

Analysis of Microplastic in Ice Cubes Around Mulawarman University Gunung Kelua sub-District

Analisis Kandungan Mikroplastik pada Es Batu di sekitar Universitas Mulawarman Kelurahan Gunung Kelua

Dinda Nur Fajrina¹, Didimus Tanah Boleng², Sonja Verra Tinekke Lumowa³
{dinfajrina@gmail.com}

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman Jalan. G. Tabur, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75117

Abstract. Analysis of Microplastic in Ice Cubes Around Mulawarman University Gunung Kelua sub-district, thesis for Biology Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Mulawarman University, Research Under the Guidance of Prof. Dr. Didimus Tanah Boleng, M.Kes and Dr. Sonja Verra Tinneke Lumowa, M. Kes as supervisor I and II. This study aims to determine the microplastic in ice cubes and to determine the shape, color, and abundance of microplastics in ice cubes around Mulawarman University, Gunung Kelua sub-district. The type of research used is descriptive quantitative. Sampling with purposive sampling technique. The data analysis technique is quantitative descriptive by identifying and classifying it based on the shape, color, and abundance of microplastics in the ice cubes. The results of the research on the analysis of the microplastic in ice cubes around Mulawarman University Gunung Kelua sub-district, showed that all samples of the tested ice cubes contained positive microplastics. Microplastics in ice cubes with AMIU 1 as raw material have an abundance of 10 particles/L in the form of fibers, fragments and films with black, red, blue and transparent colors. Microplastics in ice cubes with AMIU 2 raw materials have an abundance of 9 particles/L in the form of fibers and fragments with black and red colors. Microplastics in ice cubes with PDAM 1 as raw material have an abundance of 22 particles/L in the form of fibers, fragments, and films with black, red, blue, purple, transparent, and yellow colors. Microplastics in ice cubes made from PDAM 2 have an abundance of 17 particles in the form of fibers and fragments with black, red and blue colors. Microplastics in crystal ice cubes have an abundance of 29 particles/L in the form of fibers, fragments and films with black, red, purple and transparent colors..

Keywords – *Microplastic, Ice Cubes, Shape, Color*

Abstrak. Analisis Kandungan Mikroplastik dalam Es Batu di Sekitar Universitas Mulawarman Kelurahan Gunung Kelua, skripsi program studi pendidikan biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mulawarman, riset dengan bimbingan oleh Prof. Dr. Didimus Tanah Boleng, M.Kes dan Dr. Sonja Verra Tinneke Lumowa, M. Kes selaku dosen pembimbing I dan II. Tujuan pelaksanaan riset yaitu agar memahami kandungan mikroplastik di es batu serta agar mengenali warna, bentuk, hingga kelimpahan dari mikroplastik yang diedarkan di lingkup Universitas Mulawarman Kelurahan Gunung Kelua. Jenis riset yang dipakai yakni deskriptif kuantitatif. Dalam mengambil sampel menggunakan teknik *Purposive sampling*. Teknik menganalisis data sifatnya deskriptif kuantitatif dengan dilaksanakannya pengidentifikasian dan pengklasifikasian mengacu pada warna, bentuk, hingga kelimpahan mikroplastik dalam es batu. Hasil riset pada analisis kandungan mikroplastik pada es batu di sekitar Universitas Mulawarman Kelurahan Gunung Kelua didapatkan hasil semua sampel pada es batu yang diperiksa positif mengandung mikroplastik. Mikroplastik pada es batu dengan bahan baku AMIU 1 memiliki kelimpahan sebanyak 10 partikel/L dengan bentuk fiber, fragmen dan film dengan warna hitam, merah, biru, dan transparan. Mikroplastik pada es batu dengan bahan baku AMIU 2 memiliki kelimpahan sebanyak 9 partikel/L dengan bentuk fiber dan fragmen dengan warna hitam dan merah. Mikroplastik pada es batu dengan bahan baku PDAM 1 memiliki kelimpahan sebanyak 22 partikel/L dengan bentuk fiber, fragmen, dan film dengan warna hitam, merah, biru, ungu, transparan, dan kuning. Mikroplastik pada es batu dengan bahan baku PDAM 2 memiliki kelimpahan sebanyak 17 partikel dengan bentuk fiber dan fragmen dengan warna hitam, merah, dan biru. Mikroplastik pada es batu kristal memiliki kelimpahan sebanyak 29 partikel/L dengan bentuk fiber, fragmen, dan film dengan warna hitam, merah, ungu, dan transparan

Kata Kunci – *Mikroplastik, Es Batu*

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis, hal ini dikarenakan Indonesia terletak di lintang yang rendah dan dilalui oleh garis khatulistiwa. Karena beriklim tropis, masyarakat Indonesia sering memakai es batu sebagai bahan pelengkap minuman untuk menghilangkan rasa haus dan mendinginkan suhu tubuh di kala cuaca sedang panas. Hal ini dapat dilihat di sekitar Universitas Mulawarman Kelurahan Gunung Kelua, banyak sekali penjual warung-warung sembako kecil yang menjual es batu yang siap untuk digunakan. Es batu merupakan air yang dibekukan di dalam alat pendingin bersuhu 0° C. Air yang digunakan dalam pembuatan es batu haruslah air yang higienis dan memenuhi standar sanitasi [1]. Bagi SNI 01-4872.1-2006, bahwasanya sumber bahan baku dalam membuat es batu ialah air yang asalnya dari industri PDAM, air laut, beserta perairan umum yang terpenuhi syarat kualitas air minum.

Pemakaian plastik kian mengalami peningkatan dan sering dipakai di keseharian, sebab karakteristik dari bahan itu membuat plastik sukar teruraikan dalam lingkup baik di perairan dan juga daratan [2]. Sekarang ini, sampah plastik ialah suatu isu serius untuk Indonesia maupun negara yang lain.

Mikroplastik ialah elemen kecil plastik berukuran tidak melebihi 5 mm. tetapi batasan ukuran partikel belum teridentifikasi dengan jelas. Mikroplastik tidak mudah dlenyapkan sebab plastik ialah bahan yang tahan atau presisten [3]. Mikroplastik acapkali mempunyai kandungan bahan kimia yang berpeluang beracun dan karsinogenik. Sampah mikroplastik bisa memasuki rantai makanan alhasil berimplikasi untuk kesehatan manusia dan juga lingkungan [4].

Studi terbaru tentang paparan dan toksisitas mikroplastik telah menunjukkan bahwa paling signifikan manusia mengonsumsi plastik melalui makanan dan minuman. Hal ini jelas menunjukkan bahwa manusia akan secara teratur mengonsumsi mikroplastik dan nanoplastik. Kecil kemungkinan mikroplastik mampu menembus tingkat paraseluler, maksimum ukuran mikroplastik yang masuk pada tingkat paraseluler adalah 1,5 nm. Kemungkinan besar mikroplastik masuk melalui jaringan limfatik. Mikroplastik masuk melalui fagositosis atau endositosis dan menyusup ke lipatan mikro (M) sel di *patch Payer* [5].

Kontaminasi mikroplastik dalam air minum dalam kemasan galon satu kali pakai penting diperhatikan sebab paparan mikroplastik bisa membawa pengaruh bagi kesehatan individu. Implikasi berjangka panjang bila terkena paparan mikroplastik yakni genotoksitas, inflamasi, nekrosis, tekanan oksidatif. Bila keadaan tersebut berjalan berkelanjutan, berarti perusakan jaringan, karsinogenesis, fibrosis pun bisa terjalin [6].

II. METODE

Jenis riset yang dilaksanakan ialah riset deskriptif kuantitatif. Berdasarkan Hardani, dkk (2020:238-239) riset kuantitatif sering mempergunakan numerik, dimulai menghimpun data, menafsirkan data itu, hingga menyajikan hasilnya [7]. Dalam menyajikan hasil berbentuk tabel, gambar, grafik, ataupun tampilan lainnya yang representatif bisa menaikkan serapan pihak yang membaca dan memudahkan dalam mengutarakan informasi. Berdasarkan Sudjana, Nana dan Ibrahim (1989:64) riset deskriptif ialah riset yang berupaya melakukan pendeskripsian pertanda, kejadian, maupun peristiwa yang ditemukan sekarang ini yang mana periset berupaya membingkai kejadian jadi *center* atensi agar berikutnya digambarkan sesuai realita [8]. Pemakaian jenis riset deskriptif kuantitatif ini disesuaikan terhadap variabel riset yang terpusat kepada isu peristiwa maupun kegiatan yang sedang terjalin sekarang ini berbentuk hasil riset mencakup numerik atau angka dan mempunyai arti. Berdasarkan Bungin (2015:48-49) riset deskriptif kuantitatif ialah metode yang diaplikasikan guna memberi penggambaran, penjelasan, ataupun peringkasan beragam situasi, keadaan, peristiwa, maupun beragam variabel riset berdasarkan kejadian sesuai realita yang bisa dibingkai, diamati, dan bisa disampaikan dengan bahan dokumenter berbentuk angka numerik yang memiliki makna [9].

Teknik mengambil sampel di riset mempergunakan metodenya yaitu *Non Probability Sampling* dan berpendekatan *purposive sampling*. Hasil observasi yang dilakukan sebanyak 21 warung sembako dan penjual air minum isi ulang yang terdapat di Jalan Gelatik, Jalan Perjuangan, Jalan Pramuka, dan Jalan M. Yamin, 11 warung menggunakan air PDAM sebagai sumber air membuat es batu untuk di jual, 5 warung memakai air minum isi ulang sebagai sumber air membuat es batu untuk di jual, 1 warung memakai proses yang pada akhirnya menghasilkan es batu kristal, dan 4 warung lainnya tidak diketahui sumber air yang digunakan untuk membuat es batu. Dari ketiga sumber pembuatan es batu tersebut, diambil 2 sampel warung yang memakai air PDAM, 2 sampel warung yang memakai air minum isi ulang, dan 1 sampel dari es batu kristal. Adapun hal-hal yang dilakukan untuk mengetahui kandungan mikroplastik sebagai berikut:

a. Penyaringan

Tahap pertama adalah penyaringan memakai saringan *mesh stainless steel* 5 mm dan 0,3 mm yang ditumpuk untuk mendapatkan sampel mikroplastik <5 mm. Kemudian saring kembali air memakai kertas saring Whatman dengan ukuran pori-pori sebanyak 8 μ agar mikroplastik tersaring diatas kertas saring.

b. Perlakuan Memakai Larutan-Larutan

Larutan yang digunakan adalah H₂SO₄ 30% + H₂O₂ 30% dengan perbandingan 3:1 sebanyak 20 ml. Tutup sampel memakai aluminium foil, biarkan di suhu ruang selama \pm 24 jam

c. Pemanasan

Sampel yang terlarut di larutan H₂SO₄ 30% + H₂O₂ 30% dipanaskan dengan cara, aluminium foil yang menutupi gelas beker dibuka sedikit untuk mengeluarkan uap saat proses pemanasan. Gelas beker diletakkan di wadah berisikan air, kemudian wadah dipanaskan memakai *hotplate* selama 30 menit.

d. Penyaringan

Sebelum disaring kembali, sampel yang telah dipanaskan didinginkan hingga mencapai suhu ruang. Sampel disaring memakai kertas saring Whatman

e. Pengamatan

Mikroplastik diamati memakai mikroplastik stereo

Analisis data riset ini bersifat deskriptif kuantitatif dengan dilakukannya identifikasi dan klasifikasi berdasarkan bentuk, warna, dan kelimpahan mikroplastik di dalam es batu. Klasifikasi ini ditentukan berdasarkan bentuk dari *film*, *foam*, *line*, *pellet*, dan *fragment*. Analisa diadopsi dari metode NOAA (*National Oceanic Atmospheric Administration*), dimana kelimpahan mikroplastik dapat dihitung berdasarkan jumlah partikel yang ditemukan dibagi air yang tersaring.

$$\text{Kelimpahan Mikroplastik} = \frac{\text{Jumlah partikel mikroplastik (partikel)}}{\text{Volume air tersaring (m}^3\text{)}}$$

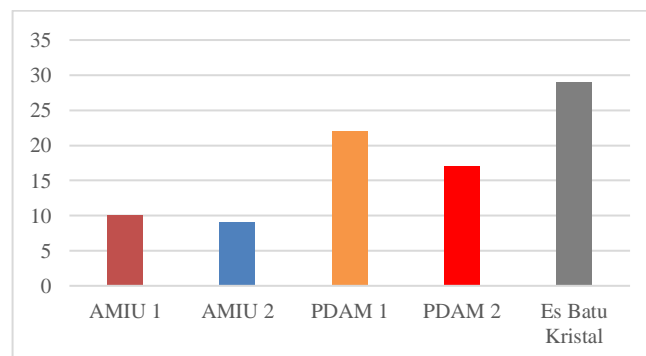
Perhitungan jumlah partikel diamati dan dihitung secara manual memakai mikroskop. Data yang disajikan berupa grafik dari bentuk, warna, dan kelimpahan mikroplastik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di sekitar Universitas Mulawarman kelurahan Gunung Kelua, lebih tepatnya di Jalan Pramuka, Jalan Perjuangan, Jalan Gelatik, dan Jalan M. Yamin. Aktivitas riset dimulai dengan mengobservasi tempat penjual es batu di keempat jalan tersebut dengan menanyakan cara pembuatan es batu dan sumber air yang digunakan untuk pembuatan es batu yang akan dijual oleh para penjual es batu tersebut.

Berdasarkan pengamatan, 11 penjual es batu memakai air PDAM tanpa proses penyulingan, 5 penjual es batu memakai air minum isi ulang yang dibekukan, dan 1 penjual es batu kristal yang dimana es batu kristal merupakan es batu yang dibuat memakai alat pembuat es batu khusus yang dimana alat tersebut sudah terdapat penyulingan air dan pencetakan es batu. Es batu yang memakai air minum isi ulang diambil sebanyak 2 sampel dari Jalan M. Yamin (AMIU 1) dan Jalan Perjuangan (AMIU 2), air PDAM diambil sebanyak 2 sampel dari Jalan Gelatik (PDAM 1) dan Jalan Pramuka (PDAM 2), es batu yang memakai air, dan es batu kristal diambil hanya 1 sampel dari Jalan Perjuangan. Sampel yang telah terkumpul dicairkan, lalu diambil sebanyak 1 liter untuk dimati keberadaan mikroplastiknya.

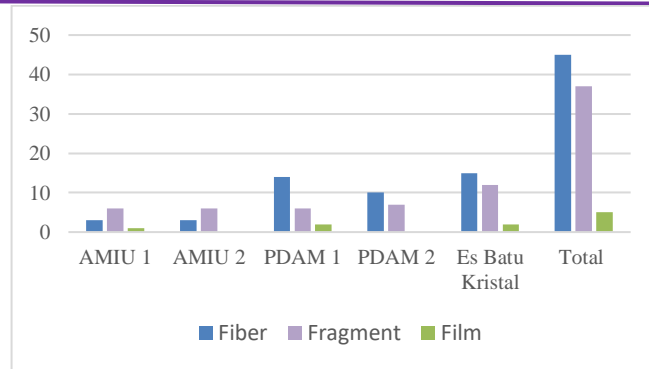


Gambar 1. Grafik Jumlah Partikel Mikroplastik Pada Es Batu

Grafik tersebut menandakan yakni kelimpahan total partikel mikroplastik dalam es batu dari 5 sampel es batu yang dipakai pada riset. penggunaan rumus supaya memahami kelimpahan elemen kecil mikroplastik dalam air ialah total partikel mikroplastik dibagikan terhadap volume air tersaring. Setiap sampelnya didapat air sebanyak satu liter. Hasil yang didapat dalam sampel es batu mempergunakan bahan baku air minum isi ulang pada titik 1 ada sepuluh partikel mikroplastik/ liter, es batu mempergunakan bahan baku air minum isi ulang pada titik 2 ada 9 partikel mikroplastik/ liter, es batu mempergunakan bahan baku air PDAM pada titik 1 ada 22 partikel mikroplastik/ liter, es batu mempergunakan bahan baku air PDAM pada titik 2 ada 17 partikel mikroplastik/ liter, dan es batu kristal ada 29 partikel/ liter.

1. Identifikasi Mikroplastik Pada Es Batu Berdasarkan Bentuk

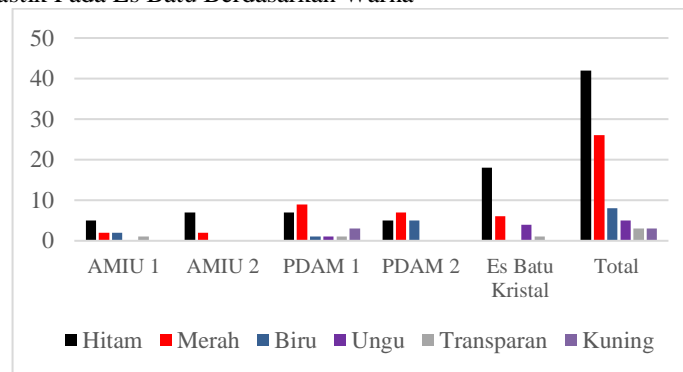
Berdasarkan grafik berikut dari hasil riset diketahui bentuk mikroplastik pada es batu menunjukkan bahwa terhadap 3 jenis sebaran mikroplastik yang berada pada es batu, yaitu fiber diwakili dengan grafik berwarna biru, fragmen dengan grafik berwarna kuning, dan film dengan grafik berwarna abu-abu. Sampel es batu berbahan baku air minum isi ulang pada titik area satu ada mikroplastik berbentuk fiber sebanyak tiga, mikroplastik berbentuk fragmen ada enam, mikroplastik berbentuk film ada satu. Sampel es batu berbahan baku air isi ulang pada titik area dua ada mikroplastik berbentuk fiber sebanyak tiga sementara mikroplastik berbentuk fragmen ada enam. Sampel es batu berbahan bakunya PDAM pada titik lokasi dua ada mikroplastik berbentuk fiber sebanyak sepuluh sementara ada berbentuk fragmen sebanyak tujuh. Sampel es batu kristal ada mikroplastik berbentuk fragmen sebanyak 12, berbentuk fiber ada 15, berbentuk film ada dua partikel.



Gambar 2. Bentuk Mikroplastik pada Es Batu

Dari ketiga bentuk yang didapatkan, terlihat bahwa grafik berwarna biru, yaitu mikroplastik berbentuk fiber lebih dominan sebanyak 45 partikel, disusul oleh fragmen sebanyak 40 partikel, dan yang paling sedikit teridentifikasi adalah mikroplastik berbentuk film sebanyak 2 partikel.

2. Identifikasi Mikroplastik Pada Es Batu Berdasarkan Warna



Gambar 3. Grafik Warna Mikroplastik yang Teridentifikasi pada Es Batu

Selain bentuk, warna pada mikroplastik dapat teridentifikasi di bawah mikroskop stereo. Terdapat 6 warna mikroplastik yang teridentifikasi, yaitu warna hitam, merah, biru, ungu, transparan, dan kuning. Berdasarkan kesimpulan pada tabel diatas mikroplastik berwarna hitam memiliki jumlah terbanyak yaitu 42 partikel, mikroplastik berwarna merah memiliki jumlah sebanyak 26 partikel, mikroplastik berwarna biru sebanyak 8 partikel, mikroplastik berwarna ungu sebanyak 5 partikel, mikroplastik berwarna transparan sebanyak 3 partikel, dan mikroplastik berwarna kuning sebanyak 3 partikel.

Seluruh sampel yang diamati terdapat partikel mikroplastik berwarna hitam. Pada sampel es batu bahan baku air minum isi ulang dititik lokasi 1 terdapat mikroplastik berwarna hitam sebanyak 4 partikel berbentuk fragmen. Sampel es batu bahan baku air minum isi ulang dititik lokasi 2 terdapat mikroplastik berwarna hitam sebanyak 7 partikel, 5 partikel berbentuk fragmen dan 2 partikel berbentuk fiber. Sampel es batu bahan baku air PDAM dititik lokasi 1 terdapat mikroplastik berwarna hitam sebanyak 8 partikel, 4 partikel berbentuk fragmen, 3 partikel berbentuk fiber, dan 1 partikel berbentuk film. Sampel es batu bahan baku air PDAM dititik lokasi 2 terdapat mikroplastik berwarna hitam sebanyak 5 partikel, 4 partikel berbentuk fragmen dan 1 partikel berbentuk fiber. Sampel es batu kristal terdapat mikroplastik berwarna hitam sebanyak 18 partikel, 9 partikel berbentuk fragmen dan 9 partikel berbentuk fiber.

Jumlah mikroplastik yang berwarna merah dari seluruh sampel sebanyak 26 partikel. Seluruh sampel yang diamati terdapat partikel mikroplastik berwarna merah. Pada sampel es batu bahan baku air minum isi ulang dititik lokasi 1 terdapat mikroplastik berwarna merah sebanyak 2 partikel, 1 partikel berbentuk fragmen dan 1 partikel berbentuk fiber. Sampel es batu bahan baku air minum isi ulang dititik lokasi 2 terdapat mikroplastik berwarna merah sebanyak 2 partikel berbentuk fragmen. Sampel es batu bahan baku air PDAM dititik lokasi 1 terdapat mikroplastik berwarna merah sebanyak 8 partikel, 3 partikel berbentuk fragmen dan 5 partikel berbentuk fiber. Sampel es batu bahan baku air PDAM dititik lokasi 2 terdapat mikroplastik berwarna merah sebanyak 7 partikel, 3 partikel berbentuk fragmen dan 4 partikel berbentuk fiber. Sampel es batu kristal terdapat mikroplastik berwarna merah sebanyak 6 partikel, 3 partikel berbentuk fragmen, 2 partikel berbentuk fiber, dan 1 partikel berbentuk film



Gambar 4.Ragam Warna Mikroplastik yang Teridentifikasi pada Es Batu

Jumlah mikroplastik yang berwarna biru dari seluruh sampel sebanyak 8 partikel. Partikel mikroplastik berwarna biru hanya terdapat pada sampel es batu bahan baku air minum isi ulang dititik lokasi 1 sebanyak 2 partikel, 1 partikel berbentuk fiber dan 1 partikel berbentuk film. Sampel es batu bahan baku air PDAM dititik lokasi 1 sebanyak 1 partikel berbentuk fiber. Sampel es batu bahan baku air PDAM dititik lokasi 2 sebanyak 5 partikel berbentuk fiber

Jumlah mikroplastik yang berwarna ungu dari seluruh sampel sebanyak 5 partikel. Partikel mikroplastik berwarna biru hanya terdapat pada sampel es batu bahan baku air PDAM dititik lokasi 1 sebanyak 2 partikel berbentuk fiber. Sampel es batu kristal sebanyak 4 partikel, 1 partikel berbentuk fragmen dan 3 partikel berbentuk fiber.

Partikel mikroplastik transparan terdapat pada sampel es batu bahan baku air minum isi ulang dititik lokasi 1 sebanyak 1 partikel berbentuk fiber. Sampel es batu bahan baku air PDAM dititik lokasi 1 sebanyak 1 partikel berbentuk fiber. Sampel es batu kristal sebanyak 1 partikel berbentuk film

Jumlah mikroplastik berwarna kuning dari seluruh sampel sebanyak 3 partikel. Partikel mikroplastik transparan hanya terdapat pada sampel es batu bahan baku air PDAM dititik lokasi 1 sebanyak 3 partikel, 2 partikel berbentuk fiber dan 1 partikel berbentuk film.

B. Pembahasan

Riset ini berjudul analisis kandungan mikroplastik es batu di sekitar Universitas Mulawarman kelurahan Gunung Kelua dengan tujuan untuk mengetahui kandungan mikroplastik pada es batu yang di jual di sekitar Universitas Mulawarman kelurahan Gunung Kelua dan untuk mengetahui bentuk, warna, dan kelimpahan mikroplastik pada es batu yang dijual di sekitar Universitas Mulawarman kelurahan Gunung Kelua. Pada riset ini, diambil 5 sampel, lebih tepatnya 1 sampel di ambil dari penjual es batu di Jalan Gelatik dengan bahan p/baku es batu memakai air PDAM tanpa proses penyulingan, 2 sampel dari Jalan Perjuangan dengan 1 bahan baku es batu memakai air minum isi ulang atau yang lebih dikelan dengan air galon dan penjual es batu memakai mesin yang menghasilkan es batu kristal, 1 sampel es batu dari Jalan Pramuka dengan bahan baku air PDAM tanpa proses penyulingan, 1 sampel es batu dari Jalan M. Yamin dengan bahan baku air minum isi ulang atau air galon. Dipilih lokasi disekitar Universitas Mulawarman Kelurahan Gunung Kelua dikarenakan banyak sekali warung sembako dan depot air minum isi ulang yang menjual es batu kemasan plastik. Selain itu, disekitar Universitas Mulawarman termasuk kawasan padat penduduk, beberapa sekolah, dan penjual minuman atau warung makan yang menjual minuman-minuman dingin memakai es batu. Es batu yang digunakan pun beragam, ada yang memakai es batu kristal dan ada pula yang memakai es batu kemasan plastik 1 liter.

Hasil kuisisioner yang peneliti bagikan kepada 15 orang responden, 15 orang tidak mengetahui jenis air yang digunakan para penjual untuk membuat es batu, apakah es batu tersebut memakai air yang layak untuk dikonsumsi atau air yang tidak layak untuk dikonsumsi. Menurut SNI 01-3839-1995 es batu harus memenuhi syarat-syarat air minum. Namun dari 15 responden, 5 orang tidak mempermasalahkan apakah es batu harus memakai air yang layak atau tidak layak untuk dikonsumsi, dikarenakan menurut ke 5 responden tersebut es batu hanya untuk mengawetkan minuman agar tetap dingin.

Cara kerja dari riset ini adalah es batu dengan bahan baku air minum isi ulang dititik lokasi 1, es batu dengan bahan baku air PDAM dititik lokasi 1, dan es batu kristal dicairkan. Sedangkan es batu dengan bahan baku air minum isi ulang dititik lokasi 2 dan es batu dengan bahan baku air PDAM dititik lokasi 2 diberi perlakuan dengan cara dipukul ke alat yang lebih keras seperti batu lalu dicairkan. Hal ini guna untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari es batu yang diberi perlakuan dan tidak diberi perlakuan terhadap jumlah partikel mikroplastik. Setelah es batu mencair, air sampel di ambil sebanyak 1 liter dan disaring sebanyak 3 kali. Saringan pertama memakai saringan stainless dengan ukuran 2 mm, saringan kedua memakai saringan stainless dengan ukuran 0,3 mm. Penyaringan memakai stainless berfungsi untuk mendapatkan sampel mikroplastik kurang dari 5 mm. Selanjutnya sampel disaring memakai kertas saring Whatman dengan ukuran pori-pori sebesar 8 μ agar mikroplastik tersaring diatas kertas saring. Selanjutnya, sampel yang tersaring di atas kertas saring dibilas memakai larutan campuran H₂SO₄ 30% + H₂O₂ 30% dengan perbandingan 3:1 sebanyak 20 ml dan ditampung ke dalam gelas beker. Kegunaan larutan tersebut untuk menguraikan senyawa organik. Tutup gelas beker berisikan sampel memakai aluminium foil dan diamankan selama 24 jam di suhu ruang.

Hari ketiga, sampel dipanaskan untuk mempercepat reaksi H₂SO₄+ H₂O₂ dengan cara aluminium foil yang menutupi gelas beker dibuka sedikit untuk mengeluarkan uap saat proses pemanasan, lalu gelas beker diletakkan di wadah bersikan air, kemudian wadah tersebut dipanaskan memakai hotplate selama 30 menit. Setelah dipanaskan, diamankan sampel sampai dingin. Jika sampel telah dingin, sampel disaring kembali memakai kertas saring. Kertas

saring yang dipermukaannya telah tertempel mikroplastik diletakkan di cawan petri dan ditutup setengah kemudian diamlkan hingga kertas setengah kering. Pada hari keempat, sampel diamati memakai mikroskop stereo, kemudian diidentifikasi bentuk dan warna dari mikroplastik tersebut.

Berdasarkan hasil riset yang dilakukan memakai mikroskop stereo, jenis mikroplastik yang banyak dijumpai adalah jenis mikroplastik fiber dan fragmen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Virsek (2016:3), bahwa mikroplastik fragmen merupakan mikroplastik paling melimpah, sama halnya dengan mikroplastik berbentuk filamen atau fiber [10]. Mikroplastik jenis fiber bersumber dari tali temali atau pakaian yang terdegradasi selama bertahun-tahun. Selain itu kegiatan nelayan yang menangkap ikan memakai jaring merupakan sumber dari mikroplastik berbentuk fiber. Mikroplastik bentuk fragmen berasal dari sampah botol plastik atau toples yang terdegradasi menjadi serpihan-serpihan mikroplastik dengan bentuk yang tidak beraturan dan keras, hal ini dilihat dari bentuk serpihan yang tajam. Mikroplastik berbentuk film berasal dari degradasi kantong plastik atau plastik yang berbahan dasar dari polimer polyethylene. Dari sampah plastik tersebut akan berbentuk serpihan yang lebih fleksibel dan lebih transparan.

Selain memiliki bentuk yang berbeda-beda, mikroplastik juga memiliki warna yang berbeda-beda. Warna yang mendominasi adalah mikroplastik berwarna hitam, disusul dengan warna merah, sedikit warna biru, ungu, kuning, dan transparan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Virsek (2016:3) bahwa mikroplastik memiliki warna yang bermacam-macam dari mikroplastik berbentuk fiber dan fragmen [10].

Terdapat 3 proses pembuatan es batu yang di jual di sekitar Universitas Mulawarman kelurahan Gunung Kelua, pertama memakai sumber air PDAM tanpa adanya proses penyulingan atau pemasakan yang dibungkus memakai plastik lalu dibekukan, kedua penjual memakai air PDAM yang di olah melalui proses penyulingan agar layak untuk diminum atau biasa disebut dengan Air Minum Isi Ulang (AMIU), ketiga penjual memakai air PDAM yang diolah memakai mesin untuk pencetak es batu yang biasa dikenal dengan es batu kristal. Dari hasil ketiga proses pembuatan es batu tersebut, es batu kristal memiliki jumlah partikel mikroplastik yang lebih banyak, hal ini dikarenakan berbagai macam faktor antara lain, selama dilakukannya proses pembuatan es batu terdapat kontaminasi mikroplastik selama proses pembuatan atau distribusinya. Hal ini dikarenakan mikroplastik terdapat tidak hanya di dalam makan atau minuman, melainkan juga di udara dan menempel pada tempat atau alat selama proses pembuatan es batu kristal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yee (2021:4), bahwa mikroplastik dapat berasal dari debu perkotaan [5]. Jumlah partikel mikroplastik terbanyak kedua adalah es batu berbahan baku air PDAM, dan es batu berbahan baku AMIU memiliki partikel mikroplastik yang lebih sedikit. Hal ini sesuai dengan riset yang dilakukan oleh Mar'atusholihah (2021:159) ketika meneliti kelimpahan mikroplastik IPAM Karangpilang III Kota Surabaya dan Syarif (2020) meneliti kelimpahan mikroplastik pada air minum isi ulang di Kelurahan Tamangapa Kota Makassar, bahwa kelimpahan mikroplastik pada air PDAM lebih banyak dibandingkan air minum isi ulang [11][12]. Mikroplastik pada es batu dapat bersumber dari bahan baku air yang digunakan atau proses degradasi dari plastik kemasan es batu itu sendiri. Namun, untuk mengetahui jenis plastik yang mencemari mikroplastik perlu dikonfirmasi dengan memakai analisis FTIR. Es batu berbahan baku air minum isi ulang dan PDAM memakai masing-masing 2 sampel dengan perlakuan yang berbeda, dimana sampel dimasing-masing titik lokasi 1 hanya dicairkan sedangkan sampel dititik lokasi 2 dipecahkan memakai alat yang keras menjadi es batu-es batu berukuran kecil. Namun, jika dibandingkan, jumlah partikel mikroplastik pada es batu bahan baku air minum isi ulang dititik lokasi 1 lebih banyak dibandingkan es batu bahan baku air minum isi ulang dititik lokasi 2, sama halnya dengan jumlah partikel mikroplastik pada es batu bahan baku air PDAM dititik lokasi 1 lebih banyak dibandingkan es batu bahan baku air PDAM dititik lokasi 2. Hal ini dapat disimpulkan bahwa, es batu yang dipukul dengan plastik memakai alat yang keras untuk menjadikan es batu tersebut menjadi es batu berukuran kecil-kecil dan siap untuk dikonsumsi memiliki pengaruh yang kecil terhadap jumlah mikroplastik pada es batu.

Es batu air minum yang dibekukan hingga mencapai suhu 0°, dikonsumsi bersama dengan minuman untuk mempertahankan kesegaran dan menimbulkan sensasi dingin pada tubuh. Seiring dengan berjalannya waktu, es batu dapat mencair dan menyatu ke dalam minuman. Mikroplastik yang terkandung di dalam suatu minuman akan masuk ke dalam tubuh. Mikroplastik berasal dari plastik berukuran besar yang telah mengalami degradasi menjadi plastik berukuran kecil alhasil hanya dapat dilihat melalui mikroskop, hal ini dikarenakan plastik sulit terurai. Menurut Lusher (2017:59) mikroplastik berpotensi menyebabkan imunotoksitas dengan efek samping penurunan resistensi terhadap agen infeksius dan tumor, meningkatkan risiko penyakit alergi dan autoimun, dan peradangan, kerusakan, dan disfungsi jaringan atau organ [13]. Sejauh ini efek tersebut belum dilaporkan pada manusia. Namun, menurut Greenpeace pada tahun 2021, jika tubuh manusia terpapar mikroplastik dalam jangka waktu yang panjang dapat mengakibatkan kerusakan jaringan, fibrosis, dan karsinogenik [6].

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil riset dapat disimpulkan bahwa 5 sampel yang diteliti terdapat mikroplastik pada es batu yang di jual di sekitar Universitas Mulawarman kelurahan Gunung Kelua. Jumlah mikroplastik pada es batu bahan baku AMIU 1 sebanyak 10 partikel/ L, jumlah mikroplastik pada es batu dengan bahan baku AMIU 2 sebanyak 9 partikel/ L, jumlah mikroplastik pada es batu dengan bahan baku air PDAM 1 sebanyak 22 partikel/L, jumlah mikroplastik pada es batu dengan bahan baku air PDAM 2 sebanyak 17 partikel/L, dan es batu dengan proses pembuatannya menghasilkan es batu kristal terdapat mikroplastik sebanyak 29 partikel/L. Jenis mikroplastik yang teridentifikasi yaitu fiber, fragmen, dan film. Warna mikroplastik yang teridentifikasi yaitu hitam, merah, biru, ungu, transparan, dan kuning.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan Terima Kasih kepada pihak yang turut serta dalam kelancaran terutama kepada Laboran Laboratorium Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Biologi Universitas Mulawarman Samarinda dan dosen pembimbing saya bapak Prof. Dr. Didimus Tanah Bolong, M. Kes dan ibu Dr. Sonja Verra Tinekke Lumowa, M. Kes

REFERENSI

- [1] F. P. Sa'adah, "Analisis Bakteri Coliform dalam Es Batu dari Berbagai Kantin di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung," Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2017.
- [2] H. Ismi, A. R. Amalia, N. Sari, N. Gesriantuti, and Y. Badrun, "Dampak Mikroplastik Terhadap Makrozoobentos; Suatu Ancaman Bagi Biota di Sungai Siak, Pekanbaru," *Pros. SainsTeKes*, vol. 1, pp. 92–104, 2019.
- [3] Rachmayanti, "Konsentrasi Mikroplastik pada Sendimen di Perairan Burau Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan," Universitas Hasanuddin, 2020.
- [4] M. F. Fachrul and A. Rinanti, "Bioremediasi Pencemar Mikroplastik di Ekosistem Perairan Menggunakan Bakteri Indigenous (Bioremediation of Microplastic Pollutant in Aquatic Ecosystem By Indigenous Bacteria)," in *Seminar Nasional Kota Berkelanjutan*, 2018, pp. 302–312.
- [5] M. S.-L. Yee *et al.*, "Impact of Microplastics and Nanoplastics on Human Health," *Nanomaterials*, vol. 11, no. 2, p. 496, 2021.
- [6] A. Zulys *et al.*, *Ancaman Kontaminasi Mikroplastik dalam Galon Sekali Pakai*. Jakarta: Greenpeace dan Universitas Indonesia, 2021.
- [7] Hardani *et al.*, *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu Group Yogyakarta, 2020.
- [8] N. Sudjana and Ibrahim, *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung: Sinar Baru Algesindo, 1989.
- [9] B. Bungin, *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Komunikasi, Ekonomi, dan Kebijakan Publik Serta Ilmu-Ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta: Kencana Prenada, 2015.
- [10] M. K. Viršek, A. Palatinus, Š. Koren, M. Peterlin, P. Horvat, and A. Kržan, "Protocol for Microplastics Sampling on the Sea Surface and Sample Analysis," *JoVE (Journal Vis. Exp.)*, vol. 119, no. 1, p. 3, 2016.
- [11] M. Mar'atusholihah, Y. Trihadiningrum, and A. D. Radityaningrum, "Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik pada IPAM Karangpilang III Kota Surabaya," *J. Tek. ITS*, vol. 9, no. 2, p. 159, 2021.
- [12] M. Syarif, "Identifikasi Mikroplastik pada Air Minum Isi Ulang di Kelurahan Tamangapa Kota Makassar," Universitas Hsanuddin Makassar, 2020.
- [13] A. Lusher, P. Hollman, and J. Mendoza-Hill, *Microplastics in Fisheries And Aquaculture: Status of Knowledge on Their Occurrence and Implications For Aquatic Organisms and Food Safety*. Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations, 2017.