

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Aktivitas manusia dapat menghasilkan limbah (sampah) yang dapat membahayakan lingkungan. Sampah merupakan sisa-sisa buangan dari hasil kegiatan manusia baik dari hasil buangan limbah rumah tangga (limbah domestik), limbah pertanian, dan limbah industri. Sampah saat ini masalah lingkungan hidup di Indonesia maupun di seluruh dunia baik itu yang berasal dari daratan maupun lautan (Sanders, 2015). Sampah yang umumnya ditemukan di lingkungan yakni sampah plastik. Pencemaran sampah plastik itu sendiri sudah menjadi masalah yang cukup serius terutama di bagian lingkungan perairan (Sari, 2018).

Sampah plastik berkontribusi dalam menyebabkan masalah pada lingkungan, yaitu terakumulasinya plastik di lingkungan karena adanya kegiatan produksi dan penggunaan plastik yang semakin meningkat. Sinar UV-B dapat menciptakan proses fotokimia yang dapat menyebabkan kerusakan mekanis (degradasi) serta fragmentasi pada sampah plastik yang terakumulasi di lingkungan sehingga plastik menjadi ukuran kecil (*micro*). Beberapa penelitian mengatakan bahwa plastik yang berukuran <5mm dikategorikan sebagai mikroplastik (Browne, *et al.*, 2001).

Mikroplastik merupakan sebuah unsur partikel plastik yang memiliki diameternya berukuran kurang dari 5 mm (Ernawati, 2018). Mikroplastik telah ditemukan secara luas di lingkungan, terutama terdapat di sedimen wilayah pantai dan lautan di seluruh dunia. Partikel-partikel mikroplastik yang terdapat di lingkungan akuatik yang terbentuk dalam ukuran, densitas, komposisi kimia, dan bentuk yang berbeda (Coors, 2016). Mikroplastik terbagi menjadi 2 jenis, yaitu mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder dengan ciri-ciri mikroplastik primer saat memasuki lingkungan laut langsung berukuran mikro seperti limbah kosmetik, deterjen, dan *facial scrub*, sedangkan mikroplastik sekunder merupakan mikroplastik hasil dari degradasi dan fragmentasi dari potongan plastik yang berukuran lebih besar (Arthur, 2009). Daerah yang memiliki kepadatan penduduk

yang tinggi dikaitkan dengan sumber sekunder dari mikroplastik (Browne, et al., 2011). Selain itu, menurut Hildago *et al.*, (2012), sumber sekunder dari kegiatan manusia merupakan sumber paling utama yang menyebabkan keberadaan mikroplastik di lingkungan laut dan daerah aliran sungai.

Sungai adalah suatu aliran yang menyimpan sumberdaya biotik serta abiotik yang merupakan suatu unit ekologi dan mempunyai keterkaitan antar komponen. Daerah aliran sungai mempunyai banyak sub-sistem yang juga merupakan fungsi dan bagian dari suatu konteks yang lebih luas, dalam suatu ekosistem DAS terjadi berbagai proses interaksi antar berbagai komponen yakni tanah, air, vegetasi dan manusia (Clark, 1992).

Sungai merupakan salah satu jalur masuknya mikroplastik ke dalam lingkungan laut (Stolte *et al.*, 2015), serta diidentifikasi sebagai jalur utama mikroplastik dari sumber teresterial (Zbyszewski, et al., 2014). Kegiatan masyarakat yang berada di sekitar sungai seperti pembuangan sampah plastik di aliran sungai dan aktivitas lainnya yang menggunakan barang berbahan plastik di sekitar aliran sungai menjadi salah satu penyebab adanya mikroplastik (Fischer *et al.*, 2016). Mikroplastik yang masuk kedalam badan air sungai akan mengendap pada sedimen perairan. Apabila pengendapan terjadi secara *continue*, maka mikroplastik akan terakumulasi pada lapisan sedimen yang paling dalam (Septian *et al.*, 2018). Faktor yang menyebabkan mikroplastik terkumpul dalam sedimen yakni faktor *hidro-oseanografi*, aktivitas nelayan yang menggunakan bahan dasar plastik, dan gaya gravitasi (Dewi *et al.*, 2015). Distribusi mikroplastik sepanjang aliran sungai sampai ke laut disebabkan adanya arus. Arus merupakan proses pergerakan massa air menuju kesetimbangan yang menyebabkan perpindahan horizontal dan vertikal massa air. Mikroplastik yang terbawa oleh arus akan terakumulasi pada perairan karena adanya arus (Ayuningtyas *et al.*, 2019).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Eryan & Amalia, (2019), ditemukan keberadaan mikroplastik pada sampel sedimen dan air yang diambil dari lokasi sungai code Yogyakarta. Persebaran jenis mikroplastik yang ditemukan di Sungai Code berupa fiber, film, fragmen, dan pellet serta beberapa warna mikroplastik yang muncul adalah merah, biru, hijau, hitam, putih, abu-abu, dan transparan. Hal

ini menunjukkan bahwa cemaran limbah plastik saat ini tergolong sangat tinggi dan sudah tersebar di lingkungan sekitar.

Ramadhani (2019) melakukan penelitian di Sungai Cisadane. Hasil penelitian menunjukkan rendahnya kecepatan arus sungai menyebabkan pergerakan partikel mikroplastik menjadi lambat sehingga akan terakumulasi.

Sepanjang pinggiran Sungai Pangkajene Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkep dapat berpotensi terhadap pencemaran mikroplastik, karena lokasi tersebut sekarang dijadikan tempat wisata, pasar, dan jalur transportasi air dan terdapat kawasan padat penduduk. Potensi adanya sampah plastik menjadi masalah utama dalam pencemaran lingkungan sekitar sungai. Sedikitnya informasi mengenai mikroplastik di lingkungan Sungai pangkajene Kabupaten Pangkep tersebut menjadikan penelitian ini terfokus pada “ **Analisis Kelimpahan dan Distribusi Sebaran Mikroplastik pada Sungai Pangkajene Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkep**” penting dilakukan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada uraian di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana kelimpahan dan komposisi mikroplastik pada Sungai Pangkajene Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkep ?
2. Bagaimana pengaruh kualitas air, kecepatan arus sungai dan faktor antropogenik terhadap kelimpahan dan komposisi mikroplastik pada Sungai Pangkajene Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkep?
3. Bagaimana distribusi mikroplastik pada Sungai Pangkajene Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkep ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka dibuat tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Menganalisis kelimpahan dan komposisi mikroplastik pada Sungai Pangkajene Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkep.

2. Menganalisis pengaruh kualitas air, kecepatan arus sungai dan faktor antropogenik terhadap kelimpahan dan komposisi mikroplastik Sungai Pangkajene Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkep.
3. Menganalisis distribusi mikroplastik pada Sungai Pangkajene Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkep.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan oleh peneliti dalam penelitian ini kedepannya yaitu :

1. Manfaat Bagi masyarakat

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu informasi mengenai dampak dari pencemaran lingkungan terutama dari pencemaran sampah.

2. Manfaat Bagi peneliti lain/akademis

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi dan bahan pertimbangan untuk penelitian yang lebih lanjut di bidang pencemaran lingkungan khususnya masalah mikroplastik.

3. Manfaat Bagi instansi

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi dan bahan pertimbangan untuk digunakan sebagai dasar penetapan kebijakan atau dasar hukum untuk penanggulangan pencemaran maupun kerusakan lingkungan bagi Pemerintah Kabupaten Probolinggo dan Badan Pengawas Lingkungan Hidup.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian dapat berjalan efektif dan mencapai tujuan, maka batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian dilakukan di sepanjang aliran Sungai Pangkajene dengan 8 titik lokasi pengambilan sampel air yang dianggap mewakili dari setiap aktivitas manusia yang diduga menghasilkan mikroplastik. Objek penelitian yang diteliti yaitu air sungai pangkajene.
2. Pengambilan sampel untuk uji kualitas air dilakukan pada Sungai Pangkajene Kabupaten Pangkep yaitu Berdasarkan SNI SNI 6989.57 : 2008 tentang

metode pengambilan contoh air permukaan. Sampel diambil pada bagian 1/3 dan 2/3 lebar sungai dengan kedalaman 0,2 D, 0,5 D, 0,8 D, kemudian dihomogenkan dalam 1 wadah.

3. Pengambilan sampel mikroplastik untuk air sungai dilakukan dengan jarak tiap titik sampel yakni ± 1 km dengan 8 titik pengambilan sampel, waktu serta dilakukan variasi ulangan 3 kali (tiap pekan) selama 3 minggu. Alat yang digunakan yaitu neuston net (75 cm x 75 cm x 100 cm).
4. Pengukuran kecepatan arus sungai dilakukan pada 1/3 dan 2/3 lebar sungai dan pada kedalaman 0,2 D dan 0,8 D Berdasarkan SNI 8066:2015.
5. Tidak mengukur data meteorologi.
6. Identifikasi komposisi mikroplastik berfokus pada bentuk (*fragment*, *foam*, *film*, *line/fiber*, dan *pellet*), warna, ukuran.
7. Analisis data pada sampel air dan sedimen menggunakan uji statistik melalui *Software SPSS 25*.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan penjabaran secara deskriptif mengenai hal-hal yang akan ditulis. Sistematika penulisan dalam tesis ini akan memberikan gambaran secara singkat terhadap kegiatan penelitian dan penyusunan tesis, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bingkai studi atau rancangan yang akan dilakukan meliputi latar belakang masalah yang mendasari pengangkatan tema tesis, identifikasi permasalahan yang hendak dipecahkan oleh penulis, tujuan penelitian yang ingin dicapai, manfaat penelitian yang diharapkan, batasan masalah untuk mempersempit ruang lingkup, serta sistematika penulisan laporan yang dipakai dalam tesis ini sehingga bisa dipahami secara sistematis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan teori-teori yang digunakan sebagai dasar dalam penyusunan laporan tesis agar dapat memberikan gambaran model dan metode analisis yang akan digunakan dalam

menganalisis masalah. Tinjauan pustaka dilakukan pada buku-buku literatur, jurnal, internet, dan berbagai sumber lain yang dapat mendukung penyusunan laporan tesis.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan metode pelaksanaan penelitian dan lebih terkhusus pada pelaksanaan percobaan penelitian dalam penelitian eksperimental kuantitatif. Bagian ini terdiri dari rancangan penelitian, matriks penelitian, waktu dan lokasi penelitian, bahan dan alat yang dipergunakan, populasi dan sampel, teknik pengumpulan data, prosedur penelitian, analisis data, dan diagram alir penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan data hasil penelitian yang merujuk pada rumusan masalah dan tujuan penelitian. Data hasil penelitian berupa data primer dan sekunder yang dilanjutkan dengan analisis dengan pembahasan yang menjawab setiap rumusan masalah penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini terdiri dari kesimpulan yang terkait langsung dengan penelitian yang dapat di tarik dari pembahasan yang relevan dan merangkum semua hasil penelitian. Bab ini juga berisi saran yang bersumber pada temuan penelitian dari pembahasan. Saran direkomendasikan kepada perguruan tinggi, lembaga pemerintah atau swasta atau pihak lain yang anggap layak.

DAFTAR PUSTAKA DAN LAMPIRAN

Bagian akhir laporan penelitian adalah daftar pustaka dan lampiran. Daftar Pustaka memuat semua bahan bacaan yang dirujuk dalam penulisan laporan penelitian dan hanya mencantumkan pustaka yang dirujuk.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Mikroplastik

Mikroplastik menjadi perhatian yang serius untuk diteliti karena mikroplastik mengandung bahan kimia yang berbahaya. Mikroplastik adalah partikel-partikel plastik yang berdiameter kurang dari 5 milimeter (Wagner *et al.*, 2014). Karena ukurannya yang sangat kecil, maka mikroplastik tersebut dapat tertelan oleh organisme. Mikroplastik yang tersebar di perairan sungai akan terbawa oleh arus dan mengendap sehingga bercampur dengan sedimen sungai. Hasil penelitian yang terdahulu menunjukkan bahwa mikroplastik tersebar luas di perairan baik melayang pada bagian permukaan air maupun mengendap di dasar sedimen (Lusher *et al.*, 2013). Karena massa jenis mikroplastik lebih rendah dari pada massa jenis air menyebabkan mikroplastik melayang-layang atau terapung pada permukaan air. Kondisi ini dapat berubah seiring berjalannya waktu, dimana mikroplastik lama-kelamaan akan tenggelam dan mengendap di dasar perairan, dikarenakan adanya pengaruh dari adanya arus.

Mikroplastik adalah jenis yang paling banyak telah mencemari lingkungan perairan karena ukurannya yang sangat kecil. Sampai saat ini belum ditetapkan batas bawah ukuran mikroplastik, namun demikian beberapa penelitian telah menambahkan kategori ukuran nanoplastik. Menurut EFSA *Panel of Contaminants in the Food Chain* (2016), nanoplastik adalah material dengan dimensi eksternal atau memiliki struktur permukaan dalam ukuran nano (0,001-0,1 μ m). Jika telah ditetapkan dalam standar internasional maka batas ukuran nanoplastik akan menjadi batas bawah ukuran mikroplastik.

2.2. Faktor yang Mempengaruhi Distribusi Mikroplastik

Faktor-faktor yang mempengaruhi distribusi mikroplastik dalam suatu perairan menurut Medrano *et al.* (2015) yaitu akibat tingginya populasi penduduk di wilayah tersebut, badan perairan itu sendiri, pengolahan dari limbah industri, arus yang dipengaruhi oleh angin, bentuk dan ukuran partikel mikroplastik serta tingkat pencemarannya sendiri. Terlebih lagi apabila terjadi perubahan iklim yang

tidak menentu dimana saat musim hujan dengan curah hujan yang tinggi dapat meningkatkan kecepatan arus di badan perairan sehingga dapat menimbulkan bencana seperti banjir karena banyaknya tumpukan sampah plastik yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme, sehingga akan menurunkan kualitas dan produktivitas substrat dan perairan. Dris *et al.*, (2016) juga menambahkan bahwa faktor lain distribusi mikroplastik dapat dilihat dari dekatnya suatu perairan dengan tempat pemukiman, perkotaan, pedesaan ataupun segala akses publik juga mempengaruhi distribusi mikroplastik. Disamping itu, pergerakan air, arus serta sifat dari mikroplastik itu sendiri seperti luas permukaan, tekstur dan perbedaan densitas juga merupakan faktor yang dapat mempengaruhi distribusinya.

Faktor Hidrodinamis menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap distribusi mikroplastik. Faktor hidrodinamis yang dimaksud adalah aliran sungai (*run-off*), arus, dan pasang – surut yang terjadi pada perairan tersebut (Mason *et al.*, 2016). Angin yang berhembus dan bergesekan dengan lapisan permukaan perairan menjadi factor utama dari distribusi mikroplastik secara horizontal (Collignon *et al.*, 2012).

Distribusi vertikal yang paling mungkin terjadi karena adanya fenomena *upwelling* dan *downwelling* akibat adanya perbedaan tekanan dan suhu antara lapisan permukaan dan bagian dalam dari perairan (Classens *et al.*, 2011). Persebaran mikroplastik secara vertical terpengaruh oleh bentuk fisik dari mikroplastik setelah terjadi degradasi. Mikroplastik dengan bentuk *foam* dan *film* biasanya ditemukan di wilayah pelagis karena densitasnya yang cenderung rendah dan penggunaannya yang memang dimaksudkan untuk membuat daya apung suatu benda. Berbeda dengan fragmen dan fiber yang lebih banyak ditemukan pada wilayah demersal karena densitasnya tinggi dan banyak digunakan sebagai bagian dari alat tangkap ikan (Watson dan Kerstetter, 2006).

Faktor fisik dan kimia merupakan faktor yang paling umum dalam menentukan *fate and transport* dari mikroplastik di perairan, sedangkan faktor biologi adalah faktor yang paling jarang diulas pada penelitian dan sering kali diabaikan keterkaitannya pada fenomena *fate and transport* mikroplastik. Faktor biologi seperti terjadinya *Biofouling* atau penempelan mikroorganisme pada

permukaan material dapat menyebabkan perubahan terhadap permukaan dari material tersebut (Moret-Ferguson *et al*, 2010). *Biofouling* dapat menyebabkan mikroplastik tenggelam ke perairan lebih dalam karena bertambahnya masa jenis dari materialnya akibat penempelan oleh organisme.

2.3. Sumber – sumber mikroplastik

Di perairan persebaran utama mikroplastik dibedakan menjadi dua, yaitu mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder. Mikroplastik primer bersumber dari hasil tumpahan selama proses produksi maupun daur ulang plastik, semburan pasir dari galangan kapal, dan juga bersumber dari partikel pembersih yang terkandung pada produk kecantikan. Semua jenis mikroplastik primer mempunyai kesamaan sifat yang dirancang agar menjadi kecil selama proses produksi. Mikroplastik sekunder bersumber dari pecahan plastik yang ukurannya lebih besar, seperti sampah-sampah laut, peralatan kapal yang ditinggalkan dari industri dan alat pancing yang berbahan dasar plastik, sampah dari tempat pembuangan, serat sintesis dari pembuangan cucian, pecahan plastik dari kemasan sumber industri maupun pertanian.

Sumber mikroplastik primer meliputi kandungan plastik yang terdapat pada produk pembersih dan kecantikan, pellet untuk pakan, bubuk resin, dan umpan produksi plastik. Mikroplastik masuk ke perairan melalui saluran limbah rumah tangga yang terbawa sungai dan berakhir di laut. Sedangkan sumber mikroplastik sekunder meliputi serat atau potongan hasil pemutusan rantai dari plastik yang lebih besar yang mungkin terjadi sebelum mikroplastik memasuki lingkungan. Potongan ini dapat berasal dari jala ikan, bahan baku industri, alat rumah tangga, kantong plastik yang memang dirancang untuk terdegradasi di lingkungan, serat sintesis dari pencucian pakaian, atau akibat pelapukan produk plastik (Browne *et al.*, 2011). Mikroplastik jenis *fiber* paling banyak berasal dari alat tangkap seperti jaring ikan dan alat pancing, dan fragmen sendiri berasal dari potongan plastik polimer sintetik seperti botol minuman sisa-sisa toples yang terbuang (Dewi *et al.*, 2015).



Gambar 1. Sumber Mikroplastik dari Berbagai Aktivitas Manusia.

Sumber : Yona et al., 2021

2.4. Jenis – jenis mikroplastik

Mikroplastik terbagi menjadi 2 berdasarkan jenis nya yaitu mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder. Ciri mikroplastik primer yaitu saat memasuki lingkungan laut sudah dalam ukuran mikro, seperti pada limbah kosmetik sabun cuci muka, yang biasa terbuat dari plastic berjenis *polipropilena* (PP), *polietilena* (PE), atau *polistirena* (PS) (Chatterjee dan Sharma, 2019). Mikroplastik primer juga dapat berasal dari kegiatan pertanian dan industri. Bidang pertanian yang sering menggunakan *microbed* untuk melakukan *inokulasi* terhadap tanah dan tanaman sebagai vector pemberi vitamin (Rilig, 2002). Dalam bidang industri, jenis *microbed* digunakan sebagai alat untuk memberikan penanganan khusus saat pemisahan komponen berbahaya seperti pada kegiatan *Electropalating* dan pembersihan logam menggunakan sianida. Selain itu, jenis *pellet* dalam bentuk bubuk plastik juga digunakan pada industri manufaktur (Turner dan Holmes, 2015).

Berbeda dengan mikroplastik primer, mikroplastik sekunder adalah mikroplastik hasil degradasi dan fragmentasi potongan plastik yang lebih besar akibat arus, gelombang dilaut, atau sinar *ultraviolet* (Rilig, 2002). Mikroplastik sekunder bisa saja terbentuk dari *oksidasi fototermal*, radiasi *ultraviolet*, pengikisan fisik, namun yang paling sering terjadi karena adanya paparan sinar matahari yang konstan dan mengakibatkan plastik menjadi lebih rapuh dan

akhirnya terpecah karena adanya hantaman dari arus dan gelombang (Hidalgo-ruz *et al.*, 2012).

Limbah plastik yang paling sering ditemukan di lingkungan adalah mikroplastik jenis sekuder. Hal ini dikarenakan plastik yang diproduksi dan dibuang sebagian besar adalah untuk kebutuhan rumah tangga. Aktivitas rumah tangga pada umumnya tidak memiliki prosedur pengolahan limbah plastik yang baik seperti aktivitas industri, aktivitas rumah tangga menjadi sumber limbah yang dominan (Strener dan Bartelings, 1999).

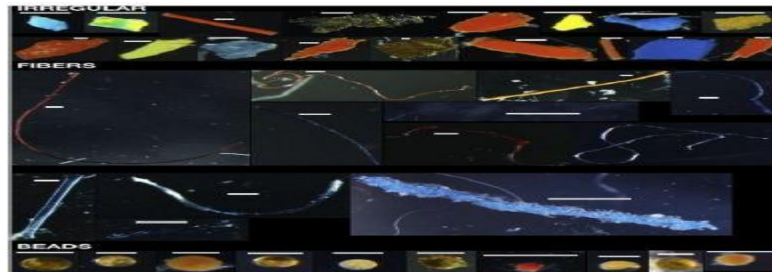
2.5. Bentuk, Ukuran, dan Warna Mikroplastik

Di perairan kehadiran mikroplastik terbagi menjadi beberapa bentuk. Gewert *et al.* (2017) menyatakan bahwa limbah plastik dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis, yaitu makroplastik, fragmen, serpihan cat dan fiber. Sedangkan Abayomi *et al.* (2017) dalam penelitiannya terkait mikroplastik menyatakan bahwa jenis mikroplastik ada 3, yaitu fiber, film, dan fragmen.

Mikroplastik fiber pada umumnya berasal dari pemukiman penduduk karena sebagian besar masyarakatnya bekerja sebagai nelayan. Aktivitas nelayan mempengaruhi masukan sampah ke sungai seperti penangkapan ikan menggunakan alat tangkap yang berasal dari tali seperti tali pancing, jaring tangkap bahkan karung plastik yang akan terdegradasi (Nor dan Obbard, 2014).

Mikroplastik jenis film menurut Kingfisher (2011), berasal dari fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan yang memiliki densitas rendah dan merupakan polimer plastik sekunder. Apabila dibandingkan dengan tipe mikroplastik yang lain, mikroplastik film mempunyai densitas lebih rendah sehingga lebih mudah ditransportasikan hingga pasang tertinggi, dan mikroplastik jenis pelet merupakan partikel kecil yang digunakan untuk bahan produk industri plastik. Limbah mikroplastik lainnya bersumber dari warung makanan atau toko-toko maupun dari lingkungan sekitar seperti bungkus nasi, kemasan makanan siap saji, kantong plastik, maupun botol plastik. Sampah-sampah plastik tersebut lama kelamaan akan terurai menjadi serpihan-serpihan kecil hingga membentuk fragmen (Dewi *et al.*, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Mauro *et al.* (2017) menemukan beberapa jenis partikel mikroplastik berdasarkan bentuknya, seperti irregular fragments, fibers, dan beads. Dapat dilihat seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Jenis – jenis mikroplastik yang ditemukan.
Sumber : Mauro *et al* (2017).

Berikut ini studi literatur yang dipakai dalam penelitian untuk menentukan ciri atau kriteria guna mengetahui, mendeskripsikan jenis maupun bentuk mikroplastik yang ditemukan. Kriteria mikroplastik tersebut mengacu pada hasil penelitian Hidalgo- Ruz *et al.* (2012) terlampir pada Tabel 2.

Tabel 2. Kritearia Mikroplastik

Tipe	Fragmen Plastik, Filamen, Film, Styrofoam, Pelet (Butiran)
	- Pelet : Silinder, Cakram, Datar, Bulat Telur, Spheruloid
Bentuk	- Fragmen : Bulat, Subround, Subangular, Sudut - Umum : Irreguler, memanjang, terdegradasi, kasar dan tepi yang rusak
Sumber	Fragmen produk konsumen (misalnya jaring ikan, pellet mentah industry, alat dan bahan rumah tangga yang berbahan dasar plastic).
Erosion	Baru mengalami perubahan, seperti mulai berubah warna dan bentuk, tidak lapuk, pecahan (terdegradasi dari plastic yang lebih besar), permukaan tidak beraturan
Warna	Transparan, Kristal, putih, putih bersih-krim, merah, orange, biru, buram, hitam, abu-abu, coklat, hijau, pink, coklat, kuning dan pigmentasi.

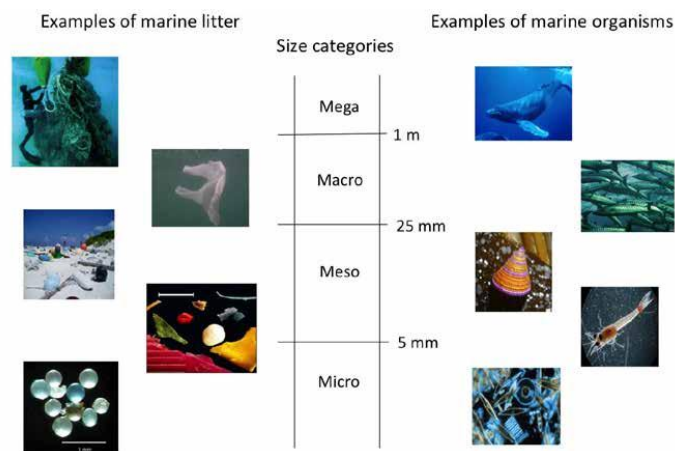
Sumber :Hidalgo- Ruz *et al.* (2012)

Ukuran dan bentuk dalam pemantauan sampah laut merupakan suatu sifat yang dapat mempengaruhi perilaku sampah di lingkungan, termasuk degradasi, transportasi, tingkat, dan sifat dari setiap efek. Sampah laut terdiri dari beberapa ukuran, dari partikel kecil hingga objek yang berukuran besar. Adapun ukuran mikroplastik pada sampah laut dan organisme laut menurut GESAMP (2019) dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3 berikut.

Tabel 3. Ukuran mikroplastik

Deskripsi	Ukuran Relatif	Divisi Ukuran Umum
Mega	Sangat Besar	> 1 m
Makro	Besar	25-1000 mm
Meso	Sedang	5-25 mm
Mikro	Kecil	< 5 mm
Nano	Sangat Kecil	< 1 μ m

Sumber : GESAMP (2019)



Gambar 3. Ukuran mikroplastik pada sampah laut dan organisme laut

Sumber : GESAMP (2019)

Identifikasi warna sebagai strategi pemberian makan oleh organisme, atau keadaan obyek yang telah terpapar (misalnya pelapukan, pengembangan biofilm). Meskipun demikian, identifikasi warna oleh manusia sangat subjektif dan mungkin terhalang oleh kekurangan visual, seperti buta warna. Adapun warna mikroplastik pada sampah laut menurut Blettler et al. (2017) adalah transparan,

kristal, putih, putih bening, merah, orange, biru, buram, hitam, abu-abu, coklat, hijau, pink, dan kuning.

2.6. Dampak Mikroplastik

Permasalahan yang sering terjadi adanya mikroplastik di perairan karena partikel tersebut berukuran sangat kecil dan tidak dapat dilihat oleh mata telanjang secara langsung (Andrady, 2011). Oleh sebab itu, organisme sukar membedakan antara partikel mikroplastik dengan makanan mereka (Thevonan *et al.*, 2011). Dampak yang ditimbulkan dari kehadiran mikroplastik, yaitu dampak terhadap organisme dan terhadap lingkungan itu sendiri.

2.7.1. Terhadap Organisme

Mikroplastik yang terdistribusi ke sungai diduga berbahaya bagi biota perairan dan secara tidak langsung berdampak pula pada keberlanjutan kehidupan manusia. Menurut Clark *et al.* (2016) untuk mengetahui efek dan dampak mikroplastik harus melihat interaksi biologis antara organisme dan mikroplastik, karena dampak yang ditimbulkan biasanya berbagai macam. Sebagai contoh yaitu terjadi penyumbatan pada sekresi enzim di lambung sehingga menimbulkan peradangan, menurunkan kadar hormon steroid, dapat menunda ovulasi serta menyebabkan kegagalan reproduksi (Derraik, 2002).

Penelitian yang dilakukan oleh Thushari *et al.* (2017) mengungkapkan bahwa telah banyak konsumsi mikroplastik oleh organisme invertebrata di zona intertidal. Studi ini menegaskan bahwa invertebrata dalam ekosistem pesisir yang tercemar lebih mungkin untuk menelan partikel-partikel berukuran mikro karena ukuran yang sangat kecil. Selain itu tingkat akumulasi mikroplastik pada tubuh invertebrata laut bervariasi tergantung pada lokasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi kepadatan plastik di ekosistem perairan dan pesisir yaitu seperti kegiatan pariwisata, kedekatan dengan kawasan perumahan, aktivitas pelabuhan penangkapan ikan, pembuangan alat tangkap yang rusak, dan perbaikan jaring, curah hujan yang deras dengan banjir, dan pola arus permukaan. Studi ini juga menunjukkan bahwa organisme telah terkontaminasi oleh serat mikroplastik sintetis yang berwarna-warni.

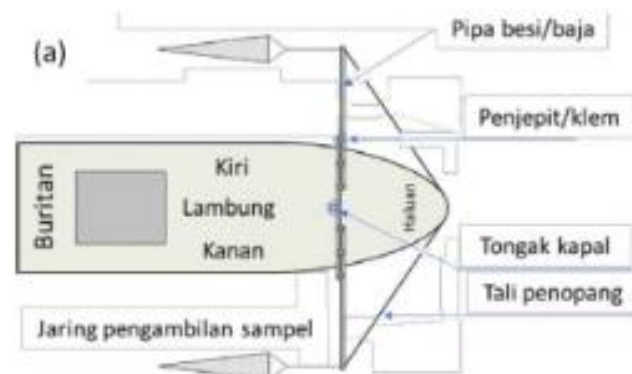
Egbeocha *et al.* (2018) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa moluska bivalvia yang hidup sebagai *deposit feeder* dilaporkan telah menyedot banyak mikroplastik di lingkungan alaminya. Lebih dari sekadar menelan mikroplastik, beberapa bivalvia dapat mengakumulasi mikroplastik dalam waktu lama dengan resiko yang merugikan yaitu resiko kematian. Setelah diuji laboratorium, mikroplastik tersebut ditemukan pada organ tubuhnya seperti pada bagian insang, kelenjar pencernaan, lambung dan sistem sirkulasi bivalvia.

2.7.2. Terhadap lingkungan

Dampak terhadap lingkungan yaitu keberadaan mikroplastik yang mencemari sedimen dan air di sungai dapat mengganggu ekosistem dan juga bermasalah dari segi estetika. Dengan adanya tutupan sampah plastik maka menghalangi masuknya penetrasi cahaya matahari ke perairan sehingga terjadi penurunan produktivitas perairan (Zhou *et al.*, 2011). Penelitian lain menyebutkan kandungan yang terdapat di mikroplastik yang di lepas keperairan akan berdampak buruk karena terdapat kandungan-kandungan seperti *Persistent Organic Polutan* (POPs), *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH) serta *Polychlorinated Biphenyls* (PCB) (Noren dan Naustvoll, 2011).

2.7. Metode Sampling Mikroplastik

Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan suatu metode yang mencakup berbagai jenis teknik pengambilan sampel (Taherdoost, 2016). Metode sampling mikroplastik yang paling terkenal di perairan laut adalah dengan menarik jaring/net dengan kapal di perairan tertentu menggunakan durasi penarikan 10-30 menit dengan kecepatan kapal sebesar 1-3 knot (Frias *et al.* 2014). Jenis jaring yang paling banyak digunakan dalam identifikasi mikroplastik yakni *neuston net*. *Nets sampler* untuk mikroplastik sebagian besar dipakai menggunakan kapal kecil hingga ukuran kapal besar. Ada dua kemungkinan posisi peletakan dari jaring, di bagian belakang kapal (buritan/*stern*) dan di bagian sisi samping (lambung kanan atau *starboard* maupun lambung kiri atau *port*) dari kapal. Pedoman dari Ministry of Environment, Jepang memaparkan bahwa lebih direkomendasikan posisi peletakan jaring di sisi samping kapal dibandingkan di buritan karena dapat menghindari pengaruh turbulensi (Michida *et al.*, 2020).



Gambar 4. Posisi ideal penempatan jaring di kapal
Sumber : Michida et al. (2020)

2.8. Identifikasi Mikroplastik

Identifikasi mikroplastik dilakukan melalui karakterisasi fisik dan kimiawi. Karakterisasi fisik bertujuan untuk mengetahui morfologi partikel potensial plastik secara visual sebelum penggunaan spektroskopi (Carpenter dan Smith, 1972). Karakterisasi fisik dapat dilakukan melalui metode mata telanjang (*naked eye*) dan mikroskopi. Identifikasi menggunakan mata telanjang dilakukan berdasarkan bentuknya (*fragmen*, *pellet*, *fiber/line*, *film*, dan *foam*), warna dan ukuran spesifik tiap partikel dengan cara mengukur tepi terpanjangnya, baik dimensi mayor dan minor kemudian memperkirakan dimensi ketiga yakni dengan menghitung volume partikel dan massa partikel melalui kerapatan relatif (Simon et al., 2018). Identifikasi secara mikroskopi bertujuan untuk mengetahui jenis mikroplastik yang berukuran ratusan mikron (Shim et al., 2017). Meskipun sebagian besar partikel dengan kisaran ukuran ini dapat dikenali baik, akan tetapi, terkadang sulit mengidentifikasi warna, ukuran dan bentuk mikroplastik tersebut (Song et al., 2015). Sehingga identifikasi mikroplastik menggunakan metode mikroskopi didasarkan pada beberapa kriteria berikut:

- 1) Tidak ada struktur seluler atau organik yang dapat terlihat.
- 2) Fiber harus memiliki ketebalan yang sama di seluruh panjangnya.
- 3) Partikel harus tampak mempunyai pewarnaan homogen yang mengurangi kemungkinan identifikasi positif palsu (Hidalgo-Ruz et al., 2012).

2.9. Parameter Kualitas Air

2.9.1. Suhu

Suhu perairan adalah besaran yang menyatakan derajat panas atau dinginnya suatu perairan (Amri dan Khairuman, 2008). Kisaran nilai pengukuran suhu pada masing-masing stasiun menunjukkan kondisi yang masih memungkinkan untuk organisme akuatik dapat bertahan hidup (Lensun dan Tumembow, 2013). Pengukuran suhu selama penelitian ini yaitu menggunakan alat Thermometer Hg. Satuan pengukuran suhu dinyatakan dalam ($^{\circ}\text{C}$).

Suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme maupun perkembangan organisme-organisme yang ada di perairan tersebut. Biasanya penyebaran organisme di perairan tawar dibatasi oleh suhu perairan. Oleh karena itu suhu menjadi salah satu faktor penting bagi organisme akuatik karena berperan dalam pengendalian kondisi lingkungan pada perairan (Rukminasari *et al.*, 2014).

Suhu juga dipengaruhi oleh adanya intensitas cahaya matahari yang masuk ke badan air. Semakin banyak intensitas cahaya matahari yang mengenai badan air maka akan membuat suhu air sungai akan semakin tinggi pula. Selain intensitas paparan radiasi sinar matahari yang masuk ke badan air, kerapatan vegetasi di sekitar bantaran sungai juga mempengaruhi besar kecilnya nilai suhu air sungai (Marlina *et al.*, 2017).

2.9.2. pH

pH merupakan derajat keasaman atau kebasaan suatu larutan. Kandungan pH yang normal memiliki nilai 6.5 hingga 7.5 dimana apabila nilai pH <6.5 menunjukkan zat tersebut bersifat asam, nilai pH >7.5 bersifat basa. Derajat keasaman yang tinggi dinyatakan apabila pH = 0, dan pH = 14 menunjukkan derajat kebasaan tertinggi. (Azmi *et al.*, 2016).

Nilai pH penting untuk diketahui karena organisme memiliki kisaran pH tertentu yang dapat ditoleransi, dengan mengetahui nilai pH di suatu perairan maka kita dapat menentukan apakah air tersebut sesuai atau tidak untuk menunjang kehidupan mereka (Hidayah *et al.*, 2012). Menurut Supenah *et al.* (2015) nilai pH di sungai dipengaruhi oleh adanya buangan limbah yang masuk, seperti limbah anorganik maupun limbah organik. Selain itu proses dekomposisi bahan organik

juga berpengaruh pada besar kecilnya nilai pH di sungai. Proses dekomposisi bahan organik menghasilkan asam sehingga akan menyebabkan menurunnya nilai pH air di sungai. Alat untuk mengukur pH dalam perairan yaitu pH meter (Kordi dan Andi, 2007).

2.9.3. *Dissolve Oxygen* (Oksigen Terlarut)

Dissolved Oxygen (oksigen terlarut) adalah gas-gas yang bercampur dengan air sedemikian rupa sehingga bagian yang terkecil berukuran molekuler. Sumber oksigen terlarut dalam air berasal dari udara dan proses fotosintesa tumbuhan air. kelarutan oksigen dalam air, tergantung pada temperatur, tekanan atmosfer, dan kandungan mineral dalam air. Di perairan sungai faktor-faktor yang mempengaruhi kadar oksigen terlarut di perairan yaitu dari proses fotosintesis, aerasi, oksidasi dan respirasi (Ramadhani *et al.*, 2013).

Dalam perairan sungai, kandungan oksigen terlarut adalah unsur yang dapat menentukan karakteristik kualitas air yang penting bagi kehidupan organisme di perairan tersebut. Nilai oksigen terlarut dalam air besar atau kecil dapat dijadikan indikator apakah dalam perairan tersebut terjadi pencemaran organik atau tidak (Sukimin, 2007). Semakin besar nilai kandungan DO menunjukkan bahwa kualitas air tersebut semakin bagus.

2.9.4. *Total Suspended Solid* (Total Padatan Tersuspensi)

Total Suspended Solid (total padatan tersuspensi) merupakan zat-zat tersuspensi dalam air berupa zat padat seperti tanah liat, pasir maupun lumpur selain itu juga dapat berupa komponen biotik seperti zooplankton, fitoplankton, fungi, dan bakteri, serta komponen abiotik seperti detritus. Dalam suatu perairan zat-zat padat tersuspensi berfungsi sebagai pembentuk endapan yang dapat menghalangi kemampuan produksi zat organik, sehingga proses fotosintesis tidak berlangsung dengan sempurna. Faktor-faktor yang mempengaruhi sebaran zat-zat padat tersuspensi berasal dari darat melalui aliran sungai, atau dari udara dan perpindahan akibat pengikisan. Kandungan zat padat tersuspensi yang tinggi akan mengurangi penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan (Tarigan dan Edward, 2003).

Padatan tersuspensi dapat menyebabkan kekeruhan di perairan sungai, tidak dapat mengendap langsung bahkan tidak dapat terlarut. Total padatan tersuspensi di perairan terdiri dari partikel-partikel yang memiliki berat dan ukuran lebih kecil dari sedimen contohnya seperti butiran pasir halus, tanah liat, bahan organik yang melayang dalam air, mikroorganisme dan lain sebagainya (Nasution, 2008).

2.10. Kecepatan Arus Sungai

Kecepatan arus tidak sama besarnya disepanjang tubuh kanal sungai. Faktor penyebabnya yaitu tergantung bentuk, pola sungai maupun kekasaran kanal sungai. Alat untuk mengukur kecepatan arus sungai adalah current meter. Karena adanya pengaruh gaya gravitasi, air bergerak turun melalui kanal sungai. Kecepatan arus akan meningkat sesuai dengan kemiringan sungai. Aliran air yang ada di sungai bersifat acak (*turbulent*). Energi aliran sungai meningkat sejalan dengan peningkatan kemiringan dan volume air karenanya mampu membawa muatan sedimen (Myson, 2013).

Arus sungai sangat berfluktuasi dari waktu ke waktu. Hal tersebut tergantung tipe substrat yang ada, aliran air maupun fluktuasi debit. Kecepatan arus dipengaruhi oleh banyak hal antara lain yaitu kontur sungai, lokasi sungai, angin, daratan dan juga faktor gangguan dari lingkungan sekitar seperti adanya tumpukan sampah, gulma atau ganggang yang tumbuh di sungai (Putra, 2015). Alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan arus sungai yakni Flowmeter. Penggunaan flowmeter selain digunakan untuk mengukur kecepatan arus air, flowmeter dapat juga digunakan untuk mengukur volume air yang masuk ke botol sampel secara otomatis (Campanale *et al*, 2020). Menurut Sood *et al* (2013), untuk mengetahui sampel air yang berhasil tersaring ke dalamnya, dibutuhkan rumus perhitungan.

$$V = A \times n \times p \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

V = Volume air yang tersaring (m³)

A = Luas mulut jaring (m²)

N = Jumlah rotasi impeller yang ada pada flowmeter

P = Hydraulic pitch

Perhitungan tersebut digunakan apabila Flowmeter tersedia dan seluruh variabel dapat dilihat di Flowmeter. Cara lainnya jika tidak terdapat Flowmeter untuk mengukur volume sampel air adalah menggunakan perhitungan sederhana yang tidak membutuhkan variabel yang terdapat pada flowmeter.

$$V = A \times s \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

V = Volume air yang tersaring (m^3)

A = Luas mulut jaring (m^2)

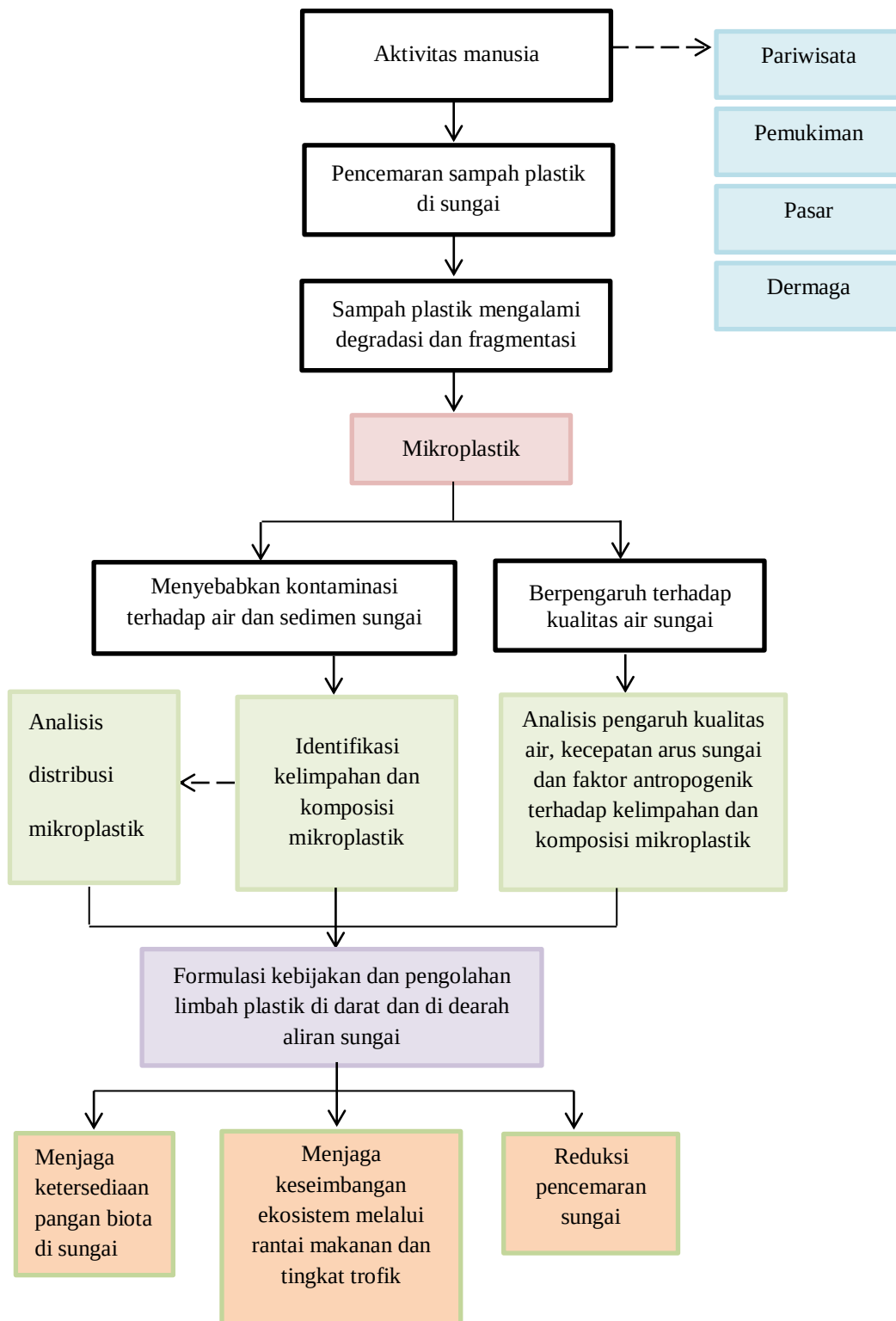
S = Jarak penarikan air (m)

2.11. Uji Statistic

Uji statistik bertujuan untuk mengetahui hubungan antar masing-masing variabel dalam sebuah penelitian. Salah satu uji statistik yang digunakan dalam analisis data kuantitatif, yaitu *Software Statistical Package for Social Science* (SPSS) melalui beberapa tahapan pengujian, yaitu:

1. Uji normalitas, untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang terdistribusi normal (berada dalam sebaran normal) atau tidak. Salah satu uji normalitas yang biasa digunakan untuk menganalisis sampel pada range >50, yaitu uji *Kolmogorov Smirnov*.
2. Uji homogenitas, untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varian yang sama. Uji homogenitas untuk menguji varians dari beberapa populasi yaitu uji *Levene*.
3. Uji Anova One Way. Menurut Ghazali (2015), tujuan dari menggunakan uji statistic ini yakni untuk melihat perbedaan rata-rata populasi satu dengan rata-rata populasi yang lainnya berdasarkan nilai signifikan yang diperoleh. Jika nilai signifikan ($\alpha < 0,05$) maka terdapat perbedaan rata-rata, apabila nilai signifikan ($\alpha > 0,05$) maka tidak terdapat perbedaan rata-rata.
4. *Spearman correlation*, untuk merupakan uji statistik nonparametrik yang tidak mensyaratkan data harus berdistribusi normal yang sering digunakan untuk melihat tingkat kekuatan hubungan, arah hubungan, serta signifikansi dua variabel.

2.13. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 5. Kerangka Pikir Penelitian

2.14. Penelitian Terdahulu

Untuk mencapai originalitas dalam upaya mengisi celah ilmu pengetahuan, maka diperlukan beberapa review penelitian terdahulu yang relevan berkaitan dengan tema mikroplastik pada sungai di Sungai Pangkajene Kabupaten Pangkep dan Kepulauan. Yaitu tersedia dalam Tabel :

Tabel 1. Penelitian Terdahulu.

No	Nama Penulis	Judul	Pokok Persoalan	Output	Outcome	Persamaan	Perbedaan
1.	Alexander Tunggul Sultan Haji, Bambang Rahadi, Nazarina Tiftah Firdaus (2021)	Analysis of Abundance in Surface Water in the Metro river, Malang	Beragamnya aktivitas manusia dalam mencukupi kehidupan sehari-hari yang berasal dari pertanian, industri, kegiatan rumah tangga akan meningkatkan penggunaan air sungai sekaligus menghasilkan limbah yang	Tabel dan Grafik Nilai Kelimpahan Mikroplastik di Hulu, bagian tengah dan hilir sungai; Nilai Beban Pencemaran pada sungai Metro; Komposisi Mikroplastik yang terdiri dari warna dan ukuran	Pada penelitian ini diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran masyarakat untuk menjaga dan merawat ekosistem sungai agar tidak berdampak buruk bagi kehidupan manusia.	Objek penelitian yang digunakan yaitu air sungai; Menganalisis nilai kelimpahan dan Komposisi mikroplastik.	Pada Artikel ini : Selain menganalisis kelimpahan mikroplastik, artikel ini menganalisis nilai beban pencemaran actual pada sungai. Pada Penelitian ini : Menganalisis nilai kelimpahan mikroplastik pada sungai; Menganalisis pengaruh

			semakin besar dari waktu ke waktu. Hal tersebut mengakibatkan penurunan kualitas air serta pencemaran mikroplastik di Sungai Metro.	mikroplastik.			kelimpahan mikroplastik terhadap kualitas air sungai; Menganalisis pengaruh kecepatan arus sungai terhadap kelimpahan mikroplastik; analisis distribusi mikroplastik
No	Nama Penulis	Judul	Pokok Persoalan	Output	Outcome	Persamaan	Perbedaan
2.	Didiek Sugandi, Deri Agustiwana, Shafira	Identification of Types Microplastics and Heavy Metals in	Sampah plastik merupakan sampah yang paling banyak dihasilkan	Tabel dan Grafik Nilai Kelimpahan Mikroplastik pada setiap	Pada peneltian ini masyarakat diharapkan untuk lebih menjaga lingkungan	Objek penelitian yang digunakan yaitu sampel air sungai; Menganalisis	Pada Artikel ini : Menganalisis jenis polimer mikroplastik; Menganalisis

	Viana Febriyanti, Yulius Yudi, Nelly Wahyuni. (2021)	Kapuas River Pontianak City	karena tingginya aktivitas masyarakat. Sampah plastik yang terpapar sinar ultraviolet atau proses lainnya dapat terdekomposisi menjadi mikroplastik (5 mm - 1 μ m) yang dapat berdampak negatif bagi ekosistem perairan bahkan manusia.	titik lokasi pengambilan sampel; Komposisi mikroplastik yang terdiri dari warna, ukuran, bentuk polimer dan jenis mikroplastik; Tabel presentase logam berat pada sampel.	ekosistem sungai dengan tidak membuang sampah sembarang; Meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang dampak pencemaran logam berat sungai.	kelimpahan mikroplastik dan komposisi mikroplastik.	Kandungan logam berat pada sampel air sungai. Pada Penelitian ini : Menganalisis nilai kelimpahan mikroplastik pada sungai; Menganalisis pengaruh kelimpahan mikroplastik terhadap kualitas air sungai; Menganalisis pengaruh kecepatan arus sungai terhadap
--	---	-----------------------------------	---	---	---	--	---

							kelimpahan mikroplastik; Analisis distribusi kelimpahan mikroplastik.
No	Nama Penulis	Judul	Pokok Persoalan	Output	Outcome	Persamaan	Perbedaan
3.	Rana Hadi Safani, Ria Azizah Tri Nuraini, Hadi Endrawati. (2022)	Identification and Density Microplastics Around the Esturies West Flood Canal, Semarang City, Central Java.	Aliran Sungai di sepanjang Banjir Kanal Barat dan Banjir Kanal Timur merupakan wilayah pemukiman, industri, dan aktivitas penduduk	Tabel dan Grafik Nilai Kelimpahan Mikroplastik pada setiap titik lokasi pengambilan sampel; Tabel dan grafik komposisi mikroplastik yang terdiri	Pada penelitian ini diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran masyarakat untuk menjaga dan merawat ekosistem sungai agar tidak berdampak buruk bagi kehidupan	Objek penelitian yang digunakan yaitu sampel air sungai; Menganalisis kelimpahan mikroplastik dan komposisi mikroplastik; Menggunakan analisis statistik untuk melihat	Pada Artikel ini : Menganalisis kelimpahan mikroplastik pada dua sungai; Menganalisis Jenis Polimer Mikroplastik dengan Uji FT-IR. Pada Penelitian ini : Menganalisis nilai

			lainnya, ditambah lagi di muara sungainya banyak ditemukan aktivitas pelayaran, aktivitas perikanan, dan pariwisata pantai. Potensi banyaknya sampah plastik yang disumbangkan dari kedua sungai besar inilah yang	dari warna, ukuran, bentuk mikroplastik pada setiap titik sampel.	mahluk hidup; Meningkatkan pengetahuan kepada masyarakat tentang dampak membuang sampah pada aliran sungai.	perbedaan rata- rata kelimpahan mikroplastik.	kelimpahan mikroplastik pada aliran (satu) sungai; Menganalisis pengaruh kelimpahan mikroplastik terhadap kualitas air sungai; Menganalisis pengaruh kecepatan arus sungai terhadap kelimpahan mikroplastik; Memetakan persebaran kelimpahan mikroplastik pada
--	--	--	--	---	---	---	--

			menyebabkan adanya dugaan aliran sungai dan muara sungainya dapat terkontaminasi mikroplastik.				aliran sungai.
No	Nama Penulis	Judul	Pokok Persoalan	Output	Outcome	Persamaan	Perbedaan
4.	Lincoln Fok, P.K. Cheung. (2015)	Hongkong at The Pearl River Estuary : A hotspot of Microplastic Pollution.	Sungai Pearl Hongkong dapat menjadi potensi sumber mikropastik karena melalui beberapa provinsi di Hongkong. Provinsi	Tabel Nilai Kelimpahan Mikroplastik Sungai Pearl Hongkong ; Komposisi Mikroplastik yang terdiri dari warna dan ukuran	Menumbuhkan kesadaran masyarakat tentang penting menjaga ekosistem sungai; Memberikan pengetahuan tentang dampak dari penggunaan	Objek penelitian yang digunakan yaitu sampel air sungai; Menggunakan analisis statistic untuk melihat perbedaan rata-rata kelimpahan mikroplastik	Pada Artikel ini : Menggunakan Analisis Statistik Uji Spearman's. Pada Penelitian ini : Menganalisis nilai kelimpahan mikroplastik pada

			Guangdo, Giangzhou, Shenzhen dan Zhuhai masuk dalam wilayah aliran sungai pearl dimana provinsi menyumbang 13,3% sampah di hongkong. Akibat curah hujan yang tinggi menyebabkan sampah berpindah kesungai pearl sehingga sungai	mikroplastik; Tabel analisis uji statistik kolerasi <i>Spearman's</i> .	plastic secara berlebihan baik bagi lingkungan tempat tinggal dan kesehatan manusia.	pada sungai.	sungai; Menganalisis pengaruh kelimpahan mikroplastik terhadap kualitas air sungai; Menganalisis pengaruh kecepatan arus sungai terhadap kelimpahan mikroplastik menggunakan uji statisik; Analisis distribusi kelimpahan mikroplastik.
--	--	--	---	---	--	--------------	---

			tersebut memeiliki potensi tercemar.				
No	Nama Penulis	Judul	Pokok Persoalan	Output	Outcome	Persamaan	Perbedaan
5.	Changbo Jiang, Lingshi Yin, Zhiwei Li, Xiaofeng Wen, Xin Luo, Shuping Hu, Hanyuan Yang, Yuannan	Microplastic Pollution in The Rivers in the rivers of Tibet Plateau.	Mikroplastik merupakan tempat berkembang biak nya mikroorganisme dan pembawa polutan. Bahan kimia yang ada pada plastic terdegradasi sehingga tersebar ke	Tabel Nilai kelimpahan mikroplastik pada sedimen sungai dan nilai kelimpahan mikroplastik pada air sungai; Gambar komposisi dan jenis polimer	Pada penelitian ini diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran masyarakat untuk menjaga dan merawat ekosistem sungai agar tidak berdampak buruk bagi kehidupan mahluk hidup;	Objek penelitian yang digunakan yaitu sampel air sungai; Manganalisis nilai kelimpahan mikroplastik air sungai.	Pada Penelitian ini : Selian sampel air sungai yang diteliti, terdapat sampel sedimen sungai yang diteliti; Menggunakan Uji FT-IR untuk menganalisis jenis polimer yang terdapat pada

	Long, Bin Deng, Lingzhi Huang, Yizhuang Liu. (2019)		perairan sungai yang berdampak negative pada ekosistem sungai yakni air dan biota sungai.	sampel air dan sedimen sungai.	Meningkatkan pengetahuan kepada masyarakat tentang dampak membuang sampah pada aliran sungai.		kedua jenis sampel. Pada Penelitian ini : Menganalisis nilai kelimpahan mikroplastik pada air dan sedimen sungai; Menganalisis pengaruh kelimpahan mikroplastik terhadap kualitas air sungai; Menganalisis pengaruh kecepatan arus sungai terhadap
--	---	--	--	--------------------------------------	--	--	--

							kelimpahan mikroplastik; Analisis distribusi mikroplastik
No	Nama Penulis	Judul	Pokok Persoalan	Output	Outcome	Persamaan	Perbedaan
6.	Paula Martinez Silva, Mark A. Nanny (2020)	Impact of Microplastic Fibers from the Degradation Nonwoven Synthetic Textiles to the Magdalena River Water Column and River Sediments by	Masuknya mikroplastik pada lingkungan ekosistem sungai melalui proses fotodegradasi, kemudian melepaskan bahan kimia mentah. Mikroplastik	Tabel Nilai kelimpahan mikroplastik pada sedimen sungai dan nilai kelimpahan mikroplastik pada air sungai; Gambar komposisi dan jenis polimer	Pada penelitian ini diharapkan dapat menumbuhkan kesadaran masyarakat untuk menjaga dan merawat ekosistem sungai agar tidak berdampak buruk bagi kehidupan mahluk hidup;	Objek penelitian yang digunakan yaitu sampel air sungai; Manganalisis nilai kelimpahan mikroplastik air sungai.	Pada Penelitian ini : Menganalisis jenis polimer mikroplastik menggunakan alat SEM (<i>Scanning Electron Microscopy</i>). Pada Penelitian ini : Menganalisis pengaruh

		the City of Neiva, Huila (Colombia)	menjadi perhatian khusus mengingat ukuran yang kecil, potensi penyebaran di lingkungan dan dampak nya terhadap biota di sungai.	sampel air dan sedimen sungai.	Meningkatkan pengetahuan kepada masyarakat tentang dampak membuang sampah pada aliran sungai.		kelimpahan mikroplastik terhadap kualitas air sungai; Menganalisis pengaruh kecepatan arus sungai terhadap kelimpahan mikroplastik; analisis distribusi mikroplastik.
No	Nama Penulis	Judul	Pokok Persoalan	Output	Outcome	Persamaan	Perbedaan
7.	Marlon Ferraz, Amanda Leticia Bauer,	Microplastic Concentration s in Raw anD Drinking Water in	Resiiko mikroplastik bagi kesehatan masih kurang diketahui oleh	Tabel dan grafik perbedaan analysis kelimpahan	Pada peneltian ini masyarakat diharapkan untuk lebih menjaga lingkungan	Objek penelitian yang digunakan yaitu sampel air sungai; Menggunakan	Pada artikel ini : Sampel yang digunakan pada artikel ini yaitu air sungai dan air

	Victor Hugo Veliati, Uwe Horat Schulz. (2020)	Sinos River, Southern Brazil.	manusia. Paparan mikroplastik dapat terjadi pada udara akibat adanya mikroplastik yang tersuspensi di udara, paparan dari makanan dan minuman yang mengandung mikroplastik yang berakibat pada penyakit pencernaan.	mikroplastik pada air mentah sungai dan air minum.	ekosistem sungai dengan tidak membuang sampah sembarang; Meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang dampak pencemaran logam berat sungai.	analisis statistic untuk melihat perbedaan rata-rata antara air mentah sungai dan air minum; Menganalisis kelimpahan mikroplastik pada sampel air sungai.	minum. Pada Penelitian ini : Menganalisis nilai kelimpahan mikroplastik pada air dan sedimen sungai; Menganalisis pengaruh kelimpahan mikroplastik terhadap kualitas air sungai; Menganalisis pengaruh kecepatan arus sungai terhadap kelimpahan
--	---	-------------------------------	---	--	--	---	---

							mikroplastik; dan memetakannya.
No	Nama Penulis	Judul	Pokok Persoalan	Output	Outcome	Persamaan	Perbedaan
8.	Buwono et al (2021)	Distribution of Microplastic in Relation to Water Quality Parameters in the Brantas River, East Java, Indonesia	Kelimpahan mikroplastik dan jenis partikel serta hubungan sifat fisiokimia air dan keberadaan mikroplastik di sungai brantas.	Kelimpahan mikroplastik berkisar 133-5467 pasrtikel/m3, dibagian hilir lebih banyak fragmen 68-78%	Studi ini digunakan untuk menangani mikroplastik guna memastikan kualitas lingkungan dalam waktu jangka panjang.	Analisis hubungan kualitas air (suhu dan TSS) terhadap kelimpahan mikroplastik; menggunakan analisis statistic	Pada Artikel : Lokasi penelitian berada di sungai brantas, jawa timur; tanpa variasi ulangan Pada Penelitian ini : Menganalisis nilai kelimpahan mikroplastik pada air dan sedimen sungai; Menganalisis pengaruh

							kelimpahan mikroplastik terhadap kualitas air sungai; Menganalisis pengaruh kecepatan arus sungai terhadap kelimpahan mikroplastik; Analisis Distribusi Mikroplastik.
No	Nama Penulis	Judul	Pokok Persoalan	Output	Outcome	Persamaan	Perbedaan
9.	Sunitha et al. (2021)	Micro-Plastic Pollution along the Bay of Bengal Coastal Stretch of Tamil Nadu,	Polusi Mikroplastik di sepanjang pantai berpasir perkotaan	MP berbentuk fragmen granular, filamen, film dan tubular	studi ini dapat memberikan gambaran fotografi alam dan distribusi	Analisis kelimpahan dan komposisi (bentuk, ukuran, warna)	Pada Artikel : Menggunakan sampel air laut. Pada Penelitian ini :

		South India	Marina India	dalam total 72 sampel laut, partikel MP berkisar 60-829 item per m ³ , 60-1620 item per kg, dan 20-1540 item per kg, serta standar deviasi 193,4, 396,6 dan 356 untuk masing-masing air laut, sedimen basah, dan pasir kering, serta mikrofilamen PP 88% dan	spasial mikroplastik di sepanjang pantai India.	Mikroplastik.	Menganalisis nilai kelimpahan mikroplastik pada air dan sedimen sungai; Menganalisis pengaruh kelimpahan mikroplastik terhadap kualitas air sungai; Menganalisis pengaruh kecepatan arus sungai terhadap kelimpahan mikroplastik; Analisis Distribusi Mikroplastik.
--	--	-------------	--------------	---	---	---------------	--

				PE 93% dari persentase atom karbon.			
No	Nama Penulis	Judul	Pokok Persoalan	Output	Outcome	Persamaan	Perbedaan
10.	Tajwar et al. (2022).	Characterization and Spatial Abundance of Microplastics in the Coastal Regions of Cox's Bazar, Bangladesh: An Integration of Field, Laboratory, and GIS Techniques	Representasi kelimpahan skala besar, karakterisasi cemaran mikroplastik, dan jenis polimernya pada sedimen pantai Cox's Bazar.	semua sedimen mengandung MP <5 mm, mayoritas berserat <1 mm yang menyumbang >70% dari total MP, yaitu rayon, nilon, PE, PS, PP, PU, alkid, epoksi, dan kopolimer PE	temuan ini dapat membantu mengidentifikasi sumber potensial mikroplastik yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan lingkungan pesisir dan memberikan petunjuk berharga untuk	Analisis kelimpahan dan komposisi (bentuk, ukuran, warna).	Pada Artikel ini : Lokasi penelitian berada di pesisir pantai. Pada Penelitian ini: Lokasi penelitian berada di sungai dimana sampel yang diambil yaitu sampel air dan sedimen.

				+ PP, Rayon, nilon, dan PE adalah polimer paling melimpah, sedangkan PP paling sedikit, serta konsentrasi MP tertinggi di Laboni (111) dan Kolatoli (97) di pantai Cox's Bazar, sedangkan Himchori (6) dan Bardeil (5) kelimpahannya terendah.	pengelolaan zona pesisir di wilayah Cox's Bazar.		
--	--	--	--	---	---	--	--