

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sejak ditemukannya bahan baku plastik pada kehidupan manusia, gaya hidup masyarakat berubah menjadi modern dan serba praktis sehingga hampir semua kebutuhannya tidak terlepas dari plastik baik untuk perabot kantor, alat rumah tangga, kendaraan sampai kantong plastik belanja. Peningkatan kebutuhan akan plastik berakibat terjadi peningkatan produksi plastik sekaligus diiringi dengan meningkatnya sampah plastik yang saat ini jumlahnya sebanyak 5,4 juta ton/tahun (Aschuri, 2016). Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) didapatkan 80% sampah yang dibuang ke laut berasal dari daratan dan 90% merupakan sampah plastik. Sampah plastik di laut Indonesia diperkirakan mencapai 187,2 juta ton per tahun (Jambeck, J.R., et al., 2015)

Plastik banyak digunakan oleh industri dan masyarakat karena biaya produksi yang rendah, bersifat fleksibel, ringan dan memiliki daya tahan yang kuat (Richard *et al*, 2013; Wang *et al.*, 2016). Plastik berbahan dasar polimer pembentukannya melalui proses polimerisasi monomer dari gas, batu bara atau minyak bumi dengan bahan aditif (Hammer et al, 2012); (Kosuth, 2018). Bahan dasar polimer membuat sampah plastik sangat sulit terdegradasi. Sampah plastik yang berasal dari kegiatan rumah tangga dan industri. Degradasi plastik ini berlangsung pada media tanah dan media air yaitu di sungai atau perairan. Sampah tersebut beberapa dibuang ke tanah dan ada yang dibuang ke sungai yang akhirnya sampailah ke perairan sehingga mencemari lingkungan perairan laut. Sampah plastik yang ada diperairan laut terdegradasi bukanlah akhir masalah polusi sampah plastik yang ditimbulkan, akan tetapi lepasnya senyawa kimia yakni bisphenol dari polycarbonat sebagai hasil proses degradasi memiliki potensi yang berbahaya bagi lingkungan hidup (Gewert, 2015).

Sebagian besar sampah plastik di lingkungan tidak dapat didegradasi dan tetap menjadi limbah untuk waktu yang lama (Blair *et al.*, 2017). Mikroplastik adalah potongan plastik yang sangat kecil dan dapat mencemari lingkungan dengan ukuran diameter lebih kecil dari 5 mm (Peixoto *et al*, 2019; Yang et al, 2015). Masyarakat berperan besar dalam terciptanya cemaran

mikroplastik sekaligus merasakan akibat dari cemaran tersebut. Mikroplastik menimbulkan potensi risiko bahaya untuk kesehatan lingkungan. Dampak buruk mikroplastik antara lain bersifat karsinogen, kanker, disfungsi hati, perubahan genetik atau sel karena mikroplastik melepaskan bahan kimia estrogenik, kelainan kulit, bronkitis kronik (Andrady, 2011); (Lusher et al, 2017); (Ghosh et al, 2013). Hal ini terjadi karena manusia mengonsumsi ikan kerang, udang dan hasil olahan air laut yaitu garam yang sudah tercemar mikroplastik.

Garam diproduksi di peladangan garam dengan memasukkan air laut mulai salinitas 2,5-3,5⁰Be ke kolam-kolam penguapan garam yang sering disebut kolam peminihan dengan konsentrasi salinitas berbeda. Hal tersebut melalui proses pengendapan hingga 29,5⁰Be kemudian akan terbentuk kristal garam. Garam tersebut dipanen pada konsentrasi air laut yang sudah mencapai 29,5⁰Be (Nilawati, et al., 2017); (Nilawati, et al., 2019). Garam merupakan komoditi yang sangat dibutuhkan oleh manusia dan tidak ada penggantinya. Lain halnya dengan gula pasir dapat diganti dengan gula pasar artificial, seperti gula yang digunakan untuk penderita diabetes, namun pada garam tidak demikian.

Garam digunakan untuk kebutuhan industri pangan maupun non pangan. Penggunaan garam tertinggi digunakan oleh industri farmasi. Garam di Indonesia banyak diserap oleh industri dengan kualitas garam K1 atau sekitar 30 persen dari keseluruhan garam yang ada. Sementara garam kualitas garam K2 dan K3 digunakan untuk industri garam konsumsi rumah tangga. Kendati demikian, garam rumah tangga tidak menyerap sebanyak industri lainnya seperti industri farmasi. Dari 3 juta ton, kemungkinan penyerapannya hanya 600.000 ton. Kebutuhan garam di Indonesia dipenuhi oleh produksi dalam negeri dan import (Badan Pusat Statistik, 2020). Kebutuhan garam dalam negeri dipenuhi oleh produksi garam rakyat dan PT Garam, kekurangannya terutama untuk kebutuhan industri dipenuhi dari impor seperti negara Australia, Selandia Baru, India, China, Jerman, Denmark dan beberapa negara lainnya. Garam impor tertinggi diperoleh dari Australia. Garam impor dari beberapa negara tersebut sudah tercemar MPs karena lautnya tercemar MPs (Peixoto *et al.*, 2019).

Produksi garam rakyat terutama di daerah Jawa Tengah menghasilkan kualitas II dan III dengan NaCl rata-rata dibawah 90 persen. Cara dan upaya melalui teknologi-teknologi hasil penelitian yang telah dilakukan untuk meningkat kualitas dan kuantitas garam rakyat dengan menggunakan bakteri halofilik sebagai katalisator (Marihati, et al., 2014). Jenis bakteri Halofilik untuk meningkat kualitas garam adalah *Haloferax* spp (Nilawati, et al, 2017). Menurut Peixoto *et al*, (2019), dari beberapa negara yang disampel hampir semuanya mengandung mikroplastik

didalam garam laut yang dihasilkan, seperti Cina, India spanyol, Turki, Perancis, Portugal, Korea, New Zealand dan Italia.

Banyak penelitian terdahulu yang membahas tentang cemaran mikroplastik yang berasal dari laut, baik itu cemaran biotik laut seperti ikan, udang, kerang, cumi, kepiting, hewan lain yang hidup di laut, dan hasil abiotik berupa garam. Penelitian cemaran pada garam (Yang *et al.*, 2015) terdahulu diuji 15 merek garam laut, garam danau, garam batu atau sumur dan garam dari pasar modern di seluruh Cina (Yang *et al.*, 2015). Diperoleh hasil bahwa kandungan mikroplastik dalam garam adalah 550–681 partikel/kg dalam garam laut, 43–364 partikel/kg dalam garam danau dan 7–204 partikel/kg dalam batuan atau garam sumur. Mikroplastik berukuran kurang dari 200 μm mewakili mayoritas partikel. Terhitung 55% dari total mikroplastik, dan mikroplastik yang paling umum adalah polietilen tereftalat, diikuti oleh polietilen dan selofan dalam garam laut.

Garam laut banyak memiliki cemaran mikroplastik. Hal ini merupakan hasil degradasi plastik selama bertahun-tahun yang akhirnya masuk ke peladangan garam sehingga garam tercemar. Air laut tercemar mikroplastik di beberapa negara. Garam konsumsi dan garam bahan baku untuk industri garam konsumsi yang selama ini kualitasnya yang diuji adalah parameter yang ada pada SNI 3556:2016. Namun untuk parameter mikroplastik belum tercantum didalam standar tersebut. Sedangkan polutan mikroplastik sungguh sangat membahayakan bagi kesehatan, karena semua orang mengkonsumsinya.

Jenis MPs yang terdapat didalam garam terdiri dari polyethylene terephthalate (PET), polyethylene (PE), dan cellophane (CP) dari garam laut. Jenis lainnya polyester (PES); poly (1-butene) (PB) polypropylene (PP) PE and PP copolymer (PE–PP) polymerized, oxidized material (POM) polyalkene (PAK) polyacrylonitrile (PAN) poly methyl acrylate (PMA) poly (vinyl chloride) (PVC) ethylene vinyl acetate (EVA) poly (vinyl acetate:ethylene) cellophane (CP) cellulose (CL). Jenis MPs yang tertinggi adalah jenis PET yakni sebesar 27,3% dari garam laut (*sea salt*), *lake salt* sebesar 11,4% dan rock atau *weil salt* sebesar 9,8% cemaran mikroplastik (Yang *et al.*, 2015).

Penelitian lain membahas tentang interaksi mikroplastik PET dan PE dengan mikroorganisme mikroalgae pada lingkungan air bersih. Penelitian tersebut juga meneliti tentang degradasi sampah plastik polietilen tereftalat dan polipropilen di sistem perairan. Mikroplastik dapat menyerap logam berat dan mengeluarkan logam berat ke lingkungannya.

Partikel plastik yang ada di perairan bila dilihat dibawah mikroskop maka partikelnya banyak menyerupai diatome, serat, garam, mikroorganisme, protozoa (Khoironi, 2019).

Sampah laut secara global menjadi topik prioritas penelitian dan juga termasuk dalam program internasional yang bertujuan memantau kontaminasi lingkungan garam yang berasal laut, danau, sumur telah terkontaminasi oleh mikroplastik (Peixoto *et al.*, 2019) (Yang *et al.*, 2015). Namun garam danau dan sumur kurang terkontaminasi.. Menurut penelitian Selvam menyatakan bahwa garam dari laut mengandung mikroplastik, ditemukan 25 sampel di India Selatan menggunakan metode FTIR yang dianalisa 60 persen dari polutan adalah MPs. Jenisnya adalah PP, PE, Nilon dan selulosa (Selvam *et al.*, 2020). Dari pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa lingkungan tercemar termasuk peladangan garam. Garam yang tercemar plastik akan berefek buruk terhadap kesehatan (Ma *et al.*, 2016). Spesifik isu yang sedang update saat ini adalah cemaran mikroplastik terutama pangan hasil-hasil laut khususnya cemaran mikroplastik pada garam konsumsi.

Garam merupakan salah satu hasil laut yang bahan baku utama adalah air laut. Produksi garam diperuntukkan untuk industri seperti industri makanan dan industri farmasi. Penelitian yang dilakukan dari 21 negara di Eropa, Afrika, Asia, serta Amerika Utara dan Selatan menguji 39 sampel garam. 39 merek garam asal berbagai negara, ternyata ada 36 merek garam meja yang terbukti mengandung mikroplastik (Kim *et al.*, 2018). Indonesia salah satu negara yang diambil sampel garam, diperoleh bahwa garam laut lebih banyak mengandung jenis plastik PP. Sampai saat ini masih sangat sedikit penelitian yang meneliti bagaimana mikroplastik dalam makanan dapat memengaruhi kesehatan dan menyebabkan penyakit pada manusia. Sementara penelitian lain yang mengamati efek asupan plastik pada tikus. Ketika mikroplastik dalam makanan diumpukan ke tikus, partikel ini terakumulasi di hati, ginjal dan usus, dan membuat sel-sel di hati yang bisa memicu timbulnya radikal bebas.

Rata-rata jumlah partikel mikroplastik yang terkandung dalam setiap jenis bahan makanan manusia tersebut mulai dari paling rendah 0,2 partikel mikroplastik per gram/liter/meter kubik hingga paling banyak 325,33 partikel mikroplastik. Misalnya hasil laut yang dimakan manusia, mengandung mikroplastik 1,48 partikel mikroplastik per gram/liter/meter kubik. Pada garam, gula, dan madu 0,11, 0,44, dan 0,10 partikel mikroplastik per gram/liter/meter³.

Dalam industri farmasi, garam farmasi merupakan bahan baku yang banyak digunakan antara lain sebagai bahan baku sediaan infus, produksi tablet, pelarut vaksin, sirup, oralit, cairan pencuci darah, minuman kesehatan dan lain-lain. Dalam bidang kosmetik garam farmasi dipakai sebagai salah satu bahan campuran dalam pembuatan sabun dan shampo. Efek bila didalam garam bahan baku tercemar mikroplastik sampai saat ini belum ada standar yang menyebutkan ambang batas kandungan impuritis mikroplastik pada garam bahan baku.

MPs selain ditemukan di perairan laut terdapat juga di air tawar di Australia (Su *et al.*, 2020). Penelitian yang dilakukan di India dengan menguji 25 sampel garam, diperoleh hasil analisa bahwa garam laut tercemar MPs, yang ukuran 100 μm membentuk bagian utama dari garam, terhitung 60% nya adalah total polutan. Jenis MPs tersebut adalah polypropylene, diikuti oleh polietilen, nylon, dan selulosa. MPs dapat mengakibatkan ancaman kesehatan bagi manusia (Selvam *et al.*, 2020). Salah satu cara untuk menghilangkan MPs didalam garam dengan menggunakan filtrasi membran (Poerio, T., *et al.*, 2019).

Penelitian-penelitian terdahulu tentang cemaran mikroplastik pada garam, dimana sampel garam diambil dari pasaran atau supermarket, namun dalam penelitian ini akan menganalisa cemaran mikroplastik dari dari air laut sebagai bahan baku sampai ke kolam-kolam penguapan (peminihan) dan kolam kristalisasi di ladang garam hingga garam yang dihasilkan. Kemudian membandingkan garam yang diproses dengan menggunakan geomembran dan tanpa geomembran. Geomembran umumnya yang digunakan di ladang garam merupakan plastik jenis High-Density Polyethylene (HDPE). Penelitian ini belum pernah dilakukan oleh penelitian-penelitian sebelumnya.

Di Indonesia selama 10-15 tahun terakhir ini dalam membuat garam oleh petani garam sudah menggunakan teknologi geomembran. Sampai sejauh ini belum ada penelitian yang membahas tentang cemaran MP dari air laut hingga ladang garam serta pengaruh pemakaian plastik geomembran yang mencemari garam. Berdasarkan hal-hal tersebut maka pada penelitian ini akan meneliti dan menganalisa mikroplastik di peladangan garam rakyat dari dari air laut, kolam-kolam peminihan, kolam kristalisasi hingga terbentuk kristal garam.

B. Perumusan Masalah

Banyaknya terjadi cemaran plastik di lingkungan akibat kegiatan antropogenik, sehingga sampah plastik sampai ke sungai dan perairan. Plastik dari laut lama kelamaan terdegradasi

menjadi mikroplastik kemudian masuk ke ladang garam dan ditambah lagi adanya tumpukan sampah plastik di area produksi ladang sehingga dapat diperkirakan akan mencemari ladang garam. Adanya spesifik isu saat ini bahwa garam tercemar mikroplastik terutama pada garam meja (Selvam et al., 2020). Selain itu mikroplastik dapat menyerap logam berat dari lingkungan (Chandra, Enespa and Singh, 2020). Logam beracun seperti, Al^{3+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} , Ti^{2+} , Cd^{2+} , Cr^{2+} , Pb^{2+} , Co^{2+} , Mo^{2+} , Sn^{2+} , Sb^{2+} , Ag^{2+} , U^{2+} , dan Hg^{2+} ditemukan diserap oleh MP (Akhbarizadeh *et al.*, 2017); (Brennecke *et al.*, 2016); (Wang, *et al.*, 2018). Dari permasalahan yang ada maka disusunlah perumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cemaran MP di peladangan garam karena air laut yang tercemar sampah plastik dan area ladang yang banyak tumpukan sampah plastik yang meliputi kolam penguapan (peminihan) sampai kolam kristalisasi hingga menjadi garam?
2. Apakah ada perubahan struktur plastik geomembran yang sudah digunakan petani dengan plastik geomembran yang sebelum digunakan oleh petani?
3. Bagaimana jenis MP dan morfologi garam yang dipanen di ladang garam rakyat dengan proses kristalisasi menggunakan dan tanpa menggunakan plastik geomembran?
4. Bagaimana cemaran logam berat pada kristal garam pada proses kristalisasi garam yang menggunakan dan tanpa menggunakan geomembran?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah:

- 1) Menganalisis cemaran MP di area produksi garam yang meliputi kolam penguapan (peminihan) sampai kolam kristalisasi hingga menjadi garam
- 2) Menganalisis perubahan struktur plastik geomembran yang sudah digunakan petani dengan plastik geomembran yang sebelum digunakan oleh petani.
- 3) Menganalisis jumlah dan jenis MP serta morfologi garam dengan proses kristalisasi menggunakan dan tanpa menggunakan geomembran
- 4) Menganalisis cemaran logam berat garam pada proses kristalisasi garam yang menggunakan dan tanpa menggunakan geomembran

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberi manfaat kepada berbagai pihak yaitu:

1. Petani garam : dapat masukan terhadap kualitas garam yang dihasilkan terutama dalam penggunaan plastik geomembran dan tanpa geomembran
2. Petani: dapat mengunah kebiasaan untuk tidak membuang sampah plastik di area produksi garam.
3. Industri garam: mendapatkan masukan terhadap cemaran MPs pada garam bahan baku yang akan digunakan untuk proses produksinya.

E. Keaslian Penelitian

Peneliti belum pernah menemukan judul penelitian yang serupa dengan peneliti namun berdasarkan jurnal dan referensi yang pernah peneliti temukan terdapat beberapa penelitian mirip dan peneliti gunakan sebagai pembanding dalam penelitian yang akan dilakukan yaitu sebagai seperti pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Keaslian penelitian

| No. | Nama Peneliti dan Judul Penelitian | Metode Penelitian | Hasil Penelitian |
|-----|--|--|--|
| 1. | Yang, D. <i>et al.</i> (2015). 'Microplastic Pollution in Table Salts from China' | Analisa garam dari air laur, garam dari danau, dan yang berasal dari garam sumur dengan metode FT-IR | Garam laut telah terkontaminasi oleh mikroplastik. Sebaliknya, garam danau dan garam batu atau sumur kurang terkontaminasi oleh mikroplastik. Saat ini, banyak penelitian telah menemukan mikroplastik di air laut dan dalam danau. Di Cina, sumber garam laut berasal dari pesisir perairan di lokasi di mana kepadatan populasi sangat tinggi. Densitas mikroplastik tercapai 4137,3 partikel / m ³ di Muara Yangtze. Rata-rata jumlah plastik mikro mencapai 5.595 partikel / m ² di atas pantai Hong Kong, yang lebih tinggi dari internasional rata-rata.12 Kandungan mikroplastik yang tinggi (hingga 8714 partikel / kg) juga ditemukan di sedimen pantai dari Pulau Hainan di Cina. Hasil ini menunjukkan bahwa mikroplastik tersebar luas di lingkungan pesisir dan muara |
| 2. | Ma, Y. <i>et al.</i> (2016). 'Effects of nanoplastics and microplastics on | Analisa sampel menggunakan metode HPLC | Kontaminasi plastik meliputi FP (Fine Plastic particleukuran mikrometer), MPs Microplastics ukuran millimeter |

| No. | Nama Peneliti dan Judul Penelitian | Metode Penelitian | Hasil Penelitian |
|-----|---|--|---|
| | toxicity, bioaccumulation, and environmental fate of phenanthrene in fresh water', <i>Environmental Pollution</i> . | | dan NP (Nano Plastics ukuran nanometer). FP adalah adsorben kuat untuk polutan beracun hidrofobik dan dapat mempengaruhi toksisitasnya di lingkungan. NP 50 nm menunjukkan toksisitas dan fisik yang signifikan kerusakan D. magna. Selama inkubasi 14 hari, kehadiran NP secara signifikan meningkatkan bioakumulasi residu yang berasal dari fenantrena dalam tubuh daphnid dan menghambat disipasi dan transformasi fenantrena dalam medium, sedangkan 10- μ m MP tidak menunjukkan efek signifikan pada bioakumulasi, disipasi, dan transformasi fenantrena. Terdapat MPs sebanyak 100 g/L dalam sedimen. |
| 3. | Peixoto, D. <i>et al.</i> (2019). 'Microplastic pollution in commercial salt for human consumption: A review', <i>Estuarine, Coastal and Shelf Science</i> . | Analyzed type and concentration microplastics mengacu Kim, J., et al., 2018, Koelmans, A.A., et al., 2014; 2015; 2016, Kosuth, M., et al., 2018) | Garam tercemar MPs, dari 128 merek, dari 38 negara. Mencakup lebih dari lima benua. 90% dari sampel garam komersial dianalisis mengandung MPs, dengan konsentrasi mencapai 19800 partikel/kg mengarah ke konsumsi potensial 36135 partikel. MPs dapat menyulut kontaminan lain dari lingkungan dan mentransfernya ke garam dan abiotik dan biotik lainnya produk, meningkatkan risiko paparan manusia terhadap bahan kimia ini. Kontaminasi plastik dari rantai makanan melalui jangka panjang atau terus menerus paparan juga terbukti menyebabkan beberapa efek buruk pada manusia. MPs dalam garam komersial dapat negatif berdampak pada industri garam, serta ekonomi industri. Keamanan pangan manusia, kesehatan dan kesejahteraan perlu menjadi prioritas bagi manusia. |
| 4. | Selvam, S. Manisha, A. Venkatramanan, S. Chung, S. Y. Paramasivam, C. R. Singaraja, C. 'Microplastic presence in commercial marine sea salts: A baseline study along Tuticorin Coastal salt pan stations, Gulf of Mannar, South India'. | Hand picking, klasifikasi visual, dan spektroskopi inframerah transformasi mikro-Fourier (μ -FT-IR) dan mikroskop kekuatan atom (AFM). | Penelitian yang dilakukan di India yang menguji 25 sampel garam. Hasil analisa bahwa garam laut tercemar MPs, yang ukuran 100 μ m membentuk bagian utama dari garam, terhitung 60% nya adalah total polutan. Jenis Mps adalah polypropylene, diikuti oleh polietilen, nilon, dan selulosa. |
| 5. | Hyemi Lee, Alexander | Analisis varian | 11 merek garam dari pasar di Taiwan |

| No. | Nama Peneliti dan Judul Penelitian | Metode Penelitian | Hasil Penelitian |
|-----|--|--|--|
| | Kunz, Won Joon Shim, Bruno A. Walther. <i>Microplastic contamination of table salts from Taiwan, including a global review.</i> | satu arah (ANOVA) dan Mann-Whitney U-test | mengandung mikroplastik, dan 94% produk garam yang diuji di seluruh dunia mengandung mikroplastik. Kontaminasi tersebut rata-rata menghasilkan konsumsi tahunan beberapa ratus partikel mikroplastik (Lee <i>et al.</i> , 2019). |
| 6. | Berlian Permata Dewi Erlambang, Rike Oktarianti dan Syubbanul Wathon. <i>Mikroorganisme Potensial Sebagai Agen Hayati Pendegradasi Limbah Sampah Plastik</i> | Analisa struktur enzim PETase dengan cara molecular docking (MD) | Jenis plastik dan waktu yang dibutuhkan untuk proses degradasi berbeda-beda sesuai dengan jenis bakterinya. Berdasarkan waktu pendegradasian dan kondisi yang dibutuhkan untuk proses degradasi secara optimal, bakteri <i>I. sakaiensis</i> dan <i>E. coli</i> mutan pembawa gen pengkode PETase lebih efektif sebagai agen hayati pendegradasi sampah untuk mengatasi permasalahan limbah sampah plastik karena memiliki kemampuan degradasi plastik 5-120 kali lebih cepat dari bakteri lainnya melalui sekresi enzim PETase yang memiliki aktivitas optimal pada rentang suhu 20-40°C. (Erlambang, Oktarianti and Wathon, 2019) |
| 7. | A. Tahir, P. Taba, M.F. Samawi, S. Werorilangi. <i>Microplastics in water, sediment and salts from traditional salt producing ponds</i> | Analisis spektroskopi Fourier transform infra-red | Penelitian terjadinya mikroplastik dalam teknologi penguapan air tambak purba di PT Pallengu-Jeneponto. Dari kolam penghasil garam laut tersebut, sampel dari air, sedimen dan garam yang baru dipanen dikumpulkan. Dari 16 sampel air dan sedimen ada 31 item mikroplastik yang ditemukan di 11 sampel air (68,75% dari total kontaminasi) dan 41 item mikroplastik yang diamati pada 10 sampel sedimen (62,5% kontaminasi total), masing-masing. 7 sampel garam yang terkontaminasi positif 29 mikroplastik atau 58,3% dari total kontaminasi, yang didominasi oleh garis dan bentuk fragmen. Analisis spektroskopi Fourier transform infra-red telah terungkap polimer dari polivinil asetat (41,7%), polietilen (33,3%) dan polistirena (25%). Tidak ada perbedaan signifikan yang ditemukan pada kejadian mikroplastik dari 3 jenis sampel dikumpulkan, meskipun ada tren penurunan total mikroplastik yang ditemukan dari air, endapan dan garam. Kelimpahan mikroplastik berkisar 7-55 item/L air, 14,6-50 item/kg sedimen dan 6,7-53,3 item/kg |

| No. | Nama Peneliti dan Judul Penelitian | Metode Penelitian | Hasil Penelitian |
|-----|---|--|--|
| | | | garam. Dengan mikroplastik mencapai lebih dari 53 item mikroplastik / kg garam, diyakini terus menerus konsumsi oleh manusia akan berakhir dengan akumulasi potensial diserap berbagai polutan kimia beracun yang ada di air laut sebagai bahan garam mentah. (Tahir <i>et al.</i> , 2019) |
| 8. | Atsuhiko Isobe, et al. <i>Abundance Of Non-Conservative Microplastics In The Upper Ocean From 1957 To 2066</i> | Transoceanic survey and analyses | Hasil dari model numerik penelitian tersebut menggabungkan penghapusan proses pada skala waktu 3 tahun yang menunjukkan bahwa konsentrasi berat pelagis mikroplastik di sekitar zona konvergensi subtropis akan meningkat sekitar dua kali lipat (dan empat kali lipat) pada tahun 2030 (2060) dari kondisi saat ini. (Isobe <i>et al.</i> , 2019) |
| 9 | Driedger et al., 2015. <i>Plastic debris in the Laurentian Great Lakes: A review</i> | Review jurnal | Pencemaran plastik di Great Lake lebih dari 80 persen disebabkan oleh kegiatan antropogenic. Plastik yang berada di Great Lake berupa beads berasal dari pemakaian konsumen, jenis pellet berasal dari industri manufaktur plastic, limbah berasal dari pengunjung pantai, pengiriman, dan kegiatan penangkapan ikan. |
| 10 | Poerio, T., Piacentini, E. and Mazzei, R. 2019. <i>Membrane processes for microplastic removal</i> | Physical, Dgchemical, Biological. Bioreactor membran | Proses penanganan mikroplastik yang dirancang khusus dikembangkan untuk membatasi polusi plastik. Perawatan tersier lanjutan diperlukan untuk menghilangkan plastik untuk air limbah. Di antara proses tersier, proses membran, khususnya MBR, menjadi yang paling menjanjikan dengan penghilangan MP 99,9%, dan mengurangi jumlah tahapan proses dalam IPAL. Tindakan konstruktif untuk pengurangan polusi mikroplastik yang dapat bertindak secara sinergis adalah penerapan kebijakan kesadaran polusi lingkungan yang mengarah pada pengurangan penggunaan bahan plastik sekali pakai dan desain proses operasional dan produksi berdasarkan penggunaan bahan biodegradable untuk mencegah akumulasi di lingkungan (Poerio, Piacentini and Mazzei, 2019) |

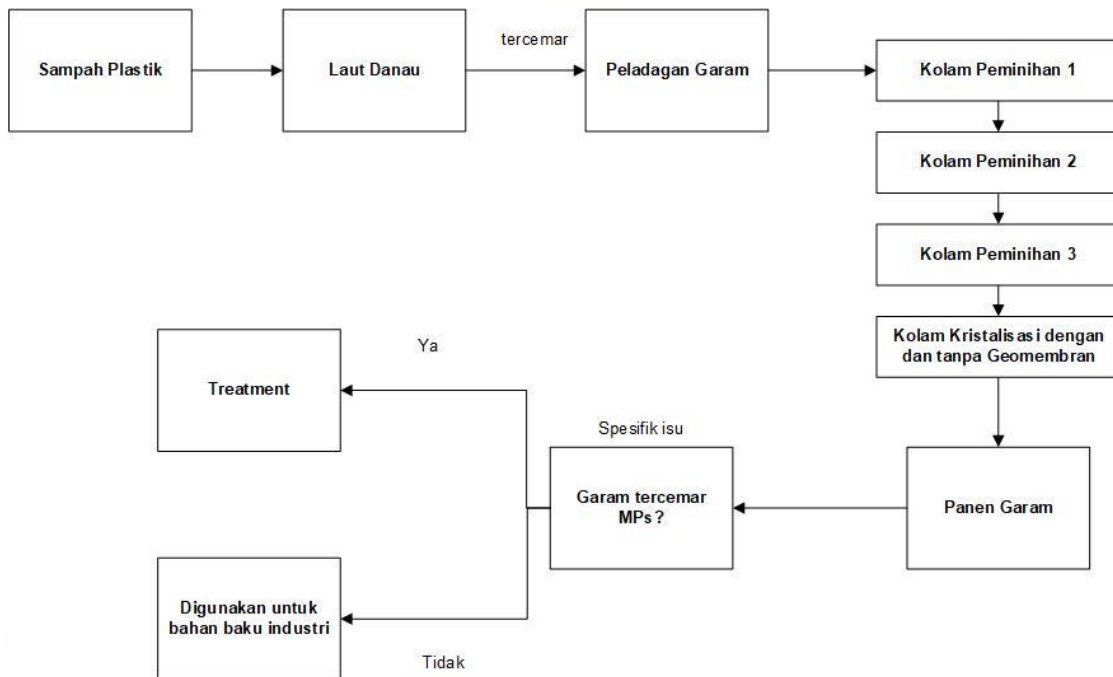
Berdasarkan data penelitian terdahulu, maka pada penelitian ini terdapat kebaruan sekaligus keaslian penelitian diantaranya:

1. Menganalisis degradasi plastik geomembran, belum pernah ada pada penelitian sebelumnya
2. Menganalisis MP dari air masuk kekolam penguapan hingga terbentuk garam, sedangkan penelitian sebelumnya hanya menganalisis garam saja
3. Menganalisis penggunaan geomembran, cemaran air laut dan cemaran sampah plastik terhadap cemaran MP pada garam hasil panen, yang belum ada pada penelitian sebelumnya.

F. Kerangka Teori

Terjadi cemaran plastik di lingkungan akibat kegiatan antropogenik, sehingga sampah plastik sampai ke sungai dan perairan. Plastik dari perairan lama kelamaan terdegradasi menjadi mikroplastik kemudian masuk ke ladang garam dan ditambah lagi adanya tumpukan sampah plastik di area produksi ladang sehingga dapat diperkirakan akan mencemari ladang garam. Air laut masuk ke kolam-kolam peminihan (penguapan) 1, 2, 3.

Setelah larutan air garam mencapai 25°C , masuk kekolam kristalisasi, dimana kolam tersebut ada yang menggunakan geomembran dan tidak menggunakan geomembran. Setelah mengkristal menjadi garam kemudian garam dilakukan sampling dan dianalisa pada laboratorium, alur kerangka teori seperti tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Teori

