
Identifikasi Mikroplastik Udara dan PM 2.5 pada Sentra Industri Tahu Desa Tropodo Kecamatan Krian Kabupaten Sidoarjo

Mohamad Alvin Fauzi✉

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

ABSTRAK

Masyarakat Indonesia cenderung suka untuk membuang sampah ke lingkungan atau membakar sampah sebagai bahan bakar masak. Pembakaran sampah menghasilkan senyawa berbahaya masuk ke udara seperti senyawa dioksin dan Bisphenol a yang memicu sel kanker dalam tubuh manusia. Pembakaran plastik juga menghasilkan asap yang mengganggu sistem pernafasan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tipe mikroplastik, kelimpahan mikroplastik, dan kualitas udara PM 2,5 di Desa Tropodo. Penelitian dilakukan di 3 dusun yang meliputi Dusun Klagen, Dusun Balepajang, dan Dusun Areng-Areng. Jenis mikroplastik yang ditemukan di udara Desa Tropodo meliputi fragmen, fiber, dan filamen. Kelimpahan mikroplastik dusun Areng-areng tertinggi dan Dusun Klagen memiliki kelimpahan partikel terendah. Kualitas udara desa tropodo berada kategori yang mengkhawatirkan. Dusun Areng-Areng masuk dalam kategori berbahaya atau warna hitam. Sedangkan Dusun Klagen dan Dusun Balepanjang berada pad kategori sangat tidak sehat. Kualitas udara yang buruk dan efek pembakaran plastik dapat menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Kata kunci: Mikroplastik, Udara, Pembakaran, Tahu

Identification of Airbone Microplastics in the Tofu Industrial Center in Tropodo Village, Krian District, Sidoarjo Regency

ABSTRACT

Indonesian people tend to like to throw rubbish into the environment or burn rubbish as cooking fuel. Burning waste produces dangerous compounds into the air such as dioxin and bisphenol a which trigger cancer cells in the human body. Burning plastic also produces smoke which irritates the human respiratory system. This research aims to determine the type of microplastics, abundance of microplastics, and PM 2.5 air quality in Tropodo Village. The research was conducted in 3 hamlets including Klagen Hamlet, Balepajang Hamlet, and Areng-Areng Hamlet. The types of microplastics found in the air of Tropodo Village include fragments, fibers and filaments. Areng-areng hamlet had the highest abundance of microplastics and Klagen hamlet had the lowest abundance of particles. Tropodo village's air quality is in a worrying category. Areng-Areng Hamlet is in the dangerous or black category. Meanwhile, Klagen Hamlet and Balepanjang Hamlet are in the very unhealthy category. Poor air quality and the effects of burning plastic can have various negative impacts on the environment and human health.

Keywords: Microplastics, Airbone, Burning, Tofu

PENDAHULUAN

Sampah menjadi masalah di negara-negara berkembang termasuk di Indonesia. Terdapat dua jenis sampah, yaitu organik dan anorganik. Sampah organik terurai oleh mikroorganisme, sedangkan sampah anorganik tidak dapat terurai. Plastik merupakan contoh sampah

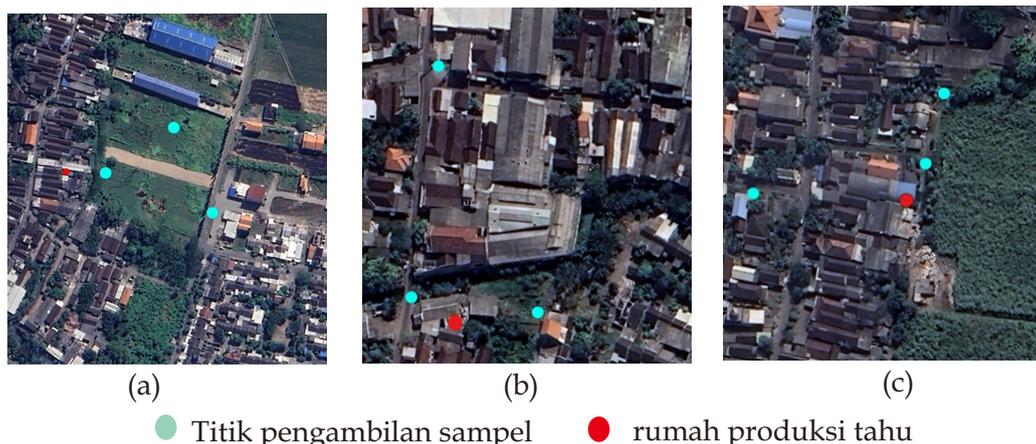
anorganik yang sulit terurai dan dapat berubah menjadi mikroplastik. Mikroplastik telah ditemukan di berbagai lingkungan, termasuk udara, dan Indonesia merupakan salah satu negara penyumbang sampah plastik terbanyak di dunia (Yona et al., 2022). Mikroplastik me-

✉ Corresponding author
Address : Malang, Jawa Timur
Email : lycorishiganbana02@gmail.com

rupakan suatu *fragmen* dari sebuah jenis plastik yang panjangnya kurang dari 5 mm atau 0,20 inci, Menurut Administrasi Kelautan dan atmosfer nasional Amerika Serikat dan badan kimia Eropa mikroplastik menyebabkan polusi dengan memasuki ekosistem alami dari berbagai sumber seperti kosmetik, pakaian, kemasan makanan, dan proses degradasi (Dewi, 2022). Istilah mikroplastik digunakan untuk membedakan mikroplastik dari sampah plastik yang lebih besar seperti botol plastik. Klasifikasi mikroplastik saat ini yang diakui oleh dunia dalam mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder (Boucher & Friot, 2017). Mikroplastik Primer merupakan partikel plastik yang berukuran 5.0 mm atau kurang sebelum masuk lingkungan. Sedangkan Mikroplastik sekunder merupakan partikel plastik hasil dari degradasi produk plastik yang lebih besar melalui proses pelapukan secara alami saat di lingkungan. mikroplastik karena ukurannya yang dapat mengancam kesehatan manusia dan lingkungan. Plastik dengan ukuran kurang dari 5 mm dapat ditemukan di berbagai ekosistem, baik di perairan maupun di udara (Dris et al., 2016). Masyarakat Indonesia menggunakan plastik dalam segala kegiatan, terutama kegiatan jual beli. Plastik menjadi kebutuhan yang tidak bisa dilepas dari kegiatan masyarakat Indonesia. Setiap tahun sekitar 10 miliar sampah yang setara dengan 85.000 ton dibuang ke lingkungan, dominansi sampah yang di temukan adalah sampah plastik (Wahyudi et al., 2018). Masyarakat Indonesia memiliki anggapan bahwa membakar plastik adalah cara untuk mengurangi sampah plastik. Oleh karena itu, sampah plastik digunakan sebagai bahan bakar dalam memasak. Penggunaan bahan bakar plastik memiliki beberapa kelebihan, seperti suhu yang stabil, nyala api yang tahan lama, dan kepraktisan dalam tempat penyimpanan.

Revolusi industri menandai dimulainya partikel buatan manusia tambahan yang dilepaskan ke atmosfer, seperti partikel materi partikulat insiden-

tal dalam bentuk jelaga dan partikel pembakaran lainnya. Saat ini, bahan-bahan antropogenik seperti plastik tidak hanya menjadi penting dalam banyak aplikasi industri dan produk konsumen tetapi juga banyak bocor ke lingkungan melalui strategi pengelolaan limbah yang tidak efisien dan pembuangan sampah sembarangan (Aeschlimann et al., 2022). Salah satu industri yang melepaskan emisi dan partikel berbahaya adalah industri tahu. Salah satu industri tahu yang dikenal oleh masyarakat sidoarjo dan sekitarnya adalah Desa Tropodo. Sentra industri tahu Desa Tropodo memiliki banyak manfaat bagi masyarakat, seperti lahan lowongan kerja yang pasti, memperbaiki ekonomi masyarakat. Tetapi, dibalik manfaat yang masyarakat desa tropodo rasakan terdapat keluhan dari masyarakat yaitu pencemaran lingkungan yang semakin hari semakin terasa. Salah satu dampak negatif dari industri ini adalah pencemaran lingkungan akibat limbah cair dan padat yang di buang sembarangan. Dampak negatif lain selain pencemaran limbah cair dan padat adalah pencemaran udara yang disebabkan oleh asap dari pembakaran tungku uap pada industri. Pembakaran sampah plastik yang dijadikan bahan bakar menyebabkan asap hitam tebal dihasilkan oleh cerobong dari setiap industri tahu, Pasokan sampah plastik yang berasal dari daerah sidoarjo dan sekitarnya yang didapatkan oleh para pemilik rumah produksi dengan harga yang jauh lebih murah. Harga yang murah didapatkan karena sampah plastik yang dijual merupakan bagian dari impor yang dimasukkan secara illegal pada paket yang di impor dari luar negeri. hal itu terbukti dari berita yang dimuat oleh Tribunjatim.com yang mendapat data dari Puskesmas Krian yang menyatakan bahwa penderita penyakit ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut) didominasi oleh masyarakat Desa Tropodo (Jayamagasta, 2021). Rumah produksi pada Desa Tropodo banyak menggunakan limbah plastik dari segala jenis sebagai bahan bakar tungku uap karena memiliki nyala, suhu api, dan kestabilan api yang



Sumber: Data Penelitian Diolah, (2023)

Gambar 1

Peta Lokasi Pengambilan Sampel Desa Tropodo, (a) Dusun Klagen, (b) Dusun Balepanjang, dan (c) Dusun Areng-Areng

cenderung tahan lama jika dibandingkan dengan kayu bakar. Pembakaran plastik merupakan pembakaran yang tidak sempurna, sampah plastik akan menimbulkan senyawa kimia ke udara dan menimbulkan mikroplastik yang menkontaminasi lingkungan.

Adapun tujuan dari penelitian adalah untuk (1) mengetahui tipe-tipe mikroplastik yang ditemukan pada udara Desa Tropodo, (2) mengetahui kelimpahan mikroplastik udara Desa Tropodo, dan (3) mengetahui kualitas partikel udara PM_{2,5} di Desa Tropodo.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan metode eksploratif dengan metode eksploratif dalam pengumpulan data sampel. Data kualitatif diambil dari data tipe dan warna mikroplastik, sedangkan data kuantitatif diambil dari data perhitungan nilai kelimpahan. Pengambilan data sampel dilakukan secara langsung pada permukaan tanah sekitar industri tahu Desa Tropodo. Lokasi Penelitian pada lahan sekitar industri tahu Desa Tropodo di tiga stasiun meliputi; stasiun 1 dusun Klagen, stasiun 2 Dusun Balepanjang, dan stasiun 3 Dusun Areng-Areng. Identifikasi mikroplastik dilakukan di Laboratorium ECOTON, Gresik, Jawa Timur. Penentuan lokasi dilakukan di 3 dusun pada Desa

Tropodo dengan 3 titik lokasi pada setiap dusun. Penentuan titik lokasi dilakukan dengan mengamati arah asap tertiuip angin serta arah angin berhembus menggunakan alat penentu arah angin. Setiap dusun ditentukan 3 titik lokasi dengan jarak yang berbeda dengan industri sebagai titik nol, yaitu : titik 1 berjarak 20 meter, titik 2 berjarak 60 meter dari industri, dan titik 3 berjarak 120 meter dari pabrik. Tiga titik lokasi pada setiap dusun dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan cawan petri berdiameter 12cm dan kertas whatman yang telah dibasahi aquades. cawan petri yang telah terisi kertas whatman diletakkan pada titik-titik lokasi yang telah ditentukan selama 6-7 jam. Metode ini mengacu pada penelitian dari Yona et al. (2022) yang menggunakan cawan petri berdiameter 15 cm dan kertas saring selama 24 jam. Metode pengujian partikel udara PM_{2.5} dengan cara mengarahkan alat pada arah asap terbawa angin selama 6 menit. Penambahan label yang diletakkan di samping cawan petri yang berisi larangan memindahkan dan menyentuh telah dilakukan agar masyarakat tidak memindahkan peralatan pengambilan sampel dan melindungi peralatan pengambilan sampel dari ancaman lain. Cawan petri ditempatkan di tanah untuk mengetahui mikroplastik yang jatuh ke-

bawah yang berasal dari asap pembakaran plastik yang terbawa oleh angin. Setelah pengambilan sampel, cawan petri di tutup menggunakan tutup kaca dan dilapisi aluminium foil dan dibawa ke laboratorium Ecoton untuk persiapan selanjutnya. Kemudian, sampel yang telah didapat, kemudian di bilas menggunakan 20 mL larutan H₂O₂ dan 5 mL FeSO₄, lalu dibiarkan pada suu ruangan sehingga semua gelembung menghilang dan berhenti terbentuknya untuk menghilangkan senyawa organik yang ikut menempel pada kertas Whatman. Setelah itu sampel disaring dengan jaring layer monyl dan gelas beaker dibilas dengan aquades, Langkah ini dilakukan sebanyak 3 kali untuk memastikan tidak ada partikel yang tertinggal. Setelah penyaringan, jaring monyl yang terisi partikel kemudian dibilas dan diletakkan pada cawan petri untuk diidentifikasi. Mikroskop yang digunakan dalam penelitian ini adalah Trinocular Digital Ways Dw-tc-y Black edition, lampu LED putar Kaisi K-DO56 untuk mikroskop, dan kamera Mikroskop 51 MP yang terhubung ke smart tv 32. Di bawah mikroskop, sampel diidentifikasi bentuk, warna, ukuran, dan di hitung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lokasi

Titik lokasi pengambilan sampel mikroplastik yang tersebar pada 3 dusun desa Tropodo menunjukkan bahwa udara positif terkontaminasi oleh mikroplastik. Sumber-sumber mikroplastik pada udara berasal dari emisi langsung produksi, penggunaan, dan pembuangan sampah plastik, aktivitas abrasi ban kendaraan, aktivitas kontruksi, dan aktivitas pertanian (Habibi et al., 2022). Lokasi pertama adalah Dusun Klagen, lokasi ini dipilih karena rumah produksi yang berdekatan satu sama lain dan mengelilingi sebuah tanah kavling sebelah perumahan. Rumah produksi tahu yang berada pada dusun ini menggunakan Skrap plastik yang berasal dari wilayah Sidoarjo dan kayu untuk me-

njadi bahan bakar tungku uap yang digunakan untuk memasak parutan kedelai. Asap hasil pembakaran keluar melalui cerobong setinggi 8-10 meter yang asap terbawa angin menuju area permukiman warga dan perumahan. Scrub plastik dan Kayu digunakan dengan perbandingan 1 : 1 yaitu 1 pengki berukuran 30-40 cm dan 1 pengki kayu, perbandingan tersebut bergantung pada ukuran kayu yang di pakai. Menurut pemilik rumah produksi penggunaan kayu dan plastik sebagai bahan bakar memiliki tujuan untuk menstabilkan besarnya api dan suhu yang digunakan untuk memasak air pada tungku.

Lokasi kedua berada pada Dusun Balepanjang, lokasi ini dipilih karena rumah produksi yang kebanyakan berada di belakang rumah dan tepat di tengah permukiman masyarakat. Rumah produksi pada Dusun Balepanjang menggunakan Scrub plastik yang diambil sendiri oleh pemilik rumah produksi sebagai bahan bakar utama tanpa memasukkan bahan bakar lain seperti kayu. Menurut pemilik rumah produksi, penggunaan scrub plastik sebagai bahan bakar tungku menghabiskan berkisar pick up dengan bobot berkisar 3-4 kuintal dalam satu kali jam kerja yaitu 8-9 jam sehari. Penggunaan scrub plastik dalam pembakaran adalah 1 keranjang anyaman bambu berdiameter sekitar 1 meter yang akan diulangi apabila nyala api dirasa menurun. Alasan penggunaan plastik sebagai bahan bakar sama seperti pemilik rumah produksi pada Dusun Klagen yaitu plastik memiliki masa api yang lama artinya tidak mudah padam, suhu dan nyala api stabil, dan harganya yang sangat murah jika dibandingkan dengan kayu bakar.

Lokasi ketiga adalah Dusun Areng-Areng, dipilih karena memiliki rumah produksi yang besar diantara rumah produksi lain di dusun lain. Hal itu didasarkan pada hasil wawancara kepada salah satu pemilik rumah produksi yang menyatakan bahwa rumah produksi Dusun Areng-Areng yang dalam 1 hari menghabiskan sekitar 7-10 kuintal kedelai,

lebih banyak jika dibandingkan dengan rumah produksi pada dusun lain yang 1 hari produksi menghabiskan 7 kuintal kedelai. Rumah produksi Dusun Areng-Areng hampir semuanya menggunakan hasil samping pembuatan sandal, sepatu, sterofoam dan bahan buangan tekstil sebagai bahan bakar utama pembakaran tungku air. Penggunaan limbah tersebut merupakan salah satu cara untuk meminimalkan biaya produksi dikarenakan harga kayu yang mahal dan menurut pemilik menyatakan bahwa harga kayu apabila dibandingkan dengan harga jual dan bahan baku kedelai tidak mampu untuk menghasilkan laba yang menguntungkan. Alasan lain penggunaan limbah sampah plastik sama seperti pemilik rumah produksi lainnya yaitu dengan menggunakan sampah plastik nyala api dan suhu cenderung stabil dibandingkan dengan kayu.

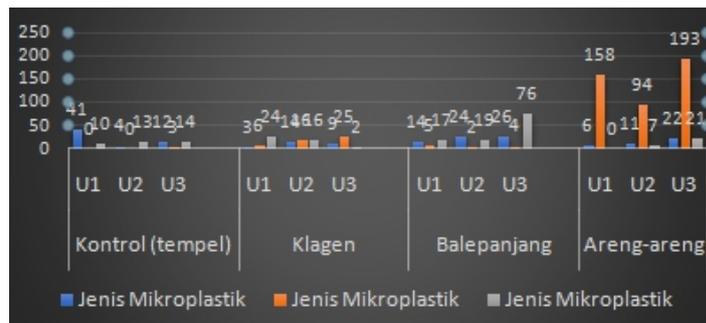
Menurut Purwaningrum (2016) menyatakan bahwa sampah plastik jika dilakukan pembakaran untuk menghilangkan sampahnya akan menyebabkan gas emisi yang berupa hidrogen sianida (HCN) dan karbon monoksida (CO), apabila terhirup dapat menyebabkan berbagai penyakit pada tubuh manusia seperti iritasi mata, iritasi hidung, iritasi tenggorokan, sakit kepala, mual, muntah, dan keracunan apabila terlalu lama terpapar. Pernyataan tersebut sama dengan hasil penelitian dari Bratha dan Putri (2023) yang menyatakan bahwa membakar plastik dapat menghasilkan asap berbahaya yang mengandung gas-gas beracun seperti karbon monoksida (CO) dan sianida (HCN), yang dapat mencemari udara. Jenis gas spesifik yang dapat dihasilkan dari pembakaran plastik dapat bervariasi tergantung pada jenis plastik dan kondisi proses pembakaran. Penelitian lain yang dilakukan oleh Rachmawati & Niyati (2020) menjelaskan bahwa pembakaran sampah plastik menimbulkan senyawa yang berbahaya yaitu dioksin. Dioksin merupakan senyawa kimia beracun yang menyebabkan berbagai dampak negatif

bagi kesehatan. Dioksin dapat menimbulkan gangguan saraf, system kekebalan tubuh yang menurun, dan gangguan hormonal bahkan pemicu kanker.

Hasil identifikasi mikroplastik pada sentra industri tahu Desa Tropodo ditunjukkan pada tabel 1. Berdasarkan data yang diperoleh total mikroplastik pada sentra tahu Desa Tropodo sebanyak 812 yang terbagi menjadi 3 jenis partikel mikroplastik. Pada titik Dusun Areng-Areng memiliki jumlah mikroplastik terbanyak dengan 512 partikel mikroplastik. Hari ini terjadi karena sentra industri tahu dusun Areng-Areng menjadi dusun dengan rumah produksi yang paling aktif hal itu didukung dari hasil wawancara kepada salah satu pekerja industri tahu yang mengatakan bahwa durasi kerja dimulai dari jam 7 pagi hingga jam 5 sore dan penggunaan bahan sisa pembuatan sandal dan tekstil yang menjadi bahan bakar utama dalam memasak tahu. Karena ukuran mikroplastik yang berukuran kurang dari 5 mm membuat mikroplastik dapat dengan mudah terbawa angin dan berterbangan ke area sekitar permukiman penduduk. Habibi et al (2022) menyatakan bahwa mikroplastik di udara dapat terbawa oleh angin dan bergerak ke berbagai lokasi, termasuk ke berbagai daerah-daerah yang jauh dari sumbernya. Pendapat tersebut diperkuat oleh hasil penelitian dari Liu et al (2022) yang menyatakan bahwa mikroplastik yang berasal dari daratan dapat terbawa oleh angin dan terendap di laut, sehingga menjadi salah satu sumber polusi mikroplastik di laut. Mikroplastik dapat terendapkan di lingkungan indoor; seperti rumah dan gedung, melalui ventilasi dan jendela yang terbuka (Jenner et al., 2021).

Uji Mikroplastik

Pengambilan sampel dengan menggunakan kertas Whatman basah dalam sebuah cawan petri dan diletakkan pada area yang asap hasil pembakaran sampah plastik terbawa angin kemudian didiamkan selama 6-7 jam. Sampel kemu-

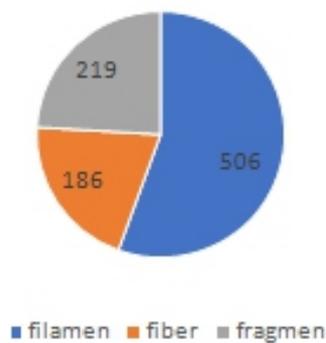


Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

Gambar 2

Hasil Identifikasi Mikroplastik Udara Sentra Tahu Desa Tropodo

Jenis Mikroplastik



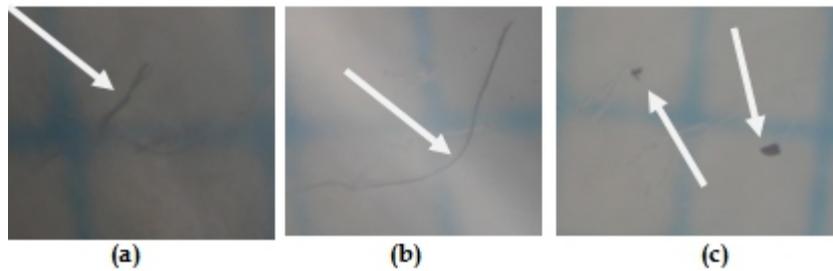
Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

Gambar 3

Dominansi Jenis Mikroplastik

dian didestruksi dengan H₂O₂ selama 24 jam untuk membunuh bahan organik yang ikut menempel pada kertas Whatman. Kemudian, sampel di saring untuk dilakukan identifikasi. Berdasarkan hasil identifikasi, jenis yang ditemukan pada sampel adalah *fiber*, *fragmen*, dan *filament* yang ditunjukkan pada Gambar 2. Jenis yang mendominasi adalah *Filamen* dengan jumlah terbanyak di temukan pada dusun Areng-Areng yaitu 445 partikel. *Filamen* atau film merupakan plastik tipis lentur dan berbentuk seperti lembaran biasanya berasal dari kantong plastik kertas plastik atau bahan kemasan lainnya. Terkadang untuk sulit membedakan antara *fragmen* tipis berbentuk lembaran atau film plastik. Selain *Filamen*, ditemukan mikroplastik jenis *fiber* yang banyak di temukan dusun Balepanjang Desa Tropodo. Mikroplastik jenis *fiber* merupakan jenis mikroplastik yang memiliki ciri bentuk seperti benang Panjang dengan warna yang kontras seperti merah, biru, kuning, dan lain-lain.

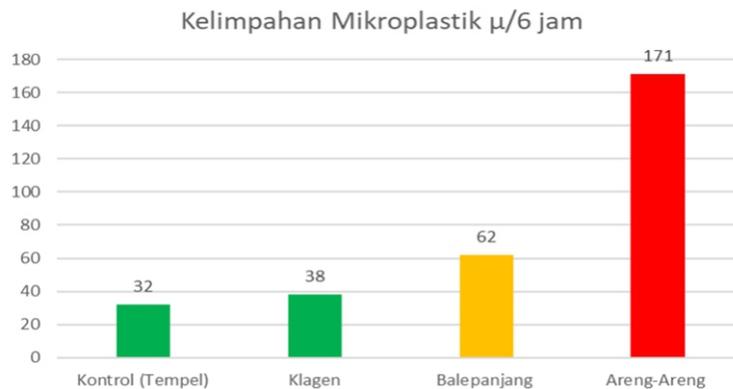
Menurut Dewi (2022) menyatakan bahwa *fiber* merupakan partikel plastik yang memiliki bentuk seperti benang dengan panjang berkisar 5 mm yang berasal dari serat-serat polyester, *fiber* merupakan partikel plastik yang memiliki bentuk seperti benang dengan panjang berkisar 5 mm yang berasal dari serat-serat polyester, *fiber* merupakan mikroplastik primer yang dapat membahayakan Kesehatan makhluk hidup dan lingkungan. Pernyataan tersebut didukung dengan hasil penelitian dari Periyasamy & Tehrani-Bagha (2022) yang menyatakan bahwa mikroplastik *fiber* berasal dari pakaian dan produk tekstil lainnya yang terbuat dari serat sintesis seperti polyester, nilon, akrilik, dan spandex. Faktor yang sering menyebabkan mikroplastik *fiber* berada pada lingkungan adalah aktivitas mencuci, serat-serat mikroplastik akan terlepas dan masuk pada air cucian atau limbah mencuci. *Fiber* adalah salah satu



Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

Gambar 4

Foto Mikroplastik yang ditemukan, (a) *Filamen*, (b) *Fiber*, (c) *Fragmen*



Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

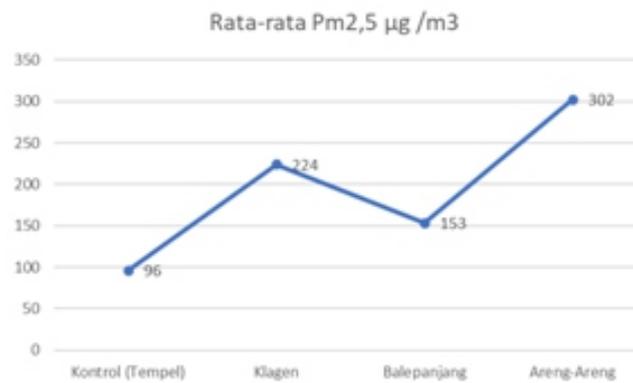
Gambar 5

Kelimpahan Mikroplastik pada Setiap Dusun Desa Tropodo

mikro plastik yang memiliki struktur serat sebagian besar serat sintetis berasal dari cucian pakaian. Jenis lain yang ditemukan adalah mikroplastik jenis *fragmen*, *fragmen* merupakan salah satu jenis mikroplastik yang memiliki bentuk seperti pecahan kaca. *Fragmen* terbentuk karena adanya degradasi atau fragmentasi pada botol plastik, kantong plastik, dan peralatan elektronik. Mikroplastik *fragmen* dapat terbentuk secara alami oleh degradasi sinar matahari atau abrasi ombak, serta dapat terbentuk melalui aktivitas manusia seperti pembuangan sampah pada tempat terbuka dan selalu terkena matahari (Wiggin & Holland, 2019).

Kelimpahan mikroplastik pada Desa Tropodo tertinggi berada pada dusun Areng-Areng dengan kelimpahan 171 / 6 jam dan didominasi oleh *Filamen* dan *fiber*. Mikroplastik jenis tersebut akibat dari penggunaan limbah tekstil dan plastik sebagai bahan bakar tungku masak

serta peletakkan atau penimbunan sampah plastik dan tekstil yang berada di lingkungan terbuka serta terjadi degradasi alami oleh sinar panas matahari selain degradasi saat pembakaran pada tungku. Sedangkan pada Dusun Balepanjang memiliki kelimpahan mikroplastik sebesar 62 / 6 jam dengan dominansi mikroplastik jenis *fragmen* dan *fiber*. Jenis tersebut yang paling banyak karena penggunaan scrub sampah plastik sebagai bahan bakar utama tungku masak, serta penempatan timbunan scrub plastik yang berada di depan tungku api sehingga membuat *fragmentasi* dari sampah plastik terjadi selain *fragmentasi* alami karena sinar matahari. Dusun Klagen memiliki kelimpahan terendah pada Desa Tropodo dengan kelimpahan 38 / 6 jam dengan dominansi oleh *filamen* dan *fragmen*. Jenis mikroplastik ini mendominasi karena penggunaan scrub plastik dan penyimpanan yang cukup lama sehingga terjadi *fragmentasi*. Penggunaan kayu se-



Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

Gambar 6

Hasil Pengukuran PM 2.5 Sentra Industri Tahu Desa Tropodo

bagai bahan bakar tambahan selain scrub plastik menjadikan scrub plastik yang telah di datangkan dari daerah Sidoarjo tidak langsung habis dan memicu *fragmentasi* secara alami dan akibat hawa panas dari tungku karena penempatan timbunan scrub plastik berada tepat di depan tungku.

Uji PM 2.5

Hasil dari kalkulasi PM 2.5 menunjukkan bahwa pada 3 dusun melebihi baku mutu udara yang ditetapkan pemerintah pada peraturan pemerintah RI Nomor 41 tahun 1999 tentang pengendalian pencemaran udara, hasil pemantauan PM 2.5 pada Dusun Balepanjang dan Klagen masuk dalam kategori sangat tidak sehat atau status Merah, sedangkan Dusun Areng-areng masuk kategori berbahaya atau warna hitam, dan Dusun Tempel yang dijadikan kontrol berada pada kategori tidak sehat atau warna kuning. Penentuan kategori merujuk pada Informasi Konsentrasi Partikulat (PM 2.5) Oleh BMKG Republik Indonesia tahun 2020 (Gambar 4). Menurut Permen LHK no 14 Tahun 2020 yang setiap kategori memiliki penjelasan, dampak dan penanganan yang berbeda.

Dampak Mikroplastik Terhadap Manusia dan Lingkungan

Sampah plastik merupakan penyumbang besar polusi terhadap lingkungan apabila dibuang secara sembarangan. Plastik dapat mencemari tanah, air, dan ekosistem. Pembakaran plastik secara tidak terkendali dapat melepaskan gas be-

racun dan partikel berbahaya yang dapat merusak kualitas udara. Selain itu, limbah plastik dapat mengancam kehidupan laut dan keanekaragaman hayati, karena jutaan ton plastik akhirnya berakhir di lautan. Dampak terhadap manusia dapat menyebabkan berbagai keluhan. Paparan terhadap sampah plastik dan hasil sampingnya dapat menyebabkan masalah Kesehatan seperti gangguan pernafasan, iritasi kulit, dan kanker. Sampah plastik khususnya sampah plastik LDPE (Low Density Polyethylene) dapat menjadi sumber polusi lingkungan dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Sampah plastik merupakan masalah serius bagi lingkungan karena tidak dapat terurai secara biologis dan dapat bertahan di lingkungan untuk waktu lama. Sampah plastik juga dapat melepaskan gas beracun Ketika dibakar, yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan (Bratha & Putri, 2023). Daya konsumsi masyarakat yang diimbangi dengan konsumsi penggunaan plastik yang meningkat dan berdampak pada sampah plastik yang dibuang di lingkungan semakin meningkat. Plastik merupakan sampah yang tidak akan terurai oleh mikroorganisme. Solusi seperti membakar sampah untuk menghilangkan sampah atau bahan bakar tungku menjadikan plastik menghasilkan gas beracun bahkan mikroplastik, gas beracun yang dihasilkan memiliki kandungan Bisphenol A (BPA) yang jika terpapar akan memicu sel kanker dan gangguan hormonal

Tabel 1
Kategori Kualitas Udara Menurut BMKG

Kategori	Rentang Nilai	Keterangan
Hijau	0-15,5 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$	Sehat / Baik
Biru	15,6-55,4 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$	Sedang
Kuning	55,5-150,4 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$	Tidak Sehat
Merah	150,5-250,4 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$	Sangat Tidak Sehat
Hitam	>250,4 $\mu\text{gr}/\text{m}^3$	Berbahaya

Sumber: BMKG

(Purwaningrum, 2016).

Mikroplastik dapat merusak system pernafasan dalam jangka waktu lama dengan menempel pada jaringan paru-paru dan menimbulkan peradangan bahkan kerusakan pada jaringan. Selain itu, mikroplastik mampu untuk menyerap bahan kimia yang berada di lingkungan dan akan semakin berbahaya jika terpapar dalam jangka waktu yang lama (Aeschlimann et al., 2022). Mikroplastik dapat menimbulkan dampak yang signifikan pada manusia dan lingkungan pada manusia mikroplastik dapat terhirup atau tertelan menumpuk di dalam tubuh yang menyebabkan peradangan kerusakan sel dan gangguan sistem kekebalan tubuh serta dapat masuk ke dalam aliran darah hingga masuk ke dalam otak dan plasenta bayi yang belum lahir (Dewi, 2022). Paparan mikroplastik dapat menimbulkan stress oksidatif, peradangan, dan genotoksisitas pada manusia (Salthammer, 2022). Berdasarkan penjelasan dari literatur yang digunakan, persepsi masyarakat terkait penggunaan plastik sebagai bahan bakar tungku di Desa Tropodo dengan keluhan yang hampir sama yaitu gangguan system pernafasan seperti sesak dan batuk akibat asap hasil pembakaran yang begitu tebal. Masyarakat yang berada disekitar rumah produksi terkadang merasa sesak dan perih di mata saat rumah produksi sedang bekerja tetapi masyarakat membiasakan diri karena dari rumah produksi tahu mereka mendapatkan penghasilan. Sedangkan masyarakat yang tidak tinggal berdekatan dengan rumah produksi merasa terganggu dengan asap yang ditimbulkan karena sangat mengganggu

aktivitas.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan limbah plastik, scrub plastik, dan limbah tekstil menimbulkan kontaminasi mikroplastik pada udara yang dihasilkan karena pembakaran plastik, degradasi dan terbawa angin menuju pemukiman masyarakat. Kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada Dusun Areng-areng memiliki kelimpahan tertinggi yaitu 171/6 jam dan dusun Klagen memiliki kelimpahan 38 / 6 jam. Kelimpahan tersebut termasuk kategori berbahaya jika dibandingkan dengan dusun tempel yang menjadi control. Kualitas udara pada desa Tropodo berada pada kategori berbahaya dan sangat tidak sehat. Kategori tersebut merujuk pada informasi Konstrasi Partikulat dari BMKG yang ditetapkan pada tahun 2020, dapat disimpulkan kualitas udara yang sangat tidak sehat dan berbahaya bagi Kesehatan manusia. Asap pembakaran sampah dapat menimbulkan polusi udara, senyawa kimia seperti dioksin dan Bisphenol A ke udara yang mengakibatkan berbagai gangguan system pernafasan. Mikroplastik yang terhirup akan menempel pada jaringan sel paru-paru yang akan menyebabkan peradangan. Mikroplastik dengan ukuran kurang dari 1 mm akan masuk kedalam aliran darah dan menyebabkan berbagai penyakit. Asap yang ditimbulkan membuat pernafasan warga setempat merasakan beberapa keluhan seperti sesak nafas dan perih di mata. Senyawa dioksin yang di hasilkan oleh pembakaran plastik

dapat memicu sel kanker dalam tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeschlimann, M., Li, G., Kanji, Z. A., & Mitrano, D. M. (2022). Potential Impact of Atmospheric Microplastics and Nanoplastics on Cloud Formation Processes. *Nature Geoscience*, 15(12), 967–975. <https://doi.org/10.1038/s41561-022-01051-9>
- Boucher, J., & Friot, D. (2017). *Primary Microplastic in the Oceans: A Global Evaluation of Sources*. Gland: IUCN.
- Bratha, R. W. K., & Putri, N. R. (2023). Inovasi Teknologi Pirolisis Sederhana Menjadi Pengolah Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak (Kerosene). *Jurnal Studi Inovasi*, 3(2), 1–6. <https://doi.org/10.52000/jsi.v3i2.132>
- Dewi, N. M. B. S. (2022). Studi Literatur Dampak Mikroplastik Terhadap Lingkungan. *Sosial Sains Dan Teknologi*, 2(2), 239–250. <https://doi.org/10.35327/sosintek.v2i2.355>
- Dris, R., Gasperi, J., Saad, Mo., Mirandebret, C., & Tassin, B. (2016). Synthetic Fibers in Atmospheric Fallout: A Source of Microplastics in the Environment? *Marine Pollution Bulletin*, 104(1-2), 290–293. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.01.006>
- Habibi, N., Uddin, S., Fowler, S. W., & Behbehani, M. (2022). Microplastic in the Atmosphere: A Review. *Journal Environmental Expose Assessment*, 1(6), 1–20. <https://dx.doi.org/10.20517/jeea.2021.07>
- Jenner, L. C., Sadofsky, L. R., Danopoulos, E., & Rothcell, J. M. (2021). Household Indoor Microplastics within the Humber Region (United Kingdom): Quantification and Chemical Characterisation of Particles Present. *Atmospheric Environment*, 259(8). <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2021.118512>
- Liu, D., Guo, Z.-F., Xu, Y.-Y., Chan, F. K. S., Xu, Y.-Y., Johnson, M., & Zhu, Y.-G. (2022). Widespread Occurrence of Microplastics in Marine Bays with Diverse Drivers and Environmental Risk. *Environment International*, 168(10), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107483>
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 14 Tahun 2020 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara*.
- Peraturan Pemerintah. (1999). *Peraturan Pemerintah RI Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara*.
- Periyasamy, A. P., & Tehrani-Bagha, A. (2022). A Review on Microplastic Emission from Textile Materials and Its Reduction Techniques. *Polymer Degradation and Stability*, 199(5), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2022.109901>
- Purwaningrum, P. (2016). Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik di Lingkungan. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, 8(2), 141–147. <https://trijurnal.trisakti.ac.id/index.php/urbanenvirotech/article/view/1421>
- Rachmawati, M. A., & Niyati, S. (2020). *Kasus Cemaran Dioksin pada Telur Ayam Akibat Pembakaran Sampah Plastik*. Repository Kementerian Pertanian. <http://repository.pertanian.go.id:8080/server/api/core/bitstreams/1137515c-e605-479f-b69f-ecbede14bb41/content>
- Salthammer, T. (2022). Microplastics and Their Additives in the Indoor Environmental. *Angewandte Chemie International Edition*, 61(32). <https://doi.org/10.1002/anie.202205713>
- Wahyudi, J., Prayitno, H. T., & Astuti, A. D. (2018). Pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan baku pembuatan bahan bakar alternatif.

Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan Dan IPTEK, 14 (1), 58 - 67 .
<https://doi.org/10.33658/jl.v14i1.109>

- Wiggin, K. J., & Holland, E. B. (2019). Validation and Application of Cost and Time Effective Methods for the Detection of 3-500 µm Sized Microplastics in the Urban Marine and Estuarine Environments Surrounding Long Beach, California. *Marine Pollution Bulletin*, 143(6), 152 - 162 .
<https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.060>
- Yona, D., Mahendra, B. A., Fuad, M. A. Z., Sartimbul, A., & Sari, S. H. J. (2022). Kelimpahan Mikroplastik pada Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Lontok Ophiocara porocephala Valenciennes, 1837 (Chordata: Actinopterygii) di Ekosistem Mangrove Dubibir, Situbondo. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25(1), 39-47.
<https://doi.org/10.14710/jkt.v25i1.12341>