

#### 4. PEMBAHASAN

Burung kuntul yang digunakan pada penelitian ini adalah burung kuntul kecil atau biasa disebut *Little Egret*. Burung ini 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 termasuk dalam kelompok megafauna laut yang paling banyak diteliti dalam masalah pengonsumsi plastik. Jenis burung ini rentan terhadap berbagai jenis plastik seperti pelet plastik industri dan *user plastic* (semua benda plastic non-industrial) termasuk *fiber*, *fragment*, *film*, lilin, busa, serta jenis lainnya (Provencher *et al.*, 2018).

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada organ saluran pencernaan burung kuntul yang diambil dari daerah Jatibarang, Semarang, didapati adanya partikel terduga mikroplastik (PSM). Partikel-partikel tersebut memiliki jumlah, bentuk, ukuran, dan warna yang berbeda dari setiap burungnya. PSM yang ditemukan pada organ saluran pencernaan burung memiliki 4 macam bentuk, yaitu *fragment*, *film*, *fiber*, dan *pellet* (Tabel 3).

PSM yang paling banyak ditemukan di usus sebanyak  $130,43 \pm 31,27$  partikel/individu, lambung dan empedal sebanyak  $120,04 \pm 48,07$  partikel/individu, kerongkongan sebanyak  $72,29 \pm 33,82$  partikel/individu (Tabel 2). Menurut Jacob & Pescatore (2013), kerongkongan adalah pipa fleksibel yang mengalirkan makanan dari mulut ke tembolok dan tembolok ke lambung. Makanan pada lambung akan mulai dicerna oleh asam dan enzim, lalu dialirkan ke empedal yang merupakan tempat pencernaan mekanis pada burung. Sedangkan usus burung terbagi menjadi 2 bagian yaitu, usus halus dan usus besar. Makanan yang masuk ke dalam usus halus akan dicerna oleh enzim-enzim dan kemudian sisa makanan yang tidak tercerna dialirkan ke usus besar untuk ditampung sebelum dikeluarkan melalui kloaka. Berdasarkan pengetahuan tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian sudah sesuai. Kerongkongan hanya merupakan tempat mengalirkan makanan dari mulut ke lambung sehingga PSM yang ditemukan pada organ tersebut paling sedikit, sedangkan PSM yang paling banyak ditemukan dalam usus dikarenakan pencernaan pada organ ini lebih memakan waktu dan pada usus be-

sar merupakan tempat sisa makanan ditampung sebelum dikeluarkan. Perbedaan hasil rata-rata PSM dengan nilai terkoreksi I dan nilai terkoreksi II (Tabel 2) disebabkan oleh PSM yang ditemukan pada kontrol udara di laboratorium mikroskop. Menurut Boucher & Friot (2017), ditemukannya PSM pada kontrol udara disebabkan mikroplastik dapat terbawa angin dan tersebar karena munculnya mikroplastik 98 persen berasal dari aktivitas darat.

PSM yang ditemukan pada penelitian ini berkisar antara 72,29 – 130,43 partikel/individu. Sedangkan Provencher *et al.* (2018) yang meneliti burung fulmar di Laut Labrador mendapatkan rata-rata 22 partikel/individu dari 30 sampel lambung burung fulmar. Jika dibandingkan maka hasil penelitian yang telah dilakukan penulis didapati lebih tinggi. Perbedaan ini disebabkan oleh jenis dan jumlah sampel yang berbeda. Selain itu lokasi pengambilan sampel juga berbeda.

Berdasarkan nilai PSM terkoreksi I dan II, bentuk yang paling banyak ditemukan adalah *fragment*, yaitu sebanyak 75,52 – 80,61% dan 76,64 – 83,71% (Gambar 7). Kemudian jumlah partikel *fragment* dengan nilai terkoreksi I dan II dalam seluruh organ yang ditemukan lebih tinggi daripada bentuk partikel yang lain. Hasil ini sesuai dengan teori yang diungkapkan oleh Provencher *et al.* (2018), bahwa bentuk *fragment* adalah bentuk PSM yang paling sering ditemukan pada bagian perut burung. Hiwari *et al.* (2019) mengemukakan bahwa bentuk *fragment* berasal dari plastik yang memiliki polimer sintesis kuat seperti botol air minum kemasan, dan kemasan makanan plastik lainnya yang terdegradasi menjadi serpihan.

Dalam saluran pencernaan burung kuntul yang diteliti, ukuran PSM yang ditemukan bervariasi. *Range* panjang ukuran dari 4 macam bentuk PSM berkisar antara 8,46 – 3839,46  $\mu\text{m}$  (Tabel 4). Perbedaan ukuran ini disebabkan oleh perbedaan ukuran dari makanan yang dikonsumsi oleh burung tersebut. Hamza & Selmi (2016) mengatakan bahwa makanan burung kuntul adalah biota air, yaitu ikan kecil dan beberapa jenis invertebrata air seperti *crustacea* dan *molusca* (Syahputra, 2017). Selain itu, TPA Jatibarang, Semarang berdekatan dengan sungai-sungai seperti sungai Kreo, yang kemungkinan merupakan habitat burung kuntul ini berada. Seperti yang dikemukakan oleh Warsito dan Bismark (2009) bahwa

sebagian besar jenis burung kuntul berhabitat di perairan atau lahan basah seperti rawa, hutan bakau, tambak, dan muara sungai. Menurut Nilasari *et al.* (2011), pengelolaan sampah di TPA Jatibarang seharusnya menggunakan sistem *sanitary landfill* tetapi belum dapat dilaksanakan secara maksimal sehingga sistem *open dumping* juga digunakan. Sistem *sanitary landfill* adalah menimbun dan memadatkan sampah lalu dilapisi dengan tanah sebagai penutup, sedangkan sistem *open dumping* dilakukan dengan menimbun sampah tanpa diolah pada suatu tempat sehingga sistem ini sering menyebabkan pencemaran lingkungan (Wulandari, 2015). Pola sebaran sampah di TPA Jatibarang yang diteliti oleh Nilasari *et al.* (2011) terbukti bahwa sampah yang ditimbun meresap ke dalam tanah dan tersebar ke arah sungai Kreo hingga sepanjang sungai Kaligarang. Hal ini memungkinkan adanya berbagai polimer-polimer plastik dengan ukuran yang berbeda-beda yang termakan oleh burung kuntul di daerah tersebut. Hidalgo-Ruz *et al.* (2012) mengatakan bahwa sampah plastik PP dapat terdegradasi menjadi ukuran yang lebih kecil selama mengalir di perairan. Banyaknya PSM yang ditemukan pada burung kemungkinan berkaitan dengan banyaknya sampah yang berada di dekat habitat mereka. Menurut Carlin *et al.* (2020), adanya mikroplastik yang tertelan oleh burung kemungkinan disebabkan karena konsumsi mikroplastik baik secara langsung maupun tidak langsung melalui makanan.

PSM yang ditemukan pada setiap organ saluran pencernaan burung kuntul dikelompokkan menjadi 5 ukuran, yaitu  $<20 \mu\text{m}$ ,  $20-50 \mu\text{m}$ ,  $50-100 \mu\text{m}$ ,  $100-1000 \mu\text{m}$ , dan  $>1000 \mu\text{m}$ . Dari setiap organ, PSM terbanyak ditemukan pada kelompok ukuran  $20-50 \mu\text{m}$ , disusul dengan kelompok ukuran  $50-100 \mu\text{m}$ ,  $100-1000 \mu\text{m}$ ,  $<20 \mu\text{m}$ , dan  $>1000 \mu\text{m}$ . Critchell & Hoogenboom (2018) menyatakan kemungkinan besar plastik yang berukuran sangat kecil dapat menyebabkan lebih sedikit kerusakan dan/atau penyumbatan pada sistem pencernaan, namun rasio luas permukaan terhadap panjang ukuran mikroplastik yang lebih kecil meningkatkan kemungkinan kontaminan atau racun dapat larut dari mikroplastik dan diserap oleh makhluk hidup yang mencernanya. Kögel *et al.* (2020) mengemukakan bahwa dari 17 ikan yang terpapar mikroplastik  $>10 \mu\text{m}$ , hanya 3 ekor yang tidak memiliki efek apapun. Penelitian pada ikan kakap putih dan ikan bawal yang terpapar mikroplastik masing-masing

berukuran 300-500  $\mu\text{m}$  dan 40-150  $\mu\text{m}$  memberikan efek negatif, seperti kerusakan usus, perubahan inflamasi, penurunan cadangan lemak, serta kerusakan hati dan ginjal.

Berdasarkan teori Brate *et al.* (2017), berbagai macam warna PSM yang ditemukan pada sampel disebabkan oleh adanya kandungan zat aditif pewarna pada plastik. Ditambahkan oleh Chen *et al.* (2020) dalam Carlin *et al.* (2020), warna pada PSM berkaitan dengan komponen polimer asli atau komponen yang ditambahkan pada polimer saat proses pembuatan. Seiring berjalannya waktu, warna-warna ini dapat memudar akibat faktor lingkungan. PSM yang ditemukan pada saluran pencernaan burung kuntul memiliki berbagai macam warna, seperti hitam, coklat, merah, biru, kuning, abu-abu, dan hijau. Hal ini sudah sesuai dengan pernyataan Provencher *et al.* (2017) bahwa warna PSM dikategorikan berdasarkan Munsell *chart* yang terdiri dari warna hitam, coklat, merah, biru, kuning, abu-abu, hijau, dan putih. Warna PSM yang paling banyak ditemukan adalah warna hitam. GESAMP (2015) menyatakan bahwa PSM berwarna hitam memiliki daya menyerap polutan yang tinggi. Warna hitam mengindikasikan banyaknya jumlah kontaminan yang terserap pada mikroplastik. Ditemukannya banyak mikroplastik yang berwarna pekat dapat menunjukkan bahwa banyak polimer *polyethylene* bermassa jenis rendah yang ditemukan. Polimer ini merupakan bahan utama wadah dan kantong plastik.

#### **4.1. Risiko Mikroplastik**

Menurut Brate *et al.* (2017), berbagai zat aditif berbahaya seperti pewarna, *plasticizers*, pelumas, *flame retardants*, dan penstabil ultraviolet terkandung dalam mikroplastik. Mikroplastik memiliki sifat hidrofobik dan memiliki luas permukaan yang besar yang dapat memungkinkan terjadinya adsorpsi berbagai polutan, seperti *polychlorinated biphenyls* (PCBs), *polyaromatic hydrocarbons* (PAHs), dan *organochlorine pesticides* (seperti DDT). Ketika polutan-polutan tersebut ada di air atau tanah pada konsentrasi yang rendah, mikroplastik akan mengadsorpsi dan menghasilkan peningkatan pada konsentrasi tersebut (Gong & Xie, 2020).

Permasalahan yang timbul adalah bila mikroplastik tersebut masuk ke dalam rantai dan jaringan makanan (Gong & Xie, 2020). Organisme tidak dapat mencerna mikroplastik, saat suatu organisme yang sudah terpapar mikroplastik dimangsa oleh predatornya maka mikroplastik tersebut akan berpindah kepada predator tingkat selanjutnya hingga predator puncak (Brate *et al.*, 2017). Kisaran ukuran PSM yang ditemukan pada hasil penelitian adalah 8,46 – 3839,46  $\mu\text{m}$ . Partikel plastik yang berukuran  $\leq 10 \mu\text{m}$  dapat terakumulasi pada burung, ikan, hewan mamalia dan manusia sebagai konsumen puncak (Farrel & Nelson, 2017). Browne *et al.*, (2008) juga menambahkan bahwa mikroplastik berukuran  $<150 \mu\text{m}$  bisa berpindah melalui rongga-rongga usus ke sirkulasi darah dan getah bening. Namun, Smith *et al.*, (2018) menyatakan bahwa masih belum diketahui dampak pasti dari paparan mikroplastik terhadap kesehatan manusia.

Temuan PSM dalam jaringan burung kuntul sangat terkait dengan banyaknya sampah plastik pada habitat burung kuntul yang berada di kawasan TPA Jatibarang, Semarang. Karena burung kuntul merupakan salah satu burung yang dikonsumsi oleh manusia, terdapat risiko PSM tersebut termakan oleh manusia. Asupan zat aditif berbahaya pada PSM tersebut akan memberikan dampak negatif (GESAMP, 2015). Hal ini membuktikan bahwa jerohan burung tidak aman untuk dikonsumsi. Boucher & Friot (2017) menyatakan bahwa untuk mencegah terjadinya hal tersebut, maka perlu dilakukan pengurangan pemakaian plastik terutama pemakaian plastik sekali pakai. Beberapa tindakan pengurangan pemakaian plastik antara lain adalah membawa kantong belanja dan botol minum sendiri saat berpergian. Selain itu, konsumsi jerohan burung harus dikurangi.