

IV. HASIL PENELITIAN

4.1. Hasil Observasi dan Wawancara DIUAM pada Kecamatan Tembalang

4.1.1. Lokasi Sekitar Produksi DIUAM Kecamatan Tembalang

Lokasi sekitar instalasi unit DIUAM di Kecamatan Tembalang memiliki kondisi yang berbeda-beda yang dapat dilihat pada gambar di bawah.

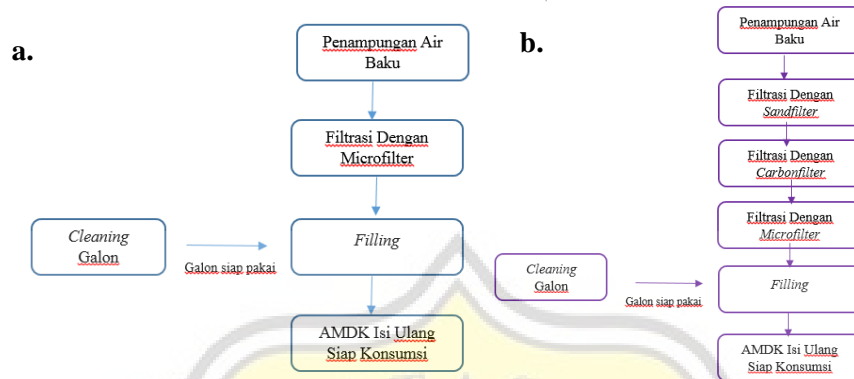


Gambar 6. Lokasi Produksi DIUAM Kecamatan Tembalang (a: TEM 1, b: TEM 2, c: TEM 3)

Lokasi sekitar TEM 1 memiliki rantai yang retak-retak dengan penerangan yang minimal dan atap tanpa plafon. Barang-barang produksi dan galon tidak tertata rapi sehingga memiliki kesan yang berantakan. Berbeda halnya dengan TEM 2 yang memiliki instalasi di dalam ruangan, dengan rantai yang tertutup, dan pencahayaan yang cukup. Barang dan peralatan produksi pun juga tertata rapi. TEM 3 memiliki kondisi yang sama dengan TEM 2, tetapi instalasi produksi terpisah dengan toko AMDK isi ulang dan hanya menggunakan sistem tukar galon.

4.1.2. Tahapan Produksi Pada DIUAM Kecamatan Tembalang

Proses produksi AMDK isi ulang yang ideal diilustrasikan sesuai dengan gambar berikut.



Gambar 7. Diagram alir produksi pada DIUAM Kecamatan Tembalang (a: DIUAM TEM 1 dan b: DIUAM TEM 2 dan TEM 3)

Proses produksi AMDK isi ulang dimulai dari pengiriman air baku ke tangki penampungan. DIUAM TEM 1 memiliki proses produksi yang paling sederhana tanpa adanya sedimentasi. DIUAM TEM 3 memiliki proses yang hampir sama dengan DIUAM TEM 2, dimana air baku akan mengalami proses sedimentasi selama 1 malam (12 jam). Selanjutnya air baku akan dipindahkan ke dalam tangki B sebagai penyimpanan air yang siap diolah. Proses pengolahan diawali dengan perlakuan filtrasi bertingkat dilanjutkan *cleaning* dan *filling* ke dalam galon hingga galon siap dikonsumsi. AMDK isi ulang yang siap dikonsumsi disimpan di tempat yang tidak terkena cahaya.

4.1.3. Skor Evaluasi *Hygiene* dan Sanitasi Pada DIUAM Kecamatan Tembalang

Skor Evaluasi yang melibatkan aspek *hygiene* dan sanitasi ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 3. Skor Evaluasi *Hygiene* dan Sanitasi Pada DIUAM Kecamatan Tembalang

Kode Depot Isi Ulang Air	Skor Inspeksi <i>Hygiene</i> dan Sanitasi
Minum	
TEM 1	56
TEM 2	74
TEM 3	78

Keterangan:

*Skor evaluasi menggunakan acuan dari Peraturan Kementerian Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2014

Tabel 3., menunjukkan bahwa rentang skor inspeksi pada masing-masing DIUAM ada pada rentang nilai 56 – 78. Pada DIUAM TEM 1 memiliki skor terendah karena subject fasilitas dan lokasi yang kurang mendukung seperti minim pencahayaan dan lokasi yang tidak tertutup. DIUAM TEM 2 dan TEM 3 memiliki skor >70 yang berarti kedua depot telah melakukan *good practices* yang baik .

4.1.4. Penerapan *good practices* pada DIUAM di Kecamatan Tembalang

Hasil wawancara dan observasi di depot isi ulang air minum pada Kecamatan Tembalang dapat dilihat di tabel dibawah ini.

Tabel 4. Hasil *survey* cara produksi AMDK Isi Ulang di Kecamatan Tembalang

Kode Sampel	Sumber air baku	Pertanyaan										
		Penggunaan filter			Perlakuan				Distribusi Galon			
		Carbon filter	Sand filter	Micro filter	Frekuensi Penggantian filter	Box UV	Metode Pencucian	Lingkungan distribusi	Kendaraan Distribusi	Sistern Pengisian Galon	Umur galon	Tempat Penyimpanan galon
TEM 1	Mata air gunung Ungaran	Tidak ada	Tidak ada	4 Micro filter (2 μ m)	6 bulan	Tidak ada	Penyikatan	Lingkungan Sekitar	Motor	Tukar galon dan isi langsung	Cacat akan ditukarkan	Di dekat tempat produksi, terkena sinar matahari
TEM 2	Mata air gunung Ungaran	Ada	Ada	4 Micro filter (1 μ m)	6 bulan	Ada	Penyemprotan dan penyikatan	Radius 10 km	Motor, Mobil Pick Up	Tukar galon dan isi langsung	Cacat akan ditukarkan	Di dekat tempat produksi, tidak terkena sinar matahari

Kode Sampel	Sumber air baku	Pertanyaan										
		Penggunaan filter			Perlakuan				Distribusi Galon			
		<i>Carbon filter</i>	<i>Sand filter</i>	<i>Micro filter</i>	Frekuensi Penggantian filter	Box UV	Metode Pencucian	Lingkungan distribusi	Kendaraan Distribusi	Sistem Pengisian Galon	Umur galon	Tempat Penyimpanan galon
TEM 3	Mata air gunung Ungaran	Ada	Ada	11 Microfilter (1 dan 5 μm)	1 tahun	Ada	Penyemprotan dan penyikatan	Radius 10 km	Motor, Mobil Pick Up	Tukar Galon	Cacat akan ditukarkan	Di dekat tempat produksi, tidak terkena sinar matahari

Pada Tabel 4., dapat diamati bahwa proses filtrasi di ketiga depot memiliki perbedaan yang signifikan. Pada DIUAM TEM 1 tidak menggunakan *carbon* dan *sand* filter. Sedangkan pada penyaringan pertama dilakukan dengan proses sand filter yang menyaring air baku melalui pasir dan batu. Selanjutnya dilakukan penyaringan karbon aktif dan diakhiri dengan penyaringan *microfilter/catridge*. Selanjutnya akan dilakukan perlakuan UV untuk meminimalisir kontaminasi dan komponen mikro didalamnya. Perbedaan lainya ada di periode pengecekan unit instalasi air minum, penyimpanan, dan distribusi. Pada aspek penerapan *good practices* hanya DIUAM TEM 1 yang belum menerapkan *good practices* yang benar.



4.2. Hasil Deteksi dan Identifikasi \ Partikel Mikroplastik Pada AMDK Isi Ulang di Kecamatan Tembalang

4.2.1. Konsentrasi Partikel Mikroplastik Ukuran Partikel Mikroplastik Pada AMDK Isi Ulang di Kecamatan Tembalang

Konsentrasi partikel mikroplastik pada amdk isi ulang di kecamatan tembalang, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Konsentrasi Partikel Mikroplastik Pada AMDK Isi Ulang di Kecamatan Tembalang

Kode Sampel	Rata-rata konsentrasi mikroplastik (partikel/L)	Konsentrasi dalam galon AMDK isi ulang (partikel/galon)*
TEM 1	203,3±45,32	3862,7±861,08
TEM 2	190,3±19,14	3615,7±363,66
TEM 3	139,17±8,13	2644,23±154,47

Keterangan:

*Angka ditampilkan dengan rata-rata dan standar deviasi dari 3 ulangan sampel
Volume 1 galon sama dengan 19 liter

Berdasarkan Tabel 5., dapat dilihat hasil observasi dan identifikasi mikroplastik pada kecamatan Tembalang. Diketahui konsentrasi partikel mikroplastik pada AMDK isi ulang yang diambil dari depot-depot yang ada di kecamatan Tembalang 139,17±8,13 partikel/L (2644,23±154,47 partikel/galon) hingga 190,3±19,14 partikel/L (3862,7±861,08 per galon).

4.2.2. Bentuk Partikel Mikroplastik Pada AMDK Isi Ulang di Kecamatan Tembalang

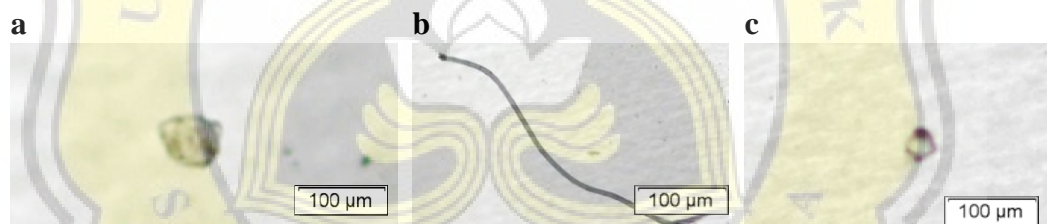
Mikroplastik yang ditemukan dalam sampel AMDK isi ulang di kecamatan Tembalang memiliki bentuk yang bervariasi yaitu *fragment*, *fiber*, dan *pellet*.

Tabel 6. Bentuk Partikel Mikroplastik Pada AMDK Isi Ulang di Kecamatan Tembalang

Kode Sampel	Rata-rata partikel <i>fiber</i> (%)	Rata-rata partikel <i>pellet</i> (%)	Rata-rata partikel <i>fragment</i> (%)
TEM 1	2,62	0	97,38
TEM 2	3,94	0,09	95,96
TEM 3	1,56	0	98,44

Keterangan:

*Angka ditampilkan dengan persentase rata-rata dari 3 ulangan sampel



Gambar 10. Bentuk Partikel Mikroplastik Pada AMDK Isi Ulang di Kecamatan Tembalang (a: *fragment*, b: *fiber*, c: *pellet* dengan perbesaran 10x10)

Tabel 6., menunjukkan bahwa partikel yang paling banyak ditemukan pada AMDK isi ulang Kecamatan Tembalang berbentuk *fragment* 97,26 % disusul oleh partikel *fiber* dan *pellet* berturut-turut sebesar 2,71 % dan 0,03% .

4.2.3. Ukuran Partikel Mikroplastik Pada AMDK Isi Ulang di Kecamatan Tembalang

Dalam analisa ukuran partikel mikroplastik pada AMDK isi ulang di Kecamatan Tembalang dikategorikan menjadi 6.

Tabel 7. Ukuran Partikel Mikroplastik Pada AMDK Isi Ulang di Kecamatan Tembalang

Kode Sampel	Rata-rata Ukuran partikel (μm)	<5 μm (%)	5-20 μm (%)	>20-50 μm (%)	>50-100 μm (%)	>100-300 μm (%)	>300 μm (%)
TEM 1	44,94 \pm 9,88	21,03	49,18	20	5	1,89	0,08
TEM 2	184,83 \pm 27,30	27,75	50,7	12,34	4,38	2,36	2,45
TEM 3	25,83 \pm 14,60	28,4	47,45	17,96	6,13	1,33	0,97

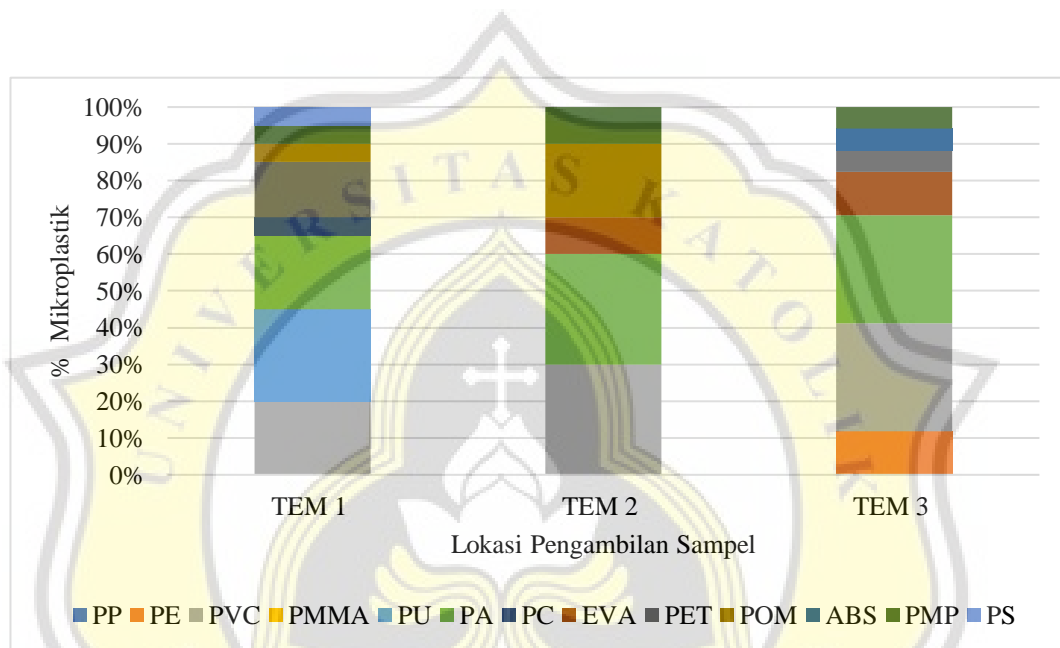
Keterangan:

*Angka ditampilkan dengan persentase rata-rata dari 3 ulangan sampel

Tabel 7., menunjukkan rata-rata ukuran partikel sebesar 85.2 dengan rata-rata maksimum sebesar 184.83 dan minimum 25.83. Ukuran partikel yang paling sering dijumpai ada pada kategori ukuran 5-20 μm sebesar 49,11% dilanjutkan oleh ukuran <5 μm dan 21-50 μm secara berturut-turut sebesar 25,73% dan 16,77 % Sedangkan ukuran yang lain memiliki persentase yang lebih sedikit.

4.4. Jenis Partikel Mikroplastik AMDK Isi Ulang Pada Kecamatan Tembalang

Jenis polimer mikroplastik sangatlah beragam, dalam analisa karakterisasi jenis partikel mikroplastik pada AMDK isi ulang di Kecamatan Tembalang ditemukan 12 jenis polimer plastik, yang dapat dilihat pada diagram di bawah ini.



Keterangan:

- | | | |
|---------------------------------|--|---------------------------------------|
| PP (<i>Polypropylene</i>) | PVC (<i>Polyvinyl chloride</i>) | PU (<i>Polyurethane</i>) |
| PE (<i>Polyethylene</i>) | PMMA (<i>Polymethyl methacrylate</i>) | PA (<i>Polyamide</i>) |
| PC (<i>Polycarbonate</i>) | EVA (<i>Ethylene vinyl acetate</i>) | PET (<i>Polietilena tereftalat</i>) |
| POM (<i>Polyoxymethylene</i>) | ABS (<i>Acrylonitrile Butadiene Styrene</i>) | PMP (<i>Polymethylpentene</i>) |
| PS (<i>Polystyrene</i>) | | |

Gambar 10. Grafik Jenis Partikel Mikroplastik AMDK isi ulang di Kecamatan Tembalang

Gambar 10 menunjukkan bahwa mayoritas jenis polimer yang ditemukan adalah PVC dan PA di ketiga sampel DIUAM. Pada TEM 1 tidak ditemukan jenis partikel

PE dan EVA, sedangkan partikel ABS hanya ditemukan di TEM 3. Partikel yang ditemukan di 3 DIUAM adalah PC, PET, PU, POM, dan PS.





4.5. Perhitungan Estimasi Konsumsi Cemar Mikroplastik Pada Masyarakat Semarang

Estimasi konsumsi cemar dilakukan dengan 3 modifikasi asumsi konsumsi dengan nilai rata-rata konsentrasi, konsentrasi maksimal, dan konsentrasi minimal mikroplastik pada Kecamatan Tembalang.

Tabel 8. Perhitungan Estimasi Konsumsi Cemar Mikroplastik Pada Masyarakat Semarang

Asumsi Konsumsi AMDK isi ulang (2L/Hari)	Konsentrasi Cemar mikroplastik (partikel/L)			Intake Mikroplastik (partikel/ /hari)		
	Rata-rata	Minimal	Maksimal	Rata-rata	Minimal	Maksimal
100% asumsi kebutuhan air minum				333,34	278,34	406,6
75% asumsi kebutuhan air minum	166,67±68,35	139,17±8,13	203,3±45,32	250,01	208,755	304,95
50% asumsi kebutuhan air minum				166,67	139,17	203,3

Keterangan: Kebutuhan air harian 2L (WHO, 2020)

Tabel 8., menunjukkan estimasi cemar mikroplastik paling tinggi sebesar 278,34 partikel/hari sampai 406,6 partikel/hari pada modifikasi dengan asumsi 100 % kebutuhan air minum. Dilanjutkan dengan modifikasi 75 % dan 50% kebutuhan air minum mulai dari 139,17 partikel/hari – 203,3 partikel/hari .

