

4. PEMBAHASAN

4.1. Uji Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan dilakukan optimasi digesti jaringan *gastrointestinal tract* (*GIT*) ikan bandeng dengan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2) 30%. Larutan H_2O_2 merupakan larutan yang banyak digunakan untuk analisis mikroplastik dalam sampel *seafood*. Hal ini diungkapkan oleh Waite *et al.*, (2018) dan Li *et al.*, (2015), dimana untuk mendestruksi jaringan organik dapat dilakukan dengan menggunakan H_2O_2 30%. Larutan H_2O_2 30% memiliki sifat sebagai zat pengoksidasi kuat dan bersifat asam sehingga larutan ini mampu menghancurkan *GIT* ikan bandeng (National Center for Biotechnology Information(b), 2019).

Optimasi digesti dengan larutan H_2O_2 dilakukan karena pada beberapa penelitian mikroplastik dalam *seafood* menggunakan metode yang beragam. Terdapat perbedaan dalam jumlah larutan H_2O_2 yang ditambahkan serta lamanya waktu yang berbeda-beda bergantung dengan jenis *seafood* yang digunakan (Ding *et al.*, 2018; Waddel, 2018; Hurley *et al.*, 2018; Waite *et al.*, 2017; Li *et al.*, 2016). Optimasi digesti jaringan *GIT* ikan bandeng dengan larutan H_2O_2 30% dilakukan dengan menggunakan 3 tingkat perbandingan rasio yaitu 1:10; 1:20; dan 1:30 (sampel : larutan H_2O_2 30%) pada suhu $65^{\circ}C$ sebanyak tiga ulangan setiap perbandingan. Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, jaringan *GIT* ikan bandeng terdigesti sempurna pada waktu 24 jam. Hal ini dibuktikan dengan tidak adanya zat organik yang tersisa. Perbedaan perlakuan rasio yang tidak memberikan perbedaan yang signifikan sehingga untuk penelitian utama digunakan rasio yang terkecil yaitu 1:10 untuk mengoptimalkan larutan dan biaya penelitian.

Selain itu pada tahap pendahuluan, juga dilakukan destruksi standar internal mikroplastik dengan larutan H_2O_2 . Mikroplastik yang digunakan standar internal berjenis *Low Density Polyethylene* (LDPE), *Poly Vinyl Chloride* (PVC), *Polypropylene* (PP), *Polystyrene* (PS). Untuk uji pendahuluan, dipilih satu jenis mikroplastik yang paling tidak resisten dibandingkan dengan jenis lainnya. Menurut data resistensi berbagai jenis plastik terhadap pemberian bahan kimia (Dynalab, 2019), mikroplastik

berjenis PS memiliki sifat yang lebih tidak resisten dibanding dengan ketiga jenis lainnya sehingga jenis ini dipilih untuk penelitian pendahuluan.

Destruksi standar internal mikroplastik berjenis PS dilakukan dengan menggunakan larutan H₂O₂ sebanyak 10 ml, dan diinkubasi di dalam oven untuk diamati selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Parameter yang digunakan untuk melihat perubahan yang terjadi pada standar internal PS adalah *recovery* (%), perubahan panjang, dan hasil skor FTIR. Pada parameter *recovery* (%) didapatkan hasil yang berbeda-beda di setiap waktu digesti. Hasil *recovery* (%) bergantung dengan jumlah mikroplastik PS yang ditemukan setelah destruksi. Pada digesti selama 48 jam, didapatkan *recovery* (%) mikroplastik PS sebesar 90%. Hal ini disebabkan karena adanya mikroplastik PS yang hilang selama proses penyaringan maupun observasi. Sedangkan pada digesti selama 72 jam, didapatkan *recovery* (%) sebesar 110%. Penambahan partikel mikroplastik PS ini terjadi akibat adanya partikel yang terpecah selama proses destruksi. Pada parameter perubahan panjang mikroplastik PS, terjadi pengecilan ukuran pada proses destruksi selama 24 jam hingga 48 jam. Sedangkan pada destruksi selama 72 jam mikroplastik PS mengalami pembesaran ukuran. Pengecilan ukuran pada destruksi PS selama 48 jam lebih besar daripada selama 24 jam sehingga dapat dikatakan bahwa semakin lama waktu destruksi semakin rentan mikroplastik mengalami perubahan.

Pada parameter skor FTIR didapatkan hasil skor FTIR pada digesti 24 jam berkisar antara 937-949, pada digesti 48 jam berkisar antara 920-950, dan pada digesti 72 jam berkisar antara 919-947. Menurut Lusher *et al.* (2013), identifikasi polimer dapat diterima jika sampel yang diuji memiliki kemiripan spektra lebih dari 60% dari spektra standar (*database*) sehingga dapat dikatakan bahwa mikroplastik yang ditemukan disetiap perlakuan teridentifikasi sebagai mikroplastik berjenis PS.

4.2. Penelitian Utama

Berdasarkan pada uji pendahuluan yang dilakukan, dapat dikatakan bahwa proses digesti *GIT* ikan bandeng yang optimal dilakukan menggunakan larutan H₂O₂ dengan rasio perbandingan 1:10 (berat sampel : volume H₂O₂) dan di inkubasi pada suhu 65⁰C selama 24 jam. Sampel yang digunakan untuk penelitian ini adalah ikan bandeng yang

didapatkan dari Pasar Kobong Semarang. Analisis mikroplastik dilakukan dengan proses digesti jaringan pencernaan (*gastrointestinal tract/ GIT*) ikan bandeng saja. Untuk ikan bandeng perlu dibedah dan diambil bagian jaringan *GIT*-nya. Hal ini mengacu pada Browne *et al.* (2013), dimana mikroplastik yang masuk ke dalam biota laut akan terakumulasi dan terkumpul dalam jaringan pencernaan sehingga untuk analisa mikroplastik hanya digunakan jaringan tersebut. Jaringan pencernaan ikan bandeng yang digunakan meliputi kerongkongan, lambung, usus halus, dan usus besar (FAO, 2019).

Untuk menguji validitas dari metode yang digunakan, dilakukan penambahan standar internal berupa mikroplastik berjenis *Low Density Polyethylene* (LDPE), *Poly Vinyl Chloride* (PVC), *Polypropylene* (PP), *Polystyrene* (PS). Standar internal ditambahkan untuk melihat pengaruh proses digesti terhadap beberapa parameter dalam standar internal yaitu *recovery*, perubahan panjang, perubahan keliling, perubahan luas, serta skor FTIR. Pada parameter *recovery* didapatkan hasil yang berbeda disetiap jenis mikroplastiknya. Mikroplastik berjenis PVC mempunyai hasil *recovery* terbaik yaitu sebesar 100%. Nilai *recovery* sebesar 100% menunjukkan bahwa tidak ada mikroplastik yang hilang selama proses analisa mikroplastik berlangsung. Sedangkan mikroplastik berjenis PP mempunyai hasil *recovery* terendah yaitu sebesar 70%. Banyaknya partikel mikroplastik PP yang hilang dapat disebabkan karena PP merupakan plastik yang ringan dan memiliki densitas lebih rendah dari jenis lainnya yaitu 0,90 – 0,91 g/cm³ (Hidalgo-Ruz *et al.*, 2012). Selain itu partikel mikroplastik PP memiliki karakteristik transparan sehingga cukup sulit untuk teramati.

Proses digesti jaringan *GIT* ikan bandeng pada suhu 65⁰C selama 24 jam menghasilkan perubahan ukuran pada standar internal mikroplastik yang ditambahkan. Pada mikroplastik berjenis PE, PP dan PVC perubahan ukuran panjang, keliling, dan luas tidak signifikan, sehingga dapat dikatakan bahwa proses digesti tidak mempengaruhi ukuran ketiga jenis mikroplastik tersebut. Sedangkan pada mikroplastik berjenis PS terjadi perubahan yang signifikan pada ukuran panjang, keliling dan luas setelah proses digesti. Hasil ini sesuai dengan data resistensi berbagai jenis plastik yang dikeluarkan oleh Dynalab (2019), dimana plastik berjenis PS merupakan jenis plastik yang paling

tidak resisten diantara standar internal lainnya. Selain itu, juga tidak terjadi perubahan yang signifikan terhadap spektra dari standar internal setelah dilakukan digesti. Skor FTIR tertinggi ditunjukkan oleh mikroplastik berjenis PS dengan nilai 901,13 sedangkan terendah ditunjukkan oleh mikroplastik berjenis PP dengan nilai 870,23. Hasil ini menunjukkan bahwa proses digesti dengan larutan H₂O₂ 30% tidak mengubah jenis dari mikroplastik.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada *GIT* ikan bandeng yang dijual di pasar Kobong Semarang, ditemukan adanya partikel terduga mikroplastik atau *Particle Suspected as Microplastics* (PSM). Partikel-partikel yang ditemukan memiliki bentuk, warna, dan jumlah yang berbeda tiap ikannya. Bentuk partikel yang ditemukan di ikan bandeng yaitu *fiber*, dan fragmen dengan jumlah, warna, dan ukuran partikel yang bervariasi pada setiap sampel. Hal ini sesuai dengan penelitian Widianarko & Hantoro (2018), dimana mikroplastik yang ditemukan dalam saluran pencernaan ikan ini memiliki bentuk fragmen, film, dan fiber dengan warna yang bervariasi

Banyaknya PSM yang ditemukan dalam sampel sangat bervariasi. PSM dengan bentuk fragmen memiliki jumlah antara 4,8 hingga 6,2 partikel setiap ikan sedangkan PSM dengan bentuk *fiber* berjumlah 6,0 hingga 12,8 partikel setiap ikan. Banyaknya PSM yang ditemukan dalam *GIT* ikan bandeng disebabkan karena banyaknya limbah plastik sengaja maupun tidak sengaja dibuang ke perairan. Hal ini dikarenakan laut Indonesia mengandung sampah plastik terbanyak kedua di dunia (Jambeck, *et al.*, 2015). Sampah plastik tersebut akan terdegradasi menjadi partikel plastik berukuran sangat kecil sehingga biota laut secara tidak langsung menelan mikroplastik tersebut (Wright *et al.* 2013). Selain itu, PSM yang ditemukan di *GIT* ikan bandeng dapat berasal dari mangsa yang telah terpapar oleh PSM. Selain itu, PSM juga ditemukan dalam blanko yang diduga berasal dari udara selama proses digesti. Hal ini dibuktikan dengan adanya PSM pada kontrol udara di ruang asam dan ruang mikroskop. Adanya PSM pada kontrol udara disebabkan karena 98% aktivitas darat berkontribusi dalam munculnya mikroplastik dan mikroplastik tersebut akan terbawa angin lalu tersebar (Boucher & Friot, 2017)