urania*, 17(3), 152–159.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja

1. Uji Aluminium (Al)

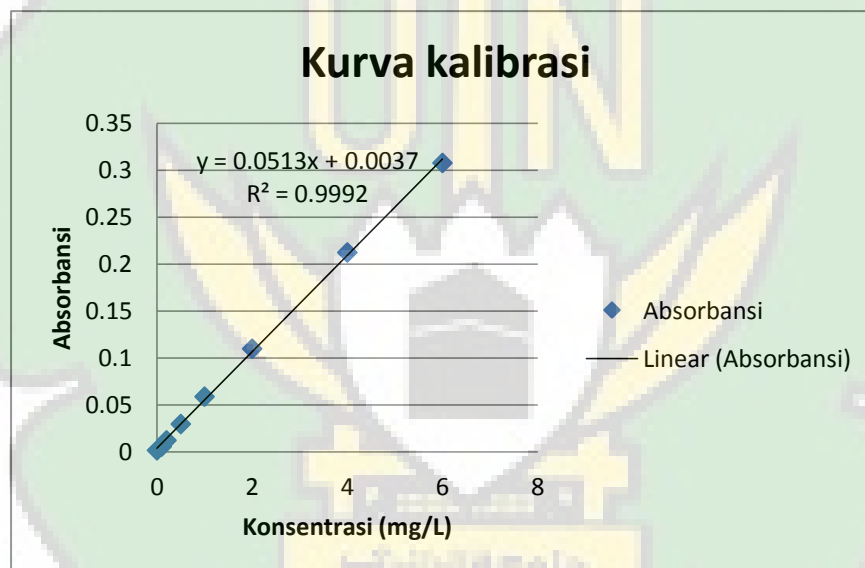


Lampiran 2. Kurva Kalibrasi Logam Fe

2.1 Hasil pengukuran Standar Kurva Kalibrasi Logam Fe

Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
0	0,0016
0,1	0,0056
0,2	0,0122
0,5	0,0296
1	0,0588
2	0,1098
4	0,2124
6	0,3078

2.2 Grafik Kurva Kalibrasi Larutan Standar Kurva Fe



Lampiran 3. Foto Kegiatan



Pengambilan air minum isi ulang depot 1



Pengambilan air minum isi ulang depot 2



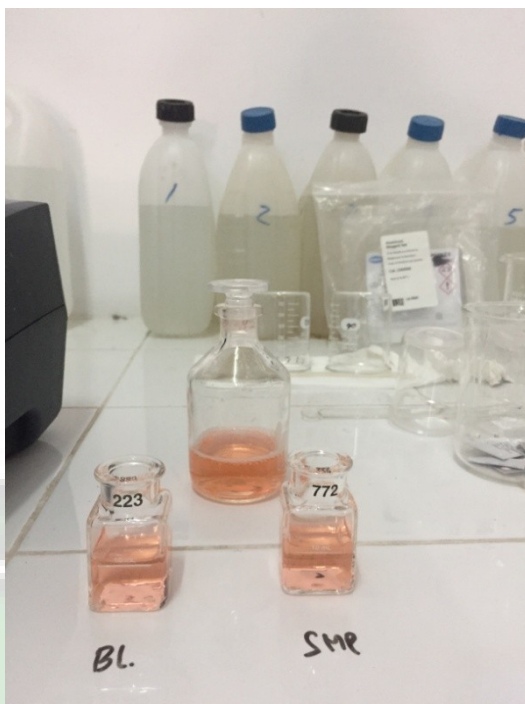
Pengambilan air minum isi ulang depot 3



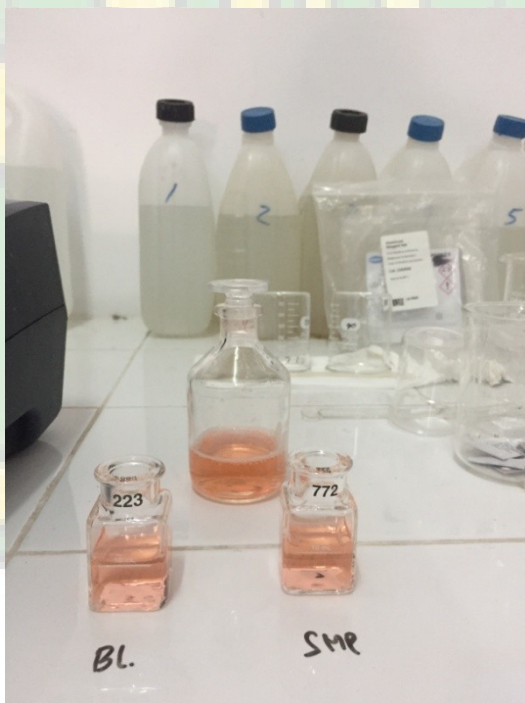
Spektrofotometer DR 3900



AMIU setelah ditambahkan bubuk asam ascorbad



Setelah ditambahkan *reagent Aluver 3* pada sampel



Setelah ditambahkan *bleaching 3* pada Blanko



PEMERINTAH KOTA BANDA ACEH DINAS KESEHATAN

JALAN KULU II, SUKARAMAI TELEPON. 41806, FAX.47458

Nomor : 050/ 6139 /2019
Lampiran : -
Perihal : Selesai Penelitian

Kepada Yth,
Ketua Prodi Kimia Sains & Teknologi
Universitas Islam Negri Ar-Raniry Banda Aceh
di
Banda Aceh

Dengan ini kami sampaikan bahwa mahasiswa/i Kimia Sains & Teknologi Universitas Islam Negri Ar-Raniry Banda Aceh, yang tersebut dibawah ini:

Nama : Aminul Ummah

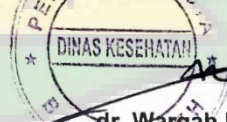
NIM/NPM: 150704032

Judul : Uji Kandungan Logam Alumunium (Al) Dan (Fe) Pada Air Minum Isi Ulang (AMIU) Di Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh

telah selesai melakukan Penelitian pada tanggal 19 September 2019 di Dinas Kesehatan Kota Banda Aceh.

Demikian kami sampaikan atas kerjasamanya diucapkan terima kasih

Banda Aceh, 19 September 2019
Plt. Kepala Dinas Kesehatan
Kota Banda Aceh



dr. Wargah Helmi
NIP. 19611128 198901 1 001



PEMERINTAH KOTA BANDA ACEH
KECAMATAN ULEE KARENG

Alamat : Jln. Prof. Ali Hasyimi Gp. Pango Raya Telp.: 0651 - 32875
BANDA ACEH - 23117

SURAT REKOMENDASI PENELITIAN
NOMOR. 070/257/2019

1. Berdasarkan Surat Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kota Banda Aceh Nomor: 070/622 Tanggal 09 September 2019 perihal Surat Rekomendasi Penelitian, maka dengan ini kami memberikan Rekomendasi untuk melakukan penelitian kepada :

Nama : Aminul Ummah
NIM : 150704032
Alamat : Jl. Laks. Malahayati, Gampong Bact, Kcc.
Baitussalam, Kab. Aceh Besar
Pekerjaan : Mahasiswi
Fakultas : Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
(UIN) Ar-Raniry
Prodi : Kimia
Judul Penelitian : Uji Kandungan Logam Alumunium (Al) dan
(Fe) pada Air Minum Isi Ulang (AMIU) di
Kecamatan Ulee Kareng Kota Banda Aceh.

Dengan ketentuan sebagai berikut :

- Tidak dibenarkan melakukan praktek lapangan yang tidak ada kaitannya dengan Judul Penelitian.
 - Harus mentaati semua ketentuan Perundang-undangan yang berlaku serta mengindahkan adat istiadat setempat.
 - Surat Rekomendasi ini dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku lagi apabila ternyata pemegang surat ini tidak mentaati ketentuan di atas.
2. Demikian Surat Rekomendasi Penelitian ini kami keluarkan untuk dapat dipergunakan seperlunya, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.



Lampiran 5. Hasil Uji Analisa Kandungan Logam Fe



**PEMERINTAH ACEH
DINAS KESEHATAN
UPTD BALAI LABORATORIUM KESEHATAN DAN
PENGUJIAN ALAT KESEHATAN**

Jl. Tgk. H. Mohd. Daud Beureueh No. 168 Telp. (0651) 23834 Fax. (0651) 23834 Banda Aceh
E-mail: labkes_aceh@yahoo.com Website: http://labkes-aceh.blogspot.com

HASIL UJI ANALISA AIR

No Order	: 609 - 611	
No. Sampel	: 632 - 634 / 1- 3 / X / 2019	
Nama Pengirim	: Aminul Ummah	
Alamat	: -	
Petugas Pengambil	: Aminul Ummah	
Tanggal Ambil	: 07 Oktober 2019	Jam : 11.00 Wib
Tanggal Terima	: 08 Oktober 2019	Jam : 11.40 Wib
Tanggal Analisa	: 08 s/d 10 Oktober 2019	
Jenis sampel	: Air Minum	
Lokasi	: Lambhuk, Ilie dan Ceurih	
Pengawet	: -	
Baku Mutu	: Per.Men.Kes.RI.No.492/MenKes/Per/IV/2010	

Persyaratan Kualitas Air Minum

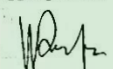
No	Kode Sampel	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisa	MDL	Acuan Metode
1	1	Besi (Fe) *	mg/l	0,3	< 0,027	0,027	SNI 6989.4-2009
2	2	Besi (Fe) *	mg/l	0,3	< 0,027	0,027	SNI 6989.4-2009
3	3	Besi (Fe) *	mg/l	0,3	< 0,027	0,027	SNI 6989.4-2009

FR.IV/KKT.02/Rev:1

Ket : * Parameter yang terakreditasi

Catatan :

- Lembar hasil pemeriksaan tidak diumumkan & hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
- Lembar hasil pemeriksaan tidak boleh digandakan & disebarluaskan tanpa persetujuan dari Kepala UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Aceh
- Parameter pemeriksaan ini sesuai dengan Permenkes RI.No.492 /Per / IV /2010
- Pengambilan sampel tidak dilakukan oleh petugas LabKes, Laboratorium hanya bertanggung jawab terhadap sampel yang diterima oleh LabKes

Banda Aceh, 10 Oktober 2019
Penanggung Jawab Teknis

Rekha Melati, SKM
Nip. 19720602 199403 2 003

Lampiran 6. Hasil Uji Analisa Kandungan Logam Al

**PEMERINTAH ACEH**
DINAS ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
UPTD LABORATORIUM ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
Jln. T. Nyak Arief No. 195 Telp. (0651) 7551773-7554737, Fax. (0651) 7553080,
@Mail. uptddistamben@gmail.com, Banda Aceh, 23114

SERTIFIKAT HASIL UJI
No. 464/SHU/UPTD DINAS ESDM/VIII/2020

Tanggal Penerbitan : 05 Agustus 2020

Kepada : AMINUL UMMAH

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Jenis Sampel : Air RO

Kode Sampel : -

Lokasi : Arafah Water RO Ilie

Tanggal Sampling : ---

Tanggal Diterima : ---

Tanggal Uji : ---

Selesai Uji : 05 Agustus 2020

Sampel diterima dari : Aminul Ummah

Koordinat N: -

E: -

Hasil Uji

NO	Parameter Uji	Metode Uji	Satuan	Baku Mutu	Batas Deteksi Metode	Hasil Uji
1	Aluminium (Al)	Spectrophotometri	mg/L	-	-	0,002

Catatan :

- Hasil analisa hanya berhubungan dengan sampel yang di uji.
- Abnormalitas sampel tanpa pengawetan.
- Parameter pH, DHL, TDS, Kekeruhan & Suhu di uji di Laboratorium.
- Pengambilan Sampel tidak dilakukan oleh Petugas Laboratorium dan hanya bertanggung jawab terhadap sampel yang diterima oleh Lab. ESDM.

KEPALA UPTD LAB. ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
DINAS ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL,



Ir. INTAN MATAUL HAYATI, MT
PEMBINA TK.I/NIP. 19640401 199103 2 004



PEMERINTAH ACEH
DINAS ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
UPTD LABORATORIUM ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL

Jln. T. Nyak Arief No. 195 Telp. (0651) 7551773-7554737, Fax. (0651) 7553080,
@Mail. uptddistamben@gmail.com, Banda Aceh, 23114



SERTIFIKAT HASIL UJI

No. 464/SHU/UPTD DINAS ESDM/VIII/2020

Tanggal Penerbitan : 05 Agustus 2020
Kepada : AMINUL UMMAH
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :
Jenis Sampel : Air RO
Kode Sampel : -
Lokasi : Aqua Jiranah RO Lambhuk
Tanggal Sampling : ---
Tanggal Diterima : ---
Tanggal Uji : ---
Selesai Uji : 05 Agustus 2020
Sampel diterima dari : Aminul Ummah

Koordinat N: -
E: -

Hasil Uji

NO	Parameter Uji	Metode Uji	Satuan	Baku Mutu	Batas Deteksi Metode	Hasil Uji
1	Aluminium (Al)	Spectrophotometri	mg/L	-	-	0,001

Catatan :

- Hasil analisa hanya berhubungan dengan sampel yang di uji.
- Abnormalitas sampel tanpa pengawetan.
- Parameter pH, DHL, TDS, Kekeruhan & Suhu di uji di Laboratorium.
- Pengambilan Sampel tidak dilakukan oleh Petugas Laboratorium dan hanya bertanggung jawab terhadap sampel yang diterima oleh Lab. ESDM.

KEPALA UPTD LAB. ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
DINAS ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL,

Ir. INTAN MATAUL HAYATI, MT
PEMBINA TK./NIP. 19640401 199103 2 004





PEMERINTAH ACEH
DINAS ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
UPTD LABORATORIUM ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL

Jln. T. Nyak Arief No. 195 Telp. (0651) 7551773-7554737, Fax. (0651) 7553080,
@Mail. uptddistamben@gmail.com, Banda Aceh, 23114



SERTIFIKAT HASIL UJI

No. 46 C/SHU/UPTD DINAS ESDM/VIII/2020

Tanggal Penerbitan : 05 Agustus 2020
Kepada : AMINUL UMMAH
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :
Jenis Sampel : Air RO
Kode Sampel : -
Lokasi : Qua Nina Water RO Ceurih
Tanggal Sampling : ---
Tanggal Diterima : ---
Tanggal Uji : ---
Selesai Uji : 05 Agustus 2020
Sampel diterima dari : Aminul Ummah

Koordinat N: -
E: -

Hasil Uji

NO	Parameter Uji	Metode Uji	Satuan	Baku Mutu	Batas Deteksi Metode	Hasil Uji
1	Aluminium (Al)	Spectrophotometri	mg/L	-	-	0,004

Catatan :

- Hasil analisa hanya berhubungan dengan sampel yang di uji.
- Abnormalitas sampel tanpa pengawetan.
- Parameter pH, DHL, TDS, Kekeruhan & Suhu di uji di Laboratorium.
- Pengambilan Sampel tidak dilakukan oleh Petugas Laboratorium dan hanya bertanggung jawab terhadap sampel yang diterima oleh Lab. ESDM.

KEPALA UPTD LAB. ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
DINAS ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL,

Ir. INTAN MATAUL HAYATI, MT
PEMBINA TKI/NIP. 196404011991032 004

Lampiran 7. Jumlah Penduduk Gampong Ulee Kareng

Laporan Juli 2019

Kecamatan	No	Gampong	Jumlah KK	Jumlah Penduduk			Jumlah Wajib KTP			
				Laki-laki	Perempuan	Jumlah	Laki-laki	Perempuan	Jumlah	Jumlah
ULEE KARENG	1	Lambhuk	1600	2706	2673	5379	1864	1908	3,772	1,918
	2	Lamteh	779	1324	1328	2652	898	909	1,807	906
	3	Ilie	968	1703	1740	3443	1160	1195	2,355	1,208
	4	Pango Raya	687	1184	1204	2388	779	805	1,584	781
	5	Pango Deah	234	408	403	811	257	275	532	244
	6	Ceurih	1100	1939	1942	3881	1310	1300	2,610	1,353
	7	Doy	749	1330	1326	2656	902	919	1,821	937
	8	Lamglumpang	845	1426	1464	2890	972	993	1,965	1,000
	9	Ie Masen Ulee Kareng	632	1065	1089	2154	733	734	1,467	752
		Jumlah	7,594	13,085	13,169	26,254	8,875	9,038	17,913	17,913

Laporan Agustus 2019

Kecamatan	No	Gampong	Jumlah KK	Jumlah Penduduk			Jumlah Wajib KTP			
				Laki-laki	Perempuan	Jumlah	Laki-laki	Perempuan	Jumlah	Jumlah
ULEE KARENG	1	Lambhuk	1606	2706	2679	5385	1872	1919	3,791	1,918
	2	Lamteh	781	1334	1330	2664	902	915	1,817	906
	3	Ilie	968	1700	1747	3447	1160	1202	2,362	1,208
	4	Pango Raya	691	1191	1214	2405	778	815	1,593	781
	5	Pango Deah	234	413	407	820	259	277	536	244
	6	Ceurih	1106	1950	1947	3897	1324	1311	2,635	1,353
	7	Doy	747	1326	1332	2658	902	930	1,832	937
	8	Lamglumpang	840	1423	1460	2883	973	994	1,967	1,000
	9	Ie Masen Ulee Kareng	630	1064	1085	2149	736	733	1,469	752
		Jumlah	7,603	13,107	13,201	26,308	8,906	9,096	18,002	18,002

Jumlah data penduduk Juli, Agustus 2019

Lampiran 8. Jumlah Depot Air Minum Isi Ulang Gampong Ulee Kareng

LAPORAN DAM ULEE KARENG

No	Tanggal Kegiatan	Nama Sarana	Nama Pemilik	MS	TMS	Alamat	Ecoli	
1	Juli 2019	Ricky RO	M. Jamil		√	Pango Raya	-	
2		Family RO	Maulana	√		Pango Raya	-	
3		Rizky RO	Rajali	√		Pango Raya	-	
4		Graha RO	Saiful	√		Lamteh	-	
5		Kautsar RO	Zunnur	√		Lambhuk	-	
6		Aquanas RO	Edi Saputra	√		Lambhuk	-	
7		Aqua Jannah	Alaillah	√		Lambhuk	-	
8		Fonna Qua RO	M. Hasan		√	Lambhuk		+
9		Ie Mdun Kuta RO	Irwani Ar	√		Lambhuk	-	
10		Fasija RO	Arif Fadillah	√		Lambhuk	-	
11		Farah RO	Maskuri	√		Lamteh	-	
12		Internasional RO	Zulfikar	√		Lamglumpang	-	
13		Deja Airo RO	Dewi		√	Doy	-	
14		Naevan Fhatan RO	Akmal	√		Pango Deah		+
15		Arafah RO	Bustamam		√	Ilie	-	
16		Ayira RO	Zulkarnaini	√		Ceurih	-	
17		Najwa RO	Bahtiar	√		Ceurih	-	
18		Fajar Water			√	Ceurih	-	
19		Quazam RO	Mursalin	√		Ie Masen Ulee Kareng	-	
20		Aquwa RO	Mukhlis	√		Ie Masen Ulee Kareng	-	
21		Lestari Waterindo RO	Khalidin	√		Ie Masen Ulee Kareng	-	
22		Get RO	Yusila	√		Doy	-	
23		Aqualif RO	Susan	√		Lambhuk	-	
24		Salsabilla	Fauzi	√		Ceurih	-	
25		Berqah RO	Rita Besti	√		Lamglumpang	-	
26		Umami Qua RO	Budi	√		Lamglumpang	-	
27		CV. Jirannah RO	Andi	√		Lambhuk	-	
28		Water Sistem RO	Warsidin	√		Lambhuk jl. SMP 10	-	
29		Rafif RO	Azwir	√		Pango Raya	-	
30		Quanina RO	Noval	√		Ceurih	-	
31	Belum diperiksa Ecoli	Din Mulia RO	Arifuddin		√	Lamteh		
32		Rafa Qua RO	Chairuddin		√	Lamglumpang		
33		Berkah RO	Nurdin	√		Lambhuk Pinggir Sungai		
34		Nibong Qua RO	Muhammad		√	Doy		
35		Sehat Ie	Rahman		√	Ilie		
36		Aquana RO	Rahmad	√		Ceurih		

Lampiran 9. Jumlah Depot Air Minum Isi Ulang Kota Banda Aceh

NO	PUSKESMAS	2019
		DEPOT AIR MINUM (DAM)
1	2	7
1	Meuraxa	22
2	Jaya Baru	18
3	Banda Raya	22
4	Baiturrahman	30
5	Batoh	24
6	Kuta Alam	31
7	Lampulo	13
8	Lampaseh	18
9	Kopelma D	21
10	Jeulingke	15
11	Ulee Kareng	30
JUMLAH		244