

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan riset empiris yang dilakukan dibeebrapa tempat yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Waktu dan Tempat Penelitian

No.	Nama Kegiatan	Waktu Pelaksanaan	Tempat Pelaksanaan
1.	Observasi lapangan di DIUAM Kecamatan Tembalang	6 Desember 2021 - 15 Februari 2022	DIUAM Kecamatan Tembalang
2.	Training penggunaan FTIR-Imaging Spectroscopy	15 Januari 2022 – 24 Januari 2022	Laboratorium Keamanan dan Integritas Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Unika Soegijapranata
3.	Pengambilan Sampel AMDK isi ulang kecamatan Tembalang	26 Februari 2022	DIUAM Kecamatan Tembalang
4.	Karakterisasi fisik mikroplastik pada sampel AMDK isi ulang kecamatan Tembalanag	Maret 2022 – November 2022	Laboratorium Mikrobiologi dan Fermentasi, Fakultas Teknologi Pertanian, Unika Soegijapranata
5.	Identifikasi jenis partikel pada sampel mikroplastik AMDK isi ulang kecamatan Tembalang	November 2022 – Desember 2022	Laboratorium Keamanan dan Integritas Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Unika Soegijapranata

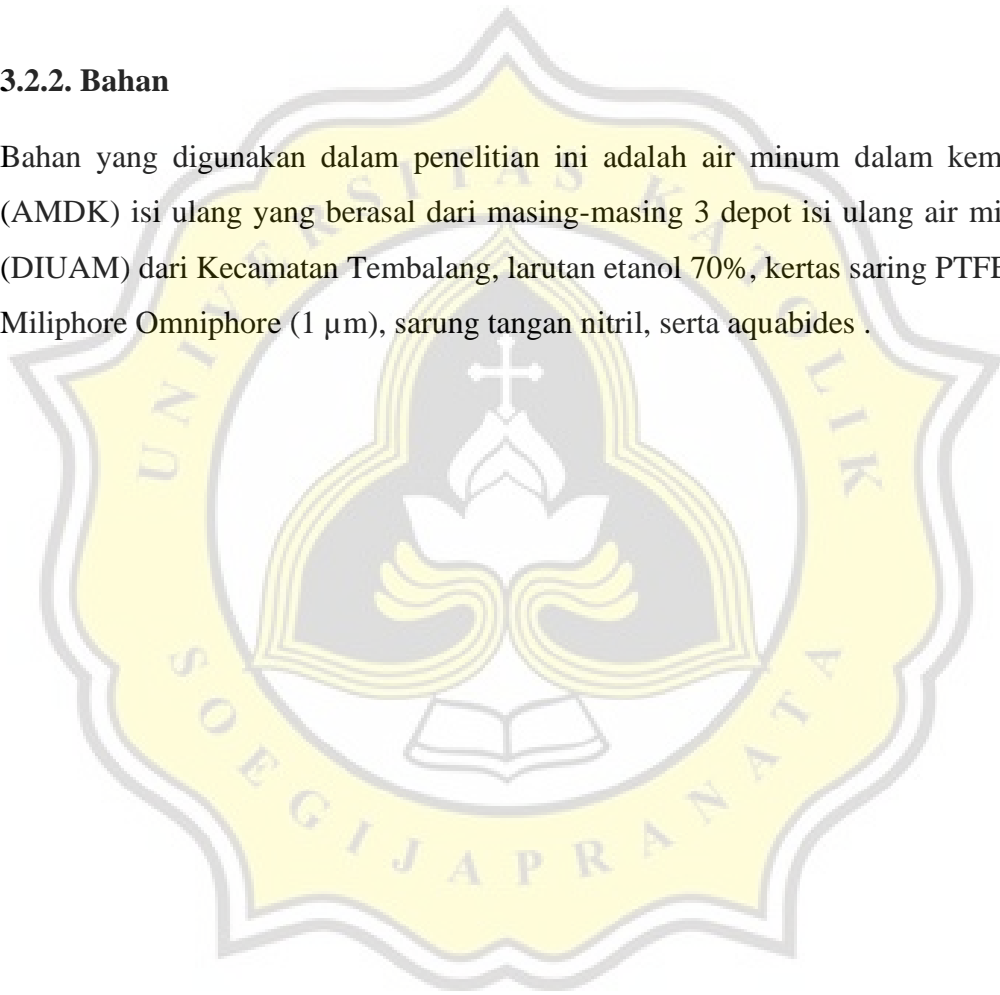
3.2. Materi

3.2.1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas beker, cawan petri, pompa vakum, pinset, erlenmeyer, oven, gelas corong, aluminium foil, mikroskop (Olympus BX-41), dan Micro-FTIR *Imaging Spectrometer*.

3.2.2. Bahan

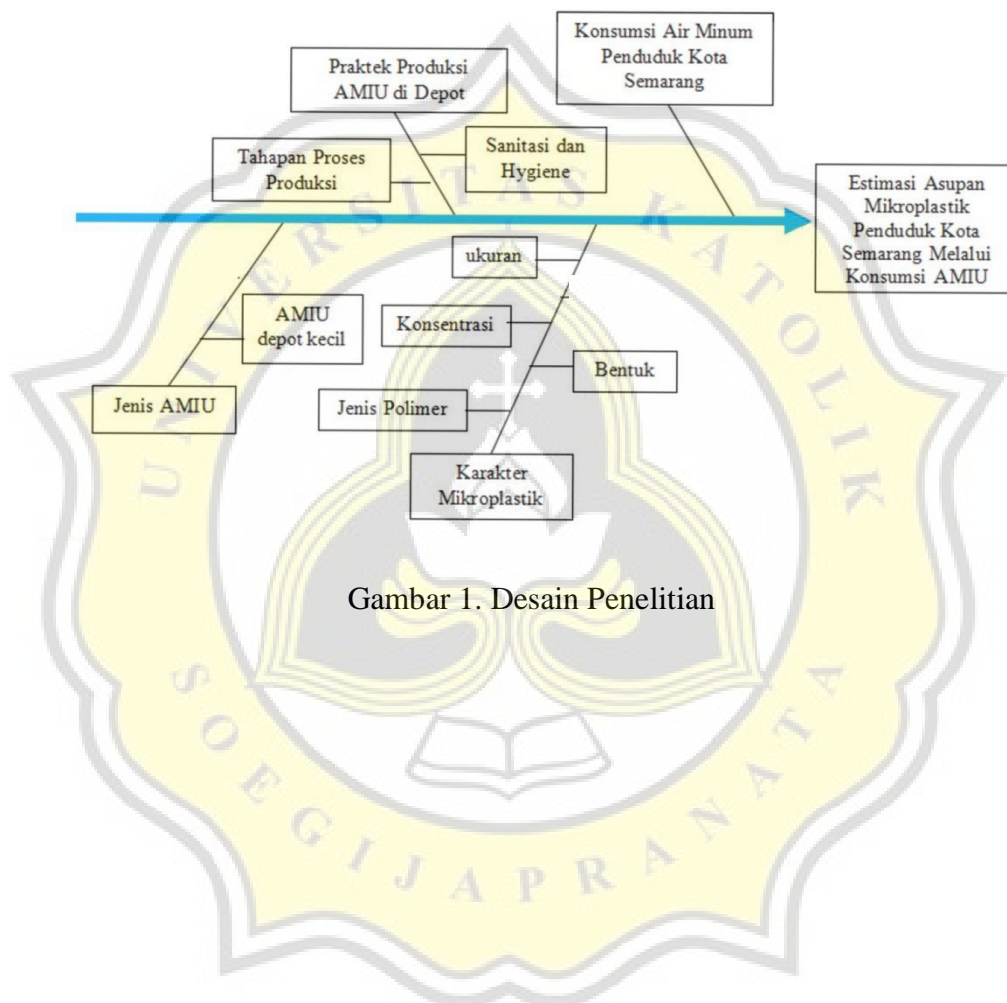
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air minum dalam kemasan (AMDK) isi ulang yang berasal dari masing-masing 3 depot isi ulang air minum (DIUAM) dari Kecamatan Tembalang, larutan etanol 70%, kertas saring PTFE-Mf Miliphore Omniphore (1 μm), sarung tangan nitril, serta aquabides .



3.3. Metode

3.3.1. Desain Penelitian

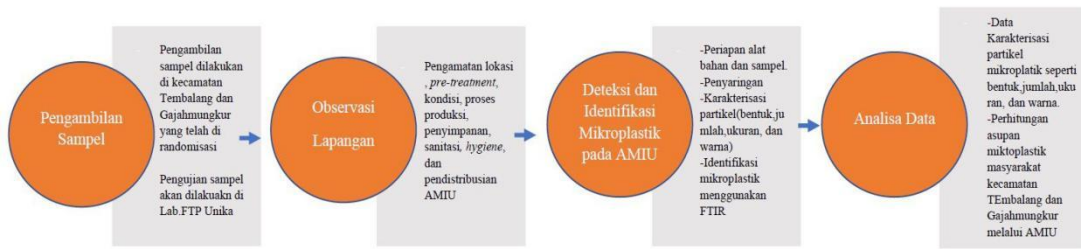
Penelitian ini merupakan penelitian riset empiris yang dilaksanakan di kota Semarang. Fokus dari penelitian ini adalah produk air minum dalam kemasan (AMDK) isi ulang pada kecamatan Tembalang sebagai sampel. Desain penelitian dapat dilihat pada diagram tulang ikan dibawah ini.



Gambar 1. Desain Penelitian

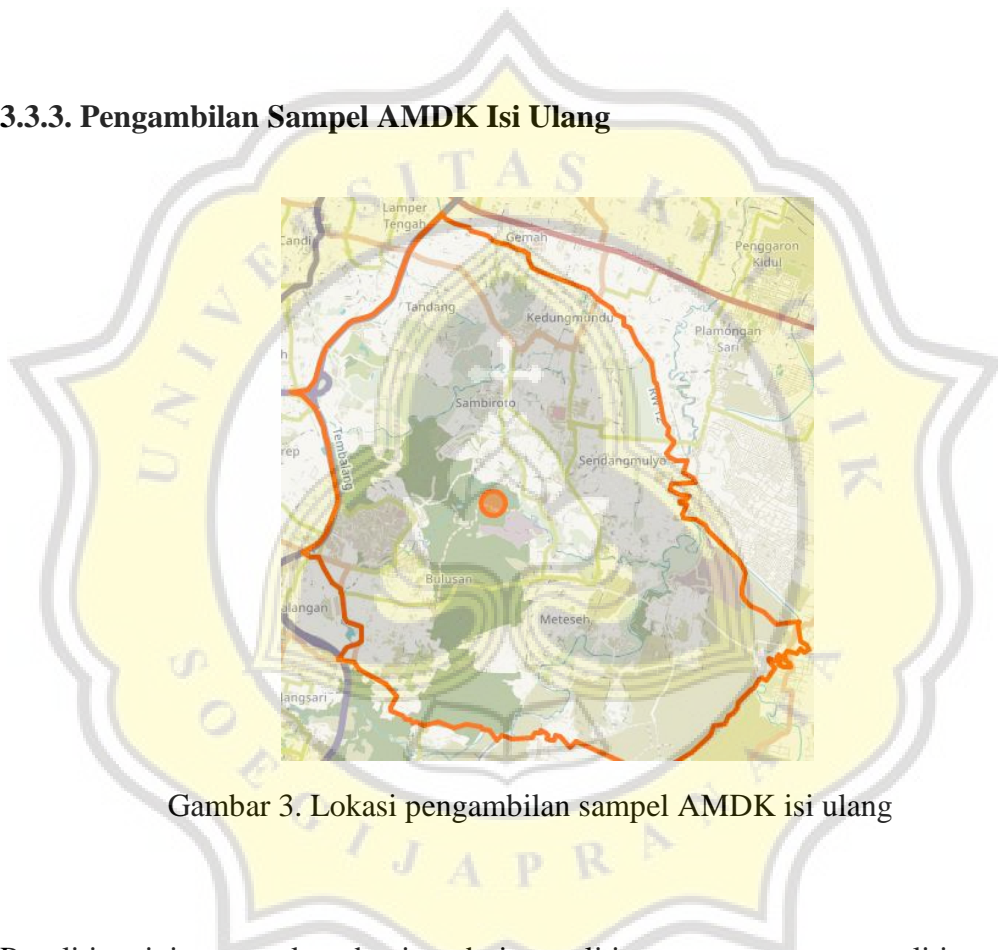
3.3.2. Diagram Alir Penelitian

Tahapan proses penelitian dilakukan sesuai dengan diagram alir penelitian yang dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

3.3.3. Pengambilan Sampel AMDK Isi Ulang



Gambar 3. Lokasi pengambilan sampel AMDK isi ulang

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian utama yang meneliti tentang AMDK isi ulang dan estimasi paparan mikroplastik pada penduduk kota Semarang, pada produk AMDK isi ulang sebagai sampel. Sampel air diambil dari DIUAM yang ada di kecamatan Tembalang. Pemilihan kecamatan dilakukan dengan randomisasi 16 kecamatan yang ada di Kota Semarang dan terpilih Kecamatan Tembalang dan dari masing-masing kecamatan dipilih tiga (3) DIUAM. Setelah dipilih depot isi ulang dilakukan observasi awal berkaitan dengan persetujuan wawancara dan dokumentasi. Apabila ada DIUAM yang tidak bersedia akan dilakukan pemilihan DIUAM yang lainnya. Pada tiap-tiap DIUAM terpilih akan

diambil tiga (3) galon untuk dianalisis kandungan mikroplastiknya di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Unika Soegijapranata. Dalam penelitian ini menggunakan 3 kode sampel yaitu TEM 1, TEM 2, dan TEM 3 yang menggambarkan kode tiap-tiap depot.

3.3.4. Observasi Proses Produksi AMDK Isi Ulang di Depot-Depot Kecamatan Tembalang

Observasi lapangan dilakukan di depot air yang sudah bersedia menjadi rekan dari penelitian ini. Observasi lapangan dilaksanakan sebelum pengambilan sampel dalam bentuk pengamatan langsung dan wawancara melalui kuisioner kepada pemilik DIUAM dengan tujuan agar mengetahui lokasi, *pre-treatment*, kondisi, proses produksi, penyimpanan, sanitasi, hygiene, dan pendistribusian AMDK isi ulang di masing-masing depot. Data dari observasi dibuat menjadi transkrip sebagai data pendukung penelitian.

3.3.5 Karakterisasi, Deteksi, dan Identifikasi Mikroplastik pada AMDK Isi Ulang

Sampel AMDK isi ulang akan disimpan di laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Semua galon dibersihkan tisu alkohol dan diberi kode. Metode deteksi mikroplastik AMDK isi ulang memiliki beberapa penyesuaian pada volume sampel, persiapan dan penyaringan bahan, serta identifikasi menggunakan acuan dari Obmman (2021) dan Koelmans *et al.* (2019). Diawali dengan pengambilan sampel sebanyak 2 liter dari setiap galon ke dalam beaker berbahan dasar kaca. Lalu sampel kemudian disaring melalui membran PTFE omnipore dengan ukuran pori 1 μm menggunakan pompa vakum. Membran yang berisi partikel yang diduga mikroplastik disimpan dalam cawan petri.



Gambar 4. A. Mikroskop Trinokuler – B. FTIR- Imaging Spectrometer

Jumlah, bentuk, warna dan ukuran partikel yang terkumpul pada membran PTFE diamati di bawah mikroskop (Olympus BX41). Identifikasi jenis partikel polimer kemudian dikonfirmasi dengan FTIR (IRTracer 100 dan AIM9000, Shimadzu, Jepang) pada perwakilan 1 sampel di masing – masing DIUAM. Hasil identifikasi dengan nilai kemiripan >550 (550%) digunakan sebagai dasar konfirmasi identifikasi jenis polimer (Schymanski *et al.*, 2018). Dalam analisis mikroplastik menggunakan *Micro-FTIR Imaging Spectrometer* menggunakan metode sesuai dengan mode dibawah ini.

Tabel.7 Mode pengaturan Micro-FTIR

No.	Setting	Measurement
1	<i>Optical mode</i>	<i>Reflection</i>
2	<i>Resolution</i>	<i>High Resolution</i>
3	<i>Number Of Scan</i>	40
4	<i>Measurement mode</i>	<i>% Transmision</i>
5	<i>Range</i>	700-4000
6	<i>Register Measurement Point</i>	<i>Area</i>
7	<i>Aperture</i>	60x60

Beberapa protokol ketat diterapkan untuk mencegah kontaminasi mikroplastik dari lingkungan, instrumen, bahan, atau peneliti. Protokol penjaminan mutu menggunakan acuan dari Elkhatib & Oyanedel-Craver (2020) dengan sedikit modifikasi untuk penyesuaian kondisi saat ini. Bangunan dan peralatan di laboratorium yang digunakan untuk bekerja harus dibersihkan dengan etil alkohol 70% dan semua penyaringan dilakukan dilemari asam. Semua peralatan yang digunakan dibersihkan secara menyeluruh, dibilas tiga kali dengan aquabides steril, dibilas kembali dengan etanol 70% dan dikeringkan dalam oven yang ditutup dengan aluminium foil. Selama analisis di laboratorium, peneliti harus mengenakan jas lab 100% katun, sarung tangan nitril, dan masker.

Untuk blanko, digunakan aquabides steril, dan diamati dengan penyaringan dengan cara yang sama seperti sampel sebanyak 2 sampel yang diambil ketika proses penyaringan. Untuk kontrol, membran 1 PTFE murni ditempatkan dalam cawan Petri terbuka di ruang observasi selama analisis. Mikroplastik yang ditemukan pada blanko dan sampel kontrol merupakan dasar koreksi untuk hasil analisis sampel. Koreksi blanko dilakukan dengan mengurangi jumlah partikel kontaminasi yang memiliki visualisasi sejenis dengan rata-rata dari blanko yang diambil pada saat penyaringan. Sedangkan koreksi kontrol dilakukan dengan mengurangi jumlah partikel dengan visualisasi sejenis dengan rata-rata kontrol yang dilakukan selama proses analisis.

3.3.7 Analisis Data Hasil Penelitian

Data karakteristik partikel mikroplastik pada air minum isi ulang seperti konsentrasi, bentuk, ukuran, dan jenis polimer akan diolah dengan cara deskriptif. Data tersebut juga akan ditampilkan dan disajikan dalam bentuk tabel dan

grafik. Sedangkan untuk konsentrasi rata-rata akan ditampilkan berdasarkan data konsentrasi AMDK isi ulang (partikel/L) yang diperoleh .

Selanjutnya untuk menganalisa jumlah mikroplastik yang ada pada masyarakat di kecamatan Tembalang akan dilakukan estimasi konsumsi mikroplastik melalui AMDK isi ulang (partikel/kg berat badan/hari) dihitung dari rata-rata konsentrasi mikroplastik dalam AMDK isi ulang dengan mengkalikan estimasi konsumsi AMDK isi ulang di kota Semarang dalam satu hari yang akan menggunakan data-data sekunder sebagai acuan. Acuan metode perhitungan estimasi paparan mikroplastik menggunakan acuan EPA/100/B-19/001 dengan penyesuaian jenis cemaran dan modifikasi rumus dibawah ini.

$$P_k = K * V$$

Keterangan :

P_k : paparan karena konsumsi (partikel/hari)

K : konsentrasi kontaminan(partikel/L)

V : volume konsumsi (L/hari)