

**DETEKSI DAN PENENTUAN TITIK KRITIS KONTAMINAN
MIKROPLASTIK PADA PROSES PRODUKSI AIR MINUM ISI
ULANG *UNIQUA***

***DETECTION AND DETERMINATION OF MICROPLASTICS
CRITICAL POINT ON UNIQUA RETURNABLE DRINKING
WATER PRODUCTION***



TUGAS AKHIR S2

OLEH

Kezia Ivana

21.I3.0009

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2024

RINGKASAN

Permasalahan mikroplastik sudah menjadi permasalahan yang dihadapi semua negara di seluruh dunia. Karakteristik mikroplastik yang berukuran kecil, tidak mudah rusak dan terdegradasi, menjadikan partikel ini dapat ditemukan dimana-mana. Sebelumnya, air laut, bivalva, ikan air laut, dan sebagainya merupakan objek utama penelitian keberadaan mikroplastik karena jumlah sampah plastik yang terakumulasi di laut. Saat ini, partikel mikroplastik juga dapat ditemukan di udara, dan produk pangan seperti madu, gula, susu, dan tidak terkecuali air minum. Mikroplastik dalam air minum dapat bersumber dari sumber air baku yang tercemar, alat produksi air minum, wadah atau pengemas, hingga perlakuan-perlakuan tertentu pada saat proses distribusi dan konsumsi. Rangkaian proses produksi air minum memegang peranan penting pada keberadaan mikroplastik dalam air minum yang dikonsumsi sehari-hari. Tujuan penelitian ini ialah untuk menentukan tingkat cemaran mikroplastik dan karakternya serta menentukan titik tahapan produksi yang berpotensi menjadi sumber masuknya mikroplastik pada AMIU Uniqua. Sampel air Uniqua diambil pada setiap titik produksi AMIU sebanyak 2 liter dengan 3 kali pengulangan. Sampel air pada galon lama dan baru turut diambil dengan jumlah pengulangan yang sama. Pengolahan sampel dilakukan dengan menyaring air melewati membran PTFE Omnipore menggunakan pompa vakum. Membran PTFE yang terduga mengandung mikroplastik diamati menggunakan mikroskop untuk karakterisasi bentuk, warna, ukuran, dan jumlah, dan dilanjutkan oleh μ -FTIR untuk karakterisasi jenis polimer. Data temuan karakteristik mikroplastik diolah secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk grafik dan tabel. PSM berukuran $<50\ \mu\text{m}$ merupakan yang paling dominan dari seluruh partikel yang ditemukan. Fragmen (69,18%) merupakan bentuk PSM yang paling banyak ditemukan diikuti oleh lembaran dan serat. Warna dominan PSM pada sampel air minum Uniqua ialah transparan (35,2%) dan coklat/merah (34,04%). PA/Nilon (27,38%) diikuti oleh PVC dan PET merupakan jenis polimer mikroplastik yang paling banyak ditemukan pada seluruh sampel air. Kontaminasi mikroplastik paling tinggi ditemukan pada sampel dari tandon penampungan plastik selama *treatment* sedimentasi (420,89 partikel/L). Tingginya komposisi polimer PE (31,44%) menunjukkan adanya migrasi mikroplastik dari plastik tandon ke dalam air. Titik Kendali Kritis (TKK) mikroplastik dalam rangkaian produksi AMIU Uniqua yaitu pada proses penyaringan RO tahap kedua dan proses pencucian galon bagian dalam.

SUMMARY

Microplastics has become a problem faced by all countries throughout the world. The characteristics of microplastics are that they are small, not easily damaged and degraded, making these particles can be found anywhere (ubiquitous). Previously, sea water, bivalves, saltwater fishery, and so on were the main objects of microplastics presence due to the amount of plastic waste accumulated in the sea. Present day, microplastic particles can also be found in air, food products such as honey, sugar, milk, and drinking water is no exception. Microplastics in drinking water can originate from contaminated raw water sources, leaching of drinking water production equipment, containers and/or packaging, and certain treatments during the distribution and consumption process. The sequence of drinking water production processes plays an important role in the presence of microplastics in the water which we consumed daily. The aim of this research is to determine the level of microplastics contamination and its characteristics and also to determine production sequence to have become potential source of microplastic into Uniqua returnable drinking water. Two litres of samples were taken at each production point with thrice repetitions. Samples from old and new gallons were also taken with the same number of repetitions. Samples processing is carried out by filtering water samples through Omnipore PTFE membrane using vacuum pump. Membrane suspected to contains microplastics were observed using microscope to characterize its shape, colour, size, and quantity, followed by μ -FTIR observation to determine the particles' polymer. Data on microplastic characteristics' findings are descriptively processed and presented in graphs and tables. Particles suspected as microplastic (PSM) measuring $<50\text{ }\mu\text{m}$ is the most dominant of all particles size found. Fragments (69.18%) are the most common found form of PSM followed by sheets and fibres. The dominant colour of PSM in Uniqua drinking water samples is transparent (35.2%) and brown/red (34.04%). PA/Nylon (27.38%), followed by PVC and PET, is the type of microplastic polymer that is most commonly found in all water samples. The highest microplastic contamination is found in samples from plastic tank during sedimentation treatment (420.89 particles/L). High composition of PE (31.44%) indicates occurrence of microplastic migration from plastic tank into the water. The Critical Control Points (CCP) for microplastics in the Uniqua Returnable production series are the second stage of RO membrane filtration and internal gallons washing process.