

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Pencemaran di Pantai Utara Jawa Tengah oleh berbagai limbah domestik dan industri (Widianarko & Hantoro, 2018) yang bersumber dari tingginya aktivitas manusia di Jawa Tengah memicu tingginya jumlah sampah plastik di daerah ini. Sampah ialah salah satu masalah penting yang mampu mencemari air tanah terutama sampah yang tertimbun di TPA. Daerah Jatibarang merupakan wilayah dengan tempat pembuangan akhir (TPA) terbesar di Kota Semarang, Jawa Tengah. Pada tahun 2018, jumlah produksi sampah di Kota Semarang mencapai 1270,13 ton per hari yang sebanyak 850 ton sampah per harinya masuk ke TPA Jatibarang dengan persentase sampah plastik sebesar 15,49% (Direktorat Pengelolaan Sampah, 2018).

Daerah Jatibarang merupakan kawasan yang berdekatan dengan sungai-sungai seperti sungai Kreo dan sungai Kripik. Sungai-sungai tersebut diperkirakan sebagai habitat berbagai macam hewan, salah satunya adalah burung kuntul (*Egretta garzetta*). Menurut Syahputra *et al.* (2017), burung kuntul merupakan salah satu jenis burung air yang berhabitat di pinggiran sungai, sawah, lumpur dan beting pasir. Selain itu, burung kuntul merupakan salah satu burung yang dapat dikonsumsi oleh manusia (Julyanto *et al.*, 2016) dan merupakan salah satu menu di warung makan penyaji unggas. Bila manusia mengonsumsi burung kuntul yang sudah terpapar oleh sampah plastik maka diduga dapat mengakibatkan dampak negatif bagi kesehatan manusia.

Berdasarkan informasi dari Plastic Europe (2017), pada tahun 2016 produksi plastik dunia mencapai angka 325 juta ton dan akan mengalami peningkatan setiap tahunnya. Di perairan Indonesia saat ini maraknya jumlah sampah plastik menimbulkan tercemarnya biota air yang berakibat pula pada hewan lain bahkan manusia. Thompson (2017) mengemukakan, sekitar 75% sampah yang berada di perairan adalah plastik yang setiap tahunnya terdapat kurang lebih 5 juta ton sampah plastik yang memasuki perairan. Sampah plastik merupakan salah satu sampah anorganik yang bersifat sukar untuk terdegradasi dan merupakan sampah de-

ngan jumlah penggunaan terbanyak sehingga jumlah yang dihasilkan terus meningkat. Plastik memiliki ketahanan polimer sintesis tinggi yang membuat plastik sulit untuk terurai, tetapi pada akhirnya plastik tetap akan mengalami proses degradasi yang dipicu oleh sinar UV-B dari matahari (Andrandy, 2011). Plastik yang terdegradasi ini memiliki ukuran sekitar 5 mm dan dikategorikan sebagai mikroplastik (Moore, 2008).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, 95% dari 1295 burung fulmar di Laut Utara telah tercemar plastik pada bagian perutnya (Van Frenecker *et al.*, 2011 dalam Carlin *et al.*, 2020). Kemudian Zhao *et al.* (2016) juga melakukan penelitian pada 17 spesies burung terestrial di Shanghai, Cina, yang salah satunya adalah burung kuntul, dan ditemukan bahwa 16 dari 17 spesies burung tersebut terpapar mikroplastik pada saluran pencernaannya. Efek samping dari konsumsi plastik oleh burung kuntul yaitu kekurangan gizi, berkurangnya massa tubuh, penurunan timbunan lemak, kerusakan fisik pada usus dan toksisitas kimia. Rata-rata 29% burung air dalam literatur antara tahun 1962 dan 2012 dinyatakan bahwa terdapat plastik di dalam perut mereka, dan sampai saat ini 90% burung air diperkirakan menelan plastik. Presentase tersebut dapat terus meningkat hingga 99% pada tahun 2050 bila hal ini terus terjadi (Wilcox *et al.*, 2015 dalam Zhao *et al.*, 2016).

## **1.2. Tinjauan Pustaka**

### **1.2.1. Pencemaran Sampah Plastik di Semarang**

Banyaknya sampah plastik di lingkungan laut sejalan dengan meningkatnya penggunaan plastik, terutama plastik sekali pakai dan yang tidak, yaitu produk plastik *polyethylene terephthalate* (PETE), *polyethylene* (PE), dan *polypropylene* (PP). Di Indonesia, jumlah produk plastik berbahan PP mengalami peningkatan, terutama bahan plastik yang berasal dari kemasan makanan dan minuman cepat saji seperti piring, mangkok, sendok, dan gelas plastik (Khoironi *et al.*, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Khoironi *et al.* (2020) di Tambak Lorok, kawasan pesisir yang berbatasan langsung dengan Kota Semarang, Jawa Tengah, menyatakan bahwa terdapat kurang lebih 2 ton plastik terakumulasi dalam sehari, yang dibuang di daerah pesisir.

Sampah ialah salah satu masalah penting yang mampu mencemari air tanah terutama sampah yang tertimbun di TPA. TPA Jatibarang merupakan tempat pembuangan akhir terbesar di Kota Semarang, Jawa Tengah. Berdasarkan data dari Direktorat Pengelolaan Sampah (2018), jumlah produksi sampah di Kota Semarang mencapai 1270,13 ton per hari yang sebanyak 850 ton sampah per harinya masuk ke TPA Jatibarang dengan persentase sampah plastik sebesar (Direktorat Pengelolaan Sampah, 2018).

### 1.2.2. Mikroplastik

Pengelolaan sampah yang buruk membuat sebagian besar sampah rumah tangga di Kota Semarang dibuang begitu saja ke sungai atau laut. Pada penelitian yang dilakukan Khoironi *et al.* (2020) di Tambak Lorok, Semarang, terdapat kurang lebih 2 ton sampah plastik yang terakumulasi dalam sehari. Dan dari hasil penelitian ditemukan mikroplastik sebanyak 7–111 partikel/10 ml air laut dan 8–49 partikel/g sedimen, dengan bentuk partikel mikroplastik yang ditemukan adalah *film* dan *fiber* berukuran 255–6137  $\mu\text{m}$  pada sedimen dan 270–1279  $\mu\text{m}$  pada air laut.

Berdasarkan teori Carlin *et al.* (2020), sampah plastik di perairan akan terurai menjadi partikel kecil atau biasa disebut mikroplastik. Mikroplastik dapat didefinisikan sebagai partikel plastik yang memiliki diameter berukuran dibawah 5 mm. Mikroplastik tersebar luas dan memiliki kepadatan tinggi di perairan (Widianarko dan Hantoro, 2018), yang memiliki ukuran dan warna yang dimiliki menyerupai mangsa sehingga hal ini membuat mikroplastik dapat dikonsumsi oleh berbagai biota air baik ikan maupun invertebrata (Setala *et al.*, 2014). Menurut Andrandy (2011), partikel mikroplastik yang semakin kecil besar kemungkinannya untuk dapat tercerna oleh organisme akuatik.

Hiwari *et al.* (2019) menyatakan, terdapat dua jenis kelompok mikroplastik, yaitu mikroplastik primer dan sekunder. Mikroplastik primer merupakan hasil produksi plastik yang memiliki variasi ukuran antara 100  $\mu\text{m}$  – 1000  $\mu\text{m}$ , salah satu contohnya adalah *microbeads* yang digunakan dalam *scrub* dimana *microbeads* ini akan masuk ke dalam saluran air. Mikroplastik sekunder berupa *fiber* atau hasil fragmentasi dari plastik yang lebih

besar dengan ukuran 20-40  $\mu\text{m}$ . Sedangkan berdasarkan bentuknya, mikroplastik terbagi menjadi lima, yaitu *fragment*, *film*, *fiber*, dan *pellet* (Hiwari *et al.*, 2019). Jenis mikroplastik yang sering ditemukan beserta densitasnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Berbagai jenis mikroplastik dan densitasnya

Tipe Plastik	Densitas ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )
<i>Polyethylene</i>	0,917 – 0,965
<i>Polypropylene</i>	0,9 – 0,91
<i>Polystyrene</i>	1,04 – 1,1
<i>Polyamide (nylon)</i>	1,02 – 1,05
<i>Polyester</i>	1,24 – 2,3
<i>Acrylic</i>	1,09 – 1,2
<i>Polyoximetylene</i>	1,41 – 1,61
<i>Polyvinyl alcohol</i>	1,19 – 1,31
<i>Polyvinyl chloride</i>	1,16 – 1,58
<i>Poly methylacrylate</i>	1,17 – 1,2
<i>Polyethylene terephthalate</i>	1,37 – 1,45
<i>Alkyd</i>	1,24 – 2,1
<i>Polyuertahen</i>	1,12

Sumber: Hidalgo-Ruz *et al.* (2012)

Eriksen *et al.* (2014) menyampaikan mikroplastik yang dikonsumsi akan terakumulasi dalam rantai makanan yang akhirnya mengakibatkan masalah pada kesehatan manusia. Menurut Rochman *et al.* (2015), mikroplastik yang terfragmentasi dan dicerna oleh burung akan menyebabkan bahaya fisik seperti peradangan, penyumbatan, atau nekrosis seluler pada saluran gastrointestinal dan toksisitas kimia dari bahan aditif plastik atau bahan kimia yang terakumulasi dari lingkungan sekitarnya kepada makhluk hidup tersebut.

### 1.2.3. Mikroplastik pada Burung

Menurut Isangedighi *et al.* (2018) dalam Masiá *et al.* (2019), saat ini diperkirakan ada sekitar 260 spesies berbeda yang tercemar plastik, baik karena tertelannya plastik atau karena terjerat pada bekas jaring ikan yang terbuang, terutama mamalia laut, burung dan penyu. Mengonsumsi plastik dapat menyebabkan beberapa dampak seperti konsumsi makanan yang menurun sehingga timbul masalah migrasi, tingkat reproduksi rendah, kelainan endokrin,

luka dalam bahkan kematian. Penelitian Basio *et al.* (2019) yang dikutip dalam Masiá *et al.* (2019) menemukan bahwa dari 5 dari 16 spesies burung (31,25%) yang dikumpulkan di Portugal terdapat mikroplastik. Bentuk mikroplastik yang paling banyak ditemukan adalah fragment putih pada saluran pencernaan burung, dan *pellet* paling sedikit ditemukan. (Carlin *et al.*, 2020) menambahkan bahwa 56% burung air memiliki mikroplastik di perutnya. Pada 1295 ekor burung fulmar di laut utara yang telah diperiksa, didapati 95% terpapar mikroplastik pada perutnya (Van Frenecker *et al.*, 2011 dalam Carlin *et al.*, 2020). Konsumsi plastik berpotensi menimbulkan efek merugikan pada kelangsungan hidup dan reproduksi banyak spesies hewan, termasuk burung. Burung air yang menelan mikroplastik diketahui memiliki beberapa dampak negatif, yaitu respon inflamasi yang kuat, nafsu makan berkurang, energi menurun, ovulasi tertunda, kegagalan reproduksi dan akhirnya kematian (Carbery *et al.*, 2018 dalam Carlin *et al.*, 2020).

#### 1.2.4. Burung Kuntul (*Egretta garzetta*)

Burung kuntul (*Egretta garzetta*) atau biasa disebut *Little Egret* merupakan salah satu jenis burung air pemangsa biota air seperti ikan kecil dan beberapa jenis invertebrata air. Burung air dianggap sebagai bioindikator pencemaran lingkungan yang andal karena sebagian besar merupakan predator tingkat trofik tinggi. Burung ini akan mencari mangsa dengan cara berjalan dalam perairan dangkal sembari beberapa kali berhenti untuk menunggu mangsanya terlihat. Namun, burung ini sering terlihat berlari di perairan dengan mengembangkan sayapnya untuk mengganggu mangsanya (Hamza & Selmi, 2016).

Burung kuntul (*Egretta garzetta*) memiliki klasifikasi sebagai berikut.

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Vertebrata
Class	: Aves
Subclass	: Neornithes
Ordo	: Ciconiiformes
Famili	: Ardeidae
Genus	: Egretta



Spesies : *Egretta garzetta*  
 (Syahputra *et al.*, 2017)



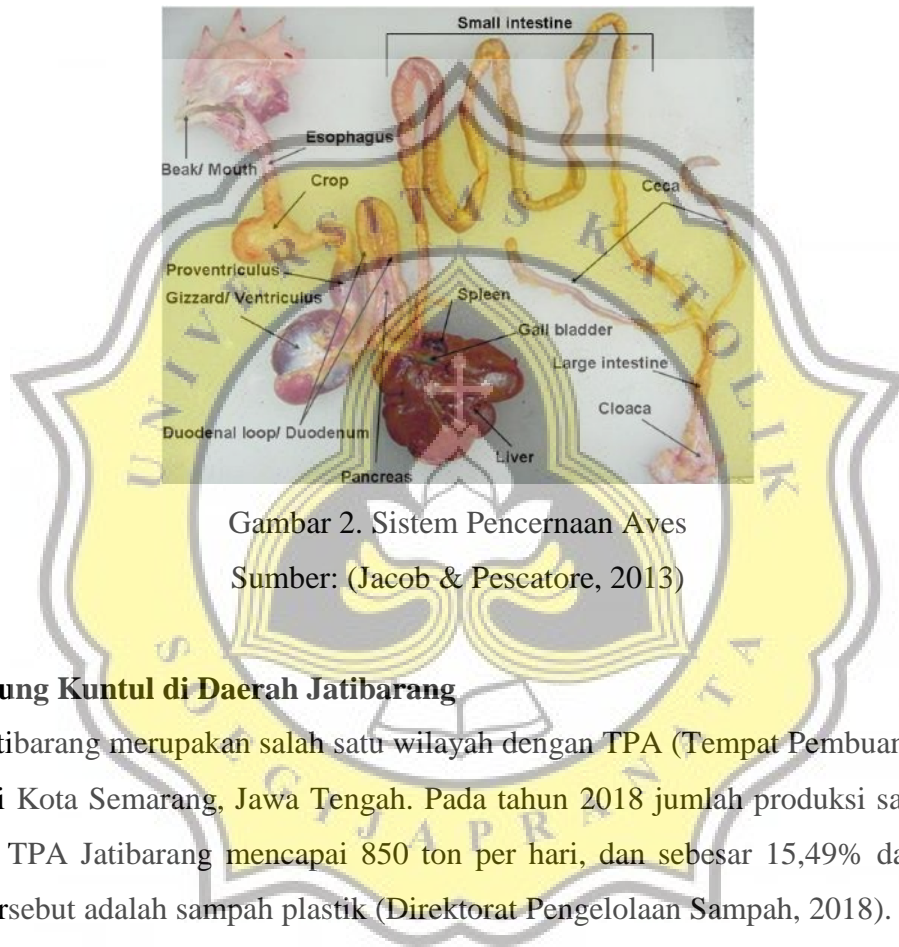
Gambar 1. Burung Kuntul (*Egretta garzetta*)

Sumber: Mubarrok & Ambarwati (2019)

Menurut Elfidasari (2008), *Little Egret* memiliki ciri-ciri berwarna putih, panjang tubuh sekitar 60-65 cm, paruh dan tungkai berwarna hitam, serta jari dan telapak kaki berwarna kuning. *Little Egret* dewasa memiliki panjang paruh sekitar 10 – 15 cm. Saat musim berkembangbiak, burung kuntul akan memiliki jambul atau bulu yang berbentuk pita di bagian tengkuk dan leher. Selain itu, bulu pada dada dan punggung menjadi lebih halus, panjang dan terkulai. Daerah tropis dan subtropis merupakan hunian bagi sebagian besar jenis burung kuntul, dimana perairan atau lahan basah merupakan habitatnya seperti rawa, hutan bakau, tambak, dan muara sungai (Warsito dan Bismark, 2009)

Burung kuntul dapat terpapar oleh mikroplastik melalui makanan yang dikonsumsinya (Masiá *et al.*, 2019). Dalam mengonsumsi makanan, sistem pencernaan burung kuntul dimulai dari mulut dan berakhir di kloaka. Tahapan pencernaannya dimulai dengan pengambilan makanan dengan paruh, lalu masuk ke mulut dan mengalir ke kerongkongan, kemudian berlanjut ke tembolok. Tembolok berfungsi untuk menyimpan makanan sementara. Setelah tembolok, makanan akan mengalir ke lambung kelenjar, empedal, dan

usus halus (duodenum, jejunum, ileum). Sisa makanan yang tidak tercerna akan berubah menjadi feses yang akan disalurkan ke usus besar dan berakhir pada kloaka untuk dikeluarkan. Burung kuntul memiliki 2 kelenjar pencernaan yaitu, pankreas dan hati. Kedua organ ini akan menghasilkan enzim yang penting dalam pencernaan kimiawi (Jacob & Pescatore, 2013). Sistem pencernaannya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sistem Pencernaan Aves  
Sumber: (Jacob & Pescatore, 2013)

### 1.2.5. Burung Kuntul di Daerah Jatibarang

Daerah Jatibarang merupakan salah satu wilayah dengan TPA (Tempat Pembuangan Akhir) terbesar di Kota Semarang, Jawa Tengah. Pada tahun 2018 jumlah produksi sampah yang masuk ke TPA Jatibarang mencapai 850 ton per hari, dan sebesar 15,49% dari sampah-sampah tersebut adalah sampah plastik (Direktorat Pengelolaan Sampah, 2018). Di sisi lain, daerah Jatibarang merupakan kawasan yang berdekatan dengan sungai-sungai seperti sungai Kreo. Sungai-sungai tersebut diperkirakan sebagai habitat berbagai macam hewan, salah satunya burung kuntul (*Egretta garzetta*). Menurut Syahputra *et al.* (2017), burung kuntul merupakan salah satu jenis burung air yang biasanya berhabitat di pinggir sungai, sawah, lumpur dan beting pasir. Oleh karena habitat yang berdekatan dengan sampah tersebut, sering ditemukan populasi burung kuntul yang sedang mencari makan di daerah TPA Jatibarang. Diketahui pula bahwa burung kuntul ini termasuk burung yang *edible* bagi manusia dan

merupakan salah satu menu di warung makan penyaji unggas. Maka bila partikel mikroplastik pada burung kuntul tersebut ditemukan dalam jumlah yang tinggi akan sangat membahayakan bagi keamanan pangan manusia. Jika partikel mikroplastik ditemukan dengan ukuran yang sangat kecil, maka ada kekhawatiran bahwa mikroplastik dapat menembus keluar saluran pencernaan dan berpindah ke jaringan tubuh yang lain termasuk daging yang sama halnya memiliki dampak negatif bila dikonsumsi oleh manusia. Menurut Browne *et al.*, (2008) mikroplastik berukuran  $<150 \mu\text{m}$  bisa berpindah melalui rongga-rongga usus ke sirkulasi darah dan getah bening. Penelitian sebelumnya juga menyatakan bahwa partikel *polyethylene* (PE) pada ukuran  $\leq 20 \mu\text{m}$  memiliki kemungkinan untuk masuk ke sel epitel dari dinding usus ikan zebra (Kögel *et al.*, 2019).

#### 1.2.6. Analisis Mikroplastik

Proses identifikasi mikroplastik wajib dilakukan pada kondisi yang steril untuk mencegah adanya kontaminasi. Burung kuntul didigesti dengan larutan  $\text{H}_2\text{O}_2$  30%. Digesti ialah proses pemisahan suatu zat dari campurannya dengan menggunakan pelarut.  $\text{H}_2\text{O}_2$  merupakan oksidator yang efisien yang bertujuan agar bahan organik dapat hilang dan hancur (Nuelle *et al.*, 2014). Setelah itu, larutan  $\text{NaCl}$  ditujukan untuk pemisahan polimer plastik dari sedimen atau bahan lainnya yang tidak hancur selama proses digesti. Larutan  $\text{NaCl}$  ini digunakan dalam berbagai penelitian karena larutan ini memiliki tingkat toksisitas yang rendah dan biaya yang murah. Pada beberapa penelitian,  $\text{NaCl}$  dapat digunakan untuk memisahkan densitas. Pada 20% larutan  $\text{NaCl}$  memiliki densitas  $1,0\text{-}1,2 \text{ g/cm}^3$  pada suhu antara  $10$  dan  $20^\circ\text{C}$ . Sedangkan pada polimer plastik seperti *polypropylene* (PP) memiliki densitas  $0,8 \text{ g/cm}^3$ , kemudian *polyamide* (PA) memiliki densitas  $1,13 \text{ g/cm}^3$  yang memiliki densitas lebih kecil dibandingkan dengan garam sehingga dapat terpisah (Imhof *et al.*, 2012). Namun beberapa jenis polimer dengan densitas yang lebih tinggi dari  $\text{NaCl}$  seperti *polyvinyl chloride* dan *polyethylene terephthalate* (densitas  $1,40 \text{ g/cm}^3$ ) tidak dapat dipisahkan. Setelah proses pemisahan polimer selesai, dilakukan observasi mikroplastik yang ditemukan dengan mikroskop untuk mengetahui bentuk, warna, ukuran, serta jumlah mikroplastik yang ditemukan.



### 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan melakukan karakterisasi mikroplastik dalam burung kuntul (*Egretta garzetta*) dari daerah Tempat Pembuangan Akhir (TPA Jatibarang), Semarang.

