

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan produk serbaguna yang sering digunakan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Plastik memberikan banyak kemudahan dalam kehidupan manusia (Krisyanti, 2020). Plastik dapat dikelompokkan menjadi dua macam yaitu *thermoplastic* dan *termosetting*. *Thermoplastic* adalah bahan plastik yang jika dipanaskan sampai suhu tertentu akan mencair dan dapat dibentuk kembali menjadi bentuk yang diinginkan. Contoh dari *thermoplastic* adalah *seluloid*, *cellulose nitrate*, *vinyl resin*, *nylon*, *polycarbonate*, dan resin akrilik. *Thermosetting* adalah plastik yang jika telah dibuat dalam bentuk padat, tidak dapat dicairkan kembali dengan cara dipanaskan. Contohnya yaitu: *poliurettan* (PU), bakalit, Elastomer (Budi, 2013).

Berdasarkan ukuran plastik dibedakan menjadi makroplastik, mesoplastik dan mikroplastik. Makroplastik memiliki ukuran 25 mm sampai 1 m, mesoplastik berukuran 5 mm sampai 25 mm dan mikroplastik memiliki ukuran kisaran 0,3 mm sampai ≤ 5 mm (Gomes dkk., 2018; GESAMP, 2015; Lippiatt dkk., 2013). Ukuran mikroplastik kecil dari 5 mm, sehingga mudah menyebar di berbagai ekosistem darat maupun laut. Mikroplastik akan termakan oleh organisme laut seperti ikan dan biota laut lainnya dan masuk pada rantai makanan sehingga pada akhirnya akan berdampak buruk bagi kesehatan manusia. Mikroplastik bersifat persisten yang mengandung bahan kimia yang bersifat pemicu sel kanker (karsinogenik) dan mengandung racun (toksik) (Facrul, 2018).

Plastik tidak hanya menyerupai kantong plastik, sedotan, bahkan juga ada plastik untuk baju, yang disebut *polyester*. Hasil pengamatan di Kanada, Amerika Utara menyatakan bahwa setiap satu kali mencuci pakaian yang terbuat dari bahan plastik, maka 18 gram mikroplastik bisa terlepas. Dilansir dari IFL *Science*, peneliti dari *Arizon state university* mengungkapkan kehadiran plastik pada 47 sampel yang diambil dari paru-paru, hati, limpa dan ginjal orang-orang yang sudah meninggal (Widyaningrum, 2020). Penelitian tersebut menghasilkan jenis plastik yang sering ditemukan pada kemasan makanan dan produk konsumen seperti Bisphenol A (BPA), polikarbonat (PC), polietilen tereftalat (PET), dan polietilen (PE).

Menurut Widianarko (2018) kandungan mikroplastik dalam tubuh akan sulit diekskresikan sehingga organ tubuh menjadi terganggu. Bahan-bahan kimia pada mikroplastik yang terakumulasi dalam tubuh juga menjadi pemicu terjadinya kanker. *Particle suspected as microplastic* (PSM) telah ditemukan pada berbagai jenis makhluk hidup di perairan Indonesia seperti pada beberapa jenis ikan, kerang dan bahkan pada tubuh manusia (Wright dkk., 2013).

Penelitian mengenai mikroplastik ini telah dilakukan oleh Wang (2018) dan Kniggendorf dkk. (2019). Kedua penelitian memiliki kesamaan pada metode penelitiannya, yaitu menggunakan metode *Raman Spectroscopy* untuk mendeteksi adanya mikroplastik pada suatu objek. *Raman Spectroscopy* merupakan metode yang paling ampuh untuk mendeteksi adanya mikroplastik, hanya saja membutuhkan biaya cukup mahal pada alat. Asamoah dkk. (2019) menggunakan sensor cahaya berupa laser untuk mendeteksi mikroplastik. Laser ditransmisikan

melalui udara menuju suatu wadah berisi air yang terdapat partikel mikroplastik kemudian dideteksi oleh fotodiode sebagai *receiver* (penerima), dan diteruskan ke *Charge - Couple Device* (CCD) camera. Prototipe ini memiliki kelemahan, karena sensor tidak berinteraksi langsung dengan objek yang diamati dan cahaya laser yang ditransmisikan dipengaruhi oleh cahaya eksternal serta belum mampu mendeteksi bahan *transparent plastic*. Sandy (2021) menggunakan CCDTSL1401CL *Linier Sensor Array* untuk mengukur konsentrasi mikroplastik. Penelitian ini memiliki persentase kesalahan sebesar 2,49% dan kekurangan dimana hasil yang didapatkan juga dipengaruhi cahaya dari luar.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan maka diperlukan pengembangan alat pendeteksian dan pengukuran konsentrasi mikroplastik menggunakan sensor serat optik. Sensor serat optik memiliki tingkat *noise* yang lebih rendah, ringan, memiliki harga ekonomis dan sensor serat optik merupakan media transmisi atau pandu gelombang sehingga tidak dipengaruhi oleh cahaya dari luar (Rambe, 2006). Sensor serat optik yang dikembangkan merupakan jenis *hybrid* (campuran) dengan metode *evanescent* menggunakan *film* gelatin sebagai *cladding*. *Film* gelatin dipilih karena gelatin merupakan produk dari hidrolisis tulang, protein, daging dan kulit makluk hidup. Gelatin mampu menyerap air dan larutan sepuluh kali bobotnya (Munda, 2013).

Penelitian ini menggunakan resin akrilik *polyester* dengan variasi konsentrasi sebesar 0 ml, 25 ml, 50 ml, 75 ml, dan 100 ml sebagai material mikroplastik. Partikel-partikel mikroplastik yang terdapat pada resin akrilik akan terlarut dalam *aquadest* dan diserap oleh *film* gelatin, sehingga mempengaruhi

intensitas cahaya yang melaluinya. Perubahan intensitas tersebut menyebabkan perubahan tegangan keluaran (Waluyo, 2016). Hasil pengukuran berupa sinyal analog yang dirubah menjadi sinyal digital oleh Arduino Uno yang didalamnya terdapat mikrokontroler ATmega328 dan *analog to digital converter* (ADC) internal kemudian ditampilkan pada LCD.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan rancang bangun alat ukur konsentrasi mikroplastik pada larutan resin akrilik dengan *cladding* gelatin berbasis sensor serat optik dan mikrokontroler.
2. Mendeteksi dan mengukur konsentrasi mikroplastik pada larutan resin akrilik dengan *cladding* gelatin berbasis sensor serat optik dan mikrokontroler serta menampilkan hasil pengukuran konsentrasi mikroplastik pada LCD.

Hasil penelitian diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Mempermudah masyarakat dalam mendeteksi dan mengukur konsentrasi mikroplastik pada larutan resin akrilik dengan *cladding* gelatin berbasis sensor serat optik dan mikrokontroler.
2. Memberikan pencegahan dini bagi masyarakat tentang bahaya mikroplastik bagi lingkungan dan kesehatan.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sensor serat optik tipe FD-620-10 *step indeks multimode* .

2. Parameter fisis yang diamati adalah konsentrasi mikroplastik dari PSM pada larutan resin akrilik dengan variasi konsentrasi 0 ml, 25 ml, 50 ml, 75 ml, dan 100 ml.
3. Sensor serat optik yang digunakan adalah jenis *hybrid* (campuran) dengan metode *evanescent*.
4. Serat optik yang digunakan dilakukan pengupasan *cladding* panjang 1 cm, 2 cm dan 3 cm.
5. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno R3.

