

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Plastik merupakan suatu bahan yang tidak mudah terdekomposisi oleh mikroorganisme pengurai karena memiliki sifat khusus berupa polimer rantai panjang yang menyebabkan berat molekulnya menjadi tinggi yang menyebabkan atom-atom penyusun plastik saling mengikat satu sama lain. Plastik dikenalkan pertama kali pada tahun 1862. Sejak saat itu, perkembangan plastik semakin tinggi sehingga menghasilkan berbagai macam bahan-bahan berbasis dasar plastik dan penggunaannya juga semakin tinggi. Cemaran yang dihasilkan oleh bahan-bahan berbasis dasar plastik juga dinilai tinggi. Saat ini polusi plastik tengah menjadi isu global di hampir seluruh negara di dunia karena digunakan dalam berbagai macam jenis produk dan dalam jumlah yang besar hingga melebihi batas. Plastik merupakan bahan dari produk polimerisasi sintetik untuk berbagai macam jenis produk yang murah serta sifatnya yang unik menjadikan plastik multifungsi. Penggunaan plastik dalam jumlah besar dan melebihi batas ini memberikan dampak-dampak terhadap penumpukan sampah plastik yang semakin bertambah banyak serta dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan berbagai macam penyakit. Menurut penelitian dan teori Jambeck *et al* (2015), pencemaran laut yang diakibatkan oleh sampah plastik mencapai 60-80% dari total keseluruhan sampah yang ada. Plastik terdeteksi dapat mencemari ekosistem laut. Pencemaran ekosistem laut ini sangat berbahaya karena tidak hanya mencakup lingkungan, tetapi juga keamanan pangan dari hasil laut. Cemaran mikroplastik dalam biota laut berisiko mengancam keamanan pangan hasil laut.

Barasi (2009) dalam Suharsa *et al* (2016) mengemukakan bahwa pola makan seseorang tidak dapat terbentuk dengan sendirinya melainkan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Pengaruh faktor internal pada pola konsumsi masyarakat, yaitu faktor psikologis dan fisiologis, sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi pola konsumsi masyarakat, yaitu budaya, agama, keputusan etis, ekonomi, pendidikan, dan lingkungan. Kota Semarang menjadi lokasi penelitian ini dilakukan dikarenakan letak kota yang berada dekat dengan wilayah perairan Laut Jawa yang merupakan salah satu akses masuknya berbagai macam *seafood* ke permukiman.

Seafood merupakan makanan laut merupakan kumpulan dari organisme laut yang dapat dimanfaatkan untuk makanan manusia (Sikorski, 1990 dalam Julio *et al.*, 2014). Kumpulan organisme laut tersebut antara lain, tumbuhan laut, kerang, ikan, udang, cumi-cumi, lobster, dan kepiting. Makanan hasil laut memiliki kandungan yang penting dan dibutuhkan oleh tubuh manusia, yaitu protein dan lemak (Piggott dan Tucker, 1990 dalam Nurhayati *et al.*, 2020). Kandungan gizi dan nutrisi seperti protein, lemak, vitamin, dan asam amino yang ada pada *seafood* memiliki peran penting bagi pertumbuhan dan perkembangan manusia terutama pada anak-anak. Selain itu, habitatnya yang berada di lautan memungkinkan *seafood* dapat tercemar oleh berbagai kontaminan, termasuk mikroplastik. Konsumsi *seafood* oleh manusia termasuk cukup tinggi terutama ikan, dilihat dari tingginya kandungan gizi protein pada ikan yang bagus untuk kesehatan tubuh. Namun dengan masuknya kontaminan mikroplastik dari lingkungan ke *seafood*, konsumsi bahan pangan ini akan memberikan peluang terjadinya risiko kesehatan pada manusia. Oleh karena itu, perlu dikaji pola konsumsi *seafood* dan estimasi asupan mikroplastik melalui *seafood*, dengan fokus kota Semarang sebagai studi kasus. Semarang dipilih karena merupakan kota pantai yang relatif besar, sehingga diperkirakan konsumsi *seafood* masyarakatnya juga relatif tinggi.

Salah satu kategori usia yang banyak mengonsumsi *seafood* adalah anak-anak. Anak-anak membutuhkan kandungan gizi yang baik untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan anak, sehingga para orang tua seringkali memberikan anak-anak mereka mengonsumsi *seafood* jenis ikan yang memiliki kandungan gizi protein yang tinggi. Namun, adanya mikroplastik pada *seafood* dapat menyebabkan risiko gangguan kesehatan pada manusia yang mengonsumsinya, terutama anak-anak yang juga disebabkan oleh partikel yang ada pada mikroplastik.

1.2. Tinjauan Pustaka

1.2.1. Mikroplastik

Plastik merupakan salah satu bahan pengemas yang perannya sangat dominan dibandingkan dengan jenis pengemas lainnya. Pembentukan plastik ini melalui proses polimerisasi yang bersifat ringan, kuat, tidak berkarat, bersifat termoplastik, dapat diberi

warna serta murah. Di samping itu semua, plastik memiliki kelemahan bahwa sifatnya yang tidak dapat dengan mudah terurai di alam, membutuhkan waktu yang sangat lama bahkan hingga ratusan tahun untuk dapat terurai. Seiring dengan berjalannya waktu, plastik dapat terdegradasi menjadi partikel yang lebih kecil. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi proses degradasi plastik disajikan pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Faktor-faktor yang Berpotensi Mempengaruhi Degradasi Polimer Plastik

Biologis	Kimiawi	Fisika
Jamur, Bakteri	Hidrolisis	Pencucian
Predator	Oksidasi	Sinar Matahari
Organisme yang lebih tinggi		Iklim
		Tekanan Mekanis

(Widianarko & Hantoro, 2018)

Menurut World Bank (2015), plastik menyumbang sekitar 10% dari total sampah yang dihasilkan oleh manusia. Penggunaan plastik yang sangat banyak menyebabkan terjadinya penumpukan sampah plastik di lautan dikarenakan tidak adanya pengelolaan sampah yang baik khususnya untuk yang berbahan plastik. Hal itu menyebabkan sampah-sampah plastik yang menumpuk kemudian secara perlahan bergerak mencemari lautan sehingga air dan biota laut ikut tercemar. Mikroplastik banyak ditemukan dalam beberapa jenis makanan dan minuman seperti di dalam *seafood* (ikan, udang, kerang, dan cumi), garam dapur, minuman *beer*, dan madu (Panel & Chain, 2016). Mikroplastik sendiri pertama kali diidentifikasi keberadaannya sekitar tahun 1970 (Carpenter *et al.*, 1972 dalam Dehaut *et al.*, 2016). Di Indonesia, wilayah perairan yang terkandung mikroplastik cukup tinggi berada di sebelah Barat Daya dari perairan laut Sumatra (Cordova & Wahyudi, 2016). Ukuran mikroplastik yang sangat kecil dengan jumlahnya yang banyak di lautan dapat menyebabkan termakan oleh biota laut sehingga menjadi tercemar.

Makanan yang sudah tercemar mikroplastik maka saat diperjualbelikan makanan tersebut tidak lagi 100% hanya kandungan yang terdapat pada makanan itu saja tapi terkandung juga hasil dari cemaran-cemaran plastik yang terdapat di lautan. Cemaran plastik tersebut bersifat membahayakan selain terhadap ekosistem lautan juga terhadap kesehatan manusia yang turut mengonsumsi bahan-bahan makanan yang berasal dari laut seperti *seafood*. Tubuh manusia yang tercemar oleh mikroplastik akan mengisi protein dan glikoprotein

yang dapat mempengaruhi sistem kekebalan tubuh manusia serta terjadi pembengkakan pada usus. Berdasarkan teori yang dikemukakan Hollman *et al* (2013), bahwa tidak menutup kemungkinan untuk mikroplastik yang sudah terkandung di dalam bahan makanan seperti *seafood* juga masuk ke dalam jaringan organ tubuh yang lain dikarenakan ukurannya yang sangat kecil.

Pada 2015, asupan makanan laut global mewakili 6,7% dari semua protein yang dikonsumsi, sebesar 17% dari konsumsi protein hewani. Karena ukurannya yang kecil, mikroplastik dapat tertelan oleh berbagai macam organisme laut. Mungkin tertelan langsung atau tidak langsung melalui transfer trofik (misalnya, ke atas jaring makanan). Mikroplastik ditemukan pada banyak spesies yang ditujukan untuk dikonsumsi oleh manusia termasuk ikan, *crustaceae*, dan *invertebrata*. Partikel plastik sering ditemukan terkonsentrasi dalam saluran pencernaan organisme seperti kerang dan ikan yang dikonsumsi utuh lebih mungkin mengekspos mikroplastik untuk makanan manusia. Mikroplastik dapat dikategorikan sebagai cemaran yang berbahaya bagi kesehatan masyarakat. Selain itu, keberadaan mikroplastik dalam *seafood* dan di lingkungan perairan dapat menyebabkan terjadinya perpindahan, akumulasi, dan *bioavailability* berbagai senyawa polutan yang dapat terpapar ke manusia melalui konsumsi *seafood* (Widianarko dan Hantoro, 2018).

1.2.2. Seafood

Seafood atau makanan laut merupakan bagian dari sumber daya alam hayati berupa tumbuhan dan hewan laut. Biota laut terdiri dari ikan, *crustaceae*, *mollusca*, dan *echinodermata*. Hewan laut yang termasuk *crustaceae* adalah yang berkulit keras seperti udang, kepiting, dan lobster *Mollusca* merupakan hewan laut yang bertubuh lunak, ada yang memiliki cangkang dan tidak seperti cumi-cumi, kerang, dan siput laut. Sedangkan *echinodermata* merupakan jenis hewan laut yang berduri seperti bulu babi, bintang laut, dan teripang.

Seafood merupakan sumber pangan yang memiliki banyak kandungan omega-3 dan protein hewani yang diperlukan tubuh. Namun, kandungan gizi yang tinggi pada *seafood* dapat menyebabkan makanan laut tersebut mudah mengalami kerusakan baik secara fisik, kimia, mikrobiologi, dan organoleptik. Maka dari itu diperlukan penanganan dan pengolahan

pasca panen yang tepat agar dapat mencegah kerusakan tersebut.

Ikan merupakan bahan makanan yang berasal dari perairan yang merupakan hewan vertebrata dan memiliki insang untuk bertahan hidup mengambil oksigen dari air, serta siripnya untuk berenang. Kandungan gizi yang diperoleh ikan cukup tinggi terutama untuk kandungan proteinnya sekitar 20%, omega-3 asam lemak tak jenuh, vitamin, mineral, dan tersusun oleh sejumlah asam amino yang struktur dan perannya hampir sama seperti yang dibutuhkan oleh tubuh manusia (Yang *et al.*, 2015). Walaupun kaya akan protein, tetapi jumlah protein dan lemak yang terkandung dalam satu ikan tentu jelas berbeda dengan ikan yang lainnya. Berdasarkan teori Cahyo (2008), komposisi rata-rata ikan yang umumnya dikonsumsi dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Komposisi Rata-rata Makanan Laut yang Umumnya Dikonsumsi

Golongan Ikan	Air (%)	Protein (%)	Lemak (%)
Udang	76,0	17,8	2,1
Kerang	81,0	13,0	1,5
Ikan kurus	81,8	16,4	0,5
Ikan sedang	77,2	19,0	2,5
Ikan gemuk	68,6	20,0	10,0

Banyaknya *seafood* yang dihasilkan di wilayah perairan di Semarang, sehingga dihasilkan juga banyak produk olahan *seafood*. Berdasarkan Data Produksi Perikanan Olahan Kota Semarang (2015), salah satu contoh produk olahan *seafood* terbesar adalah bandeng duri lunak yang berasal dari ikan bandeng. Beberapa macam produk olahan *seafood* di Kota Semarang antara lain: kerupuk, otak-otak, pempek, rempeyek, terasi, dan lainnya.

1.2.3. Anak-anak

Dalam masa pertumbuhannya, anak-anak merupakan salah satu kategori usia yang harus lebih diperhatikan permasalahan gizi yang dikonsumsi. Hal itu disebabkan karena gizi berperan sangat penting dalam membantu pertumbuhan dan perkembangan dari anak-anak. Protein merupakan salah satu gizi yang sangat penting untuk dikonsumsi dan terdapat dalam tubuh anak-anak supaya pertumbuhan dan perkembangannya serta tingkat kecerdasan yang lebih baik. Kurangnya konsumsi protein merupakan salah satu faktor penyebab anak-anak kekurangan gizi yang dapat menghambat pertumbuhan dan

perkembangannya. Oleh karena itu, seringkali orang tua memberikan makanan yang mengandung protein tinggi untuk anak-anak mereka dengan memberikan makanan *seafood* seperti ikan karena ikan dipercaya memiliki kandungan protein yang tinggi dan bagus untuk membantu masa pertumbuhan anak-anak.

Kota Semarang terdiri dari 16 kecamatan besar dengan jumlah populasinya sebanyak 1.668.578 penduduk (Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Semarang, 2018). Jumlah kelurahan yang dimiliki masing-masing kecamatan yang ada di kota Semarang dapat dilihat pada Tabel 3:

Tabel 3. Kecamatan dan Jumlah Kelurahan di Kota Semarang

No.	Kecamatan di Kota Semarang	Jumlah Kelurahan
1.	Mijen	14
2.	Ngaliyan	10
3.	Tugu	7
4.	Semarang Barat	16
5.	Semarang Utara	9
6.	Semarang Timur	10
7.	Semarang Tengah	15
8.	Semarang Selatan	10
9.	Gunungpati	16
10.	Gajah Mungkur	8
11.	Candisari	7
12.	Tembalang	12
13.	Banyumanik	11
14.	Gayamsari	7
15.	Genuk	13
16.	Pedurungan	12
Total		177

Sumber : (Badan Pusat Statistik Kota Semarang, 2016)

1.2.4. FFQ, Recall 24 hours, dan Estimasi Paparan Mikroplastik

Prinsip yang digunakan untuk mengukur suatu asupan makanan yang dikonsumsi oleh manusia adalah dengan menggunakan *Food Frequency Questionnaire* (FFQ), *recall 24-hours*, dan diari catatan makanan (*food diaries*). *Food Frequency Questionnaire* merupakan metode semi kuantitatif atau kualitatif untuk mengetahui frekuensi konsumsi pangan menurut jenis makanan yang ditentukan (Bilau *et al.*, 2008). Metode FFQ memiliki ciri khas tersendiri, yaitu jenis makanan yang diinvestigasi kepada responden hanya

makanan yang ada dalam daftar yang sudah dibuat yang akan ditanyakan. Menurut Foster *et al.* (2014), *Food Frequency Questionnaire* merupakan suatu alat penilaian retrospektif yang meminta responden untuk mencatat seberapa besar jumlah konsumsi dari daftar makanan yang sudah ditetapkan waktunya. Umumnya, penentuan waktu untuk FFQ ini 6 atau 12 bulan. FFQ dirancang dan sering digunakan untuk menilai asupan makanan atau kelompok makanan nutrisi tertentu (Cade *et al.*, 2002 dalam Bilau *et al.*, 2008).

Food Frequency Questionnaire adalah kuesioner berupa daftar pertanyaan yang digunakan untuk memeriksa makanan dan minuman dengan frekuensi terbatas yang mencatat respons dari subjek suatu penelitian untuk menunjukkan hasil seberapa sering masing-masing jenis makanan dan minuman dikonsumsi selama periode waktu tertentu. Kelebihan dari metode FFQ ini, antara lain adalah sederhana, dapat langsung dilakukan oleh responden, dapat membantu menjelaskan hubungan antara makanan minuman yang dikonsumsi terhadap penyakit yang ditimbulkan, relatif murah, dan tidak perlu latihan khusus. Adapun kekurangan dari metode FFQ ini, antara lain adalah tidak dapat menghitung *intake* zat gizi pada makanan dan minuman, sulit dalam mengembangkan kuesioner pengumpulan data, responden harus jujur dan memiliki motivasi tinggi dalam menjawab kuesioner (Supariasa, 2002 dalam Fitri, N., 2013).

Metode FFQ didesain untuk mendapatkan data kualitatif mengenai pola konsumsi. FFQ sering digunakan dalam penelitian epidemiologi yang berkaitan dengan pola makan atau penyakit bawaan makanan (Handayani *et al.*, 2020). Prinsip dari FFQ yaitu, rata-rata pola makan yang dilakukan dalam jangka panjang merupakan jenis paparan yang lebih bermakna dibandingkan gambaran asupan selama beberapa hari. FFQ terdiri atas dua komponen, yaitu daftar makanan dan daftar frekuensi sebagai kategori respon dari sampel. Tujuan digunakannya FFQ adalah untuk mengukur frekuensi konsumsi makanan dalam periode waktu tertentu. Hasil dari FFQ adalah gambaran variasi bahan makanan yang dikonsumsi serta kebiasaan makan responden (Handayani *et al.*, 2020).

Food recall 24-hours merupakan metode yang digunakan untuk mengukur zat gizi karbohidrat responden. Metode *24-hours Dietary Recall* memberikan informasi kuantitatif yang komprehensif mengenai catatan konsumsi dengan menanyakan responden tentang jenis dan kuantitas semua makanan dan minuman yang dikonsumsi selama periode 24 jam

sebelumnya (Gibson & Ferguson, 2008). Prinsip dari metode *recall-24 hours* adalah dengan mencatat jenis dan jumlah bahan makanan yang dikonsumsi pada periode 24 jam. Apabila pengukuran hanya dilakukan satu kali (1x24 jam), maka data yang diperoleh untuk menggambarkan kebiasaan makan individu kurang maksimal. Standar *multiple pass* 24 jam mencakup meminta responden secara berulang-ulang memberikan data yang semakin terperinci tentang setiap makanan atau minuman yang dikonsumsi dalam 24 jam dan metode penyiapannya serta atribut lainnya, serta perkiraan ukuran porsi yang dikonsumsi. Pendekatan *multiple pass* telah divalidasi di banyak negara berpenghasilan rendah dan menengah (Gibson *et al.*, 2017). Oleh karena itu, pelaksanaan *recall 24-hours* sebaiknya dilakukan berulang-ulang dan harinya tidak berturut-turut. Djamaluddin L. (2018) mengatakan bahwa gambaran asupan zat gizi yang didapatkan akan lebih optimal jika pelaksanaan metode *recall 24-hours* ini dilakukan minimal dua kali.

Prinsip pemisahan mikroplastik dari suatu organisme harus efektif dalam menghancurkan material organik dan tidak mempengaruhi analisis kualitatif dan kuantitatif dari mikroplastik di dalamnya. Berdasarkan Catarino *et al* (2017), ada tiga macam metode destruksi, yaitu dengan larutan asam, basa, dan enzim. Larutan asam kuat seperti HNO₃ 69% memiliki kelemahan, yaitu dapat menghancurkan mikroplastik seperti *polystyrene* dan *dam fiber* seperti *nylon*. Destruksi dengan enzim (proteinase K) pada dasarnya tidak merusak mikroplastik di dalam organisme dan *digestion rate*-nya baik (sampai dengan 97,7%), akan tetapi aplikasinya menjadi sangat terbatas dikarenakan oleh harganya yang mahal (Catarino *et al.*, 2017).

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah konsumsi *seafood*, mengetahui paparan mikroplastik yang mungkin terjadi dari mengonsumsi *seafood* serta mengetahui bahaya mikroplastik bagi kesehatan pada anak-anak usia 5-13 tahun di Kota Semarang.