

**DETEKSI KEBERADAAN MIKROPLASTIK PADA  
AIR MINUM KEMASAN GALON ISI ULANG DI  
WILAYAH KELURAHAN BENDAN DAN  
KARANGREJO**

---

***DETECTION OF THE PRESENCE OF  
MICROPLASTICS IN REFILLABLE GALLON  
BOTTLED DRINKING WATER IN THE BENDAN AND  
KARANGREJO SUB-DISTRICTS***



**TUGAS AKHIR S1**

**OLEH**

**MIKAELA KIRANA SARASWATI**

**17.II.0119**

**KONSENTRASI *FOOD TECHNOLOGY AND  
INNOVATION*  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

**2023**

**DETEKSI MIKROPLASTIK PADA AIR MINUM  
KEMASAN GALON ISI ULANG DI WILAYAH  
KELURAHAN BENDAN DAN KARANGREJO**

---

***DETECTION OF MICROPLASTICS IN REFILLABLE  
GALLON BOTTLED DRINKING WATER IN THE  
BENDAN AND KARANGREJO SUB-DISTRICTS***

**TUGAS AKHIR S1**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan yang diperlukan untuk  
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

OLEH

MIKAELA KIRANA SARASWATI

17.11.0119

**KONSENTRASI *FOOD TECHNOLOGY AND  
INNOVATION*  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

**DETEKSI KEBERADAAN MIKROPLASTIK PADA AIR MINUM  
KEMASAN GALON ISI ULANG DI WILAYAH KELURAHAN  
BENDAN DAN KARANGREJO**

***DETECTION OF MICROPLASTICS IN REFILLABLE GALLON  
BOTTLED DRINKING WATER IN THE BENDAN AND KARANGREJO  
SUB-DISTRICTS***

**OLEH:**

**MIKAELA KIRANA SARASWATI**

**17.11.0119**

**PROGRAM STUDI: TEKNOLOGI PANGAN**

Tugas Akhir ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan Sidang Penguji  
pada tanggal : 27 Januari 2023  
sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

Semarang, 30 Januari 2023  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Soegijapranata Semarang

**Pembimbing I**



**Imeke Hantoro, S.TP., M.Sc.**

**Pembimbing II**



**Mellia Harumi, S.TP., M.Sc.**



**Dr. Dra. Laksmita Hartawanie, MP.**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mikaela Kirana Saraswati  
NIM : 17.11.0119  
Fakultas : Teknologi Pertanian  
Program Studi dan Konsentrasi : Teknologi Pangan dan *Food Technology And Innovation*

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan Tugas Akhir yang berjudul "DETEKSI KEBERADAAN MIKROPLASTIK PADA AIR MINUM KEMASAN GALON ISI ULANG DI WILAYAH KELURAHAN BENDAN DAN KARANGREJO" ini merupakan karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi. Sepanjang pengetahuan saya, belum terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam tulisan ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tulisan Tugas Akhir ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia untuk menerima sanksi/konsekuensi atas ketidakjujuran saya sesuai peraturan di Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 30 Januari 2023



Mikaela Kirana Saraswati

17.11.0119

**HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Micaela Kirana Saraswati

Prodi / Konsentrasi : Teknologi Pangan / *Food Technology and Innovation*

Fakultas : Teknologi Pertanian

Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak Bebas Royalti Non Eksklusif atas karya ilmiah yang berjudul "DETEKSI KEBERADAAN MIKROPLASTIK PADA AIR MINUM KEMASAN GALON ISI ULANG DI WILAYAH KELURAHAN BENDAN DAN KARANGREJO" beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Katolik Soegijapranata berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Semarang, 30 Januari 2023



Micaela Kirana Saraswati

17.11.0119

## RINGKASAN

Pengelolaan sampah yang belum maksimal dapat berdampak pada lingkungan khususnya perairan. Air menjadi kebutuhan utama dalam kehidupan masyarakat mulai dari aktivitas rumah tangga hingga konsumsi sehari-hari. Sumber air yang diperoleh salah satunya berasal dari air minum dalam kemasan (AMDK) galon isi ulang yang diproduksi oleh depot isi ulang air minum. Kualitas AMDK galon isi ulang perlu diperhatikan karena diketahui mengandung mikroplastik yang dampaknya dapat membahayakan kesehatan. Mikroplastik yang berukuran <5mm dapat berasal dari degradasi dari kemasan galon dan berpotensi terikut saat proses produksi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keberadaan mikroplastik AMDK galon isi ulang. Sampel AMDK galon isi ulang yang diambil dari 5 depot air isi ulang di kelurahan Bendan dan Karangrejo sebanyak 20 galon. Sampel air disaring sebanyak 4 liter kemudian dianalisis *Particle Suspected Microplastic* (PSM) secara visual dengan mikroskop Olympus BX-41 dan jenis polimer diidentifikasi menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) IR Tracer-100 dan AIM. Hasil penelitian menunjukkan setiap sampel air mengandung PSM dengan konsentrasi, ukuran, bentuk dan warna yang berbeda. Konsentrasi PSM terbanyak 135,3 partikel/liter dengan kisaran ukuran partikel terbanyak >100-500  $\mu\text{m}$ . Bentuk PSM yang ditemukan yaitu fragmen, film, fiber, filament dan pellet dengan bentuk fragmen yang paling dominan. Warna PSM yang paling banyak ditemukan yaitu biru, bening, abu-abu dan ungu. Partikel teridentifikasi plastik oleh FTIR sebanyak 50% dari total partikel yang ditemukan. Jenis polimer plastik yang banyak ditemukan pada AMDK galon isi ulang yaitu (*Poly Vinyl Chloride*) PVC, kategori *ethylene*, *acrylic* dan lain-lain. Akumulasi keberadaan mikroplastik pada AMDK galon isi ulang dapat berasal dari material kemasan yang digunakan berulang karena tekanan materi plastik. Dampak negatif yang disebabkan oleh mikroplastik seperti peradangan organ, vektor patogen bagi mikroba hingga terhambatnya pertumbuhan.

## **SUMMARY**

*Waste management that has not been maximized can have an impact on the environment, especially waters. Water is the main need in people's lives, starting from household activities to daily consumption. One of the sources of water obtained is from refill gallons of bottled drinking water (AMDK) produced by drinking water refill depots. It is necessary to pay attention the quality of bottled drinking water refilled in gallons because it is known to contain microplastics which can harm for health. Microplastics that are <5mm in size can come from degradation of gallon packaging and have the potential to be involved during the production process. Therefore, this study aims to detect the presence of microplastics in refill gallons of bottled water. 20 gallons of refill drinking water samples taken from 5 refill water depots in the Bendan and Karangrejo sub-districts. A 4 liter sample of cleaning water was then analyzed visually for Particle Suspected Microplastic (PSM) with an Olympus BX-41 microscope and identification of polymer types using Fourier Transform Infra Red (FTIR) IR Tracer-100 and AIM. The results showed that each water sample contained PSM with different concentrations, sizes, shapes and colors. The highest concentration of PSM was 135.3 particles/liter with the largest particle size range of >100-500  $\mu\text{m}$ . The forms of PSM found were fragments, films, fibers, filaments and pellets with the most dominant form of fragments. The most commonly found PSM colors are blue, clear, gray and purple. Plastic particles identified by FTIR account for 50% of the total particles found. The types of plastic polymers that are commonly found in refill gallon bottled drinking water are (Poly Vinyl Chloride) PVC, ethylene, acrylic and others. The accumulation of microplastics in refill gallons of bottled drinking water can come from packaging materials that are used repeatedly due to the pressure of the plastic material. The negative impacts caused by microplastics include organ inflammation, pathogenic pathogens for microbes to stunted growth.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas penyertaan, berkat, dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “DETEKSI KEBERADAAN MIKROPLASTIK PADA AIR MINUM KEMASAN GALON ISI ULANG DI WILAYAH KELURAHAN BENDAN DAN KARANGREJO” tepat pada waktu yang telah direncanakan. Penelitian dan pembuatan skripsi ini dapat selesai karena adanya bimbingan, pengarahan, dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan rahmat penyertaan-Nya yang diberikan kepada penulis.
2. Ibu Dra Laksmi Hartyanie, MP., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Ibu Inneke Hantoro, STP., MSc., selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan laporan.
4. Ibu Mellia Harumi, STP., MSc., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian dan penulisan laporan.
5. Mas Soleh, Mbak Agatha, Mas Pri, dan Mas Lylyx selaku laboran yang selalu membantu dan mengarahkan penulis selama proses penelitian.
6. Seluruh staff dan karyawan FTP yang telah membantu penulis, baik selama proses penelitian dan penulisan maupun administrasi.
7. Papa dan mama selaku orang tua, Mas Yoga selaku kakak yang selalu memberikan semangat, dukungan material dan spiritual selama melaksanakan penelitian dan penulisan laporan skripsi.



10. Teman – teman geng Pak Mamat Jual Nanas, AYAMI, keluarga besar Honest Coffee and Space, keluarga besar anti wacana twitter (afifah ayu mahera, bisma widhi, masbay.ferry,cinde,bandot)

Akhir kata penulis berharap agar laporan skripsi ini dapat memberikan mamfaat bagi pihak-pihak yang membacanya. Penulis juga menyadari bahwa dalam pelaksanaan dan penulisan laporan masih banyak hal-hal yang jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun, sehingga dapat menjadi lebih baik lagi. Penulis berharap laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak lain yang membutuhkan, khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

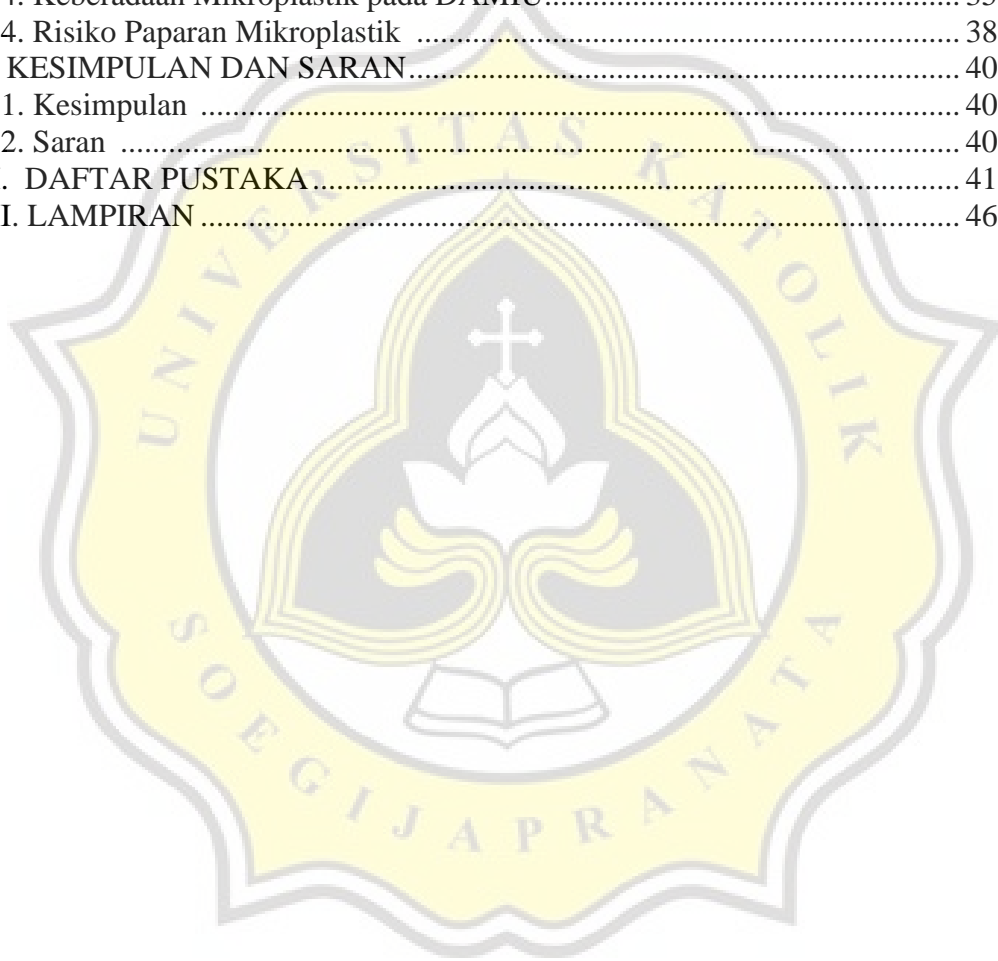
Semarang, 30 Januari 2023

Penulis,  
  
Mikaela Kirana Saraswati

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
RINGKASAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
SUMMARY .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR ISI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
I. PENDAHULUAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Tinjauan Pustaka .....	3
1.2.1. Mikroplastik .....	3
1.2.2. Air Minum .....	5
1.2.3. Air Minum Isi Ulang Kemasan Galon .....	6
1.2.4. Pencemaran Mikroplastik pada Air dan Air Minum dalam Kemasan ....	8
1.3. Tujuan Penelitian .....	11
II. MATERI DAN METODE .....	<b>1Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	12
2.2. Materi .....	12
2.2.1. Alat .....	12
2.2.2. Bahan .....	12
2.3. Metode Penelitian .....	12
2.3.1. Pengambilan Sampel .....	13
2.3.2. Preparasi Sampel .....	15
2.3.3. Pencegahan Kontaminasi dan Penjaminan Mutu Analisis .....	15
2.4. Isolasi Mikroplastik .....	15
2.4.1. Penyaringan Sampel Air .....	15
2.4.2. Deteksi dan Identifikasi Mikroplastik .....	16
2.5. Analisis Data .....	17
III. HASIL PENELITIAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Konsentrasi Partikel Yang Diduga sebagai Mikroplastik (PSM) pada AMDK Isi Ulang .....	18
3.1.1. Distribusi Partikel pada Air Minum Isi Ulang berdasarkan Bentuk	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2. Distribusi Partikel pada Air Minum Isi Ulang berdasarkan Warna	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.3. Citra Visual Partikel Mikroplastik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.4. Jumlah Partikel Teridentifikasi FTIR ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.5. Jenis Polimer Mikroplastik yang Teridentifikasi FTIR	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2. Distribusi Partikel pada Air Minum Isi Ulang berdasarkan Warna	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.1.1. Distribusi Partikel pada Air Minum Isi Ulang berdasarkan Bentuk	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2. Distribusi Partikel pada Air Minum Isi Ulang berdasarkan Warna	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV. PEMBAHASAN	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1. Pelaksanaan Higiene dan Sanitasi DAMIU	31
4.2. Konsentrasi PSM dalam Air Minum dari Depot Isi Ulang di Kelurahan Bendan Dhuwur dan Karangrejo	32
4.3. Karakterisasi Visual Partikel Mikroplastik	34
4.4. Keberadaan Mikroplastik pada DAMIU	35
4.4. Risiko Paparan Mikroplastik	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran	40
VI. DAFTAR PUSTAKA	41
VII. LAMPIRAN	46



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis Mikroplastik yang Sering Ditemui dan Densitasnya.....	4
Tabel 2. Klasifikasi Bentuk Mikroplastik .....	5
Tabel 3. Beberapa Penelitian tentang Keberadaan Mikroplastik pada Air Minum.	9
Tabel 4. Konsentrasi Partikel Terduga Mikroplastik	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 5. Ukuran Partikel Teridentifikasi Mikroskop	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 6. Citra Visual Partikel Mikroplastik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 7. Jumlah Partikel Teridentifikasi FTIR.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 8. Jenis Polimer Plastik yang Terdeteksi FTIR	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 9. Pengukuran Standar Internal dalam Sampel Udang Pasca Digesti ..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alur Produksi di Depot Air Minum Isi Ulang	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian .....	13
Gambar 3. Denah Lokasi Pengambilan Sampel (a) DR, (b) MA, (c) AZ & BE, (d) DZ.....	14
Gambar 4. Kertas Saring PTFE dan Kertas Saring Whatman.....	16
Gambar 5. Penyaringan Sampel Air Minum dengan Pompa Vakum.....	16
Gambar 6. Mikroskop <i>Olympus</i> BX 41 untuk Observasi PSM.....	17
Gambar 7. FTIR IR Tracer 100 dan AIM 9000 dari Shimadzu .....	17
Gambar 8. Persentase Ukuran pada Setiap Sampel : (a) Depot AZ, (b) Depot BE, (c) Depot DR, (d) Depot DZ, (e) Depot MA.....	19
Gambar 9. Persentase Berdasarkan Bentuk pada Sampel : (a) Depot AZ, (b) Depot BE, (c) Depot DR, (d) Depot DZ, (e) Depot MA.....	20
Gambar 10. Persentase Partikel Berdasarkan Warna pada Sampel : (a) Depot AZ, (b) Depot BE, (c) Depot DR, (d) Depot DZ, (e) Depot MA .....	21
Gambar 11. Gambar 11. Persentase Jenis Polimer Plastik : (a) Depot AZ, (b) Depot BE, (c) Depot DR, (d) Depot DZ, (e) Depot MA..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ukuran PSM Teridentifikasi Mikroskop .....	47
Lampiran 2. Bentuk dan Jumlah PSM pada Blanko.....	50
Lampiran 3. Data Kontrol Udara.....	50
Lampiran 4. Data Bentuk PSM pada AMDK Galon Isi Ulang .....	53
Lampiran 5. Polimer Plastik Terdeteksi FTIR.....	56

