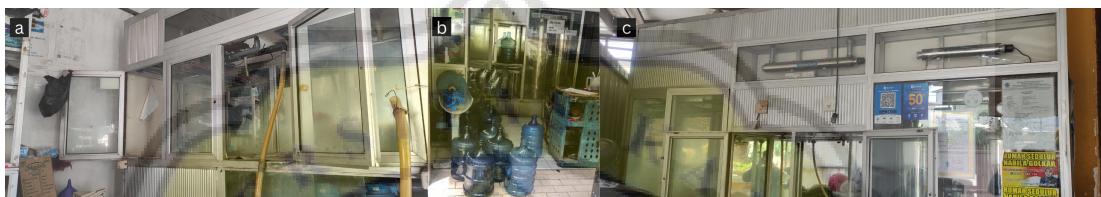


BAB 4 HASIL PENELITIAN

4.1. Lokasi Produksi

Dari proses observasi lapangan, berikut merupakan gambaran lokasi sekitar produksi masing-masing depot



Gambar 3. Kondisi produksi di depot isi ulang di kecamatan Semarang Tengah (a=TENG 1, b=TENG 2, c=TENG 3)

Hasil Wawancara dapat dilihat pada Lampiran 3., sedangkan hasil penilaian dari kelayakan produksi ketiga depot dapat dilihat pada Lampiran 4. Depot TENG 1 mendapatkan nilai 68 dengan kekurangan seperti lokasi sekitar produksi memiliki lantai yang tidak kedap air, sehingga air masih perlu dikeluarkan dari lantai agar tidak licin. Terdapat lantai retak yang tidak ditutup, saluran pembuangan tidak menggunakan tutup, tempat cuci tangan tidak ada, penerangan lebih menggunakan sinar matahari, tata ruang tidak tertata sehingga ruang produksi terkesan berantakan. Tempat produksi dilakukan di dekat tempat sampah yang tidak tertutup, dan tutup galon diletakkan di dalam *box*.

Depot TENG 2 mendapatkan nilai 70 dengan kekurangan seperti lokasi sekitar produksi memiliki lantai yang tidak kedap air karena retak, memiliki penerangan yang cukup, saluran pembuangan tidak menggunakan tutup, dan tidak terdapat tempat cuci tangan. Ruangan disekitar tempat produksi tidak tertata, dan lokasi produksi dekat tempat sampah yang tidak tertutup.

Depot TENG 3 mendapatkan nilai 60 dengan kekurangan seperti lantai dekat ruang produksi sering basah, retak, memiliki penerangan yang cukup, saluran pembuangan tidak menggunakan tutup, dan tidak terdapat tempat cuci tangan.

Lokasi produksi dekat tempat sampah yang tidak tertutup, dan ruangan tidak tertata.

4.2. Cara Produksi

Alur produksi AMDK isi ulang di ketiga lokasi pengambilan sampel dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 4. Alur Produksi AMDK isi ulang

AMDK isi ulang diproduksi dengan pengiriman sampel menggunakan truk pengirim, air dimasukkan ke dalam tangki penampungan. Kemudian, air dialirkan menuju filter pertama yaitu *sand filter* melalui pipa. Air difilter kembali menggunakan *micro filter*, dengan ukuran filter yang lebih kecil. Air kemudian diberi ozon dan dilewatkan ke sinar UV untuk desinfeksi kuman dan bakteri. Air yang sudah didesinfeksi diisikan ke dalam galon dan dilakukan penyegelan.

4.3. Penerapan *good practices*

Hasil survei produksi AMDK isi ulang yang menjadi titik kritis munculnya kontaminasi mikroplastik

Tabel 6. Hasil survei cara produksi AMDK isi ulang di Semarang Tengah

Kode Sampel	Sumber air baku	Pertanyaan							Distribusi Galon			
		Penggunaan filter			Treatment				Kendaraan Distribusi	Sistern Tukar galon	Umur galon	Tempat Penyimpanan galon
		<i>Sand filter</i> (5 μ m)	<i>Micro filter</i> (<1 μ m)	Frekuensi Penggantian filter	Box UV	Pencucian galon sebelum diisi	Sikat serabut	Lingkungan distribusi				
TENG 1	Air gunung	Ada	Ada	6 bulan	Ada	Ada	Ada	Jarak maksimal 5 kilometer	Motor, Motor roda tiga	Bisa	Jelek akan ditukarkan	Di dekat tempat produksi, terkena sinar matahari Di dekat tempat produksi, tidak terkena sinar matahari
TENG 2	Air gunung	Ada	Ada	6 bulan	Ada	Ada	Ada	Sekitar lingkungan (<3 kilometer)	Motor, Motor roda tiga	Bisa	Tidak diperhentikan	Di dekat tempat produksi, tidak terkena sinar matahari
TENG 3	Air gunung	Ada	Ada	1 tahun	Ada	Ada	Ada	Sekitar lingkungan (<4 kilometer)	Motor	Bisa	Tidak diperhentikan	Di dekat tempat produksi, tidak terkena sinar matahari

Berdasarkan Tabel di atas, terdapat kesamaan dalam proses produksi AMDK isi ulang di ketiga depot. Asal sumber air baku, penggunaan filter, *treatment* galon, penggunaan sikat fiber dan terdapat sistem tukar galon. Depot TENG 1 dan TENG 2 melakukan penggantian filter minimal 6 bulan sekali, sedangkan depot TENG 3 mengganti filter 1 tahun sekali. Jarak distribusi ketiga depot maksimal 5 kilometer dari tempat produksi. Distribusi dilakukan menggunakan motor, atau menggunakan motor roda tiga. Depot TENG 1 memperhatikan umur galon dengan menukarkan galon yang sudah jelek. Galon dengan merek tertentu akan ditukarkan di supermaket untuk mendapatkan galon baru. Sedangkan depot TENG 2 dan TENG 3 tidak memperhatikan umur galon. Depot TENG 2 dan TENG 3 menyimpan galon tidak terkena paparan matahari, sedangkan depot TENG 1 menyimpan galon terkena sinar matahari. Ketiga depot saat melayani pengisian produk, tidak melakukan pencucian tangan terlebih dahulu, dan tidak menerapkan prinsip *hygiene* dan sanitasi. Depot TENG 1 dan TENG 2 sebenarnya memiliki sertifikasi kursus *hygiene* dan sanitasi depot air minum, namun sertifikasi hanya dipegang oleh pemilik. Sedangkan depot TENG 3 tidak pernah memiliki sertifikasi kursus *hygiene* dan sanitasi depot air minum. Depot TENG 3 tidak memiliki sertifikat/bukti tulis dari sumber air, sedangkan depot TENG 1 dan TENG 2 memiliki sertifikat. Depot TENG 3 mengakui bahwa sertifikat sudah tidak pernah diberikan sejak 3 tahun lalu.

Kemenkes menyediakan *checklist* untuk menguji kelayakan depot untuk melakukan produksi AMDK isi ulang. *Checklist* dan nilai dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 7. Hasil evaluasi kelayakan produksi AMDK isi ulang di Semarang Tengah

Kode Sampel	Skor Evaluasi Kelayakan Produksi
TENG 1	68
TENG 2	75,5
TENG 3	60

Dari ketiga depot, hanya depot TENG 2 yang dapat dikatakan layak untuk melakukan produksi. Hal ini disebabkan oleh perbedaan perlakuan *hygiene* dan sanitasi setiap depot. Penilaian ini didasarkan pada hasil pengamatan di lokasi dan wawancara dengan pemilik secara langsung.

4.4. Konsentrasi dan karakter mikroplastik dalam sampel AMDK isi ulang di kecamatan Semarang Tengah

Dengan pengujian menggunakan mikroskop dan pengolahan data, didapatkan rata-rata konsentrasi partikel per liter dan rata-rata partikel.

Tabel 8. Konsentrasi mikroplastik

Kode Sampel	Konsentrasi (partikel/L)	Konsentrasi* (partikel/galon)
TENG 1	329,67±15,25	18791±437
TENG 2	103,83±40,93	5918±777,60
TENG 3	370,83±30,53	21137.5±588,72
Rata-Rata	268,11±28,9	1608.67±260,11

Keterangan:

Semua nilai adalah rata-rata ± standar deviasi

*: konsentrasi dihitung berdasarkan jumlah partikel per galon, volume galon = 19 liter

Tabel 8. menunjukkan konsentrasi mikroplastik paling tinggi ditemukan dalam sampel TENG 3 sebesar 370,83±30,53 partikel/L. Konsentrasi mikroplastik dalam sampel TENG 1 tidak terlalu berbeda dari sampel TENG 3. Konsentrasi mikroplastik paling rendah didapati dalam sampel TENG 2 (103,83±40,93 partikel/L). Rata-rata konsentrasi mikroplastik dalam AMDK isi ulang dari ketiga depot sebesar 268,11±28,9 partikel/L.

4.4.1. Distribusi bentuk mikroplastik dalam sampel AMDK isi ulang

Mikroplastik yang ditemukan pada penelitian meliputi beberapa jenis yaitu fragmen, film, fiber, dan pellet.

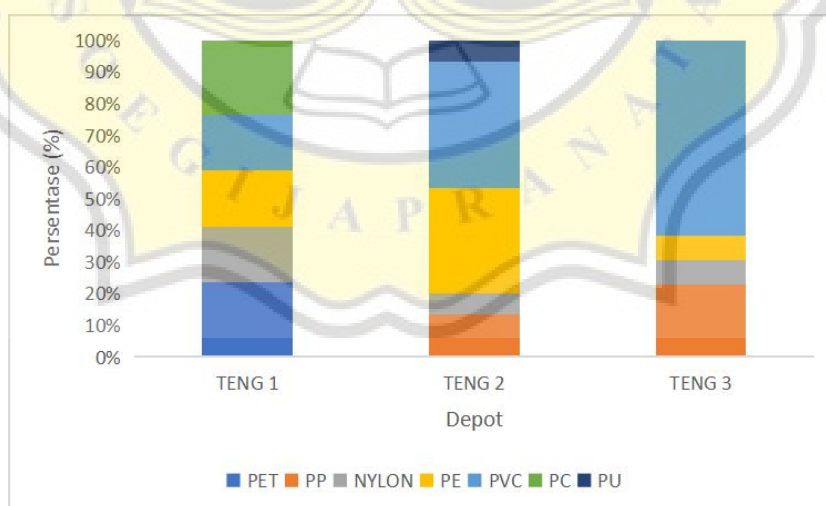
	(%)	μm (%)	μm (%)	μm (%)	μm (%)	(%)	μm (%)	(μm)
TENG I	4,15	12,34	24,72	42,77	11,73	2,83	1,47	23 \pm 7,69
TENG 2	3,53	29,21	34,83	25,68	3,85	1,77	1,12	14,11 \pm 2,44
TENG 3	0,40	0,40	29,53	49,53	15,64	4,13	0,36	20,19 \pm 7,66
Rata-rata								19,01 \pm 5.93

Semua nilai sampel merupakan hasil rata-rata dari 3 ulangan

Tabel 7. menunjukkan bahwa ukuran mikroplastik $>20\text{-}50\ \mu\text{m}$ paling banyak ditemukan pada sampel TENG 1 dan TENG 3. Sedangkan kontaminasi pada sampel TENG 2 paling banyak ditemukan pada ukuran $>10\text{-}20\ \mu\text{m}$. Persebaran ukuran $>100\ \mu\text{m}$ pada ketiga sampel tidak mencapai 5%. Rata-rata ukuran mikroplastik dalam AMDK isi ulang dari ketiga depot sebesar $19,01\pm 5.93\ \mu\text{m}$.

4.5. Hasil identifikasi mikroplastik menggunakan $\mu\text{-FTIR}$

Hasil identifikasi polimer mikroplastik yang ditemukan pada sampel AMDK isi ulang kecamatan Semarang Tengah menggunakan *micro-FTIR* disajikan pada Gambar 7.



Polyethylene terephthalate (PET), Polypropylene (PP), Polyethylene (PE), Polyvinyl chloride (PVC), Polycarbonates (PC), Polyurethane (PU)

Gambar 6. Persebaran Polimer mikroplastik

Terdapat perbedaan komposisi jenis polimer plastik yang ditemukan pada masing-masing sampel. Ditemukan 7 jenis polimer dengan rincian TENG 1 (5), TENG 2 (5), TENG 3 (4). Tiga polimer yaitu Nylon, PE, dan PVC ditemukan pada semua sampel. Pada sampel TENG 1 ditemukan PET dan PC yang tidak ditemukan pada sampel lainnya. PU pada sampel TENG 2 tidak ditemukan pada sampel lainnya. Spektra polimer dapat dilihat pada Lampiran 5.

4.6. Estimasi paparan mikroplastik melalui konsumsi air minum

Estimasi paparan dalam penelitian ini dihitung berdasarkan rumus (1) dan mengacu pada anjuran konsumsi air minum per orang di Indonesia

Tabel 11. Perhitungan Estimasi paparan mikroplastik dari sampel AMDK isi ulang

Estimasi Konsumsi AMDK isi ulang (2L/Hari) (%)	Konsentrasi mikroplastik dalam AMDK isi ulang (Partikel/L)			Paparan mikroplastik (partikel/orang/hari)		
	Rata-rata	Minimum	Maksimum	Rata-rata	Minimum	Maksimum
100				536,22	207,66	659,34
75	268,11	103,83	329,67	402,165	155,745	494,505
50				268,11	103,83	329,67

Keterangan: konsumsi 2 L/hari mengacu pada anjuran konsumsi air minum oleh Kemenkes (2018)

Berdasarkan Tabel 8. estimasi konsumsi mikroplastik didapatkan dari perkalian konsentrasi partikel mikroplastik dengan rata-rata konsumsi air minum di Indonesia didapatkan *range* 207,66-741,66 partikel/orang/hari.