



TESIS - RE 185401

## KARAKTERISASI MIKROPLASTIK DALAM RUANG

ANITA PRATIWI  
03211850010001

DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Eng. ARIE DIPAREZA SYAFEI, S.T., MEPM

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2020



TESIS - RE 185401

## KARAKTERISASI MIKROPLASTIK DALAM RUANG

ANITA PRATIWI  
03211850010001

DOSEN PEMBIMBING  
Dr. Eng. ARIE DIPAREZA SYAFEI, S.T., MEPM

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2020



THESIS - RE 185401

## MICROPLASTIC CHARACTERIZATION IN INDOOR AREA

ANITA PRATIWI  
03211850010001

SUPERVISOR  
Dr. Eng. ARIE DIPAREZA SYAFEI, S.T., MEPM

DEPARTEMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING  
FACULTY OF CIVIL, PLANNING, AND GEO ENGINEERING  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2020

# LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar

**Magister Teknik (MT)**

di

**Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh:

**ANITA PRATIWI**

**NRP: 03211850010001**

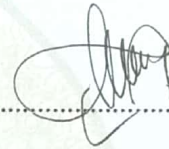
Tanggal Ujian: 10 Januari 2020

Periode Wisuda: Maret 2020

Disetujui oleh:


**Pembimbing:**

1. Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, S.T., MEPM.  
NIP :19820119 200501 1 001

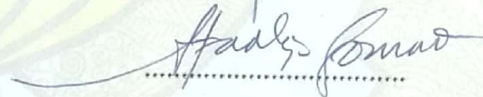


**Penguji:**

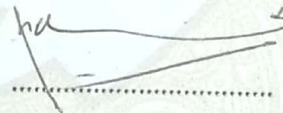
2. Ipung Fitri Purwanti, S.T.,M.T.,Ph.D  
NIP: 19711114 200312 2 001



3. Dr. Abdu Fadli Assomadi, S.Si., M.T.  
NIP: 19751018 200501 1 003



4. Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T.  
NIP: 19660116 199703 1 001



**Dr. Eng. Arie Dipareza Syafe'i, S.T., MEPM**

**NIP: 198201192005011001**

# KARAKTERISASI MIKROPLASTIK DALAM RUANG

Nama Mahasiswa : Anita Pratiwi  
NRP : 03211850010001  
Pembimbing : Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, ST., MEPM

## ABSTRAK

Mikroplastik merupakan partikel plastik berukuran  $\leq 5$  mm. Ukurannya yang kecil mengakibatkan mikroplastik dapat menimbulkan ancaman potensial bagi kesehatan dan aktivitas manusia. Mikroplastik dalam debu dalam ruangan akan terhirup dan masuk ke dalam saluran napas. Sumber potensial mikroplastik dalam debu dalam ruangan berlimpah dikarenakan produk yang terbuat dari plastik datang dari berbagai jenis yaitu karpet, tempat tidur, perabot rumah tangga, pakaian, dan lainnya. Oleh karena itu melihat sumber potensial mikroplastik dalam ruang maka perlu dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui kuantitas mikroplastik, komposisi mikroplastik serta strategi dalam mengendalikan mikroplastik dalam ruang.

Pengambilan sampel partikel mikroplastik dilakukan dihari kerja dan hari libur. Lokasi penelitian yaitu pada Apartemen (Apartemen X dan Apartemen Y), Kantor (Dinas X dan Dinas Y) dan Sekolah (Sekolah Dasar X dan Sekolah Dasar Y) yang ada di Surabaya. Sampel mikroplastik dalam debu akan dikumpulkan menggunakan wadah transparan dan selanjutnya disaring. Sampel yang telah tersaring diamati dengan mikroskop digital untuk mengetahui kuantitasnya dan melakukan pengujian FTIR. Pengujian FTIR dilakukan untuk mengetahui komposisi mikroplastik.

Kuantitas mikroplastik terbanyak dari ke enam lokasi penelitian adalah SD Y yakni 1513,64 partikel/m<sup>2</sup>. Mikroplastik yang paling dominan ditemukan yakni bentuk fiber/serat. Berbagai jenis polimer dari mikroplastik ditemukan pada lokasi penelitian yakni *polyethylene terephthalate* (PET), *polyester*, *cellophane*, *chipboard*, *Alkyd Resin*, *Alkyd Urethane*, dan *polyether-urethane*

**Kata kunci** : FTIR, konsentrasi ruang, mikroplastik, indoor.

***“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”***

# MICROPLASTIC CHARACTERIZATION IN INDOOR AREA

Name : Anita Pratiwi  
NRP : 03211850010001  
Supervisor : Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, ST., MEPM

## ABSTRACT

Microplastics are small plastic particles with size of 5 mm or less. Due to its small size, microplastics can pose a potential threat to human health and activities. Microplastics in the dust of the room is inhaled and enters the respiratory tract. The potential sources of microplastics in indoor dust are abundant because plastic products come from a variety of types, carpets, beds, household furniture, clothing and others. Therefore, looking at potential sources of microplastics in indoor, it is necessary to conduct research with the aim of knowing the quantity of microplastic, microplastic composition and strategies in controlling microplastic in indoor.

The sampling of microplastic particles takes place on weekdays and weekend. All sampling sites were located at apartments (apartment X and apartment Y), offices (office X and Office Y), and schools (Elementary School X and Elementary School Y) in Surabaya. Microplastic samples in dust will be collected using a transparent container and then filtered. Filtered samples were observed with a digital microscope to determine the quantity of microplastic and FTIR testing. FTIR spectrophotometry tests were performed to determine the microplastic composition

The highest of microplastic quantity from the six study sites is Elementary School Y, which is 1513.64 particles / m<sup>2</sup>. The most dominant microplastic is fiber. Various types of polymers from microplastics were found at the study site, namely polyethylene terephthalate (PET), polyester, cellophane, chipboard, Alkyd Resin Alkyd Urethane, dan polyether-urethane

**Keywords** : FTIR, Indoor concentration, microplastic, indoor

***“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”***



## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahim, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat, hidayah, karunia serta kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini yang berjudul **“Karakterisasi Mikroplastik Dalam Ruang”** untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister pada Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil, Lingkungan dan Kebumihan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.. Tak lupa penulis haturkan salam serta shalawat kepada panutan kita Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita dari alam gelap menuju alam yang terang benderang.

Dalam proses penyusunan tesis ini banyak hambatan dan rintangan, keluh kesah bahkan rasa putus asa yang sempat terpikirkan, namun berkat bantuan, kerja sama serta dukungan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebaik mungkin. Ucapan terima kasih penulis sampaikan dengan tulus mengingat tanpa bantuan mereka penyusunan tesis ini tidak akan berjalan sebagaimana mestinya.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga untuk kedua orang tua tercinta, Bapak, Muhammad Nawawi dan Ibu Hj. Rahmatia untuk kasih sayang selama ini, untuk doa yang dipanjatkan setiap saat, untuk nasehat dan motivasi yang selalu diberikan serta dukungan yang selama ini diberikan dengan ikhlas kepada penulis dari awal penulis menempuh pendidikan sampai sekarang. serta Adik Aldy yang selalu memberi dukungan selama ini Ucapan terima kasih pula tak terhingga kepada keluarga yang selama ini selalu memberikan doa dan dukungan demi kelancaran tugas akhir penulis. Semoga kita semua selalu berada dalam lindungan Allah SWT. Pada kesempatan ini pula penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Eng. Arie Dipareza Syafei, S.T., MEPM, selaku dosen wali sekaligus dosen pembimbing yang atas keikhlasan dan kesabarannya meluangkan waktu, memberikan petunjuk, saran, dan pemikirannya dalam membimbing penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Rachmat Boedisantoso, M.T., Bapak Dr. Abdu Fadli Assomadi, S.Si., M.T, Ibu Bieby Voijant Tangahu, ST, MT, Ph.D dan Ibu Ipung Fitri

Purwanti, S.T.,M.T.,Ph.D selaku dosen penguji dari seminar proposal hingga sidang akhir yang telah memberikan kritik dan saran mengenai penelitian ini.

3. Bapak dan Ibu yang berada di lokasi penelitian yang bersedia memberikan bantuan selama penelitian ini berlangsung.
4. Bapak Affan selaku Laboran di Laboratorium Pengendalian Pencemaran Udara yang sudah banyak membantu dari awal penelitian ini sampai selesainya penelitian ini.
5. Teman – teman seperjuangan Laboratorium Udara yang selalu saling menguatkan dan memberi dukungan.
6. Adek Tingkat saya di Pascasarjana Teknik Lingkungan ITS, Ika Estu dan Cantika yang sudah sangat membantu saya selama proses penelitian berlangsung.
7. Teman – teman seperjuangan perkuliahan S2 Teknik Lingkungan, terkhusus angkatan 2018 yang selalu memberikan dukungan, dorongan dan doa selama perkuliahan.

Dan kepada rekan, sahabat, saudara dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan banyak terimakasih atas setiap bantuan dan doa yang diberikan. Semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan kalian dan mendapat imbalan oleh Allah SWT Sebagai amal ibadah.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih terdapat kekurangan dan keterbatasan pada tugas akhir ini, karenanya kritik dan saran membangun sangat penulis harapkan. Besar harapan penulis agar tesis ini dapat memberi manfaat bagi semua. Semoga Allah SWT membalas semua amal kebaikan dan semoga kita semua mendapatkan ridho dariNya. Aamiin.

Surabaya, Januari 2020

ANITA PRATIWI

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Ruang Lingkup .....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 Plastik .....	7
2.2 Mikroplastik .....	10
2.3 Sumber Mikroplastik .....	13
2.4 Kota Surabaya .....	15
2.5 Metode Identifikasi Mikroplastik .....	19
2.6 Dampak Mikroplastik Terhadap Kesehatan .....	21
2.7 Mikroskop Digital .....	22
2.8 Spektrofotometri Fourier Transform Infrared (FTIR) .....	23
BAB 3 METODE PENELITIAN .....	27
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	27
3.2 Identifikasi Masalah .....	28
3.3 Studi Literatur .....	28
3.4 Lokasi Penelitian .....	29

3.5	Persiapan Alat dan Bahan Penelitian .....	30
3.6	Pengambilan Sampel di Lapangan .....	30
3.6.1	Pengambilan Sampel Debu .....	30
3.7	Analisis Sampel di Laboratorium.....	32
3.7.1	Pengamatan Mikroskop.....	32
3.7.2	Pengujian Spektrofotometri Fourier Transform Infrared (FTIR) .....	33
3.8	Hasil dan Pembahasan.....	34
3.9	Kesimpulan dan Saran.....	34
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>35</b>
4.1	Kuantitas dan Bentuk Mikroplastik .....	35
4.1.1	Kantor.....	35
4.1.2	Sekolah Dasar .....	39
4.1.3	Apartemen.....	42
4.2	Komposisi Mikroplastik.....	45
4.2.1	Sekolah Dasar .....	45
4.2.2	Kantor.....	49
4.2.3	Apartemen.....	53
4.3	Pembahasan.....	55
4.3.1	Kuantitas dan Bentuk Mikroplastik .....	55
4.3.2	Komposisi Mikroplastik.....	60
4.3.3	Strategi Pengendalian Pencemaran Mikroplastik .....	70
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>75</b>
5.1	Kesimpulan .....	75
5.2	Saran.....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>77</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis Plastik, densitas serta Aplikasinya .....	9
Tabel 2. 2 Klasifikasi Mikroplastik Berdasarkan Bentuk .....	11
Tabel 2. 3 Komposisi Kelembagaan Kota Surabaya.....	17
Tabel 2. 4Jumlah Pendidikan Sekolah Kota Surabaya.....	18
Tabel 2. 5 Daftar Apartemen Berdasarkan Kelas.....	18
Tabel 2. 6 Metode Identifikasi Mikroplastik.....	20
Tabel 3. 1 Lokasi Penelitian.....	30
Tabel 4.1 Kuantitas Mikroplastik Setiap Lokasi Penelitian.....	55
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian FTIR Setiap Lokasi Penelitian.....	61
Tabel 4. 3 Jenis Polimer Setiap Lokasi Penelitian .....	63

***“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”***

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk Mikroplastik Jenis Fiber/ Serat.....	11
Gambar 2. 2 Bentuk Mikroplastik Jenis Fragmen .....	12
Gambar 2. 3 Bentuk Mikroplastik Jenis Film .....	12
Gambar 2. 4 Peta Kota Surabaya .....	16
Gambar 2.5 1 Proses Instrumental FTIR.....	24
Gambar 2.5 2 Proses Instrumental FTIR.....	25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	28
Gambar 3. 2 Alat Pengambilan Sampel .....	31
Gambar 3. 3 Mikroskop Digital (Dino-Lite AM3113T).....	33
Gambar 3. 4 Alat Spektrofotometri FTIR .....	34
Gambar 4.1 Kuantitas Mikroplastik Pada Kantor Dinas X dan Y.....	36
Gambar 4. 2 Bentuk Mikroplastik Fiber pada Kantor Dinas X.....	37
Gambar 4. 3 Bentuk Mikroplastik Fragmen pada Kantor Dinas X.....	37
Gambar 4. 4 Kuantitas Mikroplastik Berdasarkan Bentuknya pada Kantor .....	38
Gambar 4. 5 Distribusi Ukuran Mikroplastik pada Kantor Dinas X dan Y.....	38
Gambar 4. 6 Kuantitas Mikroplastik Berdasarkan Aktifitas pada Kantor .....	39
Gambar 4. 7 Kuantitas Mikroplastik Pada SD X dan SD Y .....	40
Gambar 4. 8 Bentuk Mikroplastik Fiber pada Sekolah Dasar .....	41
Gambar 4. 9 Distribusi Ukuran Mikroplastik Bentuk Fiber Pada Sekolah.....	41
Gambar 4. 10 Kuantitas Mikroplastik Berdasarkan Aktifitas pada Sekolah .....	42
Gambar 4. 11 Kuantitas Mikroplastik Pada Apartemen .....	43
Gambar 4. 12 Bentuk Fiber Pada Apartemen .....	43
Gambar 4. 13 Distribusi Ukuran Mikroplastik pada Apartemen .....	44
Gambar 4. 14 Distribusi Mikroplastik Indoor pada setiap Lokasi Penelitian.....	44
Gambar 4. 15 Spektrum Hasil Pengujian FTIR Polimer <i>Cellophane</i> .....	45
Gambar 4.16 Spektrum Hasil FTIR Polimer polyester, PET pada SD X .....	46
Gambar 4. 17 Spektrum Hasil Pengujian FTIR pada SD X.....	46
Gambar 4. 18 Hasil Uji FTIR Weekday 1 pada SD Y .....	47
Gambar 4. 19 Hasil Uji FTIR Weekday 2 pada SD Y .....	48
Gambar 4. 20 Hasil Uji FTIR Weekend pada SD Y .....	48
Gambar 4. 21 Hasil FTIR Polimer <i>Alkyd Resin</i> pada Kantor Dinas X.....	49
Gambar 4.22 Hasil FTIR Polimer <i>Cellophane</i> dan <i>Chipboard</i> Kantor Dinas X.....	50

Gambar 4. 23 Hasil FTIR Polimer PET, dan <i>polyester</i> pada Kantor Dinas X.....	50
Gambar 4. 24 Hasil Uji FTIR Weekday 1 pada Kantor Dinas Y.....	51
Gambar 4. 25 Hasil Uji FTIR Weekday 2 pada Kantor Dinas Y.....	52
Gambar 4. 26 Hasil Uji FTIR Weekend pada Kantor Dinas Y.....	52
Gambar 4.27 Hasil FTIR Polimer <i>Cellophane</i> pada Apartemen X.....	53
Gambar 4.28 Hasil FTIR Polimer <i>Polyester</i> pada Apartemen X.....	54
Gambar 4. 29 Hasil FTIR Polimer pada Apartemen Y.....	54



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sampah plastik telah menjadi masalah sosial dan ekologi modern karena kenyamanan dan penggunaannya yang meluas dalam kehidupan sehari-hari dan penyebaran yang meluas dan efek berbahaya jangka panjang pada ekosistem setelah pembuangannya yang sembarangan (Galloway *et al.*, 2017). Plastik merupakan salah satu material yang paling banyak digunakan oleh manusia. Aplikasinya sangat luas, baik dalam kegiatan sehari-hari maupun dalam hal komersial. Produksi plastik meningkat secara signifikan sejak tahun 1950an (Tankovic *et al.*, 2015). Dalam sepuluh tahun terakhir, jumlah terus bertambah, dari angka 204 Mton di tahun 2002 menjadi 299 Mton di tahun 2013 (Oliver *et al.*, 2015). Pencemaran plastik merupakan kekhawatiran yang muncul di seluruh dunia, dengan mayoritas penelitian berfokus pada mikroplastik (Rizki, 2019). Mikroplastik merupakan partikel plastik yang diameternya berukuran kurang dari 5 mm (Arthur *et al.*, 2009).

Mikroplastik telah diidentifikasi sebagai faktor penting yang dapat menimbulkan ancaman potensial terhadap kesehatan dan kegiatan manusia (Eerkes-Medrano *et al.*, 2015). Mikroplastik hadir dalam bermacam-macam kelompok yang sangat bervariasi dalam hal ukuran, bentuk, warna, komposisi, massa jenis, dan sifat-sifat lainnya (Victoria, 2017). Dengan demikian, bahan kimia beracun yang terkait, seperti polutan organik, logam berat, dan bahan lainnya yang tidak bereaksi dalam mikroplastik yang diserap dari lingkungan sekitarnya, berpotensi terpapar pada organisme (Cai *et al.*, 2017). Ukurannya yang kecil, mikroplastik mungkin mudah dicerna oleh organisme (Gall & Thompson, 2015). Berbagai jenis organisme telah dilaporkan menelan dan mencerna mikroplastik (Gall & Thompson, 2015).

Mikroplastik di udara ambien akan mengarah ke paparan manusia yang menimbulkan kekhawatiran (Dris *et al.*, 2017). Mikroplastik telah diusulkan sebagai salah satu dari sepuluh masalah yang muncul dalam UNEP Year Book

2014, dan telah diidentifikasi sebagai faktor penting yang menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati dan menimbulkan ancaman potensial bagi kesehatan dan aktivitas manusia. Plastik mengandung kontaminan organik yang menyebabkan efek kronis seperti gangguan endokrin (Teuten *et al.*, 2009).

Partikel mikroplastik yang terbawa ke dalam udara akan terhirup dan lolos masuk ke dalam saluran napas (Kelly *et al.*, 2014). Beberapa serat mikroplastik yang terhirup akan menetap di paru – paru yang menyebabkan respon biologi, termasuk peradangan (Gasperi *et al.*, 2015). Hasil penelitian di bawah mikroskop terhadap paru-paru manusia menunjukkan bahwa 87% dari paru-paru yang diteliti (n = 114) mengandung fiber/serat (Pauly *et al.*, 1998). Selain itu, penelitian yang sama mengungkapkan bahwa 97% spesimen paru-paru ganas mengandung fiber/serat dengan panjang sekitar 50 µm hingga mencapai lebih dari 250 µm (House of Commons Environmental Audit Committee Oral evidence: *Environmental impact of Microplastics*, HC 925 Monday 9 May 2016 dalam Dris *et al.*, 2017).

Paparan lingkungan terhadap mikroplastik di udara tergantung pada distribusi sumbernya. Sumber dari mikroplastik yang terbawa udara termasuk fragmentasi plastik dari pakaian dan perabot rumah (Dris *et al.*, 2016, 2017; Liebezeit dan Liebezeit, 2015), bahan dari bangunan, insinerasi limbah, tempat pembuangan sampah (Dris *et al.*, 2016), emisi industri, partikel resuspensi, dan partikel yang dilepaskan dari lalu lintas (Dris *et al.*, 2015). Beberapa penelitian juga menemukan kontaminasi pada sampel atau lingkungan kerja yang disebabkan oleh mikroplastik di udara yang dilepaskan dari pakaian (Davidson dan Asch, 2011; Foekema *et al.*, 2013; Fries *et al.*, 2013; Nuelle *et al.*, 2014; Woodall *et al.*, 2015).

Debu kota merupakan sumber kontaminasi mikroplastik yang berpotensi penting di lingkungan perkotaan. Sebagian besar debu kota berasal dari bahan berbasis polimer yang dianggap mikroplastik (Verschoor *et al.*, 2016). Jumlah mikroplastik dalam debu menetap akan bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti jumlah benda plastik, daya tahan benda plastik, jumlah orang dalam ruangan dan kebiasaan hidup (Magnusson *et al.* 2017). Sumber potensial mikroplastik dalam debu dalam ruangan berlimpah, karena produk yang terbuat dari plastik datang dalam berbagai jenis seperti karpet, mainan, karet busa (tempat tidur, perabot),

perlengkapan dapur (piring, gelas, peralatan, mangkuk, botol, talenan dan lain-lain), kabel listrik, elektronik, tekstil (tikar, perabot, pakaian, tirai, linen, kasur), cat dalam ruangan, bahan pembersih dan lain-lain (Macher 2001, Gipp dan Wietfeldt 2002, Webster *et al.* 2009).

Suatu penelitian mengatakan bahwa sumber mikroplastik dikaitkan dengan kepadatan populasi yang lebih besar (Browne *et al.*, 2011). Meningkatnya jumlah penduduk tiap tahunnya mengakibatkan kegiatan penduduk baik di luar ruangan maupun di dalam ruangan di suatu kota semakin beragam yang juga mengakibatkan penurunan kualitas udara. Kota Surabaya merupakan kota terbesar kedua di Indonesia yang memiliki jumlah penduduk yang sangat besar yaitu sekitar 2,9 juta jiwa (Badan Pusat Statistik Kota Surabaya, 2018). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rizki (2019) di beberapa ruas jalan yang ada di Kota Surabaya diketahui bahwa telah ditemukan mikroplastik di udara ambient Kota Surabaya yakni 84,40 partikel/m<sup>3</sup> dan 49,71 partikel/m<sup>3</sup> .

Hasil penelitian oleh (Dris *et al.*, 2017) menunjukkan bahwa paparan manusia terhadap serat mikroplastik dapat terjadi di lingkungan dalam ruangan. Dris *et al.* (2017) melaporkan bahwa konsentrasi mikroplastik di Kota Paris lebih tinggi di dalam ruangan (dengan konsentrasi 10 hingga 60 fiber/m<sup>3</sup>) daripada di luar ruangan (dengan konsentrasi 0,3 hingga 1,5 fiber/m<sup>3</sup>). Demikian pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Sund *et al.* (2014) yang mengidentifikasi serat-serat tekstil di udara dalam debu yang menempel pada permukaan di dalam rumah di Norwegia. Mengacu pada hasil penelitian ini, maka masyarakat berpotensi terpapar mikroplastik saat berada di dalam ruangan.

Sampai saat ini, banyak penelitian tentang mikroplastik dilakukan, tetapi hanya berfokus pada lingkungan perairan (Cole *et al.*, 2013), sedangkan mikroplastik pada lingkungan atmosfer masih sangat kurang. Beberapa penelitian menunjukkan sejumlah besar fiber/serat ditemukan dalam atmosfer, diperkirakan 29 % jumlah serat – serat tersebut mengandung setidaknya sebagian polimer plastik (Dris *et al.*, 2016). Selain itu penelitian tentang mikroplastik di dalam ruang masih sangat kurang. Olehnya itu perlu adanya pemantauan dan karakterisasi konsentrasi mikroplastik di dalam ruang Kota Surabaya dengan mengacu pada beberapa penelitian sebelumnya tentang keberadaan mikroplastik dalam ruang. Hal ini untuk

membantu perumusan kebijakan dalam mengurangi penggunaan mikroplastik, reduksi mikroplastik yang dapat terpapar ke dalam tubuh manusia serta penelitian ini dirancang untuk memperluas pengetahuan tentang partikel mikroplastik di dalam ruangan dan untuk dijadikan dasar dalam pengambilan kebijakan kesehatan lingkungan. Dalam konteks ini, penelitian ini meneliti partikel mikroplastik di dalam ruang yakni pada apartemen, kantor dan sekolah di hari kerja dan di hari libur yang ada di Kota Surabaya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Sebagai salah satu kota terbesar di Indonesia, berbagai aktivitas yang semakin hari meningkat di Kota Surabaya tentunya akan mempengaruhi peningkatan komposisi kandungan zat pencemar di udara baik itu pada daerah *indoor* maupun *outdoor* di Kota Surabaya. Peningkatan zat pencemar akan mempengaruhi kualitas udara yang ada di Kota Surabaya akibat dari polutan – polutan yang diemisikan ke udara. Salah satu polutan yang sekarang ini menjadi perhatian yakni keberadaan mikroplastik, yakni dengan ukurannya yang sangat kecil sehingga dapat dengan mudah dihirup oleh manusia, selain itu sangat mudah untuk dicerna oleh organisme serta biota yang ada di perairan yang akibatnya akan mempengaruhi rantai makanan manusia.

Berbagai penelitian tentang mikroplastik sebagian besar hanya berfokus pada lingkungan perairan, sedangkan keberadaan mikroplastik di dalam ruangan masih sangat kurang. Oleh karena itu untuk mengetahui tentang keberadaan mikroplastik di dalam ruangan perlu untuk dilakukan penelitian tentang kajian mikroplastik, studi kasus pada area apartemen, kantor dan sekolah yang ada di Kota Surabaya. Permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kuantitas mikroplastik yang berada pada area *indoor* (apartemen, kantor dan sekolah) Kota Surabaya hari kerja dan hari libur ?
2. Apakah jumlah orang atau penghuni mempengaruhi kuantitas mikroplastik dalam ruangan apartemen, kantor dan sekolah Kota Surabaya?
3. Apakah yang menjadi sumber mikroplastik pada area *indoor* di Kota Surabaya dan bagaimana komposisi mikroplastik ?

4. Bagaimana rekomendasi pengendalian terhadap keberadaan mikroplastik dalam ruang apartemen, kantor dan sekolah?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian dilakukan dengan tujuan :

1. Menentukan kuantitas mikroplastik yang berada pada area *indoor* (apartemen, kantor dan sekolah) Kota Surabaya hari kerja dan hari libur.
2. Menentukan pengaruh jumlah orang atau penghuni terhadap kuantitas mikroplastik dalam ruangan apartemen, kantor dan sekolah) Kota Surabaya.
3. Menentukan potensi sumber mikroplastik pada area *indoor* di Kota Surabaya dan komposisinya.
4. Memberikan rekomendasi mengenai pengendalian terhadap mikroplastik dalam ruang apartemen, kantor dan sekolah.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai argumen mengenai kajian mikroplastik di Kota Surabaya, sebagai acuan untuk mencegah dan atau mengatasi keberadaan mikroplastik Kota Surabaya yang dapat membahayakan organisme dan dapat digunakan sebagai arahan bagi pemerintah Kota Surabaya dalam pengambilan kebijakan dalam pengelolaan kualitas udara yang tepat, serta sebagai acuan bagi penelitian lanjutan tentang kajian mikroplastik khususnya Kota Surabaya.

### **1.5 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian yang dilakukan adalah:

1. Pengambilan sampel udara dilakukan pada area *indoor* (Apartemen, Kantor dan Sekolah) Kota Surabaya
2. Penelitian mencakup menentukan kuantitas mikroplastik dengan menggunakan visualisasi di bawah mikroskop digital.
3. Identifikasi komposisi mikroplastik yang dominan dengan menggunakan pengujian Spektrofotometri *Fourier Transform Infrared* (FTIR).
4. Estimasi sumber keberadaan mikroplastik dengan melihat komposisi (jenis polimer) yang terkandung pada mikroplastik

5. Penentuan kuantitas, sumber dan komposisi mikroplastik dilakukan sebanyak 48 jam di hari libur (Sabtu-Minggu) dan hari kerja (Senin-Selasa, Kamis-jumat) di setiap lokasi penelitian. Serta 24 jam untuk hari kerja Senin dan selasa untuk lokasi Kantor dan Sekolah .

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Plastik**

Plastik adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan berbagai bahan polimer yang dibentuk pada suhu dan tekanan tertentu, dan memiliki sifat yang berbeda tergantung dari syarat produk akhir yang akan dihasilkan. Menurut Lusher dan Peter (2017) dapat diketahui bahwa plastik merupakan bagian dari polimer sintetik dan semisintetik yang berasal dari sumber daya fosil (batu bara, gas alam, minyak mentah) dan produk organik termasuk selulosa, garam dan senyawa terbarukan (biji-bijian, jagung, kentang, kelapa sawit, tebu, tepung, rumput laut dan minyak nabati). Dalam upaya untuk tidak bergantung dari bahan bakar fosil konvensional, kemajuan teknologi telah mengarah pada pengembangan plastik berbasis hidrokarbon menggunakan sumber daya terbarukan.

Produksi plastik di dunia terus meningkat setiap tahunnya. Pada tahun 2005 produksi plastik mencapai 230 juta ton dan meningkat pada tahun 2007 menjadi 257 juta ton, hingga produk plastik mencapai 322 juta ton pada tahun 2016 (*PlasticsEurope*, 2016). Plastik mengambil peran penting dalam berbagai bidang seperti pengemasan, bangunan dan konstruksi, otomotif, peralatan elektronik, dan pertanian.

Jenis plastik yang paling banyak digunakan dan diproduksi secara massal, yaitu *polypropylene* (PP), *polyethylene terephthalate* (PET), *high-density polyethylene* (HDPE), *polyvinylchloride* (PVC), dan *low-density polyethylene* (LDPE) (Association of European Plastics Manufacturers., 2011).

Adanya produksi plastik menimbulkan masalah yaitu plastik akan berakhir sebagai limbah. Limbah plastik diklasifikasikan menjadi makroplastik, mesoplastik dan mikroplastik (Fendall dan Sewell., 2009). Sifatnya yang persisten membuat plastik tidak mudah hilang secara langsung di lingkungan (Moore, 2008) .

Berdasarkan penelitian Lusher dan Peter (2017) dapat diketahui bahwa secara umum jenis – jenis polimer sintetik/ plastik dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu:

1. Termoplastik merupakan jenis plastik yang memiliki struktur linier atau bercabang dan dapat berupa bahan amorf. Termoplastik melunak pada saat dipanaskan dan mengeras pada saat didinginkan. Sifat ini disebabkan oleh struktur termoplastik yang terdiri dari rantai-rantai panjang dengan gaya interaksi antar molekul yang lemah. Sifat-sifat lain dari termoplas adalah ringan, kuat, dan transparan. Plastik ini dapat dibentuk ulang, dibentuk kembali dan digunakan kembali. Termoplastik dapat direklamasi dari limbah. Contoh untuk termoplastik adalah Polietilena (PE), polipropilen (PP), polytetrafluoro-etilena, polietilena tereftalat (PET), poliamida (PA), polivinil klorida (PVC) dan polistirena (PS).
2. Termoseting merupakan jenis plastik memiliki ikatan kovalen yang kuat. Plastik ini tidak melunak pada pemanasan dan mereka keras, kuat dan lebih rapuh. Sifat ini disebabkan oleh ada banyaknya ikatan kovalen yang kuat antara rantai-rantai molekul . Plastik *thermosetting* tidak dapat dibentuk ulang dan karenanya tidak dapat digunakan kembali. Contoh untuk plastik termoseting adalah resin fenolik (bakelite), resin Epoksi, poliuretan (PU), dan resin poliester.
3. Elastomer merupakan jenis plastik yang sifatnya elastis, bahan dapat kembali ke bentuk aslinya setelah ditarik atau diregangkan contohnya karet dan neoprene.

Plastik berukuran besar dibentuk dari lelehan dan pembentukan preproduksi resin atau serabut serat yang dimodifikasi. Plastik berukuran kecil contohnya seperti microbeads berupa butiran-butiran halus yang terbuat dari partikel plastik yang digunakan pada produk kosmetik, scrub, gel rambut. Plastik ukuran nano juga dibuat untuk bidang biomedis, farmasi (Koelmans *et al.*, 2015). Pembuatan plastik juga menggunakan bahan tambahan untuk meningkatkan kualitas plastik. Contoh bahan tambahan tersebut yaitu *plasticizer*, antioksidan, penstabil UV, pelumas, pewarna. Bahan-bahan tambahan tersebut sering ditemukan masih terkandung pada makro dan mikroplastik antara lain ptalat, bisfenol A (BPA), polibrominat difenil eter (PBDE) dan nonilphenol (NP) (Lusher, 2017).

Polimer plastik sangat beragam dengan sekitar dua puluh kelompok berbeda. Selain polimer (PE, PP, PS, PET, PVC, PU, PA), berbagai macam polimer (sesuai dengan campuran dua atau lebih polimer) dengan sifat fisik dan kimia tertentu diproduksi. Seiring dengan berkembangnya persyaratan dan aplikasi



produk, juga jenis-jenis bahan plastik menjadi sangat beragam. Hal Ini dapat mempersulit proses daur ulang serta akan menimbulkan dampaknya terhadap lingkungan. Jenis plastik berdasarkan asal dan densitas atau berat jenis ditampilkan dalam Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Jenis Plastik, densitas serta Aplikasinya

<b>Jenis Plastik</b>	<b>Aplikasi Umum</b>	<b>Densitas</b>
Polyethylene (PE)	Kantong plastik, kontainer penyimpanan, botol plastik	0,91-0,96
Polyester (PES)	Fiber, tekstil	1,4
Polypropylene (PP)	Tali, tutup botol, roda gigi, alat pemancing, pengikat, sedotan, wadah yoghurt, peralatan rumah tangga	0,85-0,83
High-density polyethylene (HDPE)	Botol Deterjen, tabung, pipa	0,94
Polystyrene (PS)	kotak pendingin, pelampung, gelas plastik, piring, sendok, garpu, wadah makanan, kemasan busa.	1,05
Low-density polyethylene (LDPE)	Dinding, lantai keramik	0,91-0,93
Polyvinyl Chloride (PVC)	Talang, pipa, kontainer (wadah), tirai shower	1,38
High impact polystyrene (HIPS)	Monitor komputer, printer, keyboard	1,08
Polyamides (PA) /nylons	jaring ikan, tali, lemari es, kemasan makanan	1,13-1,35
Polyethylene terephthalate (PET)	Botol minuman, pengikat, tekstil, pipa, tabung	1,37
Asetat selulosa	filter rokok	1,22-1,24
Acrylonitrile butadiene styrene (ABS)	Serat, sikat gigi, garis jaring	1,06-1,08
Polycarbonate (PC)	Kacamata	1,20-1,22
Polycarbonate/acrylonitrile butadiene styrene (PC/ABS)	Perpaduan antara PC dan ABS yang menciptakan plastik lebih kuat ; handphone	1,20-1,22

Sumber : (Lusher & Peter, 2017; Manalu, 2017)

Produksi plastik meningkat secara signifikan sejak tahun 1950an (Tankovic et al., 2015). Dalam sepuluh tahun terakhir, jumlah terus bertambah, dari angka 204 Mton di tahun 2002 menjadi 299 Mton di tahun 2013 (Oliver et al.,2015). Plastik merupakan salah satu material yang paling banyak digunakan oleh manusia. Aplikasinya sangat luas, baik dalam kegiatan sehari-hari maupun dalam hal komersial. Selain jenis plastik yang dijelaskan pada Tabel 2.1 masih terdapat

beberapa jenis plastik yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari yang bersumber dari berbagai produk yang sering digunakan misalnya dari furniture, perlengkapan dapur, cat dinding dan produk-produk lainnya .

Beberapa jenis plastik lainnya yang sering dijumpai yakni *Cellophane*, Chipboard, Alkyd Resin, *Polyether-urethane*, *Alkyd Urethane*. Jenis polimer *cellophane* merupakan polimer dengan bahan dasar selulosa Hisano (2017) dalam tulisannya mengatakan bahwa *cellophane* adalah bahan kemasan yang paling pertama digunakan untuk makanan. Hal ini juga didukung oleh McKenn (2019) yang dalam penelitiannya dikatakan bahwa *cellophane* merupakan polimer yang terbuat dari selulosa dan sumber lainnya, serta kegunaannya pada label, *photographic film*, pelapis untuk kertas, kaca, serat untuk pakaian.

Polimer *chipboard* adalah jenis polimer yang banyak digunakan pada kegiatan konstruksi dan *furniture*, dalam tulisan Balama (2012), dikatakan *Chipboard* digunakan dalam industri bangunan dan juga dalam pembuatan furniture kerja maupun dapur dan lainnya.

Polimer *Alkyd Resin* merupakan jenis polimer termoplastik yang merupakan bagian dari *polyester*. Menurut Nanvae et al. (2009), salah satu kegunaan dari alkyd resin ini yakni cat eksterior, cat dinding, cat perawatan, *thinner* dan lapisan logam. Sama halnya dengan *Alkyd Resin*, polimer *Alkyd Urethane* juga merupakan salah satu jenis alkyd yang dimodifikasi dengan kegunaan yang sama yakni sering digunakan pada pengaplikasian cat atau *coating* (Anugraha, 2012).

Polimer *Polyether-urethane* adalah salah satu jenis polimer yang digunakan sebagai bahan laminasi atau bahan pembuatan lem. Polimer ini memiliki tipe laminasi/lem yakni *water*, *solvent* dan *solventless* (Julianti, 2017)

## **2.2 Mikroplastik**

Mikroplastik pertama kali diidentifikasi keberadaannya pada sekitar tahun 1970 (Duflos et al., 2016). Mikroplastik menurut Lusher & Peter (2017) didefinisikan sebagai partikel plastik kecil berukuran 5 mm atau lebih kecil. Mikroplastik ada di lingkungan baik udara, tanah, air tawar, laut.

Mikroplastik secara luas digolongkan menurut karakter morfologi yaitu ukuran, bentuk, warna. Ukuran menjadi faktor penting berkaitan dengan jangkauan efek yang terkena pada organisme. Luas permukaan yang besar dibandingkan rasio volume dari sebuah partikel kecil membuat mikroplastik berpotensi melepas dengan cepat bahan kimia (Lusher & Peter, 2017). Mikroplastik berdasarkan bentuknya disajikan dalam Tabel 2.2.

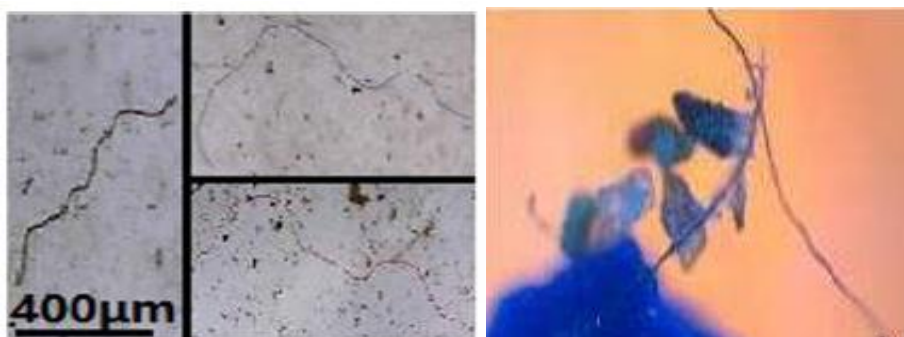
Tabel 2. 2 Klasifikasi Mikroplastik Berdasarkan Bentuk

<b>Klasifikasi Bentuk</b>	<b>Istilah Lain yang Digunakan</b>
Fragmen	Partikel tidak beraturan, Kristal, bulu, bubuk, granula, potongan, serpihan
Fiber/Serat	Benang, biji, bulatan mikro
Film	Helaiian
Pelet	Microbeads

Sumber : Lusher & Peter, 2017

Beberapa hasil penelitian menunjukkan beragam bentuk mikroplastik yaitu:

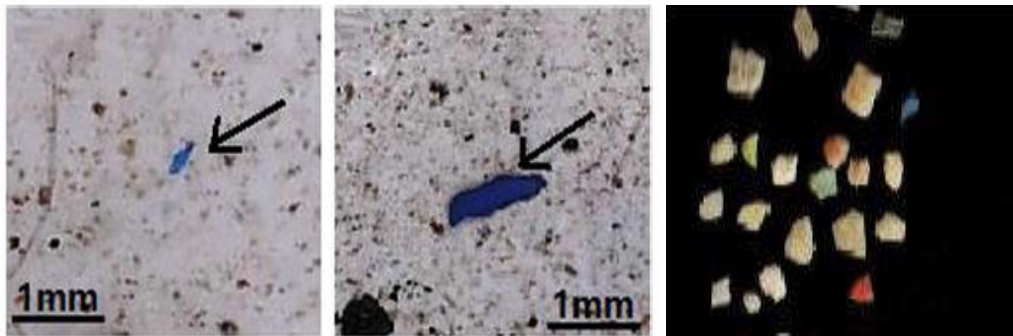
1. Fiber/ Serat (Gambar 2.1), merupakan bentuk mikroplastik berupa serat plastik memanjang, mirip dengan serabut dan berasal dari fragmentasi monofilamen jaring ikan, tali dan bahan sintetis. Ciri lainnya adalah apabila terkena lampu ultraviolet akan mengeluarkan cahaya biru terang. Fiber adalah jenis mikroplastik yang paling sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari dikarenakan banyak digunakan pada pembuatan pakaian serta pada peralatan rumah tangga lainnya.



Gambar 2. 1 Bentuk Mikroplastik Jenis Fiber/ Serat

(Cai *et al.*, 2017)

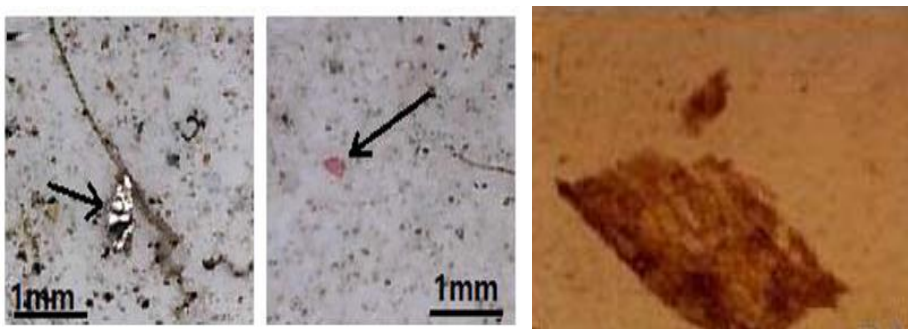
2. Fragmen (Gambar 2.2), merupakan bentuk mikroplastik hasil potongan produk plastik dengan polimer sintetis yang sangat kuat. Ciri utama dari mikroplastik fragmen adalah bentuknya yang berbentuk pecahan dari plastik, tidak seperti film yang berbentuk lembaran atau fiber yang berbentuk serabut, fragmen merupakan jenis mikroplastik yang merupakan pecahan dari plastik pada sampah botol, toples, map mika dan potonga kecil pipa paralon.



Gambar 2. 2Bentuk Mikroplastik Jenis Fragmen

(Cai *et al.*, 2017)

3. Film (Gambar 2.3), merupakan mikroplastik berbentuk lembaran berupa polimer plastik sekunder yang berasal dari fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan dan memiliki densitas terendah.



Gambar 2. 3Bentuk Mikroplastik Jenis Film

(Cai *et al.*, 2017)

4. Pelet, merupakan bentuk mikroplastik berupa mikroplastik primer yang langsung diproduksi oleh pabrik sebagai bahan baku pembuatan produksi plastik.

### 2.3 Sumber Mikroplastik

Sumber mikroplastik diklasifikasikan sebagai mikroplastik primer atau mikroplastik sekunder. Mikroplastik primer meliputi pelet resin praproduksi dan microbeads, sedangkan mikroplastik sekunder dibentuk oleh degradasi serpihan plastik besar di lingkungan (Lam *et al.*, 2018). Mikroplastik primer didefinisikan sebagai mikroplastik yang diproduksi oleh pabrik dengan sengaja dan partikel plastik yang diproduksi dalam kisaran ukuran di bawah 5 mm (GESAMP, 2015).

Mikroplastik primer terdiri dari : (1) pelet resin pra produksi, seringkali berdiameter 3-5 mm, yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan plastik, (2) microbeads yang tergabung dalam produk kosmetik (Lusher & Peter ,2017) . Jenis lain dari mikroplastik primer adalah scrubber, yang digunakan dalam banyak produk kosmetik (Li *et al.*, 2016). Mikroplastik sekunder adalah produk sampingan dari fragmentasi dan pelapukan plastik yang lebih besar di lingkungan (GESAMP, 2015). Mikroplastik sekunder dapat dihasilkan selama penggunaan produk plastik (misalnya, tekstil, cat dan ban) atau setelah plastik dibuang ke lingkungan.

Ada beberapa sumber masuknya mikroplastik sekunder ke lingkungan, yang meliputi (1) partikel dari tekstil dapat masuk melalui air limbah setelah pencucian atau melalui udara saat pengeringan (Napper & Thompson, 2016), (2) pelapukan plastik yang digunakan dalam aplikasi pertanian dapat memasuki lingkungan melalui limpasan permukaan dari tanah; (3) abrasi ban saat digunakan menghasilkan plastik mikro yang memasuki lingkungan melalui limpasan udara dan permukaan; (4) fragmentasi dan pelapukan barang-barang di landfill oleh sinar UV yang dapat menghasilkan plastik mikro ke atmosfer, sungai dan laut oleh limpasan angin dan permukaan dan (5) pelapukan sampah plastik di daerah pantai tetap dalam sedimen pantai atau diangkut lebih jauh ke lepas pantai. Sumber sekunder merupakan sumber paling utama yang menyebabkan keberadaan mikroplastik di lingkungan.

Mikroplastik di lingkungan dapat berasal dari penghancuran alam sampah – sampah plastik baik dari aksi mekanis gelombang maupun dari fotooksidasi dari sinar matahari, pembuangan langsung dari produk industri, serabut dari kain sintetis, ban kendaraan mobil ataupun motor yang sudah aus, bahan-bahan yang digunakan untuk produk kosmetik (Akbar, 2017). Sebuah penelitian mengatakan

bahwa sumber mikroplastik dalam ruangan dapat berasal dari debu. Debu dalam ruangan dapat terdiri dari banyak hal, termasuk serpihan tanaman, serbuk sari, kulit, tanah, serangga, makanan, serat, dan bahan hewani.

Paparan lingkungan terhadap mikroplastik di udara tergantung pada distribusi sumbernya. Sumber dari mikroplastik yang terbawa udara termasuk fragmentasi plastik dari pakaian dan perabot rumah (Dris *et al.*, 2016, 2017; Liebezeit dan Liebezeit, 2015), bahan dari bangunan, insinerasi limbah, tempat pembuangan sampah (Dris *et al.*, 2016), emisi industri, partikel resuspensi, dan partikel yang dilepaskan dari lalu lintas (Dris *et al.*, 2015). Beberapa penelitian juga menemukan kontaminasi pada sampel atau lingkungan kerja yang disebabkan oleh mikroplastik di udara yang dilepaskan dari pakaian (Davidson dan Asch, 2011; Foekema *et al.*, 2013; Fries *et al.*, 2013; Nuelle *et al.*, 2014; Woodall *et al.*, 2015).

Sumber potensial untuk mikroplastik dalam debu dalam ruangan berlimpah, karena produk yang terbuat dari plastik datang dari berbagai jenis yaitu karpet, mainan, karet busa (tempat tidur, perabot), perlengkapan dapur (piring, gelas, peralatan, mangkuk, botol, talenan dan lainnya), kabel listrik, elektronik, tekstil (tikar, perabot, pakaian, tirai, linen, kasur) , cat dalam ruangan, bahan pembersih dan lainnya. Aktivitas sehari-hari di rumah kita dan penggunaan produk-produk ini pasti akan mengarah pada pelepasan, abrasi, keausan dari barang-barang ini, yang akan berkontribusi pada pelepasan plastik mikro yang mengendap dalam debu dalam ruangan (Macher, 2001; Gipp dan Wietfeldt, 2002; Webster *et al.*, 2009). Juga berkontribusi terhadap debu dalam ruangan seperti partikel dan kotoran yang dibawa masuk ke dalam rumah dengan sepatu.

Dalam satu penelitian yang dilakukan di satu rumah tunggal di AS fraksi mikroplastik dalam debu ditemukan menyusun antara 1 dan 5% dari total volume (Webster *et al.*, 2009). Dalam penelitian lain tentang debu rumah tangga, berdasarkan pada total 70 rumah di tujuh kota berbeda di AS, serat nilon sintetis terdiri antara 10–40% volume fraksi berserat (sekitar 50% dari total volume), dan berkontribusi dengan sekitar 0,6% dari total berat debu (Gipp dan Wietfeldt, 2002).

Dalam debu dari kantor, kandungan serat kurang dari 0,2-1,5% (berat) dari massa debu (Molhave *et al.*, 2000). Pengukuran menunjukkan bahwa jumlah massa debu yang menempel dapat bervariasi >50% tergantung pada musim (Edwards *et*

*al.*, 1998) dan bahwa karakter permukaan area pengendapan sangat penting. Karpet dapat memuat debu hingga 18 kali lebih banyak (massa per m<sup>2</sup>) dalam satu minggu dari lantai linoleum (Thatcher & Layton, 1995).

Data dari literatur menunjukkan bahwa massa debu rata-rata yang diendapkan pada permukaan rumah tangga adalah sekitar 1-8 gram per m<sup>2</sup> per tahun (Schneider, 2008). Produksi global serat sintetis meningkat sekitar 850% antara tahun 1975 dan 2014 (CIRFS 2016). Pada tahun 2014 produksi serat sintetis berjumlah 60 juta ton dan menyumbang sekitar 65% dari total produksi serat (sintetis, selulosa, wol dan kapas). Ini memberikan indikasi bahwa > 50% dari semua tekstil yang digunakan (pakaian, kasur, linen, karpet, gordena, dan lainnya.) Di seluruh dunia setidaknya sebagian besar terdiri dari polimer sintetis.

#### **2.4 Kota Surabaya**

Kota Surabaya merupakan salah satu kota besar di Indonesia yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Dalam Rencana Tata Ruang Nasional, Kota Surabaya ditetapkan sebagai Kawasan Tertentu (sebagai bagian dari Gerbangkertosusila Plus) dan merupakan salah satu dari Pusat Kegiatan Nasional (PKN) yang memiliki peran penting sebagai pemacu pertumbuhan ekonomi wilayah sekitarnya.

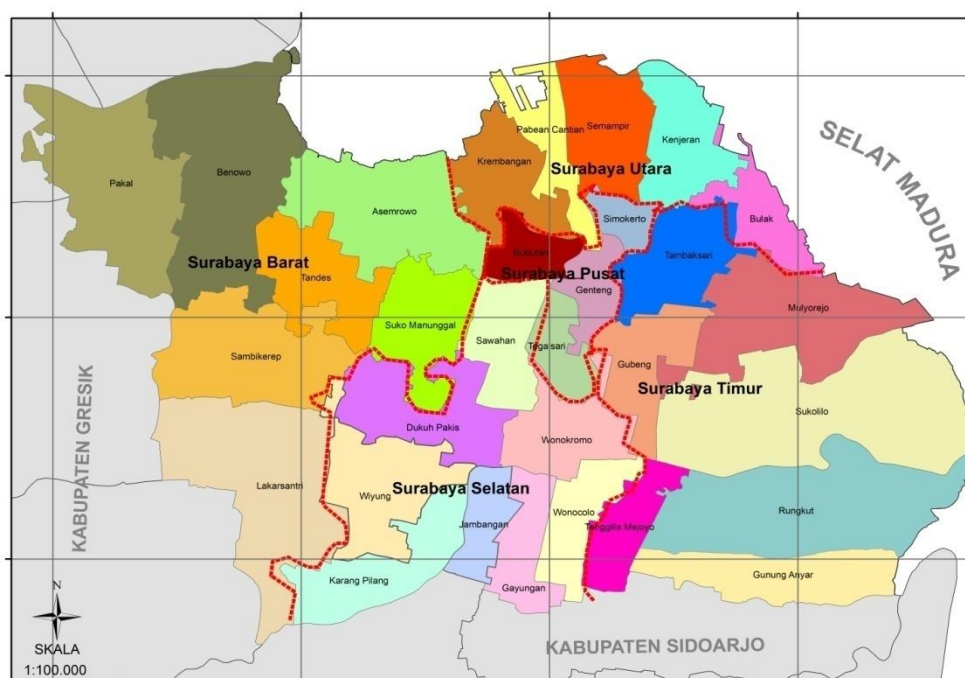
Ditinjau dari sudut pandang regional, struktur perwilayahan Provinsi Jawa Timur menetapkan Kota Surabaya sebagai Ibu Kota Provinsi dengan fungsi dominan adalah sebagai pusat kegiatan komersial, finansial, perdagangan, informasi, administrasi, sosial, dan kesehatan. Kota Surabaya secara geografis terletak di pantai utara Pulau Jawa dan terbentang pada 07°21' LS sampai 07°21' LS dan 112°36' BT sampai dengan 112°54' BT. Kontur kota merupakan dataran rendah dengan ketinggian 3 sampai 6 meter di atas permukaan laut.

Luas wilayah Kota Surabaya 32.636,68 Ha atau 326,37 km<sup>2</sup>, dengan batas kota:

- Sebelah Utara : Selat Madura dan Laut Jawa
- Sebelah Timur : Selat Madura
- Sebelah Barat : Kabupaten Gresik
- Sebelah Selatan : Kabupaten Sidoarjo

Kota Surabaya memiliki luas wilayah sebesar 33.451,14 Ha. Secara administratif, Kota Surabaya terdiri atas 31 kecamatan dan 163 kelurahan. Kecamatan di Surabaya dibagi dalam lima (5) wilayah (Gambar 2.4), yaitu:

- Surabaya Pusat, terdiri dari Kecamatan Tegalsari, Kecamatan Simokerto, Kecamatan Genteng dan Kecamatan Bubutan.
- Surabaya Utara, terdiri dari Kecamatan Bulak, Kecamatan Kenjeran, Kecamatan Semampir, Kecamatan Pabean Cantikan dan Kecamatan Krembangan.
- Surabaya Timur, terdiri dari Kecamatan Gubeng, Kecamatan Gunung Anyar, Kecamatan Sukolilo, Kecamatan Tambaksari, Kecamatan Mulyorejo, Kecamatan Rungkut dan Kecamatan Tenggilis Mejoyo.
- Surabaya Selatan, terdiri dari Kecamatan Wonokromo, Kecamatan Wonocolo, Kecamatan Wiyung, Kecamatan Karangpilang, Kecamatan Jambangan, Kecamatan Gayungan, Kecamatan Dukuh Pakis dan Kecamatan Sawahan.
- Surabaya Barat, terdiri dari Kecamatan Benowo, Kecamatan Pakal, Kecamatan Asemrowo, Kecamatan Tandes, Kecamatan Sambikerep, Kecamatan Suko Manunggal, Kecamatan Sawahan, Kecamatan Tegalsari, Kecamatan Wonokromo, Kecamatan Wonocolo, Kecamatan Wiyung, Kecamatan Karang Pilang, Kecamatan Jambangan, Kecamatan Gayungan, Kecamatan Dukuh Pakis dan Kecamatan Sawahan.



Gambar 2. 4 Peta Kota Surabaya



Kota Surabaya sebagai kota terbesar kedua di Indonesia memiliki penduduk yang sangat besar, hal ini karena Kota Surabaya merupakan pusat pemerintahan, perkantoran, industri, bisnis dan perdagangan, pendidikan dan pariwisata (Dinas Perhubungan Pemerintah Kota Surabaya., 2017). Jumlah Pertumbuhan dan Kepadatan penduduk berdasarkan Data Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil, Kota Surabaya memiliki jumlah penduduk hingga akhir tahun 2017 sebesar 3.074.490 jiwa. Jumlah penduduk ini mengalami peningkatan dari jumlah penduduk tahun sebelumnya (2016) sebesar 1,9173% atau sebesar 57.837 jiwa.

Berdasarkan hasil laporan kinerja pemerintah Kota Surabaya pada tahun 2016, untuk menunjang proses pemerintahan di Kota Surabaya terdapat berbagai perangkat daerah yang dibentuk dengan tugas dan fungsinya masing-masing dapat dilihat pada tabel 2.3 di bawah ini :

Tabel 2. 3 Komposisi Kelembagaan Kota Surabaya

Komposisi Kelembagaan	Jumlah
Sekretariat Daerah	10 Bagian
Dinas	21 Dinas
Badan	5 Badan
Inspektorat	1 Inspektorat
Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD)	2 RSUD
Sekretariat DPRD	1 Sekwan
Satuan Polisi Pamong Raja	1 Satpol PP
Kecamatan	31 Kecamatan
Kelurahan	154 Kelurahan
UPTD Perhubungan	4 UPTD
UPTD Pendidikan	5 UPTD
UPTD Pemadam Kebakaran	5 UPTD
UPTD Perdagangan	1 UPTD
UPTD Kebudayaan Dan Pariwisata	2 UPTD
UPTD Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau	4 UPTD
UPTD Pengelolaan Bangunan Dan Tanah	1 UPTD
UPTD Kesehatan	63 UPTD
UPTD Sosial	3 UPTD
UPTD Pekerjaan Umum Bina Marga Dan Pematuan	1 UPTD
UPT Badan Pengelolaan Keuangan Pajak Daerah	5 UPTD

Sumber: Laporan Kinerja Pemerintahan Kota Surabaya, 2016

Dalam meningkatkan pendidikan di Kota Surabaya, telah disediakan berbagai jenjang pendidikan untuk menunjang mutu pendidikan di Kota Surabaya, jumlah data pendidikan sekolah berdasarkan jenjangnya masing-masing dapat dilihat pada tabel 2.4 dibawah ini :

Tabel 2. 4Jumlah Pendidikan Sekolah Kota Surabaya

Nama Pendidikan	Negeri	Swasta	Jumlah
SD Sederajat	304	522	826
SMP Sederajat	67	310	377
SMA Sederajat	140	23	163
SMK Sederajat	11	95	106

Sumber: Data Referensi Pendidikan dan Kebudayaan, 2018

Pemenuhan kebutuhan akan tempat tinggal yang layak di perkotaan bagi masyarakat ekonomi menengah ke atas, diupayakan oleh pemerintah Kota Surabaya dengan adanya pembangunan apartemen. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Azizah (2019), dilakukan pengklasifikasian apartemen di Kota Surabaya yaitu kelas atas dan kelas bawah berdasarkan harga jual apartemen. Pengklasifikasian apartemen dapat dilihat pada Tabel 2.5 di bawah ini :

Tabel 2. 5 Daftar Apartemen Berdasarkan Kelas

<b>Apartemen Kelas Atas</b>	
Nama Apartemen	Jumlah Unit
Waterplace	1035
Kondomium Graha Family	470
Apartemen Puri Matahari	400
Apartemen Java Paragon	568
Apartemen Metropolis	287
Apartemen High Point	578
One Icon Residence	2310
Sumatera 36	63
Trilium	904
Apartemen Taman Berverly	200
Apartemen VIA & VUE	800
Supermall Mansion Apartemen	940
Apartemen Puncak Permai	1733
Apartemen Gunawangsa Merr	1100
Apartemen Gunawangsa Manyar	1800
Apartemen Puncak Kertajaya	1200
Apartemen Dian Regency	840
Apartemen Educuity	3300
Apartemen Puri Mas	1354
Apartemen Cosmopolis	582
Apartemen Papilio	1089

Sumber: Azizah, 2019

Hasil Pemantauan kualitas udara yang ditinjau di Kota Surabaya secara umum menunjukkan hasil yang baik. Namun mengingat perkembangan kota yang pesat menyebabkan banyak kegiatan yang berpotensi mempengaruhi kualitas udara

di wilayah ini. Aktivitas seperti rumah tangga, industri, perdagangan, jasa serta transportasi merupakan kegiatan-kegiatan yang berpotensi mempengaruhi kualitas udara. Oleh karena itu, setiap upaya yang berhubungan dengan pengurangan potensi pencemaran udara tersebut perlu mendapat perhatian.

Dari hasil pemantauan udara ambien yang diambil, data parameter yang diuji memenuhi baku mutu dan untuk parameter dustfall, apabila dalam suatu area parameter dustfall tinggi dapat menyebabkan infeksi saluran pernafasan karena partikel padatnya dapat mengendap pada paru-paru. Selain itu dustfall yang melayang dan berterbangan dibawa angin akan menyebabkan iritasi pada mata dan dapat menghalangi daya pandang mata.

## **2.5 Metode Identifikasi Mikroplastik**

Biaya dan kesulitan menjadi salah satu permasalahan dalam pengambilan sampel mikroplastik, olehnya itu menjadi salah satu faktor yang membatasi pengetahuan mengenai distribusi spasial dan temporal dari mikroplastik (Hidalgo *et al.*, 2012). Selain itu, teknik-teknik sampling yang dilakukan umumnya memakan waktu dan tidak dapat mengidentifikasi seluruh partikel.

Tantangan yang dihadapi dalam upaya mendeteksi mikroplastik antara lain:

- 1) Kemampuan menangkap partikel plastik dari sampel
- 2) Memisahkan fragmen plastik dengan partikel lain pada sampel
- 3) Mengidentifikasi jenis plastik yang ada dan mengatasi kesulitan identifikasi dari proses seperti penghilangan warna dengan biofilm dari mikroplastik tersebut (Galgani *et al.*, 2013).

Ketika sampel telah didapatkan, plastik dipisahkan dari sampel dengan pemisahan densitas, filtrasi, pengayakan, dan/atau pengurutan secara visual. Karakterisasi partikel digunakan dalam deskripsi morfologi, sumber, jenis, bentuk, warna, komposisi kimia, dan tahap degradasi partikel. Metode terpercaya yang telah ditemukan adalah spektroskopi infrared yang mengungkap komposisi kimia. Adapun empat metode yang umumnya dilakukan untuk identifikasi mikroplastik ditunjukkan oleh Tabel 2.6

Tabel 2. 6 Metode Identifikasi Mikroplastik

<b>Metode</b>	<b>Penjelasan</b>
<i>Optical microscopy</i>	Digunakan untuk menentukan ukuran, bentuk, dan warna partikel mikroplastik. Menggunakan alat <i>Leica DM 1000 microsystem</i> yang bekerja secara otomatis tanpa memerlukan persiapan sampel secara khusus.
<i>ATR-FTIR spectroscopy</i>	Teknik karakterisasi yang paling umum digunakan untuk mikroplastik. Dapat menentukan komposisi bahan, laju degradasi, dan indeks karbonil dalam bahan. Memiliki keterbatasan ukuran partikel serta manipulasi sampel dilakukan secara manual sehingga memakan waktu.
<i>NIR spectroscopy</i>	Menggunakan spectrometer <i>near infrared (NIR)</i> termodifikasi dengan fasilitas pindai otomatis dan <i>database</i> spectrum sehingga dapat melakukan karakterisasi mikroplastik dengan efisiensi >80% untuk partikel >1mm
<i>IR microscopy</i>	Menggunakan mikroskop Bruker LUMOS FTIR yang dapat mengidentifikasi partikel mikroplastik dengan ukuran <1mm. Mikroskop jenis ini banyak digunakan dalam mode ATR walaupun mode transmisi dan reflektansi sangat mungkin dilakukan. Persiapan sampel yang diperlukan tidak rumit. Mampu mengidentifikasi sampel dalam skala mikromete

Sumber : (Horvat *et al.*, 2015)

Salah satu metode terbaru yang sedang dikembangkan adalah separator sedimen plastik Munich, yang mengaplikasikan pemisahan densitas fluida yang densitasnya lebih tinggi, dapat memisahkan partikel plastik dalam rentang ukuran mesoplastik dan mikroplastik, juga partikel mikroplastik kecil (<1 mm).

Pendekatan yang dilakukan adalah pemisahan plastik dari seluruh polimer yang berbeda kelas ukuran dan properti fisik. Metode ini sudah diaplikasikan di penelitian terbaru di Danau Garda, Italia, dan terbukti berhasil mengekstraksi dan mengidentifikasi partikel hingga yang berukuran 9mm (Imhof *et al.*, 2013). Metode terbaru lainnya yang sedang dikembangkan, adalah mengaplikasikan elutriasi untuk memisahkan mikroplastik dari sedimen dengan ekstraksi berefisiensi tinggi (93-98%). Kelompok ini juga mengembangkan ekstraksi mikroplastik dari biota dengan ekstraksi yang sama (Claessens *et al.*, 2013).

## 2.6 Dampak Mikroplastik Terhadap Kesehatan

Mikroplastik dapat mempunyai dampak kimiawi, fisik dan biologis terhadap organisme yang menelannya secara langsung maupun tidak langsung (Vandermeersch *et al.*, 2015). Bahan plastik yang berbeda menunjukkan tingkat toksisitas.

Secara umum, mikroplastik dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan. Ukuran mikroplastik yang kecil, mengakibatkan mikroplastik dapat dengan mudah dicerna oleh organisme (Gall & Thompson, 2015). Partikel mikroplastik yang terbawa ke dalam udara akan terhirup dan lolos masuk ke dalam saluran napas (Kelly *et al.*, 2014). Dengan demikian, bahan kimia beracun yang terkait, seperti polutan organik, logam berat, dan bahan lainnya yang tidak bereaksi dalam mikroplastik yang diserap dari lingkungan sekitarnya, berpotensi terpapar pada organisme (Cai *et al.*, 2017).

Hasil penelitian di bawah mikroskop terhadap paru – paru manusia menunjukkan bahwa 87 % dari paru – paru yang diteliti (n = 114) mengandung fiber/ serat (Pauly *et al.*, 1998). Beberapa serat mikroplastik yang terhirup akan menetap di paru – paru yang menyebabkan respon biologi, termasuk peradangan (Gasperi *et al.*, 2017). Mikroplastik telah diusulkan sebagai salah satu dari sepuluh masalah yang muncul dalam UNEP Year Book 2014, dan telah diidentifikasi sebagai faktor penting yang menyebabkan hilangnya keanekaragaman hayati (Gall dan Thompson., 2015) dan menimbulkan ancaman potensial terhadap kesehatan dan kegiatan manusia (Eerkes-Medrano *et al.*, 2015).

Mikroplastik merupakan ancaman bagi lingkungan laut dan berpotensi bagi kesehatan manusia (Browne *et al.*, 2011). Penelitian menunjukkan bahwa organisme laut tidak dapat membedakan antara makanan dan partikel plastik, oleh karena itu, penyerapan mikroplastik melalui filtrasi dan konsumsi dapat berdampak pada rantai makanan sehingga akan berdampak bagi kesehatan manusia melalui paparan makanan. Microbeads ditemukan hadir di lebih dari 100 produk perawatan pribadi di pasar (NSW EPA 2016).

Kehadiran microbeads dalam produk kosmetik telah mendorong diberlakukannya undang-undang untuk mengurangi produksi dan konsumsi bahan plastik, sehingga mengurangi dampak buruk terhadap lingkungan dan potensi

resiko kesehatan manusia. Baru-baru ini, Pemerintah Federal AS memasukkan *Microbead-Free Water Act 2015*, yang bertujuan untuk melarang pembuatan dan penjualan microbeads dalam produk kosmetik mulai Juli 2018. Parlemen Kanada mengeluarkan undang-undang untuk melarang pembuatan microbeads pada Juni 2017 (Chung *et al.*, 2018).

Selain itu, dampak fisik langsung dari mikroplastik itu sendiri adalah tertelannya sampah plastik yang dapat bertindak sebagai media untuk bahan kimia dan persisten berkonsentrasi dan mentransfer, bioakumulatif, dan zat beracun (PBTs), seperti bifenil poliklorin, PCB, untuk organisme. Mikroplastik mungkin menjadi pembawa bahan kimia yang diserap ke permukaan tubuh dari lingkungan (misalnya, PCB atau *dichlorodiphenyl, dichloroethylene*, DDEs) atau bahan kimia yang ditambahkan ke plastik (misalnya, *plasticizer*) dalam produksi plastik (Browne *et al.*, 2011).

Plastik mengandung kontaminan organik, termasuk *Polychlorinated Biphenyl* (PCBs), *Polycyclic Aromatic Hydrocarbon* (PAH), *petroleum hydrocarbon*, *organochlorine pesticides*, *polybrominated diphenylethers*, *alkylphenol*, dan *bisphenol* yang menyebabkan efek kronis seperti gangguan endokrin (Teuten *et al.*, 2009). Kontaminan terkait seperti *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAHs) dapat merusak dan menyebabkan genotoksisitas, sementara plastik itu sendiri dan aditifnya dapat menyebabkan efek kesehatan termasuk produktifitas produktif, karsinogenisitas dan mutagenisitas (Gaperi *et al.*, 2017).

## **2.7 Mikroskop Digital**

Mikroskop digital adalah variasi dari mikroskop optik tradisional yang menggunakan optik dan kamera digital untuk menghasilkan gambar ke monitor, kadang-kadang dengan menggunakan perangkat lunak yang berjalan di komputer. Mikroskop dapat juga sebagian atau seluruhnya dikendalikan oleh komputer dengan berbagai tingkat otomatisasi.

Mikroskop digital memungkinkan analisis yang lebih besar dari gambar mikroskop, misalnya pengukuran jarak dan area dan kuantitaton dari fluorescent atau histologis. Mikroskop digital salah satunya mikroskop USB pada dasarnya webcam dengan lensa makro bertenaga tinggi dan umumnya tidak menggunakan

transiluminasi. Kamera mikroskop terpasang langsung ke port USB komputer, sehingga gambar ditampilkan langsung pada monitor.

Perbesaran sederhana (hingga sekitar 200 kali) tanpa perlu menggunakan eyepieces. Pencahayaan daya tinggi biasanya disediakan oleh sumber LED atau sumber yang berdekatan dengan lensa kamera. Rentang pembesaran untuk mikroskop digital standar berdasarkan jarak dengan objek. Untuk pembesaran yang lebih tinggi akan lebih dekat dengan objek.

Mikroskop digital menjadi alat yang sangat canggih untuk banyak aplikasi seperti: Mikroskop 3D, pengukuran permukaan, pengukuran 2D, pengukuran kekasaran, inspeksi. Untuk inspeksi, dokumentasi, dan analisis seperti pengukuran dalam 2D dan 3D serta topografi 3D dalam metrologi permukaan, mikroskop digital dianggap memiliki hasil yang maksimal dalam produksi, kontrol kualitas dan jaminan kualitas, analisis kegagalan, penelitian dan pengembangan serta forensik.

## **2.8 Spektrofotometri Fourier Transform Infrared (FTIR)**

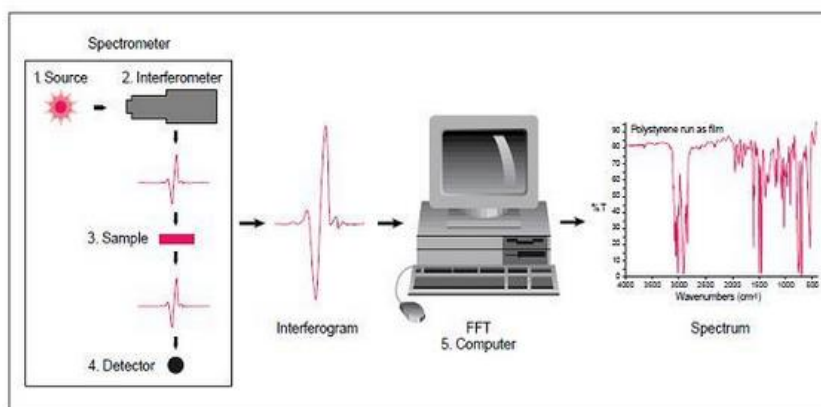
*Fourier Transform Infrared* (FTIR) adalah teknik yang digunakan untuk mendapatkan spektrum inframerah dari absorbansi, emisi, fotokonduktivitas atau *Raman Scattering* dari sampel padat, cair, dan gas. Karakterisasi dengan menggunakan FTIR bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis vibrasi antar atom. FTIR juga digunakan untuk menganalisa senyawa organik dan anorganik serta analisa kualitatif dan analisa kuantitatif dengan melihat kekuatan absorpsi senyawa pada panjang gelombang tertentu .

Pada sistem optik *Fourier Transform InfraRed* digunakan radiasi LASER (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) yang berfungsi sebagai radiasi yang diinterferensikan dengan radiasi inframerah agar sinyal radiasi inframerah yang diterima oleh detektor secara utuh dan lebih baik.

Prinsip kerja FTIR berupa inframerah yang melewati celah ke sampel. Kemudian inframerah diserap oleh sampel dan yang lainnya ditransmisikan melalui permukaan sampel sehingga sinar inframerah lolos ke detektor dan sinyal yang terukur kemudian dikirim ke komputer.

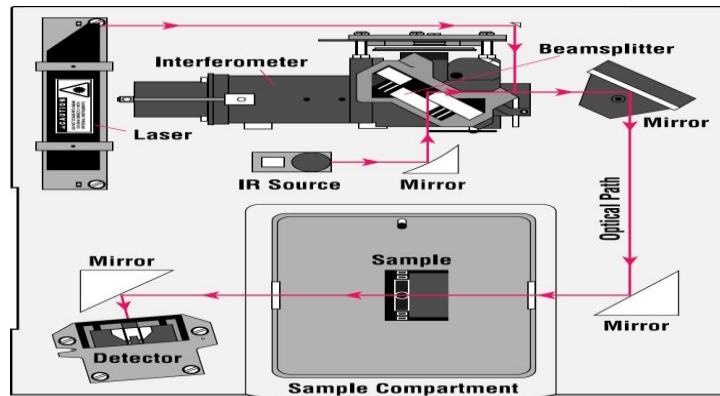
Proses instrumental normal FTIR (Gambar 2.5) adalah sebagai berikut:

1. Sumber : energi inframerah dipancarkan dari pijaran sumber benda hitam (black body). Sinar ini melewati celah yang mengontrol jumlah energi yang disampaikan kepada sampel (dan akhirnya untuk detektor).
2. Interferometer : sinar memasuki interferometer dimana “encoding spektral” terjadi. Sinyal Interferogram yang dihasilkan kemudian keluar interferometer.
3. Sampel : sinar memasuki ruang sampel dimana ditransmisikan melalui atau terpantul dari permukaan sampel, tergantung pada jenis analisis yang dicapai. Di sinilah frekuensi energi tertentu, yang karakter unik dari sampel, diserap.
4. Detektor : sinar akhirnya lolos ke detektor untuk pengukuran akhir. Detektor yang digunakan secara khusus dirancang untuk mengukur sinyal interferogram khusus. Detektor yang digunakan dalam Spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red* adalah *Tetra Glycerine Sulphate* (disingkat TGS) atau *Mercury Cadmium Telluride* (disingkat MCT). Detektor MCT lebih banyak digunakan karena memiliki beberapa kelebihan dibandingkan detektor TGS, yaitu memberikan respon yang lebih baik pada frekuensi modulasi tinggi, lebih sensitif, lebih cepat, tidak dipengaruhi oleh temperatur, sangat selektif terhadap energi vibrasi yang diterima dari radiasi infra merah.
5. Komputer : Sinyal yang diukur didigitalkan dan dikirim ke komputer dimana transformasi Fourier terjadi. Spektrum inframerah terakhir ini kemudian dipresentasikan kepada pengguna untuk interpretasi dan setiap manipulasi lebih lanjut.



Gambar 2.5 1Proses Instrumental FTIR  
(Thermonicolet Corporation, 2007)





Gambar 2.5 2Proses Instrumental FTIR  
(Thermonicolet Corporation, 2007)

Secara keseluruhan, analisis menggunakan Spektrofotometer ini memiliki dua kelebihan utama dibandingkan metode konvensional lainnya, yaitu:

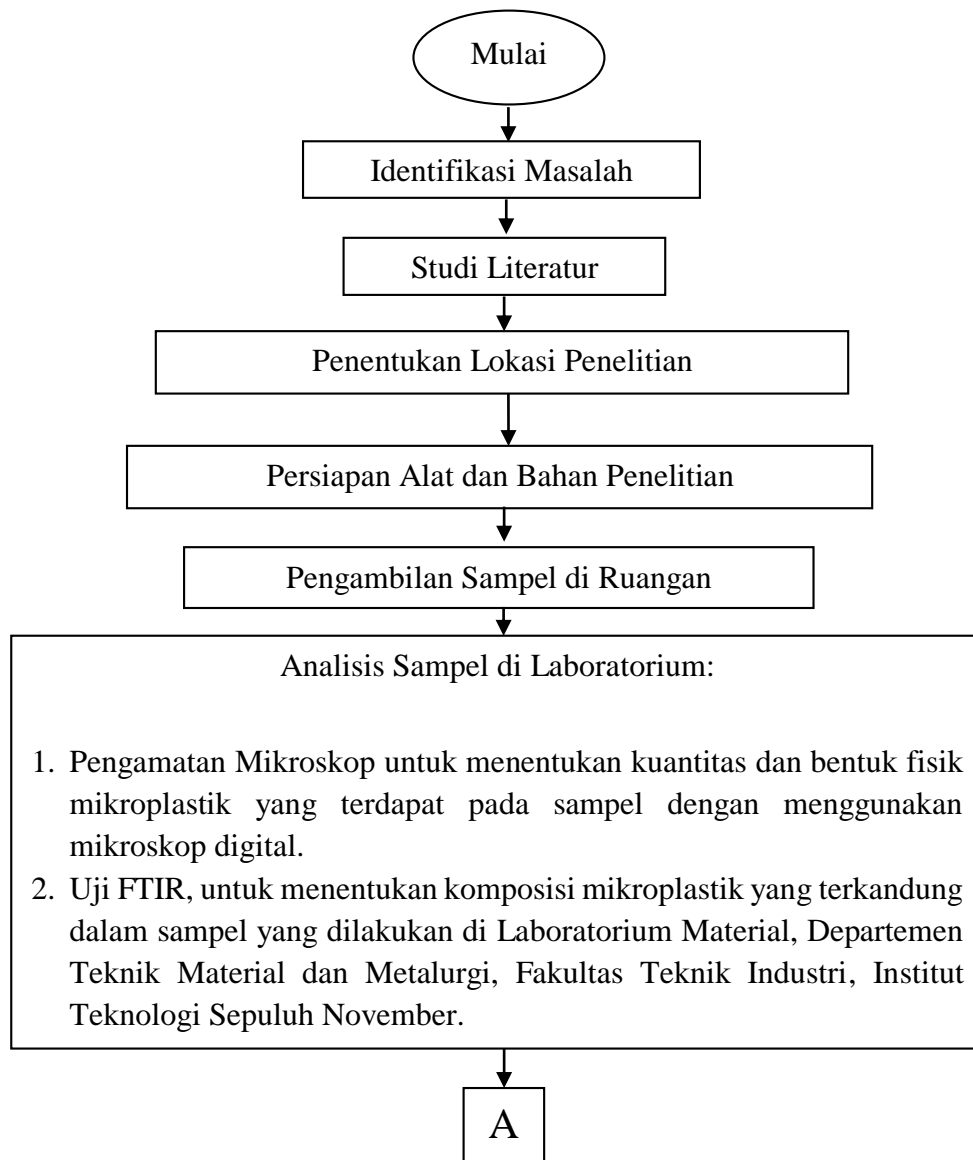
1. Dapat digunakan pada semua frekuensi dari sumber cahaya secara simultan sehingga analisis dapat dilakukan lebih cepat jika dibandingkan menggunakan cara sekuensial atau pemindaian
2. Sensitifitas dari metode Spektrofotometri Fourier Transform Infra Red lebih besar daripada cara dispersi, sebab radiasi yang masuk ke sistem detektor lebih banyak karena tanpa harus melalui celah.

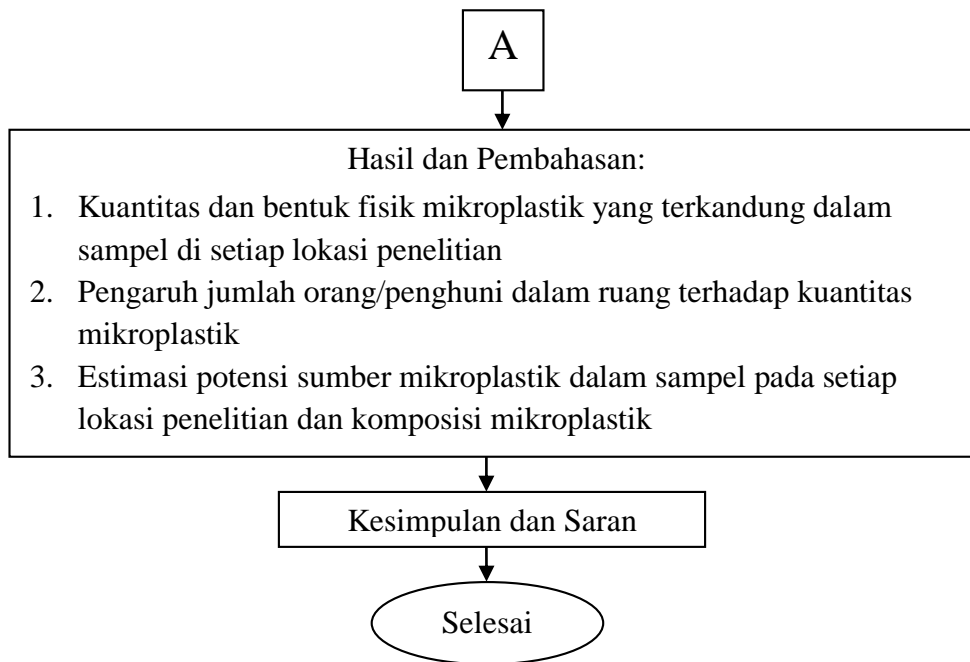
***“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”***

## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Proses penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahap kegiatan. Tahapan tersebut mencakup kegiatan pengambilan sampel di ruangan hingga pengujian sampel di laboratorium. Tahapan kegiatan penelitian selengkapnya disajikan pada diagram alir penelitian (Gambar 3.1).





Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

### 3.2 Identifikasi Masalah

Partikel mikroplastik yang terbawa ke dalam udara akan terhirup dan lolos masuk ke dalam saluran napas karena ukurannya yang sangat kecil. Dengan demikian, bahan kimia beracun yang terkait, seperti polutan organik, logam berat, dan bahan lainnya yang tidak bereaksi yang diserap dari lingkungan sekitarnya, berpotensi terpapar pada manusia yang dapat berbahaya terhadap kesehatan. Kurangnya penelitian mengenai keberadaan mikroplastik di dalam ruangan. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian mengenai tingkat pengendapan mikroplastik di dalam ruangan untuk menentukan kuantitas mikroplastik, mengetahui potensi sumber mikroplastik dan komposisi mikroplastik yang terkandung di setiap lokasi penelitian.

### 3.3 Studi Literatur

Studi literatur merupakan dasar teori yang digunakan sebagai acuan untuk menunjang ide penelitian dan menambah pemahaman terkait penelitian mulai dari

tahap awal hingga tahap akhir penyusunan laporan. Studi pustaka dilakukan terkait dengan semua objek atau variabel penelitian yaitu tentang mikroplastik, kuantitas, bentuk fisik, dan komposisi mikroplastik di dalam ruangan akibat berbagai aktivitas atau benda-benda yang dapat menjadi sumber mikroplastik. Referensi didapatkan dari jurnal, *website*, buku, laporan hasil penelitian dan sumber lainnya.

### **3.4 Lokasi Penelitian**

Lokasi pengambilan sampel mikroplastik dilakukan di beberapa lokasi yang telah dipilih di Kota Surabaya yaitu pada lokasi yang mewakili masing-masing lokasi yang memiliki gambaran tentang kontaminasi di tempat-tempat orang biasa menghabiskan sebagian besar waktunya di dalam ruangan, adapun lokasi tersebut yakni apartemen, kantor dan sekolah. Pemilihan lokasi pengambilan sampel di apartemen, kantor, dan sekolah ditentukan untuk mewakili lokasi dengan perbedaan jumlah penghuni dalam ruangan, yang dimana salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah mikroplastik dalam ruang yakni jumlah penghuni dalam ruang (Dris *et al.*, 2017; Cai *et al.*, 2017; Webster *et al.*, 2009). Selain itu lokasi tersebut dipilih untuk mewakili lokasi yang di dalamnya terdapat berbagai sumber yang berpotensi menghasilkan mikroplastik atau sumber mikroplastik seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Hal ini sesuai dengan penelitian bahwa berbagai produk dalam ruangan berpotensi sebagai sumber mikroplastik (Macher, 2001; Gipp dan Wietfeldt, 2002; Webster *et al.*, 2009). Lokasi yang telah dipilih dianggap mewakili dimana terdapat berbagai sumber mikroplastik. Faktor-faktor seperti jumlah benda plastik, dan daya tahan benda plastik juga mempengaruhi jumlah mikroplastik dalam debu yang menetap dalam ruangan (Magnusson *et al.*, 2016). Lokasi pengambilan sampel dipilih secara *random* masing-masing dua (2) dengan kondisi dalam ruangan yang berbeda-beda sebagai bahan perbandingan (Tabel 3.1). Apartemen yang dipilih mewakili lokasi apartemen dengan jumlah unit yang banyak (Azizah, 2019). Sekolah Dasar (SD) diambil untuk mewakili lokasi sekolah, karena berdasarkan Data Referensi Pendidikan dan Kebudayaan (2018) jumlah pendidikan sekolah di Kota Surabaya yang terbanyak yaitu Sekolah Dasar. Sedangkan Kantor Dinas diambil untuk mewakili lokasi kantor, hal ini berdasarkan

Laporan Kinerja Pemerintahan Kota Surabaya (2016) bahwa untuk data kelembagaan Kota Surabaya yang terbanyak yakni Dinas.

Tabel 3. 1 Lokasi Penelitian

No	lokasi Penelitian	Nama Lokasi
1	Kantor	Kantor Dinas X (Kantor 1)
		Kantor Dinas Y (Kantor 2)
2	Sekolah	Sekolah Dasar Negeri X (Sekolah 1)
		Sekolah Dasar Swasta Y (Sekolah 2)
3	Apartemen	Apartemen Puncak Kertajaya (Apartemen 1)
		Apartemen Gunawangsa Manyar (Apartemen 2)

### 3.5 Persiapan Alat dan Bahan Penelitian

Alat – alat yang digunakan selama penelitian ini, yaitu:

- Wadah transparan ukuran 30×20×10 cm sebagai wadah pengambilan sampel
- Labu penyaring 1000 mL.
- Corong *stainless steel*, berfungsi sebagai tempat penyangga media filter.
- Selang, untuk menghubungkan labu penyaring ke pompa vakum.
- Pompa vakum, untuk menghisap partikulat hingga tertahan di media filter.
- Mikroskop Digital (Dino-Lite AM3113T) untuk melihat secara visual kuantitas dan bentuk fisik mikroplastik
- Gelas Beaker sebagai wadah sampel yang telah dipindahkan dari wadah pengambilan sampel.
- Cawan Petri, sebagai wadah tempat penyimpanan filter/sampel.
- Corong Pemisah sebagai wadah pemisah debu.
- Media filter GF/A *Whatman* (porositas 1.6 µm) dengan diameter 47 mm, untuk menyaring/ menahan partikulat.
- *Spektrofotometri FTIR*, untuk menentukan komposisi mikroplastik yang dilihat dari spektrum gugus kimia.

### 3.6 Pengambilan Sampel di Lapangan

#### 3.6.1 Pengambilan Sampel Debu

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga (3) kali di setiap lokasi yakni pada saat hari *weekend* (Sabtu-Minggu), *Weekday* (Senin-Selasa, dan Kamis-

Jumat) selama 48 jam setiap kali pengambilan sampel. Sampel debu dilakukan pada hari kerja dan hari libur dengan hipotesis jumlah mikroplastik akan berbeda antara hari kerja dan hari libur.

Pengambilan sampel debu dilakukan secara *composite* terhadap waktu yakni masing-masing selama 48 jam pada hari libur (Sabtu-Minggu) dan hari kerja (Senin-Selasa, Kamis-Jumat) dengan tujuan mengetahui kuantitas mikroplastik antara hari kerja dan hari libur. Pengambilan sampel mikroplastik dilakukan satu (1) kali pengambilan berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rizki (2019) masing-masing di enam ruangan (Tabel 3.1 ). Selain pengambilan sampel selama 47 jam, pada lokasi Kantor dan Sekolah juga dilakukan pengambilan sampel selama jam kerja (10 jam untuk Kantor dan 8 jam untuk Sekolah) dan non-kerja (14 jam untuk Kantor dan 16 jam untuk Sekolah). Hal ini dilakukan untuk memastikan jumlah kuantitas mikroplastik saat jam kerja dan non-kerja. Sebelum pengambilan sampel yang dilakukan di dalam ruang, wadah pengambilan sampel dibersihkan terlebih dahulu menggunakan aquades untuk menghindari adanya faktor – faktor lain yang menempel pada wadah yang dapat mempengaruhi sampel. Setiap kali setelah pengambilan sampel di satu lokasi, dilakukan pencucian wadah pengambilan sampel dengan aquades agar wadah steril kembali. Wadah yang telah berisi sampel penelitian dilakukan tiga (3) kali pembilasan untuk mengambil semua partikel yang mungkin menempel di dinding wadah sampel (Dris *et al.*, 2016; Dris *et al.*, 2017). Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan wadah transparan dengan ukuran 30×20×10 cm sebagai alat pengumpulan sampel (Gambar 3.2) .



Gambar 3. 2 Alat Pengambilan Sampel

Metode ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Dris *et al.* (2016) di kota Paris yang menggunakan wadah berupa *box* untuk menampung mikroplastik di udara (kering dan basah).

Mikroplastik yang berada dalam ruangan akan jatuh dan mengendap pada wadah transparan yang telah diletakkan di dalam ruangan sehingga partikel akan terkumpul di permukaan wadah. Jumlah partikel yang terkumpul di dalam wadah selama periode waktu tertentu dianalisa secara gravimetri.

### **3.7 Analisis Sampel di Laboratorium**

Setelah pengambilan sampel di dalam ruangan, debu yang telah terkumpul dalam wadah kemudian dibilas dengan aquades sebanyak tiga kali. Air bilasan wadah sampel dimasukkan kedalam gelas beaker yang selanjutnya akan disaring pada filter serat kuarsa GF / A Whatman (1,6  $\mu\text{m}$ , 47 mm) (Dris *et al.*, 2017) menggunakan labu penyaring dan corong *stainless steel* dengan bantuan pompa vakum (Rizki, 2019). Semua Partikel yang telah tersaring pada filter GF/A *Whatman* selanjutnya akan diamati secara visual dengan mikroskop digital, yang kemudian nantinya akan dilakukan perhitungan kuantitas mikroplastik di setiap lokasi berdasarkan kategori bentuk dan ukuran dari mikroplastik dan selanjutnya dilakukan pengujian Spektrofotometer *Fourier Transform Infrared* (FTIR) (Dris *et al.*, 2016; Dris *et al.*, 2017) .

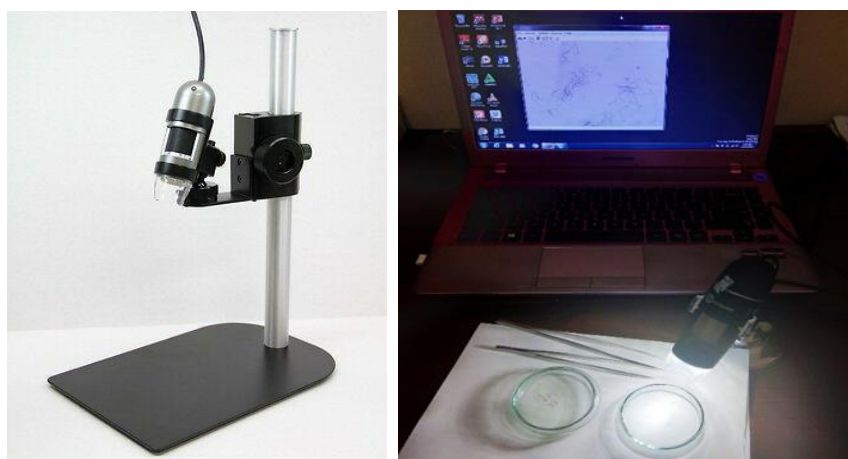
#### **3.7.1 Pengamatan Mikroskop**

Pengamatan mikroskop dilakukan setelah sampel di saring pada filter serat kuarsa GF / A Whatman (1,6  $\mu\text{m}$ , 47 mm). Sampel diamati secara visual di bawah Mikroskop Digital (Dino-Lite AM3113T) (Gambar 3.3) untuk melihat kuantitas dan bentuk fisik mikroplastik yang ada pada sampel. Partikel yang dicurigai sebagai mikroplastik di sortir dan diamati. Partikel mikroplastik dihitung dan dikategorikan berdasarkan ukuran dan bentuk mikroplastik. Banyaknya konsentrasi mikroplastik yang terkumpul dinyatakan dalam partikel/ $\text{m}^2$  (Dris *et al.*,2016), yang didapatkan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Konsentrasi Mikroplastik} = \frac{\text{Luas Permukaan wadah Sampel}}{\text{Total Partikel mikroplastik}}$$



Metode ini digunakan untuk menjawab tujuan yang pertama dan yang kedua dari penelitian ini yaitu untuk menentukan kuantitas dan bentuk fisik mikroplastik yang ada di dalam ruangan (indoor) dan untuk mengetahui pengaruh jumlah penghuni/orang terhadap kuantitas mikroplastik yang ada dalam ruang. Alat Mikroskop Digital yang digunakan yaitu mikroskop digital (Dino-Lite AM3113T).



Gambar 3. 3 Mikroskop Digital (Dino-Lite AM3113T)

### 3.7.2 Pengujian Spektrofotometri Fourier Transform Infrared (FTIR)

Tujuan selanjutnya dari penelitian ini adalah untuk menentukan komposisi mikroplastik yang kemudian menentukan potensi sumber mikroplastik (tujuan yang ketiga). Partikel yang sudah dipisahkan dari keseluruhan filter/sampel dipilih 2% dari setiap sampel secara acak untuk dilakukan uji FTIR. Partikel yang dipilih diletakkan pada plat FTIR kemudian ditembakkan/dilakukan uji *Spektrofotometri Fourier Transform Infrared* (FTIR). Pengujian FTIR dilakukan di Laboratorium Material, Departemen Teknik Material dan Metalurgi, Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Untuk itu, komposisi yang terkandung dalam sampel dapat diketahui dengan melakukan interpretasi terhadap spektrum infrared/spektrum gugus fungsi yang merupakan output dari pengujian FTIR.

Interpretasi spektrum dilakukan secara komputerisasi menggunakan software. Software digunakan untuk membaca spektrum yang dihasilkan dari mikroplastik kemudian dicocokkan dengan spektrum standar dari *database* polimer untuk menentukan jenis polimer dalam sampel tersebut. Pada pengujian FTIR alat yang digunakan adalah Spektrofotometri *Fourier Transform Infrared* (FTIR) *Thermo Fisher Scientifics Nicolet iS10* (Gambar 3.4). Analisis dengan sampel berukuran

puluhan mikron meter dapat dilakukan menggunakan FTIR ini. Kecepatan maksimum dari alat ini yaitu 40 spektrum per detik pada resolusi  $16\text{ cm}^{-1}$ .



Gambar 3. 4 Alat Spektrofotometri FTIR Thermo Fisher Scientifics Nicolet iS10

### **3.8 Hasil dan Pembahasan**

Pembahasan dilakukan berdasarkan hasil analisis sampel di laboratorium. Kuantitas dan bentuk fisik mikroplastik yang terdapat di dalam ruangan dilihat secara visual menggunakan alat Mikroskop Digital (Dino-Lite AM3113T) dan komposisi mikroplastik yang terkandung pada sampel dapat diketahui dengan melakukan interpretasi terhadap spectrum gugus kimia dari setiap sampel yang merupakan output dari pengujian *Spektrofotometri Fourier Transform Infrared* (FTIR). Mikroplastik yang terdistribusi akan dikategorikan sesuai ukuran, bentuk dan komposisi mikroplastik yang selanjutnya akan dilakukan estimasi sumber mikroplastik. Pembahasan dari penelitian ini adalah pengaruh jumlah orang terhadap kuantitas mikroplastik. Selain itu akan diberikan strategi pengendalian yang ditentukan dengan menggunakan metode review literatur yang saling berkaitan dan melihat serta menyesuaikan hasil dari penelitian yang telah diperoleh.

### **3.9 Kesimpulan dan Saran**

Kesimpulan nantinya mencakup ketiga tujuan, yaitu menentukan kuantitas mikroplastik, menentukan pengaruh jumlah orang atau penghuni terhadap kuantitas mikroplastik dan mengestimasi sumber mikroplastik yang ada di dalam ruangan apartemen, kantor dan sekolah di Kota Surabaya. Saran dari berbagai aspek yang dapat membantu dalam penyempurnaan penelitian ini dan penelitian selanjutnya.

## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Kuantitas dan Bentuk Mikroplastik**

Kuantitas dan bentuk mikroplastik yang terdapat di area *indoor* pada setiap lokasi penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan mikroskop yang dilihat secara visual menggunakan alat mikroskop digital dan kemudian disambungkan dengan menggunakan laptop (Gambar 3.3). Semua partikel yang terdapat pada setiap sampel, dilakukan pemilihan dan dipisahkan yang kemudian dikategorikan berdasarkan ukuran dan bentuk mikroplastik.

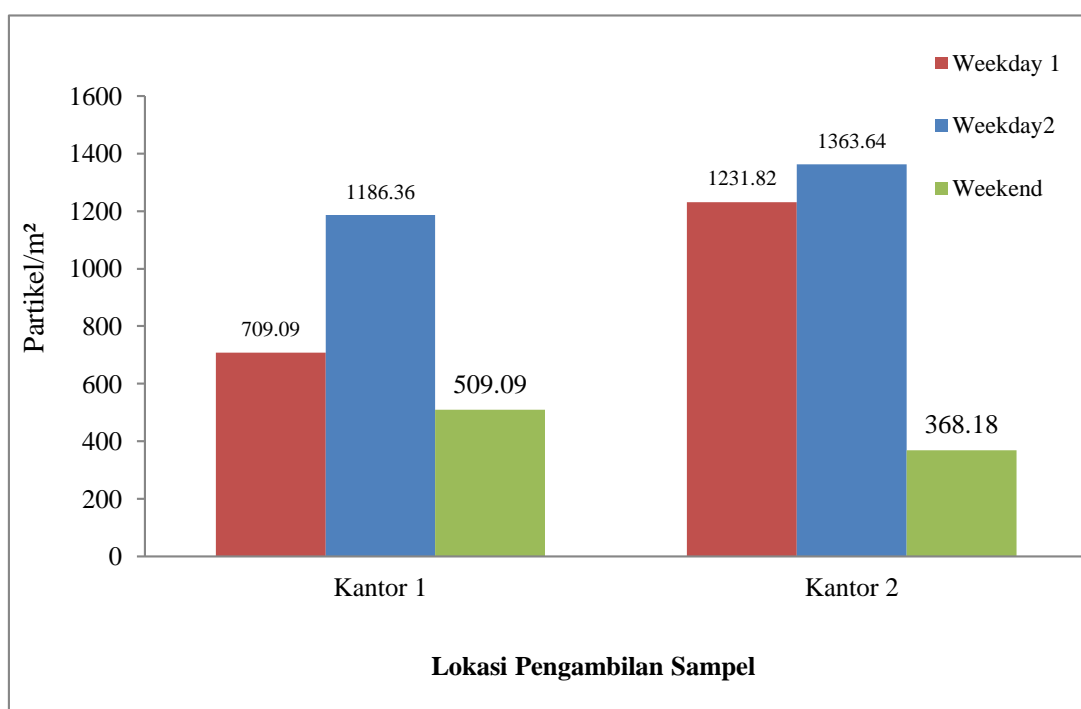
Hasil perhitungan kuantitas mikroplastik dan pemilihan berdasarkan ukuran dan bentuknya akan dijelaskan berdasarkan lokasi penelitian yakni Kantor, Sekolah Dasar, dan apartemen untuk setiap periode pengambilan sampel. Begitupula untuk hasil komposisi mikroplastik yang didapatkan dengan melakukan pengujian FTIR untuk setiap sampel yang telah dipisahkan.

##### **4.1.1 Kantor**

###### **4.1.1.1 Pengukuran 48 Jam**

Pengukuran kuantitas mikroplastik di kantor dilakukan di dua (2) lokasi yakni Kantor Dinas X (kantor 1) dan Kantor Dinas Y (Kantor 2). Hasil pengamatan mikroskop menunjukkan kuantitas mikroplastik yang terdistribusi selama 48 jam di area *indoor* pada Kantor Dinas X sebagai lokasi penelitian sebanyak 509,09 partikel/m<sup>2</sup> untuk periode pengambilan di hari *Weekend*, pada pengambilan sampel di hari Senin-Selasa (*Weekday* 1) didapatkan jumlah mikroplastik sebanyak 709,09 partikel/m<sup>2</sup>, sedangkan pada saat pengambilan sampel untuk di hari Kamis-Jumat kuantitas mikroplastik meningkat sekitar 40% dari jumlah partikel mikroplastik sebelumnya yaitu didapatkan sebanyak 1186,36 partikel/m<sup>2</sup> (perhitungan kuantitas mikroplastik dapat dilihat pada Lampiran 1 poin 1.2 dan 1.4).

Hasil pengamatan yang dilakukan di Kantor Dinas Y menunjukkan kuantitas mikroplastik yang jauh lebih besar jika dibandingkan dengan hasil pengamatan yang dilakukan di Kantor Dinas X kecuali pada saat *weekend* nilai kuantitasnya lebih kecil jika dibandingkan dengan pengamatan di Kantor Dinas Y. Sedangkan untuk nilai kuantitas mikroplastik pada saat *weekday 1* dan *weekday 2* jauh lebih besar dengan nilai berturut-turut 1231,82 partikel/m<sup>2</sup> dan 1363.64 partikel/m<sup>2</sup>, perbedaan nilai kuantitas dapat dilihat pada gambar 4.1. Kuantitas partikel mikroplastik yang terkumpul dikategorikan berdasarkan bentuk dan ukuran.



Gambar 4.1 Kuantitas Mikroplastik Pada Kantor Dinas X dan Y

Bentuk mikroplastik yang teridentifikasi selama periode pengambilan sampel di area *indoor* Kantor Dinas X pada periode pengambilan sampel *Weekend* yaitu bentuk fiber/serat (Gambar 4.2) dan fragmen (Gambar 4.3). Sedangkan pada periode pengambilan sampel *Weekday 1* (Senin-Selasa) dan *Weekday 2* (Kamis Jumat), hasil pengamatan dengan mikroskop bentuk mikroplastik yang ditemukan yakni jenis fiber/serat. Sedangkan untuk bentuk mikroplastik pada Kantor Dinas Y

semua bentuk mikroplastik yang ditemukan yakni fiber/serat untuk semua periode pengambilan sampel *weekend*, *weekday 1*, dan *weekday 2*.

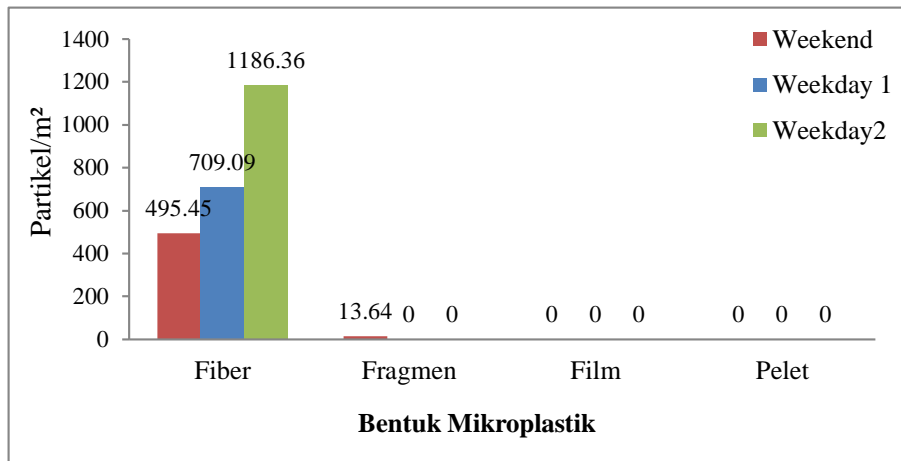


Gambar 4. 2 Bentuk Mikroplastik Fiber pada Kantor Dinas X



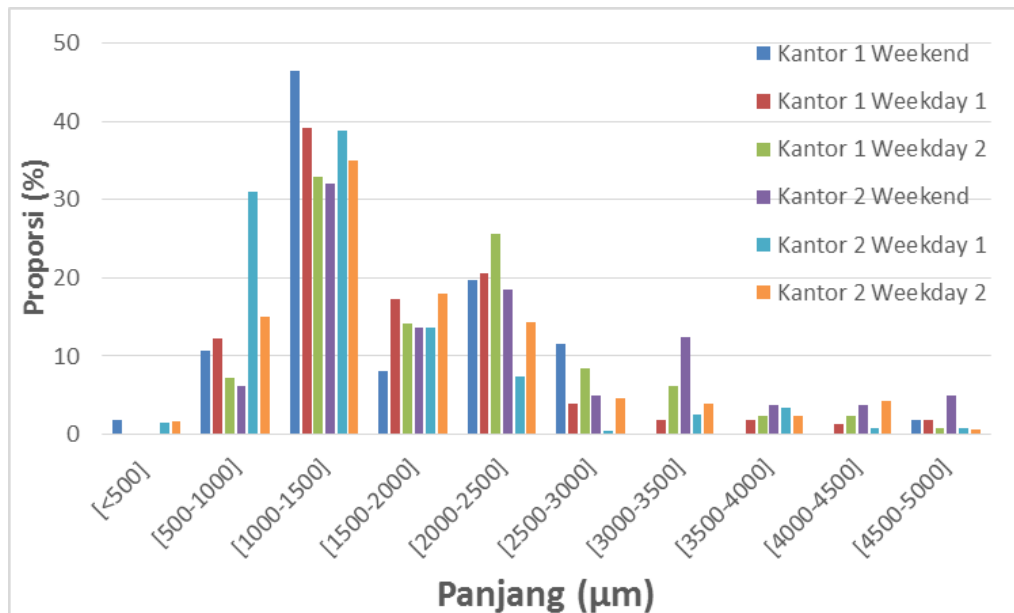
Gambar 4. 3 Bentuk Mikroplastik Fragmen pada Kantor Dinas X

Dari kedua bentuk mikroplastik yakni bentuk fiber/serat dan fragmen yang ditemukan pada Kantor Dinas X yang dikumpulkan selama periode penelitian, bentuk mikroplastik jenis fiber/serat yang paling dominan ditemukan pada lokasi penelitian yakni sebanyak 495,45 partikel/m<sup>2</sup> pada periode pertama (*weekend*), 709,09 partikel/m<sup>2</sup> periode pengambilan kedua (*Weekday 1*) dan pada periode ketiga (*Weekday 2*) didapatkan sebanyak 1186,36 partikel/m<sup>2</sup> (Gambar 4.4). Bentuk film dan pellet tidak ditemukan pada saat pengamatan dengan mikroskop.



Gambar 4. 4 Kuantitas Mikroplastik Berdasarkan Bentuknya pada Kantor Dinas X

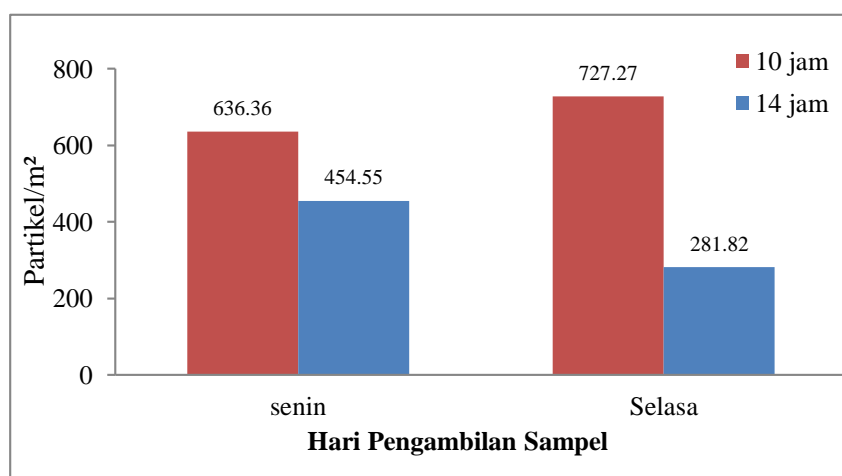
Hasil pengukuran kuantitas mikroplastik berdasarkan ukuran pada pengambilan sampel di Kantor Dinas X dan kantor Dinas Y (Gambar 4.5) menunjukkan bahwa ukuran mikroplastik yang paling dominan dengan tiga (3) kali periode pengambilan sampel di masing-masing lokasi yakni ukuran 1000-1500  $\mu\text{m}$  dengan di dominasi bentuk mikroplastik fiber yang terdistribusi pada setiap periode pengambilan sampel di area *indoor* Kantor Dinas X dan Y.



Gambar 4. 5 Distribusi Ukuran Mikroplastik pada Kantor Dinas X dan Y

#### 4.1.1.2 Pengaruh Kuantitas Mikroplastik Berdasarkan Aktifitas

Pengukuran kuantitas mikroplastik tidak hanya dilakukan selama 48 jam, tetapi pengukuran juga dilakukan selama 10 jam yang dianggap mewakili jam kerja atau kondisi dengan adanya aktivitas dalam ruang yang dimulai jam 07.00-16.00 WIB serta 14 jam yang dianggap mewakili kondisi tanpa adanya aktifitas. Pengambilan sampel dilakukan pada hari kerja yakni senin dan selasa. Tujuan pengukuran ini yakni untuk memastikan pengaruh kuantitas mikroplastik berdasarkan aktifitas. Berdasarkan hasil pengukuran kuantitas mikroplastik yang dilakukan pada hari senin dan selasa didapatkan jumlah kuantitas mikroplastik pada saat jam kerja atau adanya aktivitas (pengukuran 10 jam) lebih besar jika dibandingkan dengan kuantitas mikroplastik yang dilakukan selama 14 jam pada kondisi tanpa adanya aktivitas dalam ruang (Gambar 4.6), oleh karena itu dapat dikatakan bahwa salah satu faktor kuantitas mikroplastik yakni adanya aktivitas dan jumlah penghuni dalam suatu ruang.



Gambar 4. 6 Kuantitas Mikroplastik Berdasarkan Aktifitas pada Kantor

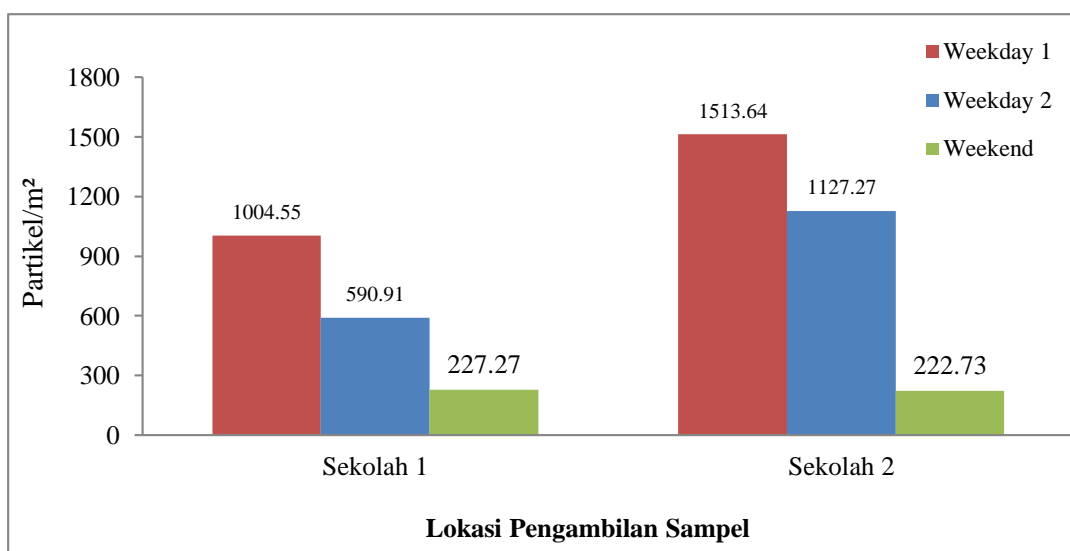
#### 4.1.2 Sekolah Dasar

##### 4.1.2.1 Pengukuran 48 Jam

Lokasi penelitian yang dilakukan di Sekolah terdiri dari dua (2) lokasi yakni Sekolah Dasar X (Sekolah 1) dan Sekolah Dasar Y (Sekolah 2). Berdasarkan hasil dari pengamatan secara visual di bawah mikroskop digital diperoleh kuantitas partikel mikroplastik yang terkumpul selama tiga (3) kali periode pengambilan sampel pada SD X yakni sebanyak 227,27 partikel/m<sup>2</sup> untuk pengambilan sampel pada saat *weekend* (Sabtu-Minggu). Jumlah sampel yang terkumpul pada saat

*weekday* 1 (Senin-Selasa) meningkat sekitar 41% dari jumlah partikel sebelumnya, jumlah partikel yang terkumpul pada *weekday* 1 yakni sebanyak 1004,55 partikel/m<sup>2</sup>. Sedangkan jumlah sampel pada *weekday* 2 (Kamis-Jumat) yakni sebanyak 590.91 partikel/m<sup>2</sup> (perhitungan kuantitas mikroplastik dapat dilihat pada Lampiran 1 poin 1.1 dan 1.6).

Kuantitas mikroplastik pada SD Y jauh lebih besar jika dibandingkan dengan kuantitas mikroplastik pada SD X (perhitungan kuantitas mikroplastik dapat dilihat pada Lampiran 1 poin 1.1 dan 1.6). Periode pengambilan *weekday* 1 pada SD Y meningkat sekitar 33% jika dibandingkan pada SD X, sedangkan pada periode pengambilan *weekday* 2 meningkat sekitar 47%, dan untuk *weekend* hampir memiliki kuantitas yang sama (Gambar 4.7).



Gambar 4. 7 Kuantitas Mikroplastik Pada SD X dan SD Y

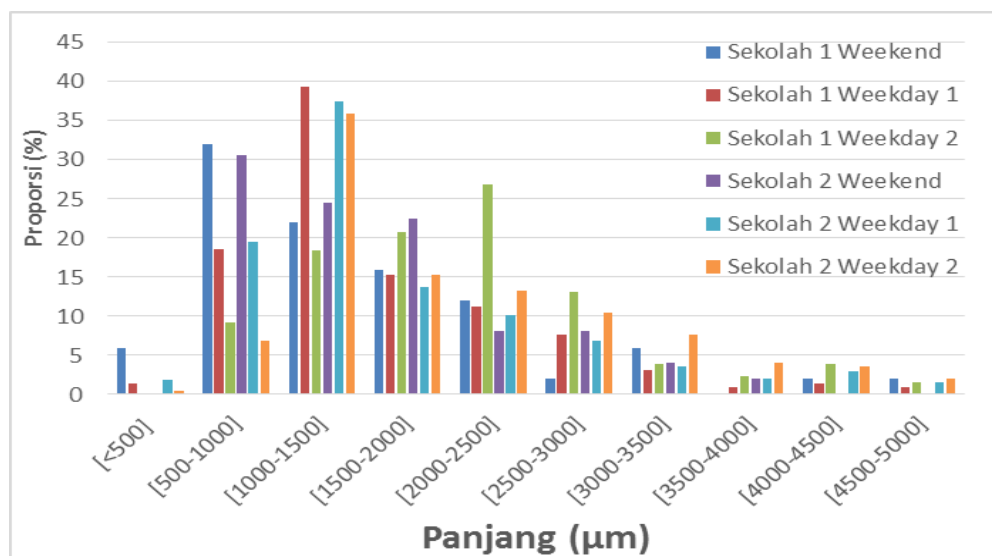
Mikroplastik yang telah terkumpul dikategorikan berdasarkan bentuk dan ukuran. Dari keempat jenis mikroplastik yakni fiber/serat, fragmen, film, dan pellet, bentuk mikroplastik yang teridentifikasi pada SD X dan SD Y yakni fiber/serat (Gambar 4.8), dan untuk ketiga jenis mikroplastik lainnya tidak ditemukan pada saat pengamatan visual dengan mikroskop digital. Oleh karena itu jumlah partikel mikroplastik yang telah disebutkan sebelumnya pada setiap periode pengambilan sampel semuanya merupakan jenis mikroplastik fiber/serat.





Gambar 4. 8 Bentuk Mikroplastik Fiber pada Sekolah Dasar

Hasil pengukuran kuantitas mikroplastik berdasarkan ukuran pada pengambilan sampel di SD X dan SD Y (Gambar 4.9) menunjukkan bahwa ukuran mikroplastik yang paling dominan dengan tiga (3) kali periode pengambilan sampel yakni ukuran 1000-1500  $\mu\text{m}$  dengan semua bentuk mikroplastik fiber yang terdistribusi pada setiap periode pengambilan sampel .

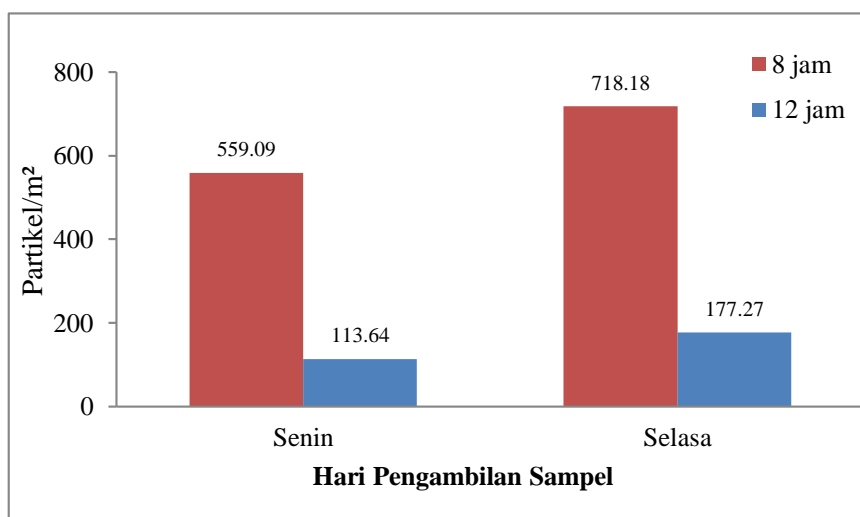


Gambar 4. 9 Distribusi Ukuran Mikroplastik Bentuk Fiber Pada Sekolah

#### 4.1.2.2 Pengaruh Kuantitas Mikroplastik Berdasarkan Aktifitas

Kuantitas mikroplastik pada lokasi Sekolah Dasar juga dilihat berdasarkan aktifitas yakni melakukan pengukuran selama 8 jam yang mewakili jam sekolah dimulai dari pukul 07.00-13.00 WIB dan pengukuran 16 jam yang mewakili jam pulang sekolah dan kondisi tanpa adanya aktifitas. Pengambilan sampel dilakukan 2 kali yakni hari senin dan selasa. Hasil perhitungan kuantitas mikroplastik

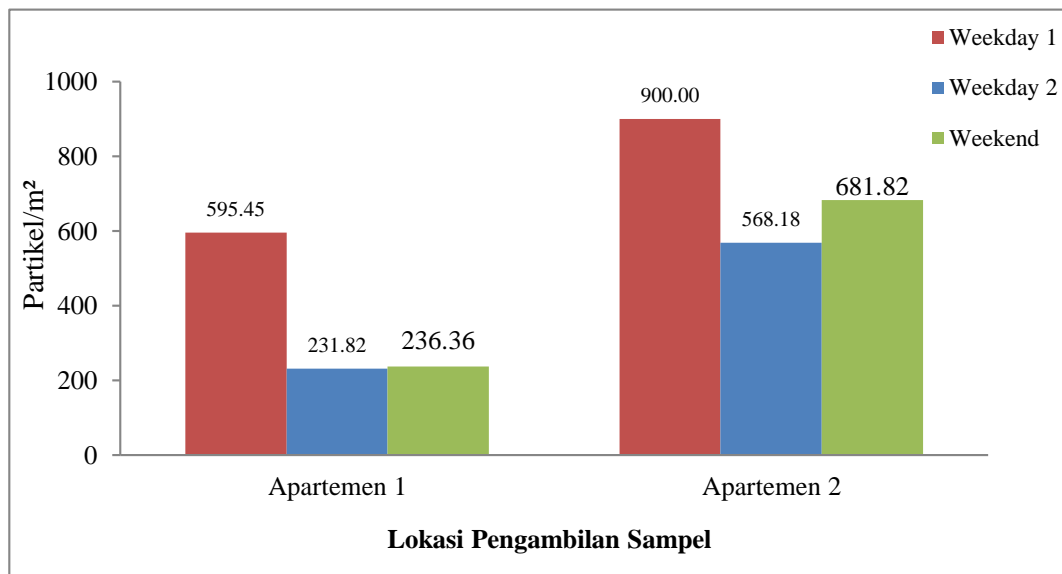
berdasarkan aktifitas menunjukkan pengambilan sampel selama 8 jam memiliki kuantitas lebih besar jika di bandingkan pengambilan sampel selama 16 jam (Gambar 4.10). Berdasarkan data ini dapat dikatakan bahwa salah satu yang mempengaruhi kuantitas dari mikroplastik yang terdapat di area *indoor* yakni adanya aktifitas atau jumlah penghuni dalam suatu ruang.



Gambar 4. 10 Kuantitas Mikroplastik Berdasarkan Aktifitas pada Sekolah

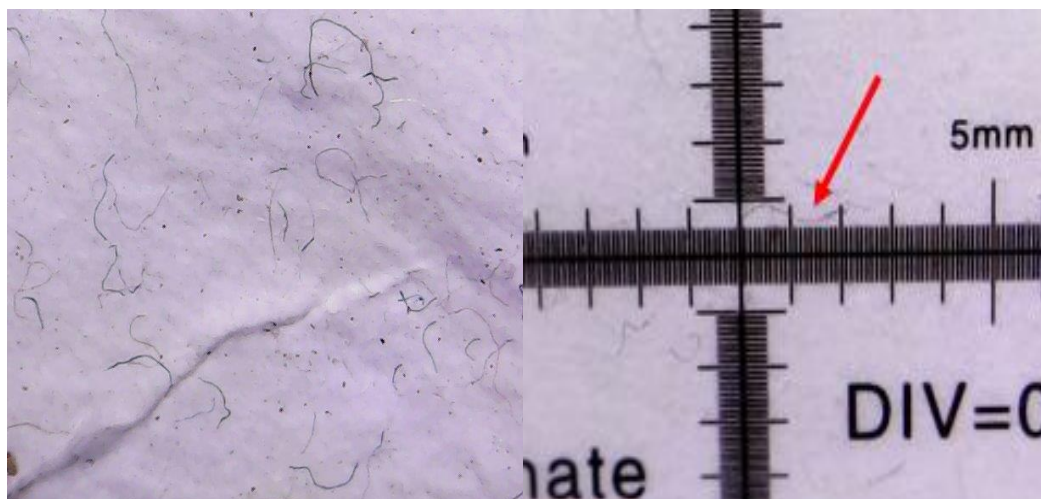
#### 4.1.3 Apartemen

Apartemen X dan Apartemen Y merupakan dua (2) apartemen yang merupakan lokasi penelitian yang ada di Surabaya yang digunakan untuk menghitung kuantitas mikroplastik yang ada di Area *Indoor*. Berdasarkan hasil pengamatan mikroskop, kuantitas mikroplastik yang terkumpul di area *indoor* pada salah satu kamar di Apartemen X selama periode penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.11. Kuantitas mikroplastik pada pengambilan sampel pertama sebanyak 236,36 partikel/m<sup>2</sup>, pengambilan kedua sebanyak 595,45 partikel/m<sup>2</sup> yang kuantitasnya meningkat sekitar 60% dari sebelumnya, dan untuk pengambilan terakhir yakni sebanyak 231,82 partikel/m<sup>2</sup>. Sedangkan nilai kuantitas mikroplastik pada Apartemen Y selama periode pengambilan sampel (*weekend*, *weekday 1*, dan *weekday 2*) semuanya mengalami peningkatan yang jauh lebih besar jika dibandingkan dengan nilai kuantitas pada Apartemen X (Gambar 4.11). Untuk perhitungan kuantitas mikroplastik dapat dilihat pada Lampiran 1 poin 1.3 dan 1.5.



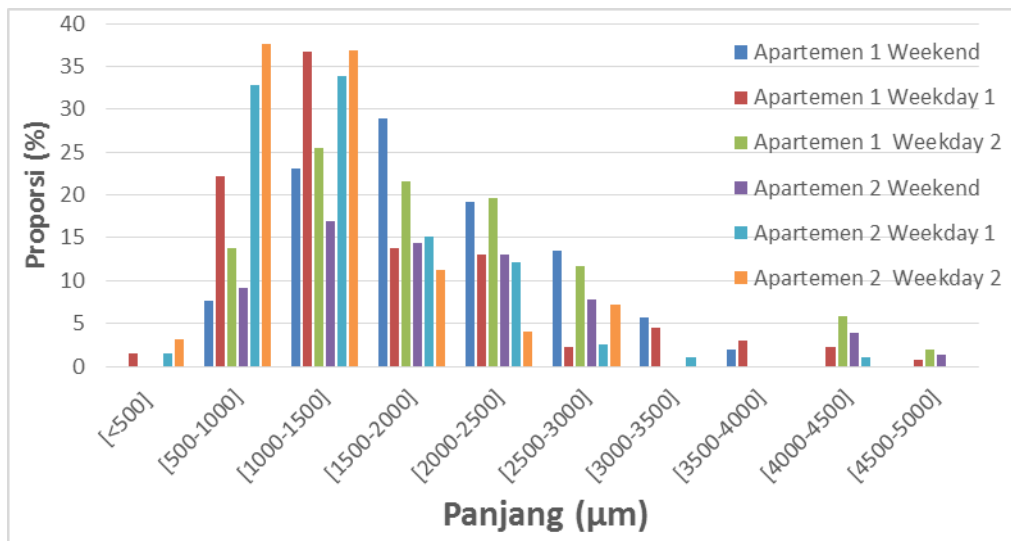
Gambar 4. 11 Kuantitas Mikroplastik Pada Apartemen

Bentuk mikroplastik yang teridentifikasi pada kedua Apartemen (Apartemen X dan Apartemen Y) yaitu bentuk mikroplastik jenis fiber/serat (Gambar 4.12). Bentuk fragmen, film, dan pelet pada lokasi ini tidak ditemukan.



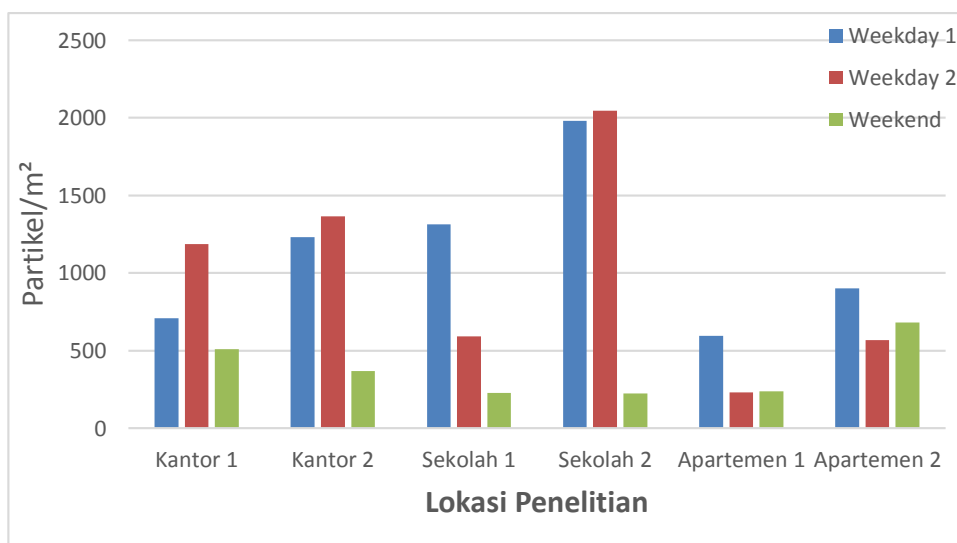
Gambar 4. 12 Bentuk Fiber Pada Apartemen

Distribusi ukuran mikroplastik bentuk fiber/serat pada kedua Apartemen lokasi penelitian (Apartemen X dan Apartemen Y) yang dilakukan selama periode penelitian yakni pada saat *weekend*, *weekday 1* dan *weekday 2* dominan pada rentang ukuran 1000-1500  $\mu\text{m}$  (Gambar 4.13).



Gambar 4. 13 Distribusi Ukuran Mikroplastik pada Apartemen

Jumlah dan ukuran mikroplastik yang terdapat pada setiap lokasi penelitian berbeda-beda. Lokasi penelitian yang dilakukan di Sekolah yakni SD Y (Sekolah 2) merupakan lokasi penelitian dengan jumlah partikel mikroplastik paling banyak ditemukan dibandingkan dengan lokasi penelitian lainnya. Sedangkan untuk lokasi penelitian yang dilakukan di Apartemen yakni Apartemen X (Apartemen 1) merupakan lokasi penelitian dengan jumlah mikroplastik paling sedikit dari setiap lokasi penelitian yakni pada kantor dan sekolah selama periode penelitian dilakukan (Gambar 4.14).



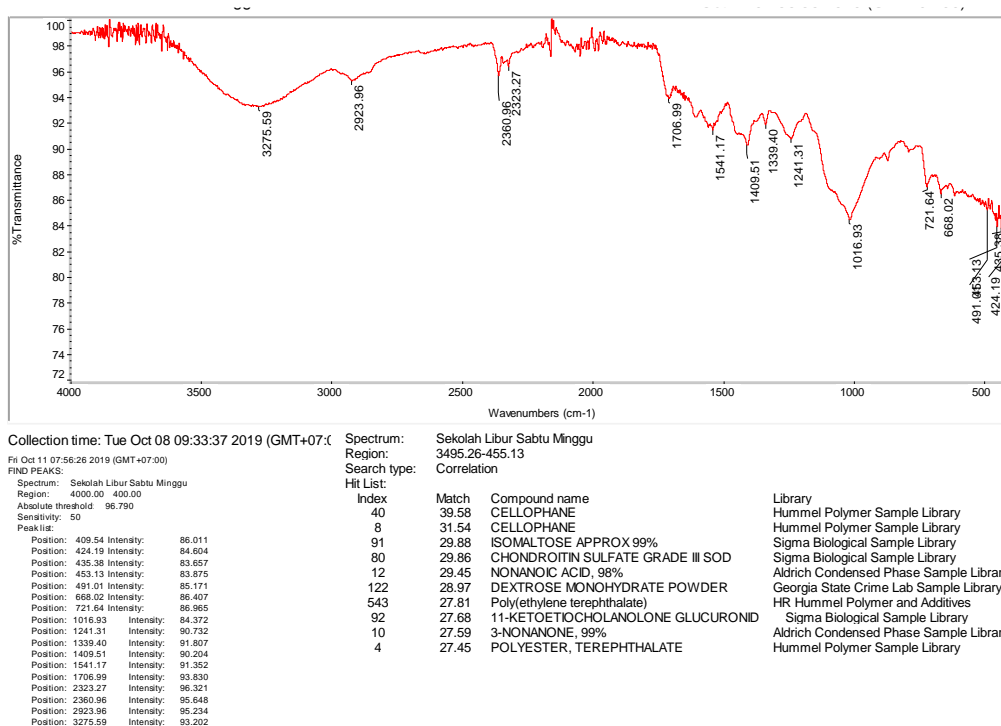
Gambar 4. 14 Distribusi Mikroplastik Indoor pada setiap Lokasi Penelitian

## 4.2 Komposisi Mikroplastik

Komposisi mikroplastik yang teridentifikasi pada sampel di setiap lokasi penelitian dapat diketahui dari interpretasi pada spektrum yang merupakan hasil output pengujian FTIR. Interpretasi spektrum dilakukan secara komputerisasi menggunakan software .

### 4.2.1 Sekolah Dasar

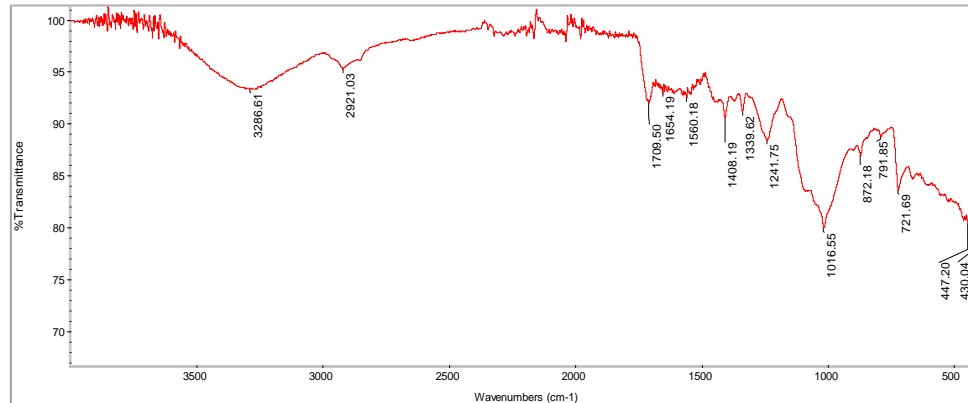
Berdasarkan hasil pengujian FTIR dari beberapa partikel mikroplastik yang dipilih secara acak di setiap sampel penelitian untuk dilakukan pengujian, jenis polimer mikroplastik yang terkandung pada sampel yang terdapat pada SD X untuk periode pengambilan sampel *weekend* yakni *cellophane*, *polyester*, *polyethyleneterephthalate (PET)* (Gambar 4.15), untuk pengambilan sampel kedua jenis polimer yang terkandung yaitu *polyester*, *polyethyleneterephthalate (PET)* dan *Cellophane* (Gambar 4.16), sedangkan pengambilan sampel terakhir juga didapatkan jenis polimer yang sama pada saat pengambilan sampel pertama dan kedua (Gambar 4.17).



Gambar 4. 15 Spektrum Hasil Pengujian FTIR Polimer *Cellophane*

Title: Sekolah Hari Kerja Kamis Jumat

Fri Oct 11 07:50:02 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Tue Oct 08 09:17:40 2019 (GMT+07:00)

Spectrum: Sekolah Hari Kerja Kamis Jumat

Region: 3495.26-455.13

Search type: Correlation

Fri Oct 11 07:49:48 2019 (GMT+07:00)

FIND PEAKS:

Spectrum: Sekolah Hari Kerja Kamis Jumat

Region: 4000.00 400.00

Absolute threshold: 95.873

Sensitivity: 50

Peak list:

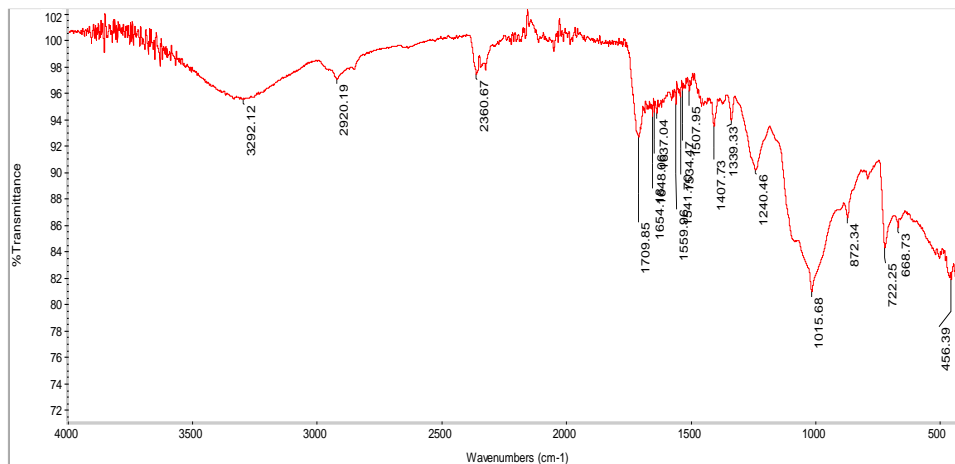
Position	Intensity
404.56	79.319
413.57	79.745
430.04	79.690
447.20	80.178
721.69	83.473
791.85	88.701
872.18	86.786
1016.55	79.848
1241.75	88.351
1339.62	91.116
1408.19	90.530
1560.18	92.404
1654.19	92.828
1709.50	91.930
2921.03	95.203
3286.61	93.245

Hit List:

Index	Match	Compound name
543	42.14	Poly(ethylene terephthalate)
32	37.56	Poly(1,4-butylene terephthalate)
40	37.48	CELLOPHANE
574	36.53	Poly(ethylene terephthalate)
25	35.84	Polyester, tere- & isophthalic acids
19	34.90	Polyester, terephthalic acid
23	34.84	Polyester, tere- & isophthalic acids
4	34.58	POLYESTER, TEREPHTHALATE
17812	33.96	Poly(1,4-butylene terephthalate)
3	33.02	POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE

Library
HR Hummel Polymer and Additives
HR Hummel Polymer and Additives
Hummel Polymer Sample Library
HR Nicolet Sampler Library
HR Hummel Polymer and Additives
HR Hummel Polymer and Additives
HR Hummel Polymer and Additives
Hummel Polymer Sample Library
HR Aldrich FT-IR Collection Edition II
Hummel Polymer Sample Library

Gambar 4.16 Spektrum Hasil FTIR Polimer polyester, PET pada SD X



Collection time: Tue Oct 08 09:24:06 2019 (GMT+07:00)

Spectrum: Sekolah Hari Kerja Kamis Jumat

Region: 3495.26-455.13

Search type: Correlation

Fri Oct 11 07:51:17 2019 (GMT+07:00)

FIND PEAKS:

Spectrum: Sekolah Hari Kerja Kamis Jumat

Region: 4000.00 400.00

Absolute threshold: 97.917

Sensitivity: 50

Peak list:

Position	Intensity
411.88	82.168
433.46	80.636
456.39	81.797
608.73	85.666
722.25	84.200
872.34	86.443
1015.68	80.848
1240.46	90.093
1339.33	93.966
1407.73	93.406
1559.95	88.028
1654.19	96.091
1709.85	95.622
1959.96	81.106
2360.67	84.388
2920.19	84.491
3292.12	94.066
3292.12	92.627
3292.12	97.344
3292.12	96.979
3292.12	95.442

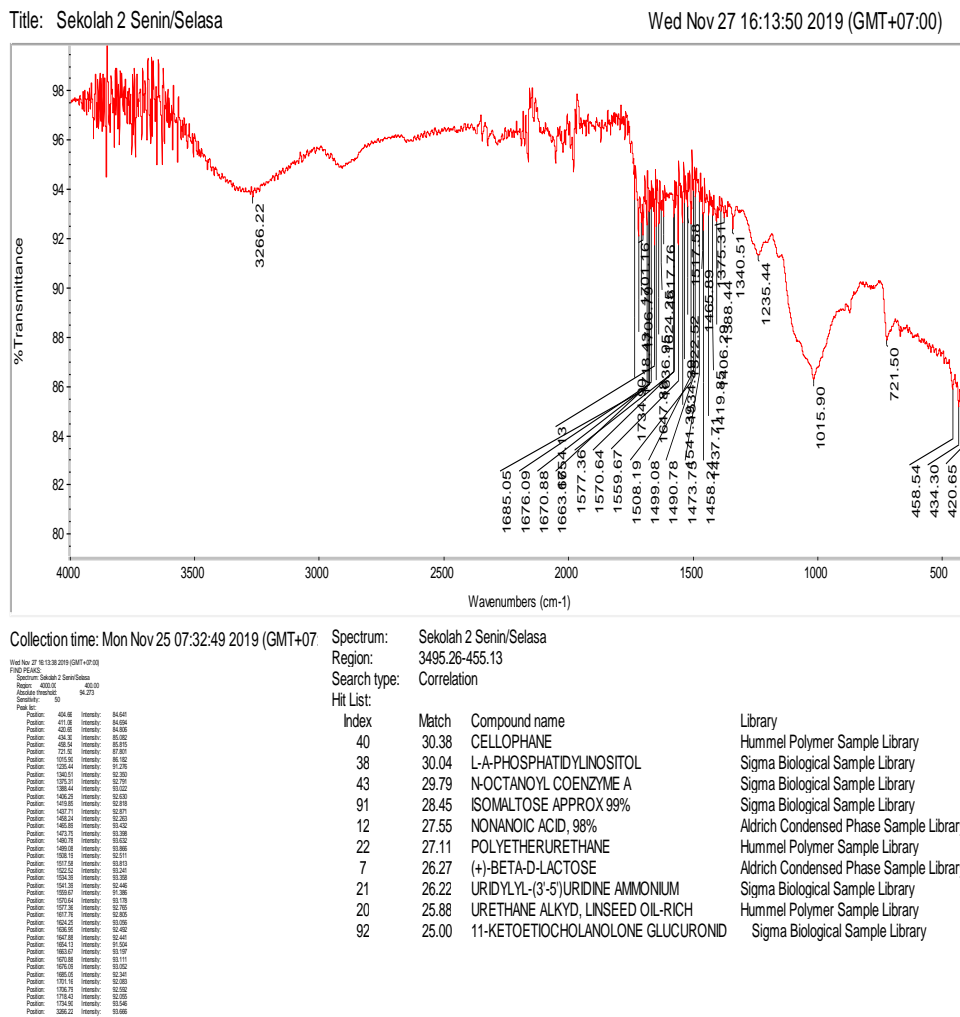
Hit List:

Index	Match	Compound name
543	43.72	Poly(ethylene terephthalate)
32	40.16	Poly(1,4-butylene terephthalate)
25	38.59	Polyester, tere- & isophthalic acids
574	38.04	Poly(ethylene terephthalate)
17812	37.04	Poly(1,4-butylene terephthalate)
19	36.42	Polyester, terephthalic acid
23	36.29	Polyester, tere- & isophthalic acids
12	35.88	NONANOIC ACID, 98%
4	34.49	POLYESTER, TEREPHTHALATE
3	33.88	POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE

Library
HR Hummel Polymer and Additives
HR Hummel Polymer and Additives
HR Hummel Polymer and Additives
HR Nicolet Sampler Library
HR Aldrich FT-IR Collection Edition II
HR Hummel Polymer and Additives
HR Hummel Polymer and Additives
Aldrich Condensed Phase Sample Library
Hummel Polymer Sample Library
Hummel Polymer Sample Library

Gambar 4. 17 Spektrum Hasil Pengujian FTIR pada SD X

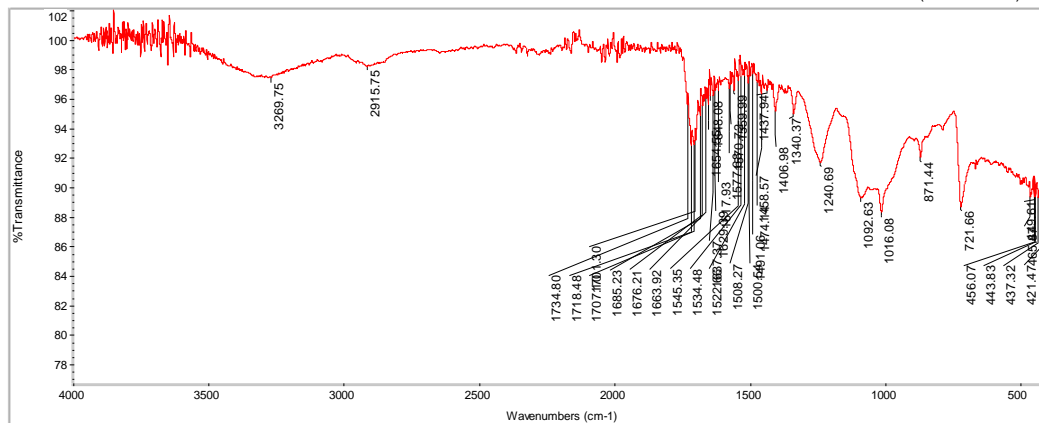
Hasil pengujian FTIR pada SD Y yang dipilih secara acak sebanyak 2% pada sampel penelitian untuk dilakukan pengujian, pada saat *Weekday 1* ditemukan jenis polimer yakni *cellophane*, *polyester*, *alkyd Urethane* dan *Polyether-urethane* (Gambar 4.18). Pengambilan sampel pada *weekday 2* jenis polimer yang terkandung yaitu *polyester*, *polyethyleneterephthalate (PET)* dan *Cellophane* (Gambar 4.19), sedangkan pada pengambilan sampel terakhir didapatkan jenis polimer *Cellophane* (Gambar 4.20)



Gambar 4. 18 Hasil Uji FTIR *Weekday 1* pada SD Y

Title: Sekolah 2 Kamis Jumat

Wed Nov 27 16:00:52 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Mon Nov 25 07:47:21 2019 (GMT+07)

Spectrum: Sekolah 2 Kamis Jumat

Region: 3495.26-455.13

Search type: Correlation

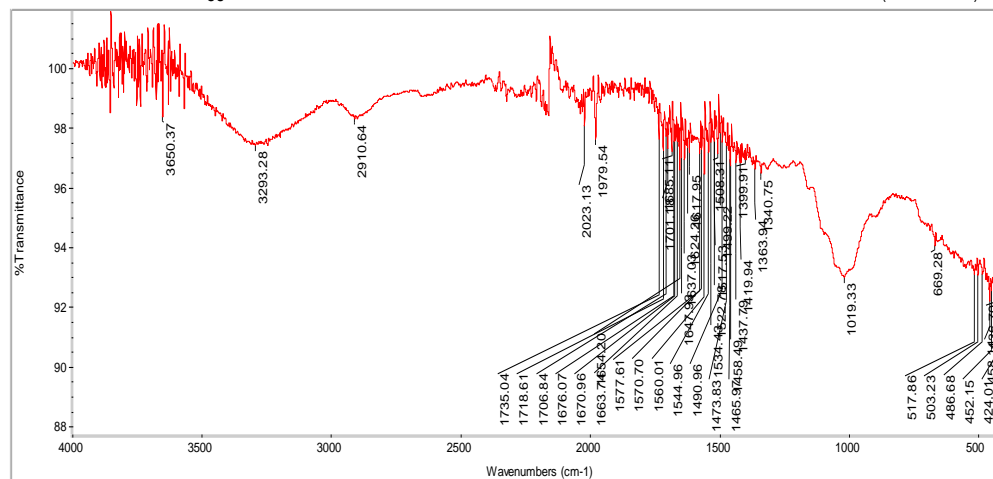
Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
4	40.09	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
3	39.86	POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
12	39.72	NONANOIC ACID, 98%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
51	37.71	ETHYL BENZOATE, 99+%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
543	34.68	Poly(ethylene terephthalate)	HR Hummel Polymer and Additives
109	34.30	DICHLOROMETHANE, 99+% , SPECTROPHOTOMETRI C GRADE	Aldrich Vapor Phase Sample Library
10	34.26	3-NONANONE, 99%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
94	33.80	EPSILON-CAPROLACTAM, 99%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
34	33.75	POLY(TRIMELLITAMIDE IMIDE)	Hummel Polymer Sample Library
79	33.36	1,2-DIPALMITOYL-SN-GLYCEROL (C16:	Sigma Biological Sample Library

Gambar 4. 19 Hasil Uji FTIR Weekday 2 pada SD Y

Title: Sekolah 2 Sabtu Minggu

Wed Nov 27 16:09:33 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Mon Nov 25 07:57:50 2019 (GMT+07)

Spectrum: Sekolah 2 Sabtu Minggu

Region: 3495.26-455.13

Search type: Correlation

Hit List:

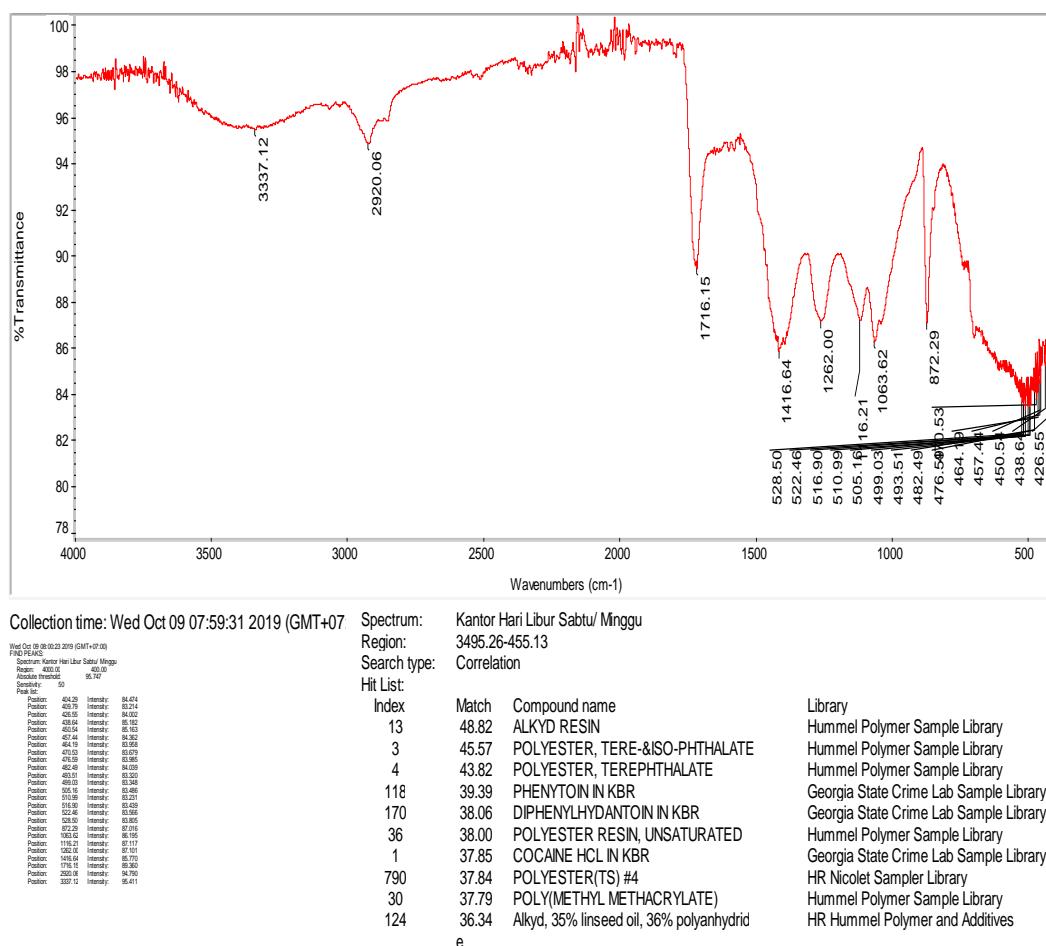
Index	Match	Compound name	Library
40	39.11	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
91	30.38	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
8	29.81	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
7	29.20	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
38	28.94	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
109	24.48	SUCROSE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
122	24.43	DEXTRROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
69	24.12	N-FMOC-L-GLUTAMIC ACID GAMMA-T-B	Sigma Biological Sample Library
121	23.56	DEXTRROSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
80	22.63	CHONDROITIN SULFATE GRADE III SOD	Sigma Biological Sample Library

Gambar 4. 20 Hasil Uji FTIR Weekend pada SD Y

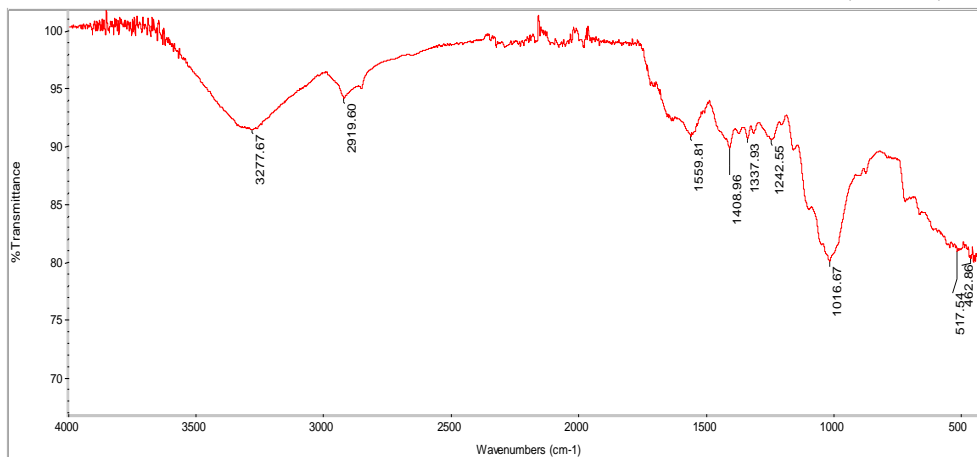


## 4.2.2 Kantor

Hasil pengujian FTIR yang telah dilakukan pada sampel penelitian yang dipilih secara acak berdasarkan setiap sampel yang ada didapatkan beberapa jenis polimer yang teridentifikasi pada mikroplastik. Jenis polimer yang teridentifikasi pada lokasi area *indoor* Kantor Dinas X ini selama tiga (3) kali periode pengambilan (*Weekend, Weekday 1, dan Weekday 2*) yakni Alkyd Resin (Gambar 4.21), *Cellophane, Chipboard* (Gambar 4.22), *Polyethylene-terephthalate* (PET), dan *Polyester* (Gambar 4.23).



Gambar 4. 21 Hasil FTIR Polimer *Alkyd Resin* pada Kantor Dinas X



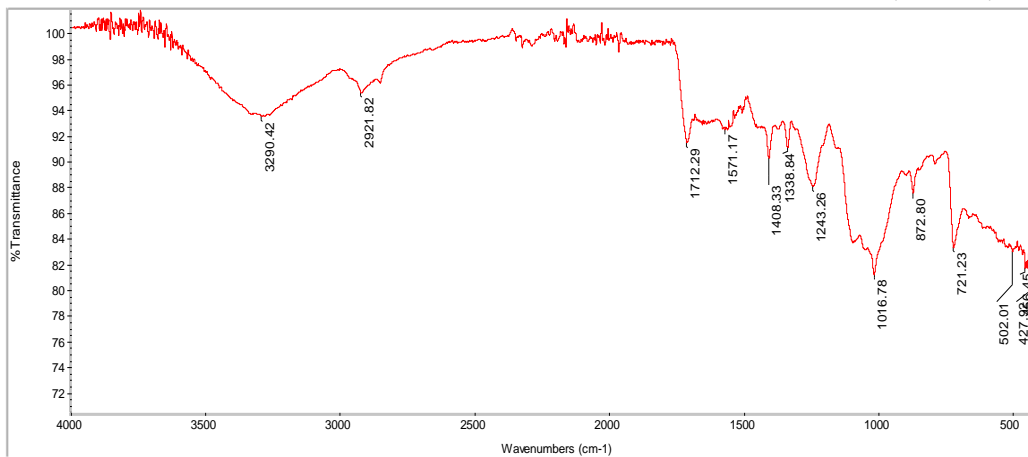
Collection time: Wed Oct 09 07:24:59 2019 (GMT+07) Spectrum: Kantor Hari Kerja Kamis/ Jumat  
 Fri Oct 11 07:06:50 2019 (GMT+07:00) Region: 3495.26-455.13  
 FIND PEAKS: Search type: Correlation  
 Spectrum: Kantor Hari Kerja Kamis/ Jumat Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
40	53.80	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
8	44.97	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
122	39.51	DEXTROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
82	38.57	Chipboard P40 10.7% N	HR Hummel Polymer and Additives
565	38.41	Cellophane	HR Hummel Polymer and Additives
80	37.16	Chipboard K540 4.2% N	HR Hummel Polymer and Additives
91	36.55	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
81	36.49	Chipboard K540 2.9% N	HR Hummel Polymer and Additives
792	36.24	Crystalline calcium phosphate (Canis Vul pes)	HR Hummel Polymer and Additives
121	35.68	DEXTROSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library

Peak list:

Position:	Intensity:	Position:	Intensity:
418.71	79.121	1016.67	79.965
428.18	79.458	1242.55	90.487
462.86	80.161	1337.93	90.620
517.54	80.800	1408.96	89.779
1016.67	79.965	1559.81	90.790
1242.55	90.487	2919.60	94.073
1337.93	90.620	3277.67	91.363
1408.96	89.779		
1559.81	90.790		
2919.60	94.073		
3277.67	91.363		

Gambar 4.22 Hasil FTIR Polimer *Cellophane* dan Chipboard Kantor Dinas X



Collection time: Wed Oct 09 07:23:25 2019 (GMT+07) Spectrum: Kantor Hari Kerja Kamis/ Jumat  
 Fri Oct 11 07:05:09 2019 (GMT+07:00) Region: 3495.26-455.13  
 FIND PEAKS: Search type: Correlation  
 Spectrum: Kantor Hari Kerja Kamis/ Jumat Hit List:

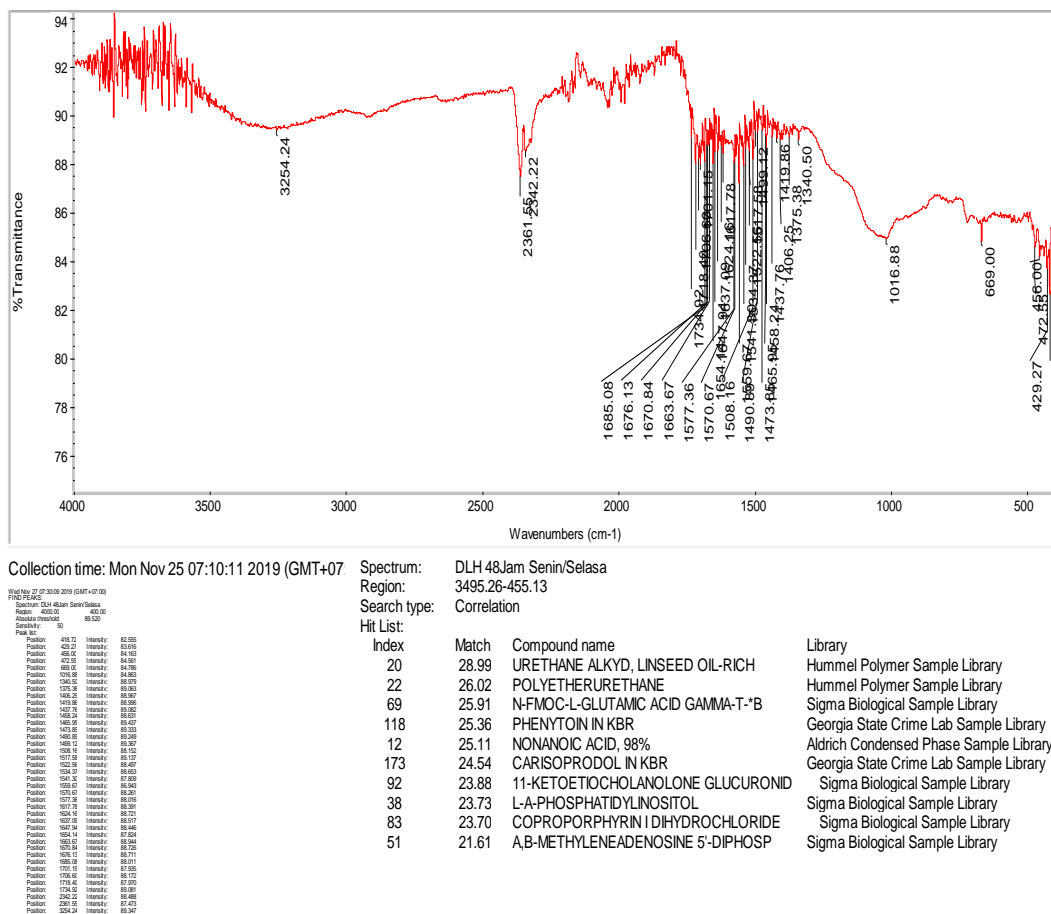
Index	Match	Compound name	Library
543	49.94	Poly(ethylene terephthalate)	HR Hummel Polymer and Additives
32	44.94	Poly(1,4-butylene terephthalate)	HR Hummel Polymer and Additives
574	44.15	Poly(ethylene terephthalate)	HR Nicolet Sampler Library
25	42.83	Polyester, tere- & isophthalic acids	HR Hummel Polymer and Additives
23	42.12	Polyester, tere- & isophthalic acids	HR Hummel Polymer and Additives
17812	41.13	Poly(1,4-butylene terephthalate)	HR Aldrich FT-IR Collection Edition II
19	41.09	Polyester, terephthalic acid	HR Hummel Polymer and Additives
24	38.24	Polyester, tere- & isophthalic acids	HR Hummel Polymer and Additives
20	37.17	Polyester, tere- & isophthalic acids	HR Hummel Polymer and Additives
4	36.95	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library

Peak list:

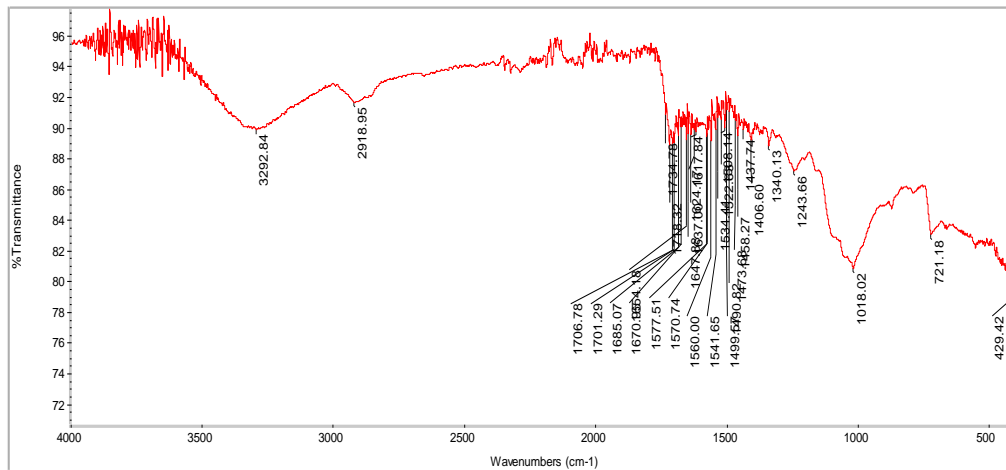
Position:	Intensity:	Position:	Intensity:
405.05	82.018	1016.78	81.094
413.32	81.054	1243.26	87.976
427.92	82.015	1338.84	91.016
456.45	81.580	1408.33	90.160
502.01	82.895	1571.17	92.418
721.23	83.211	1712.29	91.402
872.80	87.442	2921.82	95.290
1016.78	81.094	3290.42	93.441
1243.26	87.976		
1338.84	91.016		
1408.33	90.160		
1571.17	92.418		
1712.29	91.402		
2921.82	95.290		
3290.42	93.441		

Gambar 4. 23 Hasil FTIR Polimer *PET*, dan *polyester* pada Kantor Dinas X

Kantor Dinas Y menunjukkan beberapa jenis polimer hasil dari pengujian FTIR yang telah dilakukan secara acak yakni sebanyak 2% yang diambil pada sampel. Untuk sampel pada saat *Weekday 1* (Senin – Selasa) hasil pengujian FTIR mengidentifikasi adanya jenis polimer Alkyd Urethane, Polyether-urethane dan polyester (Gambar 4.24). Pada pengambilan sampel kedua yakni hari Kamis Jumat, jenis polimer yang ditemukan yakni cellophane, Alkyd Urethane dan Polyester (Gambar 4.25), sedangkan pada saat *weekend* ditemukan jenis polimer Alkyd Urethane (Gambar 4.26)



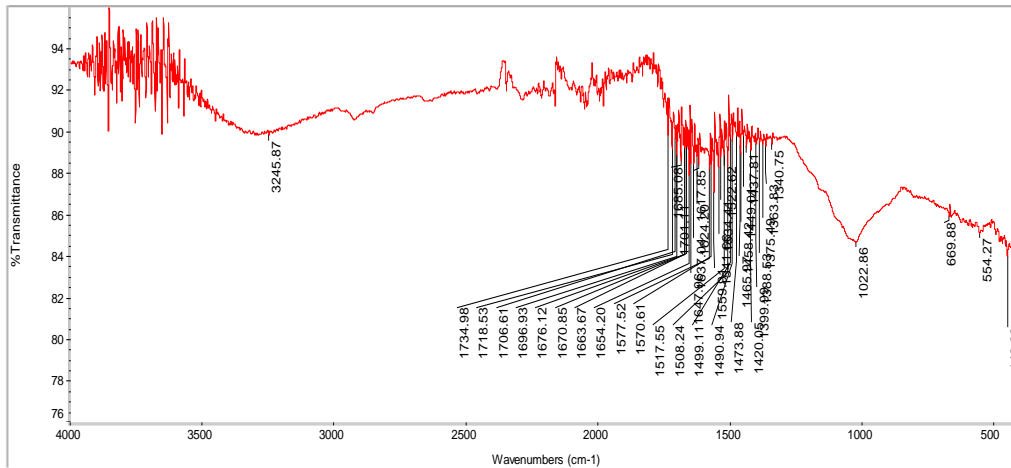
Gambar 4. 24 Hasil Uji FTIR *Weekday 1* pada Kantor Dinas Y



Collection time: Mon Nov 25 07:28:12 2019 (GMT+07) Spectrum: DLH 12-13 Sep/19  
 Region: 3495.26-455.13  
 Search type: Correlation

Index	Match	Compound name	Library
40	38.88	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
12	36.29	NONANOIC ACID, 98%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
38	33.98	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
22	33.22	POLYETHERURETHANE	Hummel Polymer Sample Library
10	32.72	3-NONANONE, 99%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
91	32.51	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
51	32.37	ETHYL BENZOATE, 99+%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
4	32.35	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
7	31.89	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
21	31.57	URIDYL(3'-5')URIDINE AMMONIUM	Sigma Biological Sample Library

Gambar 4. 25 Hasil Uji FTIR Weekday 2 pada Kantor Dinas Y



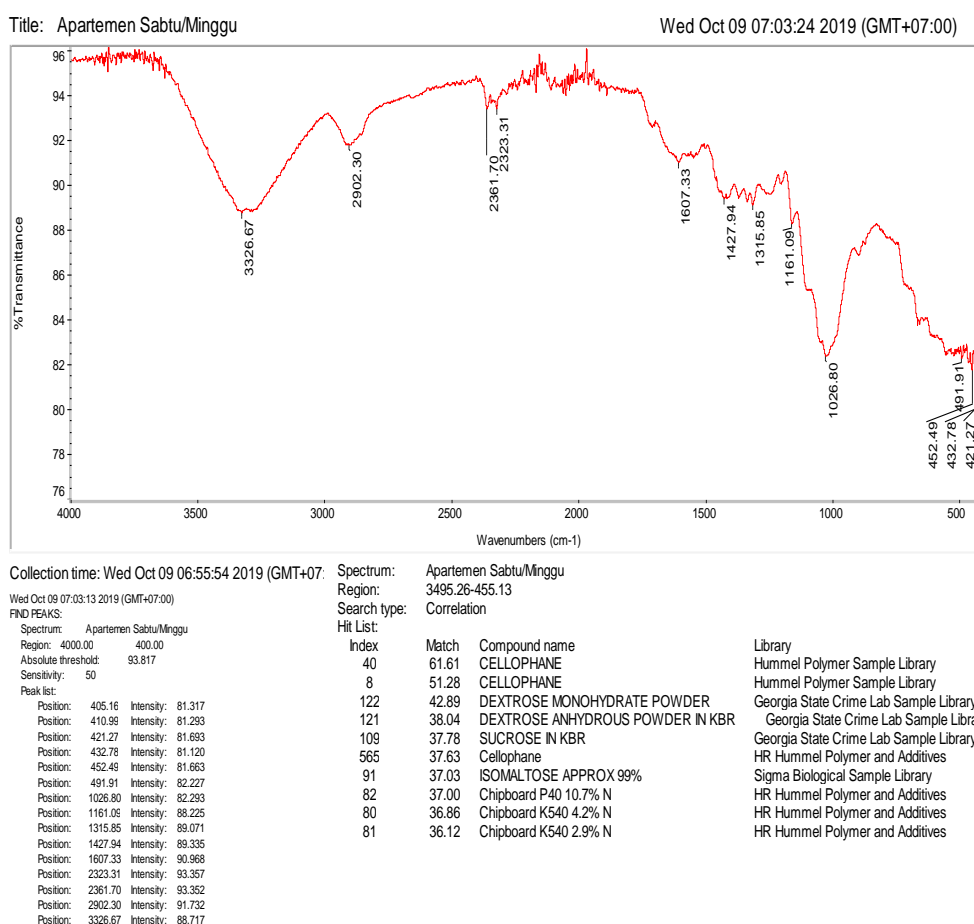
Collection time: Mon Nov 25 07:05:06 2019 (GMT+07) Spectrum: DLH 48Jam Hari Libur  
 Region: 3495.26-455.13  
 Search type: Correlation

Index	Match	Compound name	Library
69	30.86	N-FMOC-L-GLUTAMIC ACID GAMMA-T'-B	Sigma Biological Sample Library
20	30.17	URETHANE ALKYL, LINSEED OIL-RICH	Hummel Polymer Sample Library
112	27.26	CARBON DISULFIDE, 99+%, SPECTROPHOTOMETR IC GRADE	Aldrich Vapor Phase Sample Library
38	26.92	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
22	24.68	POLYETHERURETHANE	Hummel Polymer Sample Library
40	24.31	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
92	23.82	11-KETOETIOCHOLANOLONE GLUCURONID	Sigma Biological Sample Library
173	23.09	CARISOPRODOL IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
91	22.94	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
83	22.25	COPROPORPHYRIN I DIHYDROCHLORIDE	Sigma Biological Sample Library

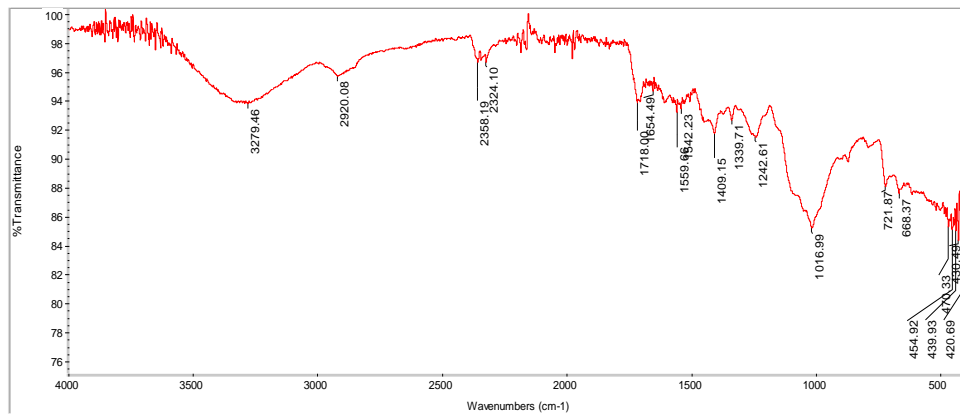
Gambar 4. 26 Hasil Uji FTIR Weekend pada Kantor Dinas Y

### 4.2.3 Apartemen

Berdasarkan hasil intepretasi yang dilakukan secara komputersasi terhadap spektrum hasil pengujian FTIR, dari beberapa partikel yang dipilih secara acak untuk dilakukan pengujian, menunjukkan bahwa sampel yang didapatkan dari area *indoor* Apartemen X selama tiga (3) periode pengambilan sampel mengandung *cellophane* dan *polyester*. Gambar 4.27 merupakan spectrum hasil pengujian FTIR yang menunjukkan bahwa beberapa sampel yang diuji mengandung polimer *cellophane* dan Gambar 4.28 menunjukkan sampel yang diuji mengandung polimer *polyester*. Hasil Pengujian FTIR pada Apartemen Y untuk semua periode (*Weekday* 1, *Weekday* 2, dan *Weekend*) didapatkan jenis polimer *Cellophane* untuk sampel yang telah dipilih secara acak (Gambar 4.29)



Gambar 4.27 Hasil FTIR Polimer *Cellophane* pada Apartemen X



Collection time: Wed Oct 09 06:15:46 2019 (GMT+07) Spectrum: Apartemen Hari Kerja 1 Senin/Selasa  
 Region: 3495.26-455.13  
 Search type: Correlation

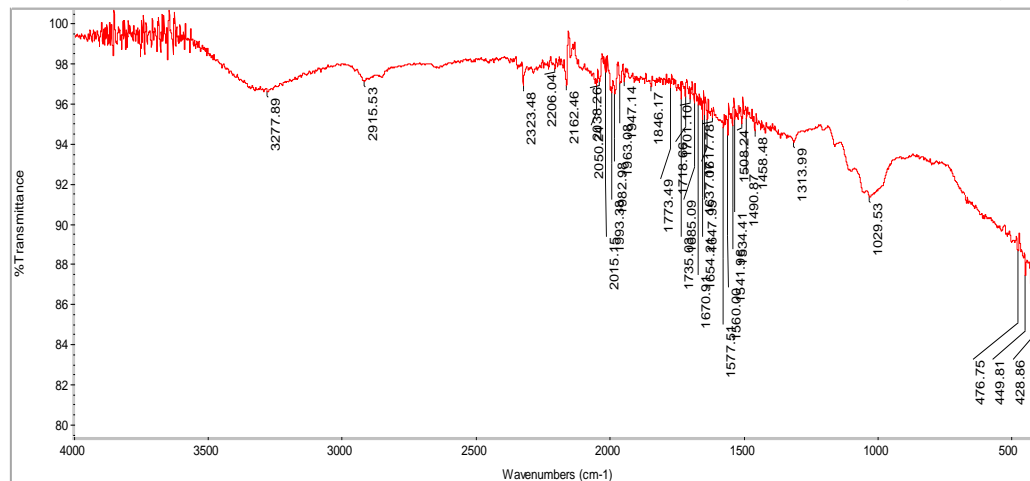
Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
40	41.09	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
4	34.57	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
3	33.80	POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
12	33.72	NONANOIC ACID, 98%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
8	32.80	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
10	32.62	3-NONANONE, 99%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
91	32.32	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
1	30.45	COCAINE HCL IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
51	29.92	ETHYL BENZOATE, 99+%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
7	29.80	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library

Gambar 4.28 Hasil FTIR Polimer Polyester pada Apartemen X

Title: Apar Senin Selasa

Tue Nov 26 12:57:32 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Mon Nov 25 08:13:55 2019 (GMT+07) Spectrum: Apar Senin Selasa  
 Region: 3495.26-455.13  
 Search type: Correlation

Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
40	36.44	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
8	29.88	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
74	26.63	6-DEOXY-D-GLUCOSE CRYSTALLINE	Sigma Biological Sample Library
91	25.69	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
121	23.69	DEXTRUSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
7	23.52	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
5795	23.38	Methyl thiocyanate, 99%	HR Aldrich FT-IR Collection Edition II
109	23.32	SUCROSE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
122	21.91	DEXTRUSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
28	20.52	STREPTOMYCIN SULFATE	Sigma Biological Sample Library

Gambar 4. 29 Hasil FTIR Polimer pada Apartemen Y

### 4.3 Pembahasan

#### 4.3.1 Kuantitas dan Bentuk Mikroplastik

Hasil perhitungan kuantitas mikroplastik di enam lokasi yang berbeda yakni kantor, sekolah dan apartemen menunjukkan secara umum bahwa kuantitas mikroplastik pada saat *weekday* lebih besar dibandingkan dengan kuantitas mikroplastik pada saat *weekend* khususnya pada lokasi sekolah dan kantor. Hal ini tentunya dikarenakan pada saat *weekend* jumlah penghuni dalam ruangan dan aktivitas berbeda pada saat *weekday* (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Kuantitas Mikroplastik Setiap Lokasi Penelitian

Lokasi	Periode	Bentuk				Total (Partikel)	Konsentrasi (Partikel/m <sup>2</sup> )
		Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
Kantor Dinas X (Kantor 1)	<i>Weekday 1</i>	156	0	0	0	156	709.09
	<i>Weekday 2</i>	261	0	0	0	261	1186.36
	<i>Weekend</i>	109	3	0	0	112	509.09
Kantor Dinas Y (Kantor 2)	<i>Weekday 1</i>	271	0	0	0	271	1231.82
	<i>Weekday 2</i>	300	0	0	0	300	1363.64
	<i>Weekend</i>	81	0	0	0	81	368.18
Sekolah Dasar X (SD 1)	<i>Weekday 1</i>	221	0	0	0	221	1004.55
	<i>Weekday 2</i>	130	0	0	0	130	590.91
	<i>Weekend</i>	50	0	0	0	50	227.27
Sekolah Dasar Y (SD 2)	<i>Weekday 1</i>	333	0	0	0	333	1513.64
	<i>Weekday 2</i>	248	0	0	0	248	1127.27
	<i>Weekend</i>	49	0	0	0	49	222.73
Apartemen X (Apartemen 1)	<i>Weekday 1</i>	131	0	0	0	131	595.45
	<i>Weekday 2</i>	51	0	0	0	51	231.82
	<i>Weekend</i>	52	0	0	0	52	236.36
Apartemen Y (Apartemen 2)	<i>Weekday 1</i>	198	0	0	0	198	900.00
	<i>Weekday 2</i>	125	0	0	0	125	568.18
	<i>Weekend</i>	150	0	0	0	150	681.82

Tabel 4.1 menunjukkan secara keseluruhan terdapat perbedaan kuantitas mikroplastik di setiap lokasi dan setiap periode pengambilan sampel. Kantor 1 (Kantor Dinas X) dengan jumlah penghuni kurang lebih 40 orang, konsentrasi mikroplastik lebih sedikit jika dibandingkan dengan kantor 2 (Kantor Dinas Y) dengan jumlah penghuni kurang lebih 50 orang.

Selain dari jumlah penghuni yang lebih besar pada kantor 2, berdasarkan hasil survey jumlah bahan-bahan/barang yang terbuat dari plastik lebih banyak, misalnya furniture, kemasan plastik yang dihasilkanpun lebih banyak pada kantor 2.

Adapun perbedaan yang signifikan terjadi pada Kantor 1 yakni pada periode pengambilan *weekday* 1 dan *Weekday* 2, dimana pada *Weekday* 2 konsentrasi mikroplastik lebih besar dibandingkan dengan *weekday* 1. Berdasarkan hasil survey dan wawancara kepada salah satu sukarelawan diketahui bahwa pada saat *weekday* 2 (Kamis-jumat) dikarenakan akhir pekan biasanya banyak kunjungan dari kantor-kantor rayon dari Kantor Dinas X sehingga jumlah penghuni bertambah dan juga dikatakan bahwa pada saat *weekday* 2 dilakukan kerja bakti sehingga aktifitas bertambah. Sedangkan untuk *Weekday* 1 (Senin-Selasa) aktivitas dianggap normal seperti biasanya. Sedangkan untuk kantor 2 tidak terjadi perbedaan yang signifikan dikarenakan aktifitas kantor berjalan normal seperti biasanya.

Kuantitas mikroplastik di apartemen 2 (jumlah penghuni 2 orang) lebih besar dibandingkan kuantitas mikroplastik pada apartemen 1 (jumlah penghuni 1 orang). Berdasarkan informasi yang diterima kebiasaan yang dilakukan oleh penghuni pada apartemen 2 berbeda dengan apartemen 1. Penghuni pada apartemen 1 jarang berada di apartemen dan kebiasaan hidupnya lebih bersih sedangkan pada apartemen kedua penghuni setiap saat di apartemen dan kebiasaan hidup lebih kotor atau jorok.

Berbeda halnya dengan lokasi penelitian yang dilakukan di sekolah, dimana Sekolah 2 (jumlah penghuni 27 orang) memiliki konsentrasi mikroplastik yang lebih besar jika dibandingkan dengan sekolah 1 (jumlah penghuni 35 orang). Hal ini dikarenakan berdasarkan informasi dari sukarelawan, pada sekolah 2 aktifitas lebih banyak dilakukan jika dibandingkan dengan sekolah 1 selain berbagai produk yang berasal dari plastik lebih banyak pada sekolah 2.

Perbedaan konsentrasi yang signifikan pada sekolah 2 untuk tiap periode pengambilan sampel (Tabel 4.1) dipengaruhi karena aktifitas yang berbeda pada saat pengambilan sampel. Pada periode *weekday* 1 (Senin-selasa) konsentrasi partikel lebih besar dikarenakan aktifitas yang dilakukan lebih banyak yakni apel pagi, olahraga, kegiatan ekstrakurikuler pilihan dan tapak suci yang dimana semua aktifitas tersebut dilakukan diluar ruangan kecuali pada saat proses belajar.



Sedangkan pada periode weekday 2 (Kamis-Jumat) kegiatan lebih sedikit yakni kegiatan pramuka, dan terdapat 2 kegiatan outdoor lainnya.

Berdasarkan uraian diatas, menunjukkan bahwa kuantitas mikroplastik dapat dipengaruhi oleh aktifitas dalam suatu ruang serta jumlah penghuni dalam ruang dan banyaknya bahan/produk yang berasal dari plastik di dalam ruangan. Pernyataan ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Magnusson *et al.* (2016) bahwa jumlah mikroplastik dalam debu menetap akan bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti jumlah benda plastik, daya tahan benda plastik, jumlah orang dalam ruangan dan kebiasaan hidup.

Dris *et al.* (2017) pada penelitiannya menyebutkan perbedaan nilai kuantitas yang terjadi pada apartemen dapat disebabkan oleh furniture, bahan bangunan, kebiasaan pembersihan dan aktivitas yang berbeda pada apartemen. Selain itu hasil perhitungan yang dilakukan pada saat dalam kondisi terdapat aktifitas (pengukuran 10 dan 8 jam) dan tanpa aktifitas (pengukuran 14 dan 16 jam) dalam ruangan menunjukkan kuantitas mikroplastik lebih besar pada saat dalam kondisi terdapat aktifitas dibandingkan tanpa adanya aktifitas dalam ruang tersebut.

Dalam penelitiannya Dris *et al.* (2017) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan mikroplastik dalam ruang yakni jumlah penghuni dalam ruang tersebut. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwasanya kuantitas mikroplastik untuk kantor 2 lebih besar jika dibandingkan kantor 1 dikarenakan jumlah penghuni yang lebih banyak, begitu juga pada sekolah, ditunjukkan bahwa sekolah 2 jauh lebih besar jika dibandingkan sekolah 1 dikarenakan perbedaan aktifitas yang lebih banyak begitupun kondisi yang sama terjadi pada apartemen.

Perbedaan kuantitas mikroplastik pada lokasi penelitian kemungkinan pula disebabkan karena perbedaan kondisi *indoor* dimana kantor 2 dan sekolah 2 merupakan lokasi penelitian dengan kondisi ruangan yang berAC sedangkan kantor 1 dan sekolah 1 merupakan lokasi penelitian tanpa AC. Berdasarkan hal ini diketahui bahwa ruangan AC dan tanpa AC tentunya memiliki kapasitas ventilasi yang berbeda, kecepatan angin dan aliran udara yang berbeda. Hal inipun sesuai dengan pernyataan Alzona *et al.* (1978) bahwa konsentrasi mikroplastik dalam suatu ruangan dapat bergantung pada ventilasi dan aliran udara. Selain itu, Prata

(2018) menyebutkan penyebaran mikroplastik di dalam ruangan tergantung pada beberapa faktor salah satunya yaitu kecepatan angin (peningkatan kecepatan angin dapat mengakibatkan penurunan konsentrasi) dan dikatakan bahwa apabila dalam kondisi atmosfer yang buruk misalnya kecepatan angin rendah, akan menghasilkan konsentrasi mikroplastik yang lebih tinggi.

Keberadaan mikroplastik dalam debu ruangan memang telah diutarakan oleh beberapa peneliti salah satunya Magnusson *et al.* (2016). Ted Henry (2018) seorang professor Toksikologi Lingkungan di *Heriot-Watt University*, dalam penelitiannya mempercayai bahwa mikroplastik yang terdapat dalam ruangan berasal dari debu dan manusia akan menghirupnya di udara.

Berdasarkan hasil perhitungan kuantitas mikroplastik yang didapatkan dalam ruangan lebih besar jika dibandingkan kuantitas mikroplastik di luar ruangan, hal ini ditunjukkan dengan kuantitas mikroplastik dalam ruangan salah satunya sebanyak 1363,64 partikel/m<sup>2</sup>, dan hasil penelitian Nurul (2019) mengenai kuantitas mikroplastik di area *Road side* Kota Surabaya salah satunya yakni sebanyak 174,97 partikel/m<sup>3</sup>. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Prata (2018) yang menyatakan bahwa paparan terhadap konsentrasi mikroplastik yang lebih tinggi terjadi di lingkungan dalam ruangan.

Mikroplastik yang diidentifikasi berdasarkan bentuk di setiap lokasi penelitian didapatkan bentuk mikroplastik fiber dan fragmen pada lokasi penelitian yang dilakukan di Kantor, sedangkan untuk lokasi penelitian di Sekolah dan Apartemen semuanya adalah bentuk mikroplastik fiber/serat. Pada penelitian ini tidak ditemukan bentuk mikroplastik pelet dan film. Menurut Kingfisher (2011) untuk bentuk mikroplastik pelet merupakan mikroplastik primer yang diproduksi langsung oleh pabrik sebagai bahan baku pembuatan suatu produk dan kebanyakan ditemukan pada lingkungan perairan.

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan secara visual dengan menggunakan mikroskop, bentuk mikroplastik yang paling dominan ditemukan pada area *indoor* di setiap lokasi penelitian adalah bentuk mikroplastik fiber/serat (lebih dari 90% dari jumlah partikel yang terkumpulkan).

Hal ini sesuai dengan penelitian Dris *et al.* (2015) yang menunjukkan bahwa lebih dari 90% mikroplastik yang diamati di udara adalah mikroplastik jenis

fiber/serat. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Cai (2017) juga menyatakan bahwa serat/fiber merupakan penyumbang sebagian besar mikroplastik yang ditemukan di semua lokasi pengambilan sampel. Stanton *et al.* (2019) juga mengkonfirmasi bahwasanya partikulat mikroplastik didominasi oleh fiber sintesis.

Setiap periode pengambilan sampel di semua lokasi, hasil pengamatan menunjukkan distribusi mikroplastik yang dominan teridentifikasi yakni pada rentang ukuran 1000-1500  $\mu\text{m}$ . Ukuran partikel yang lebih besar tidak dominan ditemukan pada setiap lokasi penelitian. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dris *et al.* (2017) bahwasanya partikel yang lebih besar akan lebih cepat mengendap dan berkumpul di permukaan tanah, olehnya itu sebagian ukuran yang lebih kecil dominan ditemukan.

Dengan ukuran yang semakin kecil, partikel mikroplastik dapat dengan mudah dicerna oleh organisme termasuk manusia dan dengan mudah diserap tubuh. Gall dan Thompson (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa ukuran mikroplastik yang kecil, mengakibatkan mikroplastik dapat dengan mudah dicerna oleh organisme. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Carson *et al.* (2013) dan Andrady (2011) menyatakan semakin kecil partikel mikroplastik, semakin besar kemungkinan partikel mikroplastik tersebut untuk dicerna oleh organisme.

Kelly *et al.* (2014) menyatakan bahwa partikel mikroplastik yang terbawa ke dalam udara akan terhirup dan lolos masuk ke dalam saluran napas. Hal ini didukung oleh penelitian yang telah dilakukan Pauly *et al.* (1998), yang melaporkan bahwa penelitian di bawah mikroskop terhadap paru – paru manusia menunjukkan 87% dari paru – paru yang diteliti ( $n = 114$ ) mengandung fiber/serat.

Keberadaan partikel mikroplastik dalam waktu yang lama di dalam tubuh dikhawatirkan dapat keluar dari sistem pencernaan melalui usus, kemudian masuk ke aliran darah dan organ tubuh lainnya. Ahli ekotoksikologi dari *Universitas New South Wales*, Sydney, Australia mengamati adanya kerusakan fisik berupa iritasi yang ditimbulkan akibat gesekan mikroplastik pada organ tubuh manusia. Jumlah kontaminasi plastik yang masuk ke dalam tubuh sangat tergantung pada wilayah dan apa yang dikonsumsi.

Mikroplastik juga ditemukan dalam tinja manusia, Dr. Phillip Schwabl dari *University of Viena* menyebutkan, terdapat rata-rata 20 partikel mikroplastik dalam 3,5 ons (99,2 gram) tinja pada setiap orang dari delapan grup yang ada.

#### **4.3.2 Komposisi Mikroplastik**

Berdasarkan hasil pengujian FTIR mikroplastik yang telah dilakukan pada semua lokasi penelitian terdapat beberapa jenis polimer yang ditemukan yakni *cellophane*, *chipboard*, *alkyd resin*, *polyester*, dan *polyethylene-terephthalate (PET)*, *Alkyd Urethane* dan *Polyether-urethane*. Setiap jenis polimer tentunya memiliki penggunaan yang berbeda serta manfaat yang berbeda-beda dalam kehidupan sehari-hari.

Beberapa jenis polimer yang telah ditemukan pada setiap sampel penelitian yang dilakukan di area *indoor* tentunya berasal dari berbagai sumber yang ada di area *indoor* lokasi penelitian yakni kantor, sekolah dan apartemen.

Hasil pengujian FTIR pada setiap lokasi penelitian tentunya menghasilkan berbagai jenis komposisi dikarenakan partikel sampel yang dihasilkan bersumber dari berbagai jenis produk (Tabel 4.2).

Dalam menghasilkan produk tersebut berbagai bahan yang akan digunakan termasuk yang mengandung polimer (mikroplastik) dan ada yang bukan termasuk mikroplastik, dalam penelitian ini hasil uji FTIR pada sampel yang dipilih secara acak sebanyak 2% pada setiap lokasi sebagian besar mengandung polimer, dan jenis-jenis polimer yang ditemukan berbeda-beda untuk setiap lokasi penelitian (Tabel 4.3).

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian FTIR Setiap Lokasi Penelitian

No	Hasil FTIR	Lokasi Penelitian																		Keterangan
		Sekolah 1			Sekolah 2			Kantor 1			Kantor 2			Apartemen 1			Apartemen 2			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1.	Poly(ethylene Terephthalate)	√	√	√		√			√											Mikroplastik
2.	Poly(1,4-butylene terephthalate)	√	√						√											Mikroplastik
3.	Polyester, terephthalate	√			√	√				√	√	√								Mikroplastik
4.	Polyester, terephthalate	√	√	√	√	√			√	√	√	√		√						Mikroplastik
5.	Polyester, terephthalic acids	√	√						√					√						Mikroplastik
6.	Nonanoic Acid	√	√	√	√	√					√	√		√						Non-mikroplastik
7.	Polyester, terephthalic Acid	√	√																	Mikroplastik
8.	Cellophane	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	Mikroplastik
9.	Lead (II) acetate trihydrate	√																		Non-mikroplastik
10.	Calcium acetate hydrate	√																		Non-mikroplastik
11.	Dextrose Monohydrate Powder	√		√	√		√	√	√	√		√			√	√	√		√	Non-mikroplastik
12.	Talc	√																		Non-mikroplastik
13.	Strontium Acetate	√																		Non-mikroplastik
14.	Isomaltose Approx	√		√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	Non-mikroplastik
15.	Manganese (II) acetate tetrahydrate	√																		Non-mikroplastik
16.	Polyetherurethane	√			√						√	√	√	√						Mikroplastik
17.	Nonanone	√		√	√	√					√	√		√						Non-mikroplastik
18.	Ethyl Benzoate	√			√	√					√			√						Non-mikroplastik
19.	Cocaine HCL IN KBR	√			√	√								√						Non-mikroplastik
20.	Prostaglandin Synthase Inhibitor	√			√	√					√									Non-mikroplastik
21.	Chondroitin Sulfate Grade III SOD			√			√	√	√	√				√	√			√		Non-mikroplastik

No	Hasil FTIR	Lokasi Penelitian																		Keterangan
		Sekolah 1			Sekolah 2			Kantor 1			Kantor 2			Apartemen 1			Apartemen 2			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
22.	11-Ketoetio Cholanoloe Glucuronid			√	√						√	√	√					√		Non-mikroplastik
23.	Dextrose Anhydrous Powder In KBR				√		√	√		√		√			√	√	√		√	Non-mikroplastik
24.	Beta-D-Lactose				√	√	√	√	√	√		√		√	√		√	√	√	Non-mikroplastik
25.	Opium Powder In KBR							√	√	√		√	√		√					Non-mikroplastik
26.	Sucrose In KBR				√		√	√		√		√			√	√	√		√	Non-mikroplastik
27.	6-Deoxy-D-Glucose Crystalline							√		√		√					√		√	Non-mikroplastik
28.	Chipboard								√					√		√				mikroplastik
29.	Alkyd Resin									√										mikroplastik
30.	Phenyto In In KBR									√	√									Non-mikroplastik
31.	polyester									√										mikroplastik
32.	L-A-Phosphatidylinosital				√	√	√				√	√	√	√				√	√	Non-mikroplastik
33.	Alkyd Urethane				√						√	√	√					√		Mikroplastik
34.	Streptomycin Sulfate										√	√	√				√		√	Non-mikroplastik
35.	Methyl Alcohol																√			Non-mikroplastik

Ket:

- 1 : Pengambilan Sampel *Weekday* 1 (Senin-Selasa)
- 2 : Pengambilan Sampel *Weekday* 2 (Kamis-Jumat)
- 3 : Pengambilan Sampel *Weekend* (Sabtu-Minggu)

Tabel 4. 3 Jenis Mikroplastik Setiap Lokasi Penelitian

No	Hasil FTIR	Lokasi Penelitian																		Sumber Potensial Mikroplastik	
		Sekolah 1			Sekolah 2			Kantor 1			Kantor 2			Apartemen 1			Apartemen 2				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	Poly(ethylene Terephthalate)	√	√	√		√			√											Serat Pakaian, kemasan Plastik seperti botol plastik ( <i>Indoor, Outdoor</i> )	
2	Poly(1,4-butylene terephthalate)	√	√						√											Serat Pakaian, kemasan Plastik ( <i>Indoor, Outdoor</i> )	
3	Polyester, tere&Iso-phthalate	√			√	√			√	√	√										Serat Pakaian, kemasan Plastik ( <i>Indoor, Outdoor</i> )
4	Polyester, terephthalate	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√									Serat Pakaian, kemasan Plastik ( <i>Indoor, Outdoor</i> )
5	Polyester, tere&isophthalic acids	√	√					√						√						Serat Pakaian, kemasan Plastik ( <i>Indoor, Outdoor</i> )	
6	Polyester, terephthalic Acid	√	√																	Serat Pakaian, kemasan Plastik ( <i>Indoor, Outdoor</i> )	
7	Cellophane	√	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	Serat Pakaian, kemasan Plastik, kertas ( <i>Indoor, Outdoor</i> )	
8	Polyetherurethane	√			√						√	√	√	√						Bahan Lem/laminasi	
9	Chipboard							√						√		√				Bahan Furniture	
10	Alkyd Resin								√											Bahan Cat (Exterior, dinding), <i>thinner</i>	
11	polyester								√											Serat Pakaian ( <i>Indoor, Outdoor</i> )	
12	Alkyd Urethane				√						√	√	√					√		Pengecatan/coating	

Jenis polimer *cellophane* merupakan polimer dengan bahan dasar selulosa Hisano (2017) dalam tulisannya mengatakakan bahwa cellophane adalah bahan kemasan yang paling pertama digunakan untuk makanan. Hal ini juga didukung oleh McKenn (2019) yang dalam penelitiannya dikatakan bahwa *cellophane* merupakan polimer yang terbuat dari selulosa dan sumber lainnya, serta kegunaannya pada label, *photographic film*, pelapis untuk kertas, kaca, serat untuk pakaian. Polimer *cellophane* ditemukan pada setiap lokasi penelitian, hal ini sesuai dikarenakan pada lokasi penelitian di kantor, para pegawai cenderung melakukan *delivery* makanan maupun minuman, banyaknya kertas yang bertumpukan pada kantor, begitupula pada kebiasaan penghuni pada apartemen, dan pada lokasi sekolah para siswa cenderung membawa jajanan masuk ke dalam kelas serta kertas adalah sesuatu yang tidak asing lagi di lokasi. Selain itu yang paling dominan tentunya pada pakaian karena *cellophane* merupakan salah satu serat yang digunakan pada pakaian. Remy *et al.* (2015) mengatakan bahwa di dalam industri serat tekstil alami bahkan dari selulosa akan ditambahkan dengan zat beracun dan aditif lainnya, sehingga menimbulkan dampak yang berbahaya khususnya bagi kesehatan. Jenis polimer ini merupakan salah satu jenis polimer utama yang ditemukan pada hasil uji FTIR (dengan tingkat kecocokan yang terbesar).

Polimer *chipboard* adalah jenis polimer yang banyak digunakan pada kegiatan kontruksi dan *furniture*, dalam tulisan Balama (2012), dikatakan *Chipboard* digunakan dalam industri bangunan dan juga dalam pembuatan furniture kerja maupun dapur dan lainnya. Polimer ini hanya ditemukan pada lokasi penelitian kantor 1 dan apartemen, sebagaimana diketahui di dalam ruangan kantor sebagian besar merupakan jenis furniture kerja yang berasal dari *chipboard* yakni berupa kayu yang selanjutnya diberi perekat berupa resin. Jenis Polimer ini hanya ditemukan di kantor 1 dan apartemen. Jenis polimer ini ditemukan dalam persentasi yang kecil dan bukan sebagai hasil FTIR yang utama, sehingga dianggap hanya sebagai bahan campuran suatu produk. Meskipun demikian tidak menutup kemungkinan berasal dari furniture yang sudah cukup lama sehingga kemungkinan telah mengalami pelapukan atau keausan.

*Alkyd Resin* merupakan jenis polimer termoplastik yang merupakan bagian dari *polyester*. Menurut Nanvae *et al.* (2009), salah satu kegunaan dari alkyd resin



ini yakni cat eksterior, cat dinding, cat perawatan, *thinner* dan lapisan logam. Hal ini juga didukung oleh Haken *et al.* (1991) yang mengatakan bahwa alkyd resin paling umum digunakan dalam industri plastik dan sebagai pelapis permukaan yang berbasis pelarut. Jenis polimer ini ditemukan pada kantor 1 dikarenakan dalam ruangan kantor banyak bahan-bahan *furniture* yang tentunya dalam proses *finishing* menggunakan *alkyd resin* selain itu melihat umur bangun dari kantor 1 yang cukup lama terdapat kemungkinan mikroplastik ini berasal dari pelapukan cat dinding/eksterior.

*Alkyd resin* dapat mengakibatkan dampak negatif untuk kesehatan karena bahan-bahan kimia yang terkandung di dalamnya. Sebagaimana kegunaan alkyd resin untuk cat, *thinner* dan lainnya dalam prosesnya tentunya menggunakan tambahan bahan pelarut organik yang berbeda tergantung peruntukannya masing-masing. Hal ini didukung oleh Utomo (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa dalam industri cat berbagai bahan pelarut organik akan digunakan sehingga memiliki respon atau dampak yang berbeda untuk kesehatan tergantung dari jenis bahan yang digunakan.

Selain alkyd resin, ditemukan pula jenis polimer yang lain yakni *urethane Alkyd*. Jenis polimer ini ditemukan di Kantor 2, sekolah 2 dan apartemen 2. Polimer ini sama halnya alkyd resin digunakan dalam aplikasi pengecatan/coating (Anugraha, 2012).

Jenis polimer *Polyester* dan *polyethylene-terephthalate (PET)* merupakan jenis polimer yang sudah tidak asing lagi dalam kehidupan sehari-hari. Polimer polyester adalah polimer yang terbuat dari polimer alami atau sintetis. Menurut Peter dan Lusher (2017) aplikasi umum polimer ini yakni tekstil (pakaian). Sedangkan PET merupakan jenis polimer termoplastik yang banyak digunakan dalam aplikasi beragam seperti serat tekstil, botol dan produk cetakan lainnya. Hal ini juga dikemukakan oleh Orbay (2009) bahwa *Polyethylene terephthalate (PET)* banyak digunakan dalam aplikasi pengemasan, terutama dalam industri botol air dan minuman ringan. Jenis polimer ini ditemukan di semua lokasi penelitian sebagaimana peruntukannya merupakan bahan dasar tekstil dan kemasan, yang sangat sering kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari. Polimer ini seharusnya patut kita waspadai karena menurut Harsojuwono dan Arnata (2015) polimer PET

dapat menyebabkan zat karsinogenik (kanker). Selain itu Karuniastuti (2019) mengatakan bahwa dalam pembuatan PET, menggunakan bahan yang disebut dengan antimoni trioksida yang apabila terkontaminasi dalam jangka lama akan mengalami iritasi kulit dan saluran pernafasan.

Polimer *Polyether-urethane* merupakan jenis polimer yang juga ditemukan di lokasi penelitian, dimana jenis polimer ini pengaplikasiannya yakni untuk lem/laminasi (Julianti, 2017). Jenis polimer ini ditemukan di beberapa lokasi penelitian, salah satunya di sekolah, penemuan mikroplastik jenis ini di sekolah dapat bersumber dari aktivitas siswa yang dalam proses belajar mengaplikasikan lem atau dapat bersumber dari berbagai produk yang ada dalam kelas yang telah mengalami keausan. Jenis polimer ini salah satu jenis polimer yang bukan merupakan hasil utama uji FTIR (tingkat kecocokan yang rendah) sehingga dianggap hanya sebagai bahan tambahan pada suatu produk tertentu, akan tetapi tidak menutup kemungkinan juga berasal dari sumber yang disebutkan sebelumnya.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian bentuk mikroplastik yang ditemukan di area *indoor* kantor, sekolah dan apartemen mengandung polimer plastik sesuai hasil uji FTIR. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dris et al. (2015) dilaporkan bahwa 29% partikel fiber yang terkumpul mengandung sebagian polimer plastik. Hasil pengujian FTIR ini menunjukkan bahwa sumber mikroplastik yang terdapat di area *indoor* itu berbeda-beda berdasarkan jenis polimer dan kegunaannya masing-masing, yakni dari serat sintetis pakaian, kemasan makanan, atau berasal dari degradasi mikroplastik dari benda atau barang lainnya yang terdapat di area *indoor*. Hal inipun diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Webster *et al.* (2009) bahwa sumber potensial untuk mikroplastik dalam debu dalam ruangan berlimpah, karena produk yang terbuat dari plastik datang dari berbagai jenis yaitu karpet, mainan, perlengkapan dapur, tekstil (tikar, perabot, pakaian, kasur), cat dalam ruangan, furniture dan lainnya. Aktivitas sehari-hari di rumah kita dan penggunaan produk-produk ini pasti akan mengarah pada pelepasan, abrasi, keausan dari barang-barang ini, yang akan berkontribusi pada pelepasan plastik mikro yang mengendap dalam debu dalam ruangan (Magnusson *et.al* 2016).

Pelapukan material yang merupakan sumber mikroplastik dapat diakibatkan oleh berbagai faktor yang berbeda-beda tergantung dari jenis material yang digunakan. Untuk polimer mikroplastik yang berasal dari serat pakaian (Polyester), salah satu faktor yang mengakibatkan lepasnya serat fiber tersebut sehingga menjadi sumber mikroplastik yakni ketahanannya yang kurang terhadap penyinaran yang lama (Suliyanthini, 2016). Faktor lepasnya serat kain menjadi mikroplastik berbeda-beda untuk setiap jenis serat yang digunakan pada pembuatan kain/pakaian.

Sumber mikroplastik yang dianggap berasal dari cat/pelapis disebabkan karena material yang mengalami abrasi/pelapukan akibat kerusakan fisis yang pada umumnya karena faktor iklim (suhu dan kelembaban). Adapun kerusakan yang dapat terjadi tentunya pemudaran warna dan terkelupasnya lapisan cat (Prawitasari, 2014). Adapun mikroplastik yang dianggap lepas dan bersumber dari furniture dapat terjadi karena keausan pada material tersebut akibat suhu dan kelembapan. Priadi (2005) juga mengutarakan bahwa suhu dan kelembapan merupakan faktor utama pertumbuhan jamur/rayap yang menjadi akibat pelapukan suatu material khususnya furniture. Pelepasan mikroplastik pada lingkungan udara sekitar sebagian besar salah satu faktor yang mempengaruhi yakni suhu dan kelembapan bila ditinjau dari beberapa literature, sehingga perlunya dilakukan strategi untuk mengurangi kerusakan dari benda-benda yang dapat menjadi sumber mikroplastik khususnya dalam ruang.

Magnusson *et.al* (2016) dalam penelitiannya juga mengatakan bahwa jumlah mikroplastik dalam debu menetap akan bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti jumlah benda plastik dan daya tahan benda plastik.

Beberapa jenis polimer yang ditemukan pada lokasi penelitian terdapat 2 jenis polimer yang bukan hasil utama Uji FTIR (dengan tingkat kecocokan terbesar) berdasarkan sampel yakni *chipboard* dan *Polyether-urethane*. Dua jenis polimer tersebut kemungkinan sebagai bahan tambahan yang digunakan pada sampel. Diantara beberapa jenis polimer yang teridentifikasi pada lokasi penelitian jenis polimer *cellophane* (66%), dan *Polyethylene terephthalate* (21%) yang dominan ditemukan pada lokasi penelitian pertama (Kantor 1, sekolah 1 dan Apartemen 1),

sedangkan pada lokasi dua (Kantor 2, sekolah 2 dan Apartemen 2) jenis polimer yang dominan yakni *Cellophane* (61%) dan *Polyester* (29%).

Sehingga dari keseluruhan lokasi penelitian terdapat 3 jenis polimer yang dominan ditemukan yang pertama yaitu *cellophane*, kemudian *polyester* dan PET. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dris *et al.* (2017) bahwa sebagian besar polimer yang dianalisis di dalam ruangan terbuat dari selulosa dan sebagiannya berasal dari campuran bahan-bahan kimia lainnya. Selain itu Hal ini sesuai dengan penelitian LiqiCai *et al.* (2017) yang melaporkan bahwa sebagian besar polimer yang terbuat dari selulosa teridentifikasi pada dampak atmosfer di kota Dongguan, Cina. Berdasarkan yang telah dijelaskan sebelumnya bahwasanya polimer *cellophane* berasal dari selulosa dan penggunaannya sering pada plastik kemasan makanan dan minuman, kertas, dan serat pakaian, sedangkan untuk PET merupakan jenis polimer yang banyak digunakan pada kemasan botol dan menurut Ciera *et al.* (2014) PET merupakan jenis polimer yang juga dikenal dengan *polyester* dan sering digunakan dalam bahan dasar berbagai aplikasi tekstil. Hal ini juga didukung oleh Bendak and Masafi (1991) bahwa PET adalah jenis polimer yang dominan pada polyester.

Berkaitan dengan pembahasan sebelumnya mengenai kuantitas mikroplastik, yang dapat meningkat berdasarkan beberapa faktor khususnya aktifitas/kegiatan dalam suatu ruang, hal ini menunjukkan bahwa sumber dari mikroplastik ini dapat berasal dari indoor itu sendiri atau terbawa dari outdoor yang kemudian masuk ke dalam ruang. Salah satu hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kuantitas mikroplastik yang lebih besar pada saat banyaknya aktifitas outdoor yang dilakukan oleh siswa. Hal ini menunjukkan sumber mikroplastik dapat berasal dari outdoor yang kemudian ikut masuk ke indoor. Berbagai kegiatan yang dilakukan di luar ruangan dapat mengakibatkan menempelnya berbagai jenis mikroplastik yang dapat berasal dari debu pada tubuh atau pakaian yang digunakan, bahkan mikroplastik dapat berasal dari sepatu/sandal yang kita gunakan, yang kemudian akan terbawa masuk ke indoor. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Magnusson *et al.* (2017) bahwa salah satu yang berkontribusi terhadap debu dalam ruang yang dapat memicu adanya mikroplastik yakni segala partikel/kotoran yang dibawa masuk dalam ruang dengan sepatu.

Dengan melihat hasil uji FTIR, mikroplastik yang terdapat di lokasi penelitian berdasarkan jenis polimer yang dominan pada lokasi penelitian, bisa berasal dari pakaian, kemasan makanan, kertas, yang dapat bersumber dari kegiatan indoor maupun outdoor. Pakaian sintetis dianggap sebagai sumber utama mikroplastik di udara (Dris *et al.*, 2016). Hal ini juga diutarakan oleh Browne *et al.* (2011) bahwa serat yang dihasilkan pada lokasi penelitian dapat berasal dari pakaian dan tekstil. Tetapi tidak menutup kemungkinan sumber mikroplastik yang teridentifikasi juga dapat berasal dari aplikasi tekstil atau kegiatan lainnya, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan yang lebih spesifik terhadap sumber pencemaran mikroplastik.

Mikroplastik yang terdapat di area *indoor* tentunya juga akan mencemari udara luar, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dris *et al.* (2017) bahwa mikroplastik yang ada dalam ruangan memiliki kemampuan untuk mencemari udara luar. Setelah berada di udara luar, mikroplastik juga dapat berkontribusi terhadap pencemaran tanah dan wilayah perairan. Pernyataan yang sama juga dikemukakan oleh Free *et al.* (2014) bahwa angin dapat mengangkut mikroplastik ke lingkungan perairan dan mengendap dan terbawa ke perairan melalui limpasan (Sharon dan Deirdre, 2018). Keberadaan mikroplastik di area *indoor*, *outdoor*, lingkungan perairan tanah tentunya berdampak pada organisme maupun manusia.

Beberapa jenis polimer yang ditemukan memiliki dampak terhadap kesehatan manusia khususnya apabila terkontaminasi dalam jangka panjang. Wright and Kelly (2017) mengemukakan bahwa jika terhirup atau tertelan, mikroplastik dapat menumpuk dan berpotensi mengakibatkan keracunan dengan menginduksi atau meningkatkan respon imun, tingkat paparan dan dosis/beban yang menjadi kunci utama paparan mikroplastik akan mempengaruhi kesehatan manusia. Pauly *et al.* (1998) dalam penelitiannya mengatakan bahwa telah ditemukan serat di paru-paru manusia, dan mikroplastik yang terbawa melalui udara sebagian besar terdiri dari serat (Dris *et al.*, 2016).

Paru-paru seseorang dapat terpapar 26 hingga 130 mikroplastik di udara sehari. Ini dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia, terutama pada individu yang rentan (mis. Anak-anak), karena potensi mikroplastik untuk berinteraksi dengan bahan organik yang dihasilkan, penghapusan sulit dari sistem

pernapasan karena struktur polimer, pelepasan zat berbahaya seperti POPs (Prata, 2018). Hal ini juga didukung oleh penelitian Teuten *et al.* (2009) bahwa plastik mengandung kontaminan organik yang menyebabkan efek kronis seperti gangguan endokrin. Kontaminan terkait seperti *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAHs) dapat merusak dan menyebabkan genotoksisitas, sementara plastik itu sendiri dan aditifnya dapat menyebabkan efek kesehatan termasuk karsinogenisitas dan mutagenisitas (Gasperi *et al.*, 2017).

Hal ini juga dikemukakan oleh Wright and Kelly (2017) bahwasanya semua plastik mengandung *reactive oxygen species* (ROS) karena polimerisasi dan pemrosesannya. Namun, konsentrasi radikal bebas dapat meningkat secara signifikan apabila berinteraksi dengan cahaya dan adanya logam transisi. Pelapukan plastik ini akan menyebabkan radikal bebas sehingga menimbulkan bahaya. Selain itu peneliti ini juga menyebutkan tentang efek fisik, biopersistensi dari plastik dapat menyebabkan serangkaian respon biologis termasuk peradangan dan genotoksisitas. Oleh karena itu dengan hasil penelitian ini orang-orang yang sebagian besar menghabiskan waktunya di dalam ruang berpotensi untuk terpapar mikroplastik yang ada dalam ruang sehingga patut untuk diwaspadai.

#### **4.3.3 Strategi Pengendalian Pencemaran Mikroplastik**

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan adanya partikel mikroplastik di area indoor pada lokasi penelitian yakni kantor, apartemen dan sekolah. Dalam penelitiannya Fendall *et al.* (2009) mengatakan bahwa partikel mikroplastik akan menjadi lebih kecil dari waktu ke waktu dan akan semakin beracun. Menurut Gasperi *et al.* (2017) bahwa mikroplastik yang terdapat di udara akan masuk ke sistem pernapasan kita tergantung dari ukuran mikroplastik. Hal ini juga didukung oleh Gall and Thomson (2015) yang mengatakan bahwa mikroplastik dengan ukuran yang kecil dapat dengan mudah dicerna oleh organisme. Cesa *et al.* (2017) mengatakan dalam kasus mikroplastik berbagai zat kimia beracun yang terkandung didalamnya dapat menjadi ancaman, dan setelah mengalami kontak dengan organisme bahan kimia ini akan menyebabkan konsekuensi toksikologis. Dengan melihat kondisi ini maka diperlukan suatu strategi dalam melakukan pengendalian terhadap pencemaran mikroplastik di area

*indoor*. Adapun beberapa rekomendasi strategi dalam pengendalian pencemaran mikroplastik yang dapat dilakukan yakni :

#### **4.3.3.1 Strategi Berdasarkan Hasil Penelitian**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka strategi yang dapat direkomendasikan khususnya pada lokasi penelitian yakni :

1. Mengurangi penggunaan botol plastik/kemasan makanan dalam ruangan. Khusus untuk di area kantor dan sekolah sebaiknya tidak mengizinkan penggunaan kemasan plastik dalam ruang dan menyediakan tempat khusus untuk menerima pesanan makanan (delivery) khususnya dengan kemasan plastik sehingga tidak masuk dalam ruangan.
2. Dalam mengatasi terjadinya pelepasan mikroplastik karena pelapukan, berbagai strategi dapat diberikan untuk mengurangi pelapukan akibat suhu atau kelembaban dan pencahayaan yakni :
  - Membuat rancangan struktur dalam ruang dengan sirkulasi udara dan pencahayaan yang optimal, hal ini untuk mengurangi tingkat pelapukan khususnya terhadap pakaian yang berasal dari polyester.
  - Mengganti material-material yang dianggap lapuk ataupun telah mengalami pengelupasan, misalnya cat dalam ruang serta furniture kerja (meja, kursi, lemari) , untuk menghindari pelepasan mikroplastik yang dapat berasal dari cat dinding dan produk furniture.
  - Menghindari berbagai produk yang berasal dari bahan polimer plastik dan menggantinya dengan bahan yang lain misalnya yang berasal dari besi atau bahan lainnya yang tidak mengandung polimer plastik.
3. Untuk lingkup sekolah maupun kantor, apabila terdapat kegiatan/aktifitas diluar ruang misalnya kegiatan olahraga atau senam, sebaiknya pakaian yang digunakan diganti diluar ruangan sebelum masuk kembali ke dalam ruangan untuk menghindari adanya mikroplastik yang berasal outdoor sehingga tidak masuk ke dalam ruang.
4. Untuk Lingkup sekolah, menerapkan sistem melepaskan sepatu sebelum masuk ke dalam ruang kelas, metode ini sudah diterapkan di beberapa sekolah, agar

lebih baiknya semua sekolah menerapkan metode ini, untuk menghindari masuknya partikel mikroplastik ke dalam ruang yang berasal dari sepatu.

#### 5. Pengadaan Ventilasi/ air purifier Dalam Ruangan

Pentingnya sirkulasi udara dalam suatu ruangan juga merupakan hal yang seharusnya diperhatikan, hal ini dikarena berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai mikroplastik dalam ruang, didapatkan hasil bahwa konsentrasi mikroplastik pada ruangan dengan minimnya ventilasi atau aliran udara serta dengan kecepatan angin yang rendah ternyata jauh lebih besar jika dibandingkan dengan konsentras mikroplastik pada ruang dengan ventilasi yang memadai. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Prata (2018) diketahui bahwa kondisi yang tidak memadai ditemukan di pabrik yang bekerja dengan bahan polimer yang tinggi, seperti kurangnya ventilasi yang efisien, dapat mengakibatkan paparan kronis dikarenakan tingginya konsentrasi mikroplastik di udara. Selain itu disarankan penggunaan air purifier apabila dalam ruangan dengan menggunakan fasilitas AC.

#### 4.3.3.2 Strategi Berdasarkan Literatur

Selain strategi berdasarkan hasil penelitian, strategi berdasarkan studi literature juga akan diberikan sebagai rekomendasi untuk mengurangi paparan mikroplastik khususnya di dalam ruangan indoor. Adapun strategi tersebut yakni :

##### 1. Pengendalian dari Sumber Pencemar

Bentuk mikroplastik yang paling dominan pada penelitian yang dilakukan di area indoor adalah fiber/serat. Fiber /serat ini berdasarkan pengaplikasiannya dapat bersumber dari pakaian, kemasan makanan, furniture, dan cat dinding. Oleh karena perlu upaya yang dapat dilakukan yakni penekanan terhadap sumber dari pencemar tersebut.

Pengendalian yang dapat dilakukan dalam mengurangi pencemaran mikroplastik yakni mengurangi penggunaan serat sintetik. Seperti yang diketahui serat sintetik paling umum digunakan pada pakaian, sehingga salah satu cara yakni mengurangi penggunaan serat sintetik pada pakaian. Henry *et al.* (2018) menyatakan bahwa kontribusi dalam mengurangi pencemaran mikroplastik yakni dengan memilih



pakaian yang terbuat dari serat alami sehingga dapat terurai atau bersifat biodegradable.

Kemasan Makanan, furniture dan cat dinding juga merupakan sumber dari mikroplastik, hal ini dikarenakan hasil penelitian menunjukkan jenis polimer yang digunakan dalam pembuatan benda-benda tersebut sesuai dengan beberapa jenis polimer yang telah ditemukan dalam area *indoor*. Hal inipun di dukung oleh Webster *et al.* (2009) bahwa sumber mikroplastik ini berasal dari kemasan-kemasan plastik, furniture serta cat dinding. Olehnya itu melihat berbagai sumber yang dapat mengakibatkan pencemaran mikroplastik sebaiknya mengurangi penggunaan bahan atau benda yang bisa munculkan pencemaran mikroplastik, misalnya beralih dengan tidak menggunakan kemasan plastik apalagi kemasan sekali pakai. Menurut Chung *et al.* (2018) pengurangan konsumsi kantong plastik sudah mulai diterapkan di Jerman pada tahun 1991.

## 2. Program Pendidikan

Kurangnya pengetahuan mengenai dampak penggunaan plastik dalam kehidupan sehari-hari dapat memicu peningkatan sumber mikroplastik, sehingga salah satu rekomendasi yang dapat kita lakukan yakni dari segi pendidikan. Memberikan pemahaman sejak dini mengenai dampak dari penggunaan plastik terutama untuk anak sekolah atau generasi, merupakan salah satu langkah awal yang baik, yang kemudian memberikan arahan bagi para orang tua ataupun tokoh-tokoh penting dalam masyarakat sehingga dapat membantu untuk memberikan pemahaman dan perubahan pengetahuan mengenai dampak dari plastik, hal ini sesuai dengan yang diutarakan oleh Pettipas *et al.* (2016) mengenai pengadaan berbagai kegiatan untuk meningkatkan kesadaran tentang pencemaran plastik khususnya untuk kaum muda.

Dalam penelitiannya Xanthos dan Walker (2017) mengemukakan bahwa pendidikan adalah salah satu rekomendasi untuk mengurangi pencemaran khususnya dalam penggunaan kantong plastik. Sehingga dengan cara ini bisa menimbulkan kesadaran untuk mengurangi penggunaan plastik. Menurut Prata (2018) untuk lebih memahami tentang resiko mikroplastik terhadap kesehatan manusia perlu adanya pengetahuan untuk mengembangkan kesadaran.

### 3. Penegakan Hukum

Rekomendasi yang dapat diberikan selanjutnya yakni dalam hal penegakan hukum seperti yang telah banyak diterapkan di negara-negara lain mengenai penggunaan plastik seperti pemberian sanksi atau pembebanan pajak terhadap produsen atau industri-industri yang menghasilkan produk yang dapat menjadi potensi mikroplastik begitupula konsumen yang menggunakan produk yang berpotensi terhadap mikroplastik. Chung *et al.* (2018), dalam penelitiannya mengatakan bahwa di Jerman pemungutan pajak dan larangan telah menjadi salah satu strategi yang berhasil untuk mengendalikan polusi plastik, yang kemudian diikuti oleh beberapa Negara. Kenya memperkenalkan pemberlakuan denda 38.000 USD dan hukuman hingga 4 tahun penjara untuk penggunaan, pembuatan, dan impor kantong plastik (Rayne, 2008).

Penegakan hukum ini tidak hanya dari kesadaran produsen maupun konsumen tetapi tanggung jawab dari pemerintah sebagai pemegang kekuasaan. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Cesa *et al.* (2017) bahwasanya dalam hal berbagai undang-undang yang hilang, inspeksi dan tanggung jawab yang buruk dari produsen adalah faktor yang memperburuk suasana, oleh karena itu dibutuhkan industri, pemerintah serta pihak-pihak lain untuk menyadari dan mengambil tanggung jawab dalam hal proses tersebut.

### 4. Melakukan Penelitian Lanjutan

Minimnya informasi mengenai dampak pencemaran mikroplastik baik bagi lingkungan maupun kesehatan manusia, sehingga sangat perlu dilakukannya penelitian lanjutan mengenai dampak dari mikroplastik khususnya bagi kesehatan manusia. Menurut Prata (2018) untuk mengetahui berbagai dampak dari mikroplastik bagi kesehatan manusia sangat diperlukan penelitian mendatang untuk dibidang ini. Andrady (2011) mengutarakan perlunya melakukan penelitian lanjutan untuk mengukur atau menilai besarnya dampak peningkatan mikroplastik di lingkungan terhadap kesehatan manusia pada masa akan datang. Hal yang sama juga dikatakan oleh Smith *et al.* (2018) bahwa untuk menilai dampak mikroplastik sangat diperlukan penelitian dimasa mendatang.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil pengamatan mikroskop menunjukkan bahwa dari keenam lokasi penelitian kuantitas mikroplastik yang paling banyak ditemukan yakni pada Sekolah 2 yakni 1513,64 partikel/m<sup>2</sup>. Hal ini dikarenakan selain jumlah penghuni, banyaknya aktifitas siswa yang dilakukan di area outdoor di lokasi tersebut menjadi sebab utama besarnya kuantitas mikroplastik yang dihasilkan, jika dibandingkan dengan lokasi lainnya. Bentuk mikroplastik yang terdapat pada keenam lokasi penelitian dominan berbentuk fiber/serat.
2. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pengaruh jumlah penghuni pada kuantitas mikroplastik tidak begitu signifikan, meskipun dari beberapa literatur menyebutkan bahwa salah satu faktor kuantitas mikroplastik adalah jumlah penghuni. Hal ini disebabkan adanya aktifitas/berbagai kegiatan pada lokasi penelitian yang menjadi salah satu faktor utama peningkatan kuantitas mikroplastik pada lokasi penelitian. Selain kedua faktor ini perlu diperhatikan faktor lainnya yakni banyaknya produk dalam ruang yang juga dapat menjadi faktor kuantitas mikroplastik
3. Hasil pengujian FTIR menunjukkan bahwa terdapat beberapa jenis polimer yang teridentifikasi pada partikel mikroplastik yakni *cellophane*, *chipboard*, *alkyd resin*, *polyester*, *polyethylene-terephthalate (PET)*, *Urethane Alkyd* dan *Polyether-urethane*. Berdasarkan hasil pengamatan berbagai sumber yang dapat mengakibatkan munculnya jenis polimer tersebut pada lokasi penelitian yakni pakaian, kemasan makanan, kertas, furniture dalam ruangan, kemasan botol plastik serta cat dinding atau cat pelapis pada furniture yang digunakan dalam ruangan.
4. Hasil penelitian menunjukkan adanya beberapa strategi yang dapat direkomendasikan dalam upaya pengurangan paparan mikroplastik dalam ruangan yakni

- Mengurangi penggunaan produk atau aktivitas yang dapat mengakibatkan peningkatan mikroplastik dalam ruangan, salah satunya tidak mengizinkan penggunaan botol plastik dalam ruangan dan melarang penggunaan kantong plastik atau makanan yang berasal dari kemasan plastik masuk dalam ruangan kerja/sekolah.
- Melakukan penggantian pakaian yang telah digunakan beraktifitas di luar ruang sebelum masuk ke indoor.
- Memperhatikan berbagai produk, yang dianggap sudah lama dan mengalami pelapukan/keausan sebaiknya diganti, serta memperhatikan cat dalam ruangan untuk segera diperbaharui apabila terlihat rapuh/lapuk.
- Untuk lingkup sekolah menerapkan sistem melepas alas kaki sebelum masuk ke dalam kelas.
- Pengadaan ventilasi atau air purifier yang memadai atau lebih efisien pada lokasi kerja, sekolah dan rumah khususnya yang menggunakan fasilitas AC.

## 5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian lanjutan yang lebih fokus pada satu lokasi, misalnya hanya berfokus pada sekolah, dan melakukan penelitian dengan kelas-kelas yang berbeda selama beberapa hari dan lebih fokus pada aktifitas yang dilakukan di setiap kelas.

Selain itu, untuk mengetahui secara jelas sumber mikroplastik, sebaiknya dilakukan penelitian skala laboratorium, misalnya meletakkan sebuah chamber (wadah penelitian) di dalam ruang kemudian meletakkan salah satu furniture atau sumber mikroplastik lainnya dan dalam keadaan tanpa penghuni selama beberapa waktu, sehingga hasilnya akan diketahui bahwasanya furniture atau benda lainnya benar berkontribusi atau tidak atas keberadaan mikroplastik dalam ruang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alzona, J., Cohen, B.L., Rudolph, H., Jow, H.N., Frohlinger, J.O., 1979. Indoor – Outdoor Relationships For Airborne Particulate Matter Of Outdoor Origin. *Atmos. Environ.* 13, 55e60. [https://doi.org/10.1016/0004-6981\(79\)90244-0](https://doi.org/10.1016/0004-6981(79)90244-0).
- Andrady, A. L. 2011. Microplastics in the marine environment. *Mar. Pollut. Bull.* 62: 1596 – 1605.
- Anugraha, S. 2012. Penentuan Rasio Efektif Campuran Pigmen Anti Korosi Seng Fosfat dan Amino Silane Treated Wollastonite Pada Formulasi Cat Alkyd Terstirenasi. Universitas Indonesia. Depok.
- Arthur, C., Baker, J., Bamford, H. 2009. Proceedings Of The International Research Workshop On The Occurrence, Effects, And Fate Of Microplastic Marine Debris. <https://marinedebris.noaa.gov/file/2192/download?token=5dvqb-YY>.
- \_\_\_\_\_. 2019. Digital Microscope. Diakses dari [https://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_microscope](https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_microscope)
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya, 2018. Sosial dan Kependudukan Kota Surabaya.
- Balama, C., Gillah, P.R., Mbwambo, L. 2012. Strength Properties Of Chipboards Available In Tanzania Market. *Ianzania Journal of Forestry and Nature Conservation*, Volume 82(1) June, 2012
- Bendak, A. and El-Marsafi, S.M. 1991. Effects Of Chemical Modifications On Polyester Fibres. *Journal of Islamic Academy of Sciences* 4:4, 275-284, 1991
- Browne, M. A., Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., & Thompson, R. (2011). Accumulation of Microplastic on Shorelines Woldwide: Sources and Sinks - *Environmental Science & Technology* (ACS Publications). *Environ. Sci. Technol*, 9175–9179.
- Browne, M.A., Dissanayake, A., Galloway, T.S., Lowe, D.M., Thompson, R.C. 2008. Ingested Microscopic Plastic Translocates To The Circulatory System Of The Mussel, *Mytilus Edulis* (L). *Environ Sci Technol* 42:5026–5031.
- Carson, H. S., Nerheim, M. S., Carroll, K. A., Eriksen, M. 2013. The PlasticAssociated Microorganisms Of The North Pacific gyre. *Mar. Pollut. Bull.* 75: 126 –132.

- Cai, L., Wang, J., Peng, J., Tan, Z., Zhan, Z., Tan, X., & Chen, Q. (2017). Characteristic Of Microplastics In The Atmospheric Fallout From Dongguan City, China: preliminary research and first evidence. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(32), 24928–24935.
- Claessens, M., Van Cauwenberghe, L., Vandegehuchte, M.B., Janssen, C.R., 2013. New Techniques For The Detection Of Microplastics In Sediments And Field Collected Organisms. *Mar. Pollut. Bull.* 70, 227-233.
- Cole, M., Lindeque, P., Fileman, E., Halsband, C., Goodhead, R., Galloway, T. S., Moger, J. (2013). Microplastic Ingestion by Zooplankton Microplastic Ingestion by Zooplankton. *Environmental Science and Technology*.
- Davidson, P. and Asch, R.G. 2011. Plastic ingestion by mesopelagic fishes in the north pacific subtropical gyre. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 432, 173-180. DOI: <https://doi.org/10.3354/meps09142>
- Dehaut, A., Duflos, G., Cassone, A.-L., Frère, L., Hermabessiere, L., Himber, C., Emmanuel, R., Gilles, R., Christophe, L., Philippe, S., Arnaud, H., Paul-Pont, I. (2016). Microplastics in Seafood: Identifying a Protocol for Their Extraction and Characterization. *Fate and Impact of Microplastics in Marine Ecosystems*, 215(August), 74.
- Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Surabaya. 2017. Pertumbuhan dan Kepadatan penduduk.
- Dinas Perhubungan Pemerintah Kota Surabaya. 2017. Surabaya.
- Dris, R., Gasperi, J., Mirande, C., Mandin, C., Guerrouache, M., Langlois, V., & Tassin, B. (2017). A first overview of textile fibers, including microplastics, in indoor and outdoor environments. *Environmental Pollution*, 221, 453–458. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.12.013>
- Dris, R., Gasperi, J., Rocher, V., Saad, M., Renault, N., Tassin, B. 2015. Microplastic contamination in an urban area: a case study in Greater Paris. *Environ. Chem.* 12, 592-599. DOI: <https://doi.org/10.1071/EN14167>.
- Dris, R., Gasperi, J., Saad, M., Mirande, C., & Tassin, B. (2016). Synthetic fibers in atmospheric fallout: A source of microplastics in the environment? *Marine Pollution Bulletin*, 104(1–2), 290–293.
- Eerkes-Medrano D, Thompson RC, Aldridge DC (2015) Microplastics In Freshwater Systems: A Review Of The Emerging Threats, Identification Of Knowledge Gaps And Prioritisation Of Research Needs. *Water Res* 75:63–82
- Fendall, L. S. dan Sewell, M. A. 2009. Contributing To Marine Pollution By Washing Your Face :Microplastics In Facial Cleansers. *Marine Pollution Bulletin*, 58(8), 1225–1228.

- Foekema, E.M., Gruijter, C.D., Mergia, M.T., van Franeker, J.A., Murk, A.T.J., Koelmans, A.A. 2013. Plastic in north sea fish. *Environ. Sci. Technol.* 47, 8818-8824. DOI: <https://doi.org/10.1021/es400931b>.
- Free C.M, Jensen O.P, Mason S.A, Eriksen M, Williamson N.J, Boldgiv B. Highlevels of microplastic pollution in a large, remote, mountain lake. *Marine Pollution Bulletin.* 2014; 85: 156-163. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.06.001>.
- Fries, E., Dekiff, J.H., Willmeyer, J., Nuelle, M.T., Ebert, M., Remy, F. 2013. Identification of polymer types and additives in marine microplastic particles using pyrolysis-GC/MS and scanning electron microscopy. *Environ. Sci. Process. Impacts* 15, 1949-1956. DOI: <https://doi.org/10.1039/C3EM00214D>.
- Galgani, F. *The Mediterranean Sea: From Litter To Microplastics.* 2015. Micro 2015: Book of abstracts.
- Galgani, F., Hanke, G., Werner, S., & De Vrees, L. (2013). Marine Litter Within The European Marine Strategy Framework Directive. *ICES Journal of Marine Science,* 70(6), 1055–1064. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fst122>
- Gall, S. C., & Thompson, R. C. (2015). The Impact Of Debris On Marine Life. *Marine Pollution Bulletin,* 92(1–2), 170–179. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2014.12.041>
- Galloway, T.S., Cole, M., Lewis, C., 2017. Interactions Of Microplastic Debris Throughout The Marine Ecosystem. *Nat. Ecol. Evol.* 1, 0116.
- Gasperi, J., Dris, R., Mirande-Bret, C., Mandin, C., Langlois, V., & Tassin, B. (2015). First Overview Of Microplastics In Indoor And Outdoor Air. 15th EuCheMS International Conference on Chemistry and the Environment, (May 2018), 1–3.
- Gasperi, J., Wright, S. L., Dris, R., Collard, F., Mandin, C., Guerrouache, M., Langlois, V., Kelly, F. J., Tassin, B. 2017. Microplastics In Air: Are We Breathing It In? *Current Opinion In Environmental Science And Health*(1),1 <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2017.10.002>.
- GESAMP (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). 2015. Sources, Fate And Effects Of Microplastics In The Marine Environment: A Global Assessment (Kershaw, P. J., ed.). (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). Rep. Stud. GESAMP No. 90, 96 p.

- Gipp, M. and J. Wietfeldt. 2002. Artificial Dust Composition And Method Of Manufacture, Patent WO 2007079027 A2.
- Guclu, G. And Orbay, M. 2009. Alkyd Resins Synthesized From Postconsumer PET Bottles. Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Istanbul University, 34320 Avcilar, Istanbul, Turkey. *Progress in Organic Coatings* 65 (2009) 362–365
- Haken, J.K. and Iddamalgoda, P.I. 1991. Analysis Of Polyesters And Alkyd Resins. Department of Polymer Science, University of New South Wales, P.O. Box 1, Kensington, NSW 2033 Australia. *Progress in Organic Coatings*, 19 (1991) 193-225
- Harsojuwono, B.A. and Arnata, I.W. 2015. *Teknologi Polimer Industri Pertanian*.
- Henry, B., Laitala, K., Klepp I. G. 2018. Microplastic Pollution From Textiles: A Literature Review. Project report No. 1-2018
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R.C., Thiel, M., 2012. Microplastics In The Marine Environment: A Review Of The Methods Used For Identification And Quantification. *Environ. Sci. Technol.* 46 (6), 3060-3075.
- Hisano, A. 2017. Cellophane, the New Visuality, and the Creation of Self Service Food Retailing. Harvard Business School.
- Imhof, H.K., Ivleva, N.P., Schmid, J., Niessner, R., Laforsch, C. 2013. Contamination Of Beach Sediments Of A Subalpine Lake With Microplastic Particles. *Curr. Biol.* 23 (19), R867-R868.
- Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (IKPLHD). 2017. Kota Surabaya.
- Internasional Rayon and Synthetic Fiber Committee (CIRFS). European Man-made Fiber Association (2016). <http://www.cirfs.org/KeyStatistics/WorldManMadeFibresProduction.aspx>. Retrieved 2016-01-11.
- Jambeck, J., R. Geyer, R., C. Wilcox, T.R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan and K.L. Law. (2015). Plastic Waste Inputs From Land Into The Ocean. *Science* 347 (768-771).
- Julianti, S. 2017. *A Practical Guide To Flexible Packaging*. Jakarta : PT.Gramedia Pustaka Utama
- Karuniastuti, N. 2019. Bahaya Plastik Terhadap Kesehatan Dan Lingkungan. *Forum Teknologi* Vol.03 No. 1



- K.Magnusson, K.Eliasson, A. Frane, K. Haikonen, J. Hulten, M. Olshammar, J. Stadmark, A. Voisin. 2016. Swedish Sources And Pathways For Microplastics To The Marine Environment. IVL Swedish Environmental Research Institute.
- Kingfisher, J. 2011. Microplastic Debris Accumulation on Puget SoundBeaches. Port Townsend Marine Science Center [Internet]. Diakses dari [http://www.ptmsc.org/Science/plastic\\_project/Summit%20Final%20Draft.pdf](http://www.ptmsc.org/Science/plastic_project/Summit%20Final%20Draft.pdf)
- Koelmans, A.A., Besseling, E. & Shim, W.J. 2015. Nanoplastics In The Aquatic Environment. Critical Review. In M. Bergmann, L. Gutow, L. & M. Klages, eds. Marine Anthropogenic Litter, pp. 325-340. Cham, Switzerland, Springer International Publishing.
- Lam, C. S., Ramanathan, S., Carbery, M., Gray, K., Vanka, K. S., Maurin, C., ... Palanisami, T. (2018). A Comprehensive Analysis of Plastics and Microplastic Legislation Worldwide. *Water, Air, and Soil Pollution*, 229(11).
- Liebezeit, G. and Liebezeit, E. 2015. Origin of synthetic particles in honey. *Pol. J. FoodNutr. Sci.* 65 (2), 143-147. DOI: <https://doi.org/10.1515/pjfn-2015-0025>.
- Li J., X. Qu., L. Su., W. Zhang, D. Yang, P. Kolandhasamy, D. Li, and H. Shi. 2016. Microplastics In Mussels Along The Coastal Waters Of China. *Environmental Pollution*, 214: 177 – 184.
- Lusher, A. L., Peter H & Jeremy M. (2017). *Microplastics in Fisheries and Aquaculture*. Roma: Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- Macher, J. M. 2001. Review Of Methods To Collect Settled Dust And Isolate Culturable Microorganisms. *Indoor Air* 11: 99-110.
- Manalu, A. A. (2017). *Kelimpahan Mikroplastik Di Teluk Jakarta*. Institut Pertanian Bogor.
- McCormick, A., Hoellein, T. J., Mason, S. A., Schlupe, J., & Kelly, J. J. (2014). Microplastic Is An Abundant And Distinct Microbial Habitat In An Urban River. *Environmental Science and Technology*, 48(20), 11863–11871. <https://doi.org/10.1021/es503610r>
- McKeen, L. W. (2019). Renewable Resource, Sustainable and Biodegradable Polymers. The Effect of UV Light and Weather on Plastics and Elastomers, 425–438. doi:10.1016/b978-0-12-816457-0.00013-7

- Molhave, L., T. Schneider, S.K. Kjaergaard, L. Larsen, S. Norn and O. Jorgensen. 2000. House Dust In Seven Danish Offices. *Atmospheric Environment* 34: 4767-4779.
- Moore, C.J. 2008. Synthetic Polymers In The Marine Environment : A Rapidly Increasing, 108, 131–139. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2008.07.025>.
- Nanvae, A.Z., Yahya, R., Gan, S.N. 2009. Alkyd Resins Are Still Of Major Important Binders In Organic Coatings. Malaysia Polymer International Conference (MPIC 2009)
- Napper, I.E. & Thompson, R.C. 2016. Release Of Synthetic Microplastic Plastic Fibres From Domestic Washing Machines: Effects Of Fabric Type And Washing Conditions. *Mar. Pollut. Bull.*, 112(1): 39-45.
- Nuelle, M.T., Dekiff, J.H., Fries, E. 2014. A new analytical approach for monitoring microplastics in marine sediment. *Environ. Pollut.* 184, 161-169. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.07.027>.
- NSW EPA (2016). Plastic Microbeads In Products And The Environment. Environment Protection Authority.
- Oliver Bajt\*, Karolina Szewc, Petra Horvat, Polona Pengal, Mateja Grego. 1. Microplastics In Sediments And Fish Of The Gulf Of Trieste. (2015) *Micro 2015: Book of abstracts*.
- P. Horvat. M. Kunaver, A. Krzan. Techniques Usefull For Characterization Of Microplastics (2015) *Micro 2015: Book of abstracts*.
- Pauly, J. L., Stegmeier, S. J., Allaart, H. A., Cheney, R. T., Zhang, P. J., Mayer, A. G., Streck, R. J. 1998. Inhaled cellulosic and plastic fibers found in human lungtissue. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 7, 419-428.
- Plastics Europe: Plastics - the Facts 2016. 2016. An Analysis Of Europeanlatest Plastics Production, Demand And Waste Data. *Plast Eur Assoc Plast Manuf Bruss P40*.
- Prata, Joana Correia. 2018. “Airborne Microplastics: Consequences to Human Health?” *Environmental Pollution* 234:115–26.
- Prawitasari, W.A. 2014. Intensitas Kerusakan Bangunan Dan Keanekaragaman Jenis Rayap Di Perumahan Nasional Bumi Bekasi Baru, Rawalumbu, Bekasi. Institut Pertanian Bogor
- Priadi, T. 2005. Pelapukan Kayu Oleh Jamur Dan Strategi Pengendaliannya. Institut Pertanian Bogor.

- Rayne, S. (2008). The need for reducing plastic shopping bag use and disposal in Africa. *African Journal of Environmental Science and Technology*.
- Raunemaa, T., M. Kulmala, H. Saari, M. Olin and M.H. Kulmala (1989). Indoor Air Aerosol Model: Transport Indoors and Deposition of Fine and Coarse Particles. *Aerosol Science and Technology* 11(1): 11-25.
- Remy F, Collard F, Gilbert B, Compère P, Eppe G, Lepoint G. (2015). When Microplastic Is Not Plastic: The Ingestion Of Artificial Cellulose Fibers By Macrofauna Living In Seagrass Macrophytodetritus. *Environ Sci Technol* 49(18):11158–11166
- Rizki, N., Asrin,. 2019. *Kajian Mikroplastik Di Udara Ambien Pada Area Road Side Kota Surabaya*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Rochman CM, Browne MA, Halpern BS, Hentschel BT, Hoh E, Karapanagioti HK, RiosMendoza LM, Takada H, The S, Thompson RC (2013) Classify Plastic Waste As Hazardous. *Nature* 494:169–171
- Salvador Cesa, Flavia, Alexander Turra, and Julia Baruque-Ramos. 2017. “Synthetic Fibers as Microplastics in the Marine Environment: A Review from Textile Perspective with a Focus on Domestic Washings.” *Science of the Total Environment* 598:1116–29.
- Schneider, T. (2008). Dust and fibers as a cause of indoor environment problems. *SJWEH Suppl* 4: 10-17.
- Senior, F.E. 1982. *Sustainable Construction And Healthy Living With EGGER Wood-Based Material*. Enviroment & Sustainability.
- Septian, F. M., Purba, N. P., Agung, M. U. K., Yuliadi, L. P. S., Akuan, L. F., & Mulyani, P. G. (2018). Sebara Spasial Mikroplastik di Sedimen Pantai Pangandaran, Jawa Barat. *Geomaritim Indonesia*, Vol. 1, pp. 1–8.
- Sharon dan Deirdre, 2018. Ten stealth microplastics to avoid if you want to save the oceans. <http://theconversation.com/ten-stealth-microplastics-to-avoidif-you-want-to-save-the-oceans-90063>.
- Smith, M., Love. C.M., Neff, R.A. 2018. Microplastics in Seafood and the Implications for Human Health. *Current Environmental Health Reports* (2018) 5:375–386. <https://doi.org/10.1007/s40572-018-0206-z>
- Stanton, T., Johnson, M., Nathanail, P., MacNaughtan, W., & Gomes, R. L. (2019). Freshwater and airborne textile fibre populations are dominated by ‘natural’, not microplastic, fibres. *Science of the Total Environment*, 666, 377–389. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.278>

- Suliyanthini, D. 2016. Ilmu Tekstil. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Sundt, P., P. E. Schulze., dan F. Syversen. 2014. Sources Of Microplastics-Pollution To The Marine Environment. Nowergian Environment Agency, Norway, 86 pag.
- Tankovic, M. S., Perusco, V. S., J. Godrijan, D., M. Pfannkuchen. 2015. Marine Plastic Debris In The Northeastern Adriatic.. Book of abstracts. National Oceanic and Atmospheric Administration. Programmatic environmental assessment (PEA) forthe NOAA Marine Debris Program (MDP). Maryland (US): NOAA. 168 p.
- Teuten, E.L., Saquing, J.M., Knappe, D.R.U., Barlaz, M.A., Jonsson, S., Bjorn, A., Rowland, S.J., Thompson, R.C., Galloway, T. S., Yamashita, R. 2009. Transport And Release Of Chemicals From Plastics To The Environment And To Wildlife. Phil Trans Royal Soc B. 364: 2027- 2045.doi: 10.1098/rstb.2008.0284..
- Thatcher, T.L. and D.W. Layton .1995. Deposition, Resuspension, And Penetration Of Particles Within A Residence. Atmospheric Environment **29**(13): 1487-1497.
- Thermonicolet, Corporation. 2007. Introduction to Fourier Tranport Infrared Spectrometry: 3
- United Nations Environment Programme. 2014. UNEP Year Book 2014: Emerging Issues in Our Global Environment. Nairobi (KE): UNEP
- Utomo, S. 2012. Bahan Berbahaya Dan Beracun (B-3) Dan Keberadaannya Di Dalam Limbah. Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik - Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Vandegheuchte, M.B., Janssen, C.R., 2013. New Techniques For The Detection Of Microplastics In Sediments And Field Collected Organisms. Mar. Pollut. Bull. 70, 227-233.
- Vandermeersch, G., Van Cauwenberghe, L., Janssen, C. R., Marques, A., Granby, K., Fait, G., ... Devriese, L. (2015). A Critical View On Microplastic Quantification In Aquatic Organisms. Environmental Research, 143(Pt B), 46–55.
- Verschoor, A., Poorter, L., Droge, R., Kuenen, J., dan Valk, E. 2016. Emission Of Microplastics And Potential Mitigation Measures. RIVM Report 20160026.
- Victoria, A. V. (2017). Kontaminasi Mikroplastik di Perairan Tawar. Teknik Kimia ITB, (January), 1–10.

- Webster, T.F., S. Harrad, J.R. Millette, R.D. Holbrook, J.M. Davies, H.M. Stapleton, J.G Allen, M.D. McClean, C. Ibarra, M.A. Abdallah and A. Covaci. 2009. Identifying Transfer Mechanisms And Sources Of Decabromodiphenyl Ether (BDE 209) In Indoor Environments Using Environmental Forensic Microscopy. *Environmental Science & Technology*. 43(9): 3067-3072.
- Wibowo, A., Anggraeni, P. 2018. Potensi Pengembangan Standar Nasional Indonesia (SNI) Produk Furnitur Dari Kayu. Pusat Penelitian dan Pengembangan Standardisasi, Badan Standardisasi Nasional. Jakarta Pusat
- Woodall, L.C., Gwinnett, C., Packer, M., Thompson, R.C., Robinson, L.F., Paterson, G.L.J. 2015. Using forensic science approach to minimize environmental contamination and to identify microfibers in marine sediments. *Mar. Pollut. Bull.* 95, 40-46. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.04.044>.
- Wright, S. L. and Kelly, F. L. 2017. Plastic and Human Health: A Micro Issue?. MRC-PHE Centre for Environment and Health, Analytical and Environmental Sciences, King's College London, London SE1 9NH, United Kingdom. *Environmental Science & Technology*.
- Xantos, D. and Walker, T. R. 2017. International Policies To Reduce Plastic Marine Pollution From Single-Use Plastics (Plastic Bags And Microbeads). *Marine Pollution Bulletin* xxx (2017) xxx - xxx. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.02.048>.

***“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”***

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

### Lampiran 1. Pengamatan Mikroskop

#### 1.1 Sekolah 1

##### Weekend

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				hitam	2.5
2	1				biru	0.7
3	1				biru	2.4
4	1				biru	0.7
5	1				merah	4.2
6	1				merah	5
7	1				merah	1
8	1				merah	0.7
9	1				merah	1.4
10	1				merah	1.9
11	1				hitam	3.4
12	1				biru	3.4
13	1				biru	1.3
14	1				biru	1.8
15	1				hitam	2.2
16	1				biru	2.4
17	1				hitam	2
18	1				hitam	1.7
19	1				hitam	1.2
20	1				merah	0.4
21	1				merah	0.8
22	1				biru	0.7
23	1				biru	1
24	1				merah	0.9
25	1				merah	0.9
26	1				merah	1.6
27	1				merah	0.4
28	1				merah	1.7
29	1				hitam	1.5
30	1				merah	2.4
31	1				merah	1
32	1				biru	0.6
33	1				merah	0.8
34	1				merah	1.6
35	1				merah	0.5
36	1				biru	0.7
37	1				merah	0.9
38	1				hitam	1.1
39	1				merah	0.8
40	1				biru	0.8
41	1				biru	1.1
42	1				merah	0.8
43	1				merah	3.4
44	1				biru	1
45	1				biru	0.4
46	1				biru	2.2
47	1				hitam	1.5
48	1				merah	1
49	1				biru	0.5
50	1				biru	1
<b>Jumlah :</b>	<b>50</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>					<b>50</b>	

Weekday 1

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				biru	3.6
2	1				hitam	1.4
3	1				merah	2
4	1				biru	2.1
5	1				biru	2.2
6	1				merah	1.8
7	1				merah	1.1
8	1				merah	3
9	1				merah	4.6
10	1				merah	1
11	1				hitam	3
12	1				merah	3.4
13	1				hitam	1.6
14	1				hitam	2.3
15	1				hitam	1.7
16	1				hitam	1.1
17	1				merah	3.3
18	1				biru	1.9
19	1				merah	2.6
20	1				merah	2.4
21	1				merah	2.7
22	1				hitam	2.9
23	1				merah	3
24	1				merah	1.8
25	1				merah	3.2
26	1				biru	1.8
27	1				biru	0.8
28	1				merah	2
29	1				merah	1.8
30	1				merah	2
31	1				biru	0.8
32	1				merah	2.5
33	1				merah	0.9
34	1				biru	2.5
35	1				merah	4.8
36	1				merah	2
37	1				biru	2.7
38	1				biru	1
39	1				merah	1.9
40	1				merah	1
41	1				merah	1.5
42	1				merah	1.1
43	1				biru	1.1
44	1				biru	1
45	1				merah	1
46	1				merah	2
47	1				biru	1.5
48	1				biru	1.7
49	1				merah	0.9
50	1				merah	1.5
51	1				merah	1.2
52	1				merah	1.5
53	1				hitam	1.4
54	1				hitam	1
55	1				merah	0.7
56	1				merah	0.8
57	1				biru	2.6
58	1				biru	1
59	1				merah	1.5
60	1				merah	0.8
61	1				biru	1.1
62	1				merah	0.9
63	1				merah	0.9
64	1				merah	1
65	1				merah	3
66	1				merah	1.5
67	1				biru	1

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
68	1				merah	1.4
69	1				merah	0.9
70	1				merah	0.9
71	1				merah	0.7
72	1				merah	0.9
73	1				merah	0.8
74	1				merah	1
75	1				merah	0.6
76	1				merah	0.8
77	1				merah	0.8
78	1				merah	0.9
79	1				merah	0.8
80	1				merah	1
81	1				merah	1.1
82	1				merah	0.8
83	1				merah	0.8
84	1				merah	0.9
85	1				hitam	0.9
86	1				hitam	1
87	1				hitam	1
88	1				hitam	0.8
89	1				hitam	0.7
90	1				hitam	0.7
91	1				hitam	0.8
92	1				hitam	0.8
93	1				hitam	1.2
94	1				hitam	0.8
95	1				hitam	0.7
96	1				hitam	0.7
97	1				biru	0.9
98	1				biru	0.8
99	1				biru	0.8
100	1				biru	0.9
101	1				biru	1.2
102	1				biru	1
103	1				biru	1.1
104	1				biru	0.8
105	1				biru	0.8
106	1				biru	0.6
107	1				biru	0.6
108	1				biru	0.9
109	1				biru	0.7
110	1				biru	0.6
111	1				merah	0.9
112	1				merah	0.9
113	1				merah	1
114	1				merah	1
115	1				merah	1
116	1				merah	1.2
117	1				merah	0.9
118	1				merah	0.9
119	1				merah	0.7
120	1				merah	0.8
121	1				merah	0.9
122	1				merah	0.9
123	1				merah	1
124	1				merah	2.4
125	1				biru	0.8
126	1				biru	1
127	1				hitam	1.4
128	1				hitam	2
129	1				hitam	0.7
130	1				biru	0.7
131	1				merah	0.7
132	1				hitam	0.8
133	1				hitam	1
134	1				biru	1.6
135	1				biru	0.9



No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
136	1				biru	1.1
137	1				hitam	2.7
138	1				merah	0.6
139	1				hitam	1.2
140	1				hitam	1
141	1				merah	0.4
142	1				merah	2.8
143	1				merah	2.2
144	1				merah	1.3
145	1				hitam	0.7
146	1				merah	0.9
147	1				biru	0.6
148	1				biru	1.4
149	1				biru	1.6
150	1				hitam	1
151	1				merah	1.8
152	1				merah	2.4
153	1				biru	1.3
154	1				merah	2
155	1				merah	1.3
156	1				biru	3.2
157	1				merah	4
158	1				merah	1.4
159	1				biru	0.4
160	1				biru	2.9
161	1				biru	2.5
162	1				biru	2
163	1				hitam	3.4
164	1				merah	2.8
165	1				merah	4
166	1				biru	1.9
167	1				biru	2.1
168	1				merah	3.2
169	1				merah	2.7
170	1				merah	2.6
171	1				biru	1.6
172	1				biru	1.3
173	1				hitam	2
174	1				biru	1.6
175	1				hitam	1.1
176	1				hitam	1.6
177	1				hitam	1.3
178	1				merah	1.3
179	1				merah	2.1
180	1				merah	2.7
181	1				merah	3
182	1				merah	3.3
183	1				merah	1.4
184	1				biru	1.9
185	1				merah	4.3
186	1				merah	1.9
187	1				merah	1.3
188	1				merah	2.8
189	1				merah	1.5
190	1				merah	3.6
191	1				merah	1.7
192	1				merah	2
193	1				merah	1.7
194	1				merah	1.7
195	1				merah	0.7
196	1				merah	1.4
197	1				merah	1.8
198	1				merah	3.1
199	1				merah	0.9
200	1				merah	1.8
201	1				merah	1.8
202	1				merah	1.7
203	1				biru	2

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
204	1				hijau	1.6
205	1				hitam	0.7
206	1				merah	1.5
207	1				merah	1.8
208	1				merah	1
209	1				merah	0.9
210	1				merah	1.4
211	1				merah	1.4
212	1				hitam	2.5
213	1				biru	1.6
214	1				merah	1.5
215	1				merah	2.1
216	1				biru	1.4
217	1				biru	0.9
218	1				biru	1.9
219	1				hitam	2
220	1				merah	2
221	1				hitam	2
222	1				merah	1.1
223	1				merah	1.4
224	1				biru	1
225	1				biru	1.6
226	1				biru	2
227	1				biru	0.9
228	1				merah	0.6
229	1				merah	1
230	1				merah	0.9
231	1				merah	1
232	1				biru	1.8
233	1				merah	1
234	1				merah	1.8
235	1				merah	2.1
236	1				merah	0.8
237	1				merah	2.4
238	1				biru	1.5
239	1				merah	1.3
240	1				merah	1.7
241	1				biru	1.8
242	1				merah	1.3
243	1				merah	0.7
244	1				merah	1
245	1				merah	2
246	1				merah	1.9
247	1				merah	2
248	1				merah	2.9
249	1				hitam	1.5
250	1				merah	2.9
251	1				merah	1.7
252	1				merah	1.3
253	1				merah	1.2
254	1				hitam	1.6
255	1				merah	0.9
256	1				merah	1.7
257	1				merah	1.5
258	1				biru	1
259	1				merah	1.4
260	1				merah	1.2
261	1				merah	1.5
262	1				merah	1.1
263	1				merah	2
264	1				merah	1.6
265	1				merah	1.1
266	1				biru	0.9
267	1				hitam	1.7
268	1				merah	1
269	1				merah	1
270	1				hitam	1.2
271	1				hitam	1.2

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
272	1				biru	1.8
273	1				hitam	1.1
274	1				biru	1.5
275	1				hitam	2.5
276	1				hitam	1.2
277	1				merah	0.8
278	1				merah	1.4
279	1				merah	0.8
280	1				merah	1.5
281	1				hitam	1.2
282	1				merah	0.9
283	1				merah	0.7
284	1				merah	1
285	1				biru	1.2
286	1				merah	1
287	1				merah	1.2
288	1				merah	1
289	1				merah	1.1
<b>Jumlah :</b>	<b>289</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>				<b>289</b>		

**Weekday 2**

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				hitam	2.4
2	1				hitam	1.9
3	1				biru	2.1
4	1				hitam	2.7
5	1				putih	2.8
6	1				merah	2.2
7	1				putih	2.8
8	1				merah	2.1
9	1				biru	1.2
10	1				merah	0.7
11	1				putih	4
12	1				merah	1.4
13	1				merah	1.5
14	1				putih	2.5
15	1				biru	1.6
16	1				merah	2.5
17	1				biru	3.6
18	1				putih	1.1
19	1				hitam	3.5
20	1				putih	2
21	1				hitam	1.8
22	1				hitam	1.1
23	1				hitam	0.9
24	1				merah	4.2
25	1				merah	2.2
26	1				biru	1.6
27	1				putih	1.7
28	1				putih	0.9
29	1				putih	1.7
30	1				hitam	2
31	1				putih	1.7
32	1				merah	0.8
33	1				putih	0.9
34	1				putih	2.1
35	1				merah	0.8
36	1				merah	0.5
37	1				merah	1
38	1				biru	0.9
39	1				putih	1.8
40	1				hitam	0.5
41	1				biru	0.7
42	1				putih	4.5
43	1				putih	2.7
44	1				putih	2.7
45	1				merah	1.6
46	1				putih	3.7
47	1				biru	1.6
48	1				biru	1.4
49	1				merah	1.5
50	1				putih	2.3
51	1				putih	1.4
52	1				merah	3.2
53	1				merah	3
54	1				putih	1
55	1				merah	1
56	1				hitam	2.8
57	1				putih	0.8
58	1				hitam	1.8
59	1				biru	2.6
60	1				merah	2
61	1				ungu	2.6
62	1				biru	1.3
63	1				merah	1
64	1				biru	2.7
65	1				biru	4.5
66	1				biru	4.1
67	1				merah	2.1

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
68	1				merah	2.7
69	1				merah	1
70	1				merah	2
71	1				putih	1.1
72	1				hitam	3
73	1				merah	2.1
74	1				merah	1.7
75	1				merah	2
76	1				biru	2.5
77	1				hitam	1.4
78	1				merah	0.7
79	1				merah	1.2
80	1				merah	1.8
81	1				merah	1
82	1				hitam	1.2
83	1				biru	2.2
84	1				hitam	1.7
85	1				merah	1
86	1				biru	2.3
87	1				biru	1
88	1				biru	4
89	1				merah	1.9
90	1				merah	1.4
91	1				merah	2.5
92	1				hitam	1.2
93	1				hijau	3.4
94	1				merah	3
95	1				putih	1.6
96	1				biru	2.5
97	1				biru	4.3
98	1				merah	2.5
99	1				biru	1
100	1				biru	1.8
101	1				biru	2
102	1				biru	2
103	1				biru	2.3
104	1				biru	2.1
105	1				hitam	2
106	1				hitam	2.2
107	1				hitam	2
108	1				hitam	2.3
109	1				hitam	2.1
110	1				hitam	2
111	1				hitam	1.8
112	1				hitam	1.9
113	1				hitam	2
114	1				hitam	2.2
115	1				hitam	2.3
116	1				merah	2.4
117	1				merah	1.6
118	1				merah	2
119	1				merah	2.2
120	1				merah	2.1
121	1				merah	2.5
122	1				merah	2.3
123	1				merah	2.3
124	1				hitam	1.7
125	1				hitam	1.3
126	1				merah	1.6
127	1				merah	1.7
128	1				merah	1.5
129	1				biru	1.4
130	1				biru	1.7
<b>Jumlah :</b>	<b>130</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>					<b>130</b>	

1.2 Kantor 1 (Dinas X)

Kantor 1 /Weekend

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1		1			putih	1
2		1			merah	0.3
3		1			hitam	0.2
4	1				biru	5
5	1				biru	2.2
6	1				merah	1.8
7	1				biru	0.9
8	1				hitam	2
9	1				biru	2.3
10	1				merah	1.7
11	1				biru	4.5
12	1				hitam	1.4
13	1				hitam	1.4
14	1				biru	2.4
15	1				biru	1.7
16	1				biru	2.1
17	1				biru	1
18	1				biru	1.7
19	1				biru	0.7
20	1				biru	1.6
21	1				biru	2.8
22	1				merah	1
23	1				biru	1.7
24	1				biru	1
25	1				merah	1
26	1				biru	1.2
27	1				biru	1
28	1				merah	2.1
29	1				hijau	1.5
30	1				biru	1.5
31	1				biru	1.4
32	1				biru	1.4
33	1				biru	1.4
34	1				biru	0.8
35	1				biru	0.8
36	1				biru	0.8
37	1				merah	2
38	1				biru	2
39	1				biru	2
40	1				merah	1
41	1				biru	1
42	1				biru	0.6
43	1				biru	1
44	1				biru	1
45	1				biru	1
46	1				biru	1
47	1				biru	1
48	1				biru	1
49	1				biru	1
50	1				biru	1
51	1				biru	1
52	1				biru	1
53	1				biru	1
54	1				biru	1
55	1				biru	1
56	1				biru	1
57	1				biru	1
58	1				biru	1
59	1				biru	1
60	1				biru	1
61	1				biru	1
62	1				biru	1
63	1				biru	1
64	1				biru	1
65	1				biru	1

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
66	1				biru	1
67	1				biru	1
68	1				biru	1
69	1				biru	1
70	1				biru	1
71	1				biru	1
72	1				merah	2.6
73	1				biru	2.6
74	1				biru	2.6
75	1				biru	2.6
76	1				biru	2.6
77	1				biru	2.6
78	1				biru	2.6
79	1				biru	2.6
80	1				biru	2.6
81	1				merah	1.2
82	1				biru	2.4
83	1				biru	2.4
84	1				biru	2.4
85	1				biru	2.4
86	1				hitam	2.5
87	1				biru	2.5
88	1				biru	2
89	1				biru	2
90	1				biru	2
91	1				biru	2
92	1				biru	2
93	1				biru	2
94	1				merah	2.3
95	1				hitam	1.3
96	1				biru	1.3
97	1				biru	1.3
98	1				biru	1.3
99	1				biru	1.3
100	1				hitam	1.8
101	1				merah	1.4
102	1				merah	0.8
103	1				merah	2.3
104	1				merah	1.2
105	1				merah	1
106	1				merah	0.5
107	1				putih	2
108	1				merah	0.9
109	1				merah	0.9
110	1				merah	0.9
111	1				biru	0.9
112	1				merah	2.7
<b>Jumlah :</b>	<b>109</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>				<b>112</b>		

**Weekday 1**

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				biru	0.9
2	1				biru	0.6
3	1				merah	2.2
4	1				biru	1.2
5	1				biru	1.2
6	1				merah	2.7
7	1				biru	1.1
8	1				hitam	1.5
9	1				merah	1.3
10	1				merah	1.3
11	1				merah	1
12	1				merah	1.7
13	1				merah	1.5
14	1				merah	0.5
15	1				merah	0.7
16	1				hitam	3.8
17	1				biru	1.6
18	1				merah	1.6
19	1				hitam	1
20	1				biru	0.7
21	1				merah	4.9
22	1				biru	4
23	1				biru	4.8
24	1				biru	1.3
25	1				biru	1
26	1				biru	1.2
27	1				biru	1.6
28	1				biru	2.1
29	1				biru	2.7
30	1				biru	1
31	1				biru	0.8
32	1				biru	1.7
33	1				merah	1.4
34	1				merah	1.5
35	1				merah	1
36	1				biru	1.4
37	1				biru	1
38	1				biru	0.8
39	1				biru	0.9
40	1				biru	1
41	1				biru	1.1
42	1				biru	1.7
43	1				biru	1.2
44	1				biru	1.4
45	1				biru	2.4
46	1				biru	1
47	1				merah	0.8
48	1				biru	3
49	1				biru	4
50	1				biru	1
51	1				biru	1.4
52	1				biru	2.4
53	1				biru	1.6
54	1				biru	2
55	1				biru	1.9
56	1				merah	2.3
57	1				merah	2.5
58	1				merah	1.2
59	1				merah	2
60	1				merah	0.5
61	1				merah	2
62	1				merah	1.5
63	1				biru	3
64	1				biru	2
65	1				biru	1.2
66	1				biru	2

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
67	1				biru	2
68	1				hitam	2.4
69	1				hitam	2.2
70	1				merah	2.1
71	1				merah	1.2
72	1				merah	2.2
73	1				biru	2.6
74	1				merah	2
75	1				biru	2
76	1				biru	2
77	1				biru	2.1
78	1				biru	1.9
79	1				biru	1.9
80	1				biru	1.7
81	1				biru	2
82	1				biru	2.2
83	1				biru	2.1
84	1				biru	2
85	1				biru	2
86	1				biru	1.6
87	1				biru	2
88	1				biru	2
89	1				biru	2
90	1				merah	3.5
91	1				merah	1
92	1				biru	1.7
93	1				biru	2.4
94	1				biru	2.5
95	1				biru	1.6
96	1				biru	1.6
97	1				biru	1.7
98	1				biru	1.6
99	1				biru	1.5
100	1				merah	1.6
101	1				hitam	1
102	1				hitam	1
103	1				hitam	0.8
104	1				biru	1
105	1				biru	1.2
106	1				biru	1.3
107	1				biru	1.3
108	1				biru	1
109	1				biru	0.9
110	1				biru	1.1
111	1				biru	1
112	1				biru	1.3
113	1				biru	0.8
114	1				biru	0.9
115	1				biru	1
116	1				biru	1.1
117	1				biru	1.2
118	1				biru	1.2
119	1				merah	1
120	1				merah	1
121	1				merah	0.9
122	1				merah	0.9
123	1				merah	1
124	1				biru	1
125	1				biru	1.6
126	1				biru	1.6
127	1				putih	2.4
128	1				hitam	1.3
129	1				biru	1.9
130	1				hitam	1.1
131	1				merah	1.2
132	1				merah	2
133	1				hitam	1.6

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
134	1				merah	3.6
135	1				merah	1.1
136	1				biru	1.2
137	1				biru	1
138	1				biru	1
139	1				biru	0.7
140	1				biru	0.9
141	1				biru	0.9
142	1				biru	1
143	1				hitam	1
144	1				biru	1.1
145	1				hitam	1.1
146	1				biru	1
147	1				biru	1
148	1				merah	1.3
149	1				merah	1
150	1				biru	3
151	1				hitam	2
152	1				biru	1
153	1				putih	4.9
154	1				hijau	1.4
155	1				biru	2.5
156	1				biru	2
<b>Jumlah :</b>	<b>156</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>				<b>156</b>		

**Weekday 2**

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				biru	3
2	1				biru	4.4
3	1				biru	1.4
4	1				biru	1.1
5	1				biru	1.4
6	1				hitam	3
7	1				merah	2.6
8	1				merah	2.3
9	1				merah	1.6
10	1				putih	2
11	1				merah	1.2
12	1				biru	1.9
13	1				putih	3.4
14	1				biru	2.7
15	1				putih	2
16	1				merah	1.2
17	1				hitam	2.3
18	1				biru	1
19	1				putih	3.2
20	1				putih	4.4
21	1				merah	2
22	1				merah	1.4
23	1				biru	1.5
24	1				biru	1.3
25	1				merah	2
26	1				hitam	1.9
27	1				putih	3
28	1				putih	1
29	1				putih	3.3
30	1				putih	1.6
31	1				hitam	4
32	1				merah	2.5
33	1				putih	1.4
34	1				hitam	1.8
35	1				biru	4
36	1				biru	3.6
37	1				hitam	2.4
38	1				hitam	1.8
39	1				hitam	2
40	1				hitam	1.6
41	1				merah	3.3
42	1				hitam	3.7
43	1				putih	4.4
44	1				hitam	1.8
45	1				putih	1.7
46	1				merah	1
47	1				merah	1
48	1				hitam	1
49	1				hitam	1
50	1				biru	3.8
51	1				biru	3.6
52	1				biru	1.3
53	1				biru	1.6
54	1				biru	2.8
55	1				putih	2.1
56	1				merah	2.2
57	1				merah	2
58	1				biru	2
59	1				hitam	1.9
60	1				hitam	1
61	1				biru	2.9
62	1				hitam	2.4
63	1				hitam	0.5
64	1				merah	1
65	1				merah	1.2
66	1				merah	1

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
67	1				merah	0.7
68	1				hitam	3.9
69	1				hitam	1.8
70	1				hitam	2
71	1				biru	1
72	1				merah	0.8
73	1				hitam	1.7
74	1				hitam	1.3
75	1				biru	1.5
76	1				merah	1
77	1				biru	1.3
78	1				putih	3
79	1				hitam	1.7
80	1				merah	1.1
81	1				hitam	2.2
82	1				biru	1.9
83	1				merah	3.2
84	1				hitam	1.3
85	1				biru	1
86	1				putih	2
87	1				merah	1.6
88	1				biru	1.2
89	1				hitam	1
90	1				hitam	1.3
91	1				hitam	2.6
92	1				biru	1.9
93	1				hitam	1.7
94	1				putih	4.7
95	1				hitam	2.1
96	1				merah	2
97	1				biru	1.4
98	1				biru	3.3
99	1				biru	2
100	1				putih	4
101	1				merah	1
102	1				merah	2.7
103	1				hitam	1.2
104	1				hitam	1.2
105	1				putih	2
106	1				biru	2.3
107	1				putih	2.3
108	1				hitam	3
109	1				biru	2
110	1				biru	1.1
111	1				merah	1.7
112	1				merah	1.3
113	1				merah	0.9
114	1				biru	2
115	1				biru	2
116	1				merah	1.5
117	1				merah	4.7
118	1				merah	1.7
119	1				hijau	1.6
120	1				hijau	1.7
121	1				hitam	1.7
122	1				biru	2.7
123	1				biru	0.9
124	1				biru	1.5
125	1				merah	2.5
126	1				merah	1.6
127	1				merah	1.3
128	1				merah	1.1
129	1				hitam	1.4
130	1				merah	0.7
131	1				biru	3.1
132	1				biru	1.3
133	1				merah	1.9

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
134	1				biru	2.7
135	1				merah	1
136	1				merah	1.8
137	1				biru	3
138	1				biru	2
139	1				merah	1.6
140	1				hitam	1.8
141	1				merah	1.7
142	1				biru	1
143	1				biru	2
144	1				merah	2.3
145	1				biru	1.2
146	1				merah	1.5
147	1				merah	0.7
148	1				biru	1
149	1				biru	0.8
150	1				merah	2
151	1				hitam	3.5
152	1				biru	3
153	1				biru	2
154	1				biru	1
155	1				biru	2.5
156	1				biru	1
157	1				merah	1.7
158	1				biru	2.3
159	1				merah	1.4
160	1				merah	1.6
161	1				merah	2.2
162	1				hitam	2
163	1				merah	1.3
164	1				biru	3
165	1				biru	3
166	1				hitam	2.3
167	1				hitam	2
168	1				hitam	2.5
169	1				hitam	2.3
170	1				hitam	2.1
171	1				hitam	2.2
172	1				hitam	2
173	1				hitam	2.6
174	1				hitam	2.6
175	1				hitam	2.4
176	1				hitam	2.2
177	1				hitam	2.3
178	1				hitam	2.5
179	1				hitam	2.3
180	1				hitam	2.1
181	1				hitam	2.4
182	1				hitam	2.3
183	1				hitam	2.3
184	1				hitam	2.3
185	1				biru	2
186	1				biru	2.6
187	1				biru	2.5
188	1				biru	2.3
189	1				biru	2.4
190	1				biru	2.2
191	1				biru	2.1
192	1				hitam	2
193	1				hitam	2.3
194	1				hitam	2.5
195	1				biru	2.4
196	1				biru	2.7
197	1				biru	2
198	1				biru	2.2
199	1				biru	2.3
200	1				biru	2.4
201	1				biru	2.1

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
202	1				biru	2
203	1				biru	2.5
204	1				biru	2.6
205	1				biru	2.4
206	1				merah	2.3
207	1				merah	2.1
208	1				merah	2.3
209	1				merah	2.3
210	1				merah	2.7
211	1				biru	0.9
212	1				biru	0.9
213	1				biru	0.7
214	1				biru	1
215	1				biru	0.8
216	1				biru	1.2
217	1				biru	1.1
218	1				biru	0.9
219	1				biru	1
220	1				biru	1.3
221	1				biru	1.2
222	1				biru	1
223	1				biru	0.9
224	1				biru	1
225	1				biru	1
226	1				biru	1.2
227	1				biru	1.4
228	1				biru	1
229	1				biru	1.3
230	1				biru	0.8
231	1				biru	1
232	1				merah	1.2
233	1				merah	1.4
234	1				merah	1
235	1				merah	0.8
236	1				merah	1
237	1				merah	1
238	1				merah	1
239	1				merah	1.1
240	1				merah	1.5
241	1				merah	1.3
242	1				merah	1
243	1				merah	0.7
244	1				merah	1.2
245	1				hitam	1.1
246	1				hitam	1
247	1				hitam	1
248	1				hitam	1
249	1				hitam	1.2
250	1				hitam	1.2
251	1				hitam	1.2
252	1				hitam	1.4
253	1				hitam	1
254	1				hitam	0.9
255	1				hitam	0.9
256	1				hitam	1
257	1				hitam	1
258	1				hitam	1.1
259	1				hitam	1.3
260	1				hitam	1
261	1				hitam	1
<b>Jumlah :</b>	<b>261</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>				<b>261</b>		



### 1.3 Apartemen 1

#### Weekend

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				merah	1
2	1				biru	2.2
3	1				merah	2.6
4	1				hitam	0.5
5	1				biru	1.8
6	1				hitam	1.4
7	1				hitam	3
8	1				hitam	2.8
9	1				merah	3.6
10	1				biru	2.6
11	1				putih	1.6
12	1				hitam	1.2
13	1				biru	2.2
14	1				biru	1.9
15	1				merah	1.8
16	1				biru	2.1
17	1				merah	1.7
18	1				biru	2
19	1				biru	3
20	1				merah	3.4
21	1				hitam	1.3
22	1				biru	2.5
23	1				biru	2.8
24	1				biru	2.6
25	1				biru	1.3
26	1				merah	1
27	1				hitam	2
28	1				hitam	1.8
29	1				hitam	1.5
30	1				hitam	1.7
31	1				hitam	2.1
32	1				hitam	1.5
33	1				biru	1.8
34	1				biru	1.9
35	1				merah	1.6
36	1				merah	2.3
37	1				merah	1.8
38	1				merah	1.8
39	1				hitam	0.9
40	1				hitam	0.7
41	1				hitam	1
42	1				hitam	1.2
43	1				merah	1.4
44	1				biru	1
45	1				biru	0.7
46	1				biru	1
47	1				biru	1.7
48	1				biru	2.4
49	1				hitam	2.2
50	1				merah	2.4
51	1				biru	2.5
52	1				merah	1
<b>Jumlah :</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>				<b>52</b>		

**Weekday 1**

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				hitam	2
2	1				biru	0.6
3	1				biru	0.8
4	1				hitam	1.3
5	1				biru	2.2
6	1				hitam	3.3
7	1				biru	4.3
8	1				merah	1.4
9	1				biru	1.2
10	1				merah	0.8
11	1				hitam	3.2
12	1				biru	3.7
13	1				biru	1.3
14	1				hitam	1.5
15	1				biru	2
16	1				merah	2.2
17	1				merah	2.3
18	1				hitam	0.8
19	1				hitam	4.4
20	1				hitam	3.4
21	1				biru	4.9
22	1				biru	3.6
23	1				hitam	3
24	1				biru	3.8
25	1				merah	4
26	1				hitam	2.5
27	1				merah	1.4
28	1				hitam	1.9
29	1				hitam	1.3
30	1				merah	1.6
31	1				hitam	1.6
32	1				hitam	2
33	1				hitam	2.3
34	1				hitam	0.6
35	1				merah	1.2
36	1				biru	1.5
37	1				biru	1.3
38	1				merah	1
39	1				merah	1
40	1				hitam	0.9
41	1				merah	0.9
42	1				hitam	0.8
43	1				hitam	0.7
44	1				merah	1
45	1				biru	1.2
46	1				hitam	1.6
47	1				hitam	1
48	1				merah	1.8
49	1				hitam	2
50	1				hitam	3.4
51	1				hitam	1.4
52	1				biru	2.6
53	1				hitam	0.9
54	1				hitam	2.2
55	1				merah	1.7
56	1				biru	1.8
57	1				hitam	1.6
58	1				hitam	1.3
59	1				hitam	1.8
60	1				hitam	2
61	1				biru	1.2
62	1				hitam	2
63	1				hitam	0.9
64	1				hitam	1.1
65	1				biru	1.6
66	1				merah	1.7

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
67	1				hitam	0.9
68	1				merah	1.8
69	1				biru	1.8
70	1				merah	1.2
71	1				hitam	2.2
72	1				hitam	1.5
73	1				biru	2
74	1				biru	2.9
75	1				hitam	1.2
76	1				merah	3.2
77	1				biru	1.9
78	1				hitam	0.8
79	1				hitam	1.1
80	1				hitam	1.4
81	1				hitam	1
82	1				merah	0.7
83	1				merah	3.7
84	1				biru	2.2
85	1				hitam	1
86	1				hitam	0.8
87	1				hitam	2
88	1				hitam	1.4
89	1				hitam	1.4
90	1				hitam	1.4
91	1				biru	1.8
92	1				hitam	1
93	1				hitam	1
94	1				hitam	0.8
95	1				hitam	0.9
96	1				hitam	0.8
97	1				hitam	1.2
98	1				biru	2
99	1				merah	1.1
100	1				hitam	1
101	1				hitam	0.7
102	1				hitam	0.9
103	1				biru	1.4
104	1				hitam	1.4
105	1				biru	0.8
106	1				hitam	1
107	1				merah	2.2
108	1				hitam	1
109	1				biru	1
110	1				hitam	0.7
111	1				hitam	1.3
112	1				hitam	1
113	1				merah	1
114	1				merah	1.4
115	1				merah	0.8
116	1				biru	0.4
117	1				hitam	1.3
118	1				hitam	0.7
119	1				hitam	1.1
120	1				hitam	0.9
121	1				merah	0.9
122	1				merah	1.4
123	1				hitam	0.8
124	1				biru	1.4
125	1				biru	1
126	1				biru	1.3
127	1				merah	1.2
128	1				hitam	1
129	1				hitam	0.3
130	1				hitam	0.7
131	1				merah	0.7
<b>Jumlah :</b>	<b>131</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>					<b>131</b>	

**Weekday 2**

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				hitam	4
2	1				merah	4.2
3	1				merah	2.6
4	1				biru	2
5	1				merah	1.9
6	1				biru	2.6
7	1				merah	2.9
8	1				biru	0.9
9	1				biru	0.5
10	1				merah	1.3
11	1				merah	1.5
12	1				merah	2.2
13	1				merah	2.1
14	1				merah	0.8
15	1				hitam	2.1
16	1				biru	2.1
17	1				biru	1.9
18	1				merah	1.1
19	1				biru	0.7
20	1				merah	1.4
21	1				merah	1.3
22	1				merah	1.6
23	1				biru	1.4
24	1				merah	1.8
25	1				biru	1.8
26	1				biru	2
27	1				merah	1.2
28	1				merah	1.7
29	1				biru	1.3
30	1				biru	1
31	1				hitam	2.5
32	1				biru	1.4
33	1				hitam	1.9
34	1				merah	1.4
35	1				merah	2.1
36	1				biru	2.6
37	1				hitam	1.1
38	1				merah	1
39	1				biru	4
40	1				biru	2.2
41	1				merah	4.5
42	1				biru	1.5
43	1				hitam	1.7
44	1				biru	0.5
45	1				merah	0.5
46	1				biru	1.2
47	1				merah	2
48	1				biru	0.7
49	1				biru	2
50	1				merah	1.8
51	1				biru	2.6
<b>Jumlah :</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>				<b>51</b>		

1.4 Kantor 2

Weekend

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				MERAH	1.5
2	1				BIRU	2
3	1				HITAM	2
4	1				HITAM	2.6
5	1				HITAM	5
6	1				HITAM	2.1
7	1				BIRU	1
8	1				MERAH	3
9	1				BIRU	3
10	1				PUTIH	3
11	1				BIRU	2
12	1				BIRU	2
13	1				BIRU	4
14	1				BIRU	1.2
15	1				HITAM	1
16	1				BIRU	3
17	1				MERAH	1
18	1				BIRU	1
19	1				MERAH	4
20	1				HITAM	2
21	1				HITAM	1
22	1				HITAM	3
23	1				HITAM	3
24	1				HITAM	3
25	1				BIRU	5
26	1				PUTIH	3
27	1				BIRU	1.7
28	1				BIRU	3.5
29	1				MERAH	3.3
30	1				BIRU	2.9
31	1				BIRU	2
32	1				HIJAU	2
33	1				HITAM	1.5
34	1				BIRU	4
35	1				BIRU	1.2
36	1				HITAM	0.5
37	1				HITAM	2.8
38	1				BIRU	1.5
39	1				MERAH	1
40	1				BIRU	1.5
41	1				HIJAU	2
42	1				MERAH	1.5
43	1				HITAM	1.5
44	1				BIRU	1
45	1				PUTIH	2
46	1				MERAH	1.8
47	1				BIRU	0.5
48	1				MERAH	1.2
49	1				BIRU	1
50	1				BIRU	1
51	1				HITAM	1
52	1				MERAH	2
53	1				HIJAU	1.3
54	1				BIRU	1.4
55	1				MERAH	5
56	1				MERAH	1
57	1				BIRU	2.4
58	1				BIRU	3.5
59	1				BIRU	2.2
60	1				BIRU	0.5
61	1				BIRU	1
62	1				BIRU	2.7
63	1				PUTIH	3.6
64	1				HITAM	2

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
65	1				BIRU	3
66	1				MERAH	1.3
67	1				MERAH	0.8
68	1				BIRU	1.2
69	1				BIRU	0.9
70	1				BIRU	1.2
71	1				BIRU	1.2
72	1				BIRU	1.5
73	1				BIRU	2
74	1				HITAM	1.9
75	1				HITAM	5
76	1				BIRU	1.2
77	1				HITAM	1
78	1				HITAM	1.4
79	1				BIRU	1.1
80	1				BIRU	1.5
81	1				MERAH	1.3
<b>Jumlah :</b>	<b>81</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>					<b>81</b>	

**Weekday 1**

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				biru	3.7
2	1				hitam	3.8
3	1				merah	2
4	1				hitam	2.9
5	1				hitam	2.4
6	1				hitam	1.9
7	1				hitam	2.6
8	1				hitam	2.4
9	1				hitam	1.5
10	1				hitam	2.7
11	1				hitam	0.7
12	1				biru	1.6
13	1				hitam	3.2
14	1				hitam	3.6
15	1				hitam	1.4
16	1				hitam	2.7
17	1				hitam	3
18	1				merah	2.2
19	1				hitam	1
20	1				hitam	0.7
21	1				hitam	0.9
22	1				hitam	1.6
23	1				hitam	1
24	1				hitam	0.5
25	1				hitam	1.2
26	1				hitam	1.4
27	1				hitam	1.2
28	1				hitam	1.4
29	1				merah	1.4
30	1				hitam	1.6
31	1				biru	1.7
32	1				merah	1.7
33	1				hitam	1.6
34	1				hitam	2.7
35	1				hitam	2.4
36	1				biru	1.7
37	1				hitam	3.8
38	1				hitam	3.7
39	1				hitam	3.6
40	1				hitam	3.4
41	1				hitam	2
42	1				merah	1.8
43	1				hitam	4.7
44	1				hitam	2
45	1				hitam	2.7
46	1				biru	3.7
47	1				biru	4
48	1				biru	1.8
49	1				biru	1.5
50	1				hitam	1.2
51	1				hitam	2.4
52	1				hitam	1.6
53	1				merah	1
54	1				biru	1
55	1				merah	2.7
56	1				hitam	1.5
57	1				hitam	1.5
58	1				hitam	3.1
59	1				hitam	1.4
60	1				hitam	2.5
61	1				hitam	4
62	1				hitam	1.2
63	1				hitam	1.4
64	1				hitam	1.6

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
65	1				hitam	1.6
66	1				hitam	0.6
67	1				hitam	1.4
68	1				hitam	1
69	1				merah	1.9
70	1				biru	1.7
71	1				hitam	0.6
72	1				hitam	1.7
73	1				hitam	0.7
74	1				hitam	1.1
75	1				merah	0.8
76	1				hitam	1.5
77	1				hitam	1.5
78	1				hitam	1
79	1				hitam	1.4
80	1				hitam	0.8
81	1				hitam	2
82	1				hitam	1.2
83	1				hitam	1.1
84	1				hitam	0.8
85	1				hitam	1.4
86	1				biru	1
87	1				hitam	1.7
88	1				hitam	1.2
89	1				biru	1
90	1				hitam	1.2
91	1				hitam	1.7
92	1				hitam	1.3
93	1				hitam	1
94	1				merah	2
95	1				hitam	1.3
96	1				hitam	1
97	1				hitam	1.3
98	1				hitam	1.1
99	1				hitam	1.1
100	1				hitam	0.7
101	1				hitam	2.3
102	1				biru	1.5
103	1				hitam	1.6
104	1				hitam	0.8
105	1				hitam	1
106	1				biru	0.8
107	1				merah	1.4
108	1				hitam	1.6
109	1				hitam	1.4
110	1				hitam	1.3
111	1				hitam	1.2
112	1				biru	0.7
113	1				merah	1
114	1				merah	1.4
115	1				hitam	2.2
116	1				biru	1.5
117	1				merah	3.4
118	1				merah	3.8
119	1				merah	4.5
120	1				merah	3.8
121	1				hitam	1.5
122	1				hitam	2
123	1				hitam	1.4
124	1				hitam	0.6
125	1				merah	0.7
126	1				hitam	0.9
127	1				hitam	1.2
128	1				hitam	0.8
129	1				hitam	0.7

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
130	1				hitam	0.7
131	1				hitam	0.7
132	1				hitam	1.7
133	1				hitam	1
134	1				hitam	0.7
135	1				hitam	0.8
136	1				hitam	1.2
137	1				putih	2.3
138	1				hitam	1.5
139	1				hitam	1.4
140	1				hitam	1.4
141	1				hitam	0.9
142	1				hitam	1.2
143	1				hitam	1
144	1				hitam	1.5
145	1				hitam	2
146	1				merah	0.4
147	1				hitam	0.6
148	1				hitam	0.8
149	1				hitam	1.3
150	1				hitam	0.7
151	1				merah	0.7
152	1				hitam	1.6
153	1				merah	0.4
154	1				hitam	0.5
155	1				hitam	0.7
156	1				biru	2.4
157	1				biru	1
158	1				merah	0.5
159	1				hitam	1.1
160	1				hitam	0.7
161	1				biru	1.3
162	1				hitam	1.4
163	1				hitam	0.7
164	1				hitam	1.2
165	1				putih	2.2
166	1				merah	1.3
167	1				hitam	1.2
168	1				hitam	0.8
169	1				hitam	1.2
170	1				biru	0.8
171	1				hitam	1
172	1				hitam	0.8
173	1				hitam	1.8
174	1				hitam	0.7
175	1				merah	1.1
176	1				hitam	1
177	1				hitam	3.4
178	1				hitam	0.8
179	1				hitam	3.3
180	1				hitam	1.1
181	1				hitam	0.8
182	1				hitam	1.4
183	1				hitam	1
184	1				hitam	0.4
185	1				merah	0.9
186	1				hitam	1
187	1				hitam	0.5
188	1				hitam	1
189	1				hitam	0.5
190	1				hitam	1.3
191	1				hitam	1
192	1				biru	1.3
193	1				putih	2
194	1				hitam	1.7

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
195	1				hitam	0.7
196	1				hitam	0.8
197	1				biru	0.8
198	1				hitam	0.9
199	1				hitam	1.4
200	1				hitam	0.6
201	1				hitam	1.2
202	1				hitam	1
203	1				biru	1
204	1				hitam	1
205	1				hitam	2
206	1				merah	0.9
207	1				merah	1
208	1				hitam	1
209	1				putih	1.1
210	1				merah	0.8
211	1				hitam	1.4
212	1				hitam	0.7
213	1				hitam	0.7
214	1				hitam	0.7
215	1				hitam	1.1
216	1				hitam	1
217	1				hitam	0.6
218	1				hitam	0.6
219	1				hitam	0.8
220	1				biru	1.6
221	1				hitam	0.6
222	1				hitam	0.7
223	1				hitam	0.6
224	1				hitam	1.4
225	1				hitam	1
226	1				merah	0.6
227	1				hitam	0.9
228	1				hitam	0.8
229	1				hitam	0.8
230	1				merah	1
231	1				hitam	0.9
232	1				hitam	0.7
233	1				hitam	0.5
234	1				hitam	0.7
235	1				hitam	1.3
236	1				hitam	1
237	1				hitam	0.8
238	1				hitam	1.2
239	1				hitam	1
240	1				hitam	1
241	1				merah	0.9
242	1				hitam	1.2
243	1				biru	1
244	1				hitam	0.4
245	1				hitam	2.2
246	1				hitam	1
247	1				hitam	1.7
248	1				merah	0.6
249	1				hitam	1
250	1				hitam	0.7
251	1				putih	2.8
252	1				hitam	0.6
253	1				hitam	0.6
254	1				biru	1.2
255	1				merah	1.2
256	1				hitam	0.5
257	1				hitam	1.1
258	1				hitam	0.7
259	1				hitam	0.9

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
260	1				hitam	0.8
261	1				hitam	0.7
262	1				merah	1.1
263	1				hitam	0.6
264	1				hitam	1
265	1				hitam	0.8
266	1				hitam	0.9
267	1				hitam	0.8
268	1				hitam	0.9
269	1				hitam	0.9
270	1				hitam	1.4
271	1				merah	0.6
<b>Jumlah :</b>	<b>271</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>				<b>271</b>		

**Weekday 2**

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				hitam	2.8
2	1				hitam	1.4
3	1				merah	4.4
4	1				merah	1.9
5	1				merah	2
6	1				hitam	1.7
7	1				merah	4.2
8	1				hitam	2
9	1				hitam	1.8
10	1				hitam	2
11	1				hitam	0.8
12	1				hitam	4.1
13	1				hitam	1.6
14	1				merah	0.6
15	1				biru	4.5
16	1				hitam	1
17	1				hitam	1
18	1				hitam	1.1
19	1				hitam	1.1
20	1				hitam	0.7
21	1				merah	4.2
22	1				merah	2.2
23	1				hitam	0.7
24	1				hitam	1.2
25	1				hitam	0.4
26	1				hitam	0.5
27	1				merah	1.6
28	1				hitam	2
29	1				biru	4
30	1				merah	1.2
31	1				hitam	1.6
32	1				hitam	0.8
33	1				hitam	1.2
34	1				hitam	2.8
35	1				hitam	0.7
36	1				hitam	4
37	1				biru	1.8
38	1				merah	2.3
39	1				hitam	1.2
40	1				hitam	1
41	1				hitam	3.2
42	1				merah	1.6
43	1				hitam	0.8
44	1				merah	4.4
45	1				merah	1.4
46	1				hitam	2.4
47	1				hitam	2
48	1				hitam	1.4
49	1				hitam	1.3
50	1				hitam	1.2
51	1				hitam	0.9
52	1				merah	2.3
53	1				merah	2
54	1				hitam	1.4
55	1				hitam	0.8
56	1				hitam	1.4
57	1				hitam	0.5
58	1				merah	0.7
59	1				hitam	1.2
60	1				hitam	2
61	1				hitam	3
62	1				hitam	4
63	1				hitam	2.6
64	1				hitam	1.3

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
65	1				hitam	1.5
66	1				hitam	1.7
67	1				hitam	0.7
68	1				merah	2
69	1				hitam	1
70	1				hitam	3
71	1				merah	3.5
72	1				merah	1.5
73	1				merah	1.2
74	1				hitam	1
75	1				hitam	2.2
76	1				biru	2.1
77	1				hitam	1.5
78	1				hitam	1.6
79	1				hitam	1.5
80	1				merah	0.9
81	1				hitam	2.6
82	1				hitam	1
83	1				hitam	2
84	1				hitam	1.4
85	1				hitam	1.6
86	1				biru	1.5
87	1				hitam	1.3
88	1				merah	1
89	1				hitam	1.3
90	1				hitam	0.8
91	1				biru	1
92	1				hitam	2
93	1				hitam	1.2
94	1				hitam	0.8
95	1				merah	1
96	1				hitam	1.4
97	1				merah	1
98	1				hitam	1.2
99	1				merah	1.6
100	1				hitam	0.8
101	1				merah	1
102	1				biru	2
103	1				merah	1.7
104	1				hitam	2
105	1				merah	1
106	1				merah	1
107	1				hitam	3.8
108	1				hitam	2
109	1				hitam	4.4
110	1				hitam	1.1
111	1				hitam	3
112	1				hitam	1.1
113	1				hitam	1.5
114	1				biru	1
115	1				hitam	0.4
116	1				merah	5
117	1				hitam	1.3
118	1				hitam	0.8
119	1				hitam	1.2
120	1				hitam	0.6
121	1				hitam	1
122	1				putih	1
123	1				putih	3.2
124	1				hitam	0.8
125	1				hitam	0.8
126	1				hitam	1.5
127	1				biru	1.3
128	1				hitam	1.3
129	1				merah	1.3



No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
130	1				hitam	1.2
131	1				hitam	2.2
132	1				biru	1.2
133	1				merah	2
134	1				hitam	1
135	1				hitam	1.2
136	1				biru	1.4
137	1				hitam	2.3
138	1				biru	3.6
139	1				hitam	1.7
140	1				hitam	2.5
141	1				merah	0.8
142	1				hitam	1.2
143	1				biru	1.4
144	1				kuning	1.2
145	1				hitam	0.9
146	1				merah	0.7
147	1				hitam	1.4
148	1				hitam	1
149	1				merah	1.3
150	1				hitam	1.4
151	1				hitam	1.7
152	1				hitam	1.8
153	1				hitam	0.6
154	1				biru	1.3
155	1				hitam	1
156	1				hitam	1.3
157	1				hitam	1
158	1				hitam	1.7
159	1				biru	1.5
160	1				merah	3
161	1				hitam	0.9
162	1				hitam	1.3
163	1				hitam	3.7
164	1				hitam	0.8
165	1				hitam	1.6
166	1				hitam	4.2
167	1				hitam	1.1
168	1				biru	2.1
169	1				hitam	2
170	1				hitam	1.2
171	1				hitam	1.8
172	1				merah	2.5
173	1				hitam	2
174	1				hitam	1
175	1				biru	1.6
176	1				hitam	4.2
177	1				hitam	2.8
178	1				merah	4
179	1				hitam	3
180	1				merah	1.5
181	1				hitam	2
182	1				merah	1
183	1				hitam	1.6
184	1				hitam	1.2
185	1				hitam	1.5
186	1				biru	1.4
187	1				hitam	0.9
188	1				hitam	1.3
189	1				hitam	1.3
190	1				hitam	1.7
191	1				hitam	1.4
192	1				hitam	1.2
193	1				hitam	2.2
194	1				hitam	1

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
195	1				hitam	2.4
196	1				hitam	2
197	1				hitam	1.2
198	1				hitam	4
199	1				hitam	1.3
200	1				hitam	1.2
201	1				merah	0.4
202	1				merah	1
203	1				hitam	2.6
204	1				merah	1.2
205	1				merah	2
206	1				hitam	3
207	1				biru	2.8
208	1				hitam	2.4
209	1				hitam	0.5
210	1				biru	1
211	1				hitam	1.7
212	1				hitam	1
213	1				biru	1
214	1				hitam	0.8
215	1				hitam	0.5
216	1				hitam	0.7
217	1				hitam	1
218	1				biru	1.3
219	1				hitam	1.5
220	1				merah	1.1
221	1				hitam	1
222	1				merah	2
223	1				biru	3.7
224	1				biru	2
225	1				hitam	1.5
226	1				hitam	2
227	1				merah	2
228	1				hitam	0.8
229	1				merah	1.5
230	1				hitam	1
231	1				hitam	0.8
232	1				hitam	1.1
233	1				hitam	1.9
234	1				hitam	3.5
235	1				hitam	1.8
236	1				merah	2.2
237	1				hitam	2.5
238	1				hitam	2.9
239	1				merah	3.6
240	1				merah	0.6
241	1				merah	2
242	1				merah	1.3
243	1				merah	3.2
244	1				hitam	1.6
245	1				hitam	1.4
246	1				biru	0.8
247	1				hitam	2.6
248	1				hitam	1.6
249	1				hitam	2
250	1				merah	2
251	1				putih	2.7
252	1				hitam	2.4
253	1				hitam	3.2
254	1				hitam	3
255	1				hitam	3
256	1				hitam	1.8
257	1				hitam	0.8
258	1				merah	1.5
259	1				hitam	2

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
260	1				hitam	1.9
261	1				hitam	0.9
262	1				merah	0.4
263	1				merah	0.7
264	1				biru	1.4
265	1				hitam	0.8
266	1				biru	1.1
267	1				hitam	1
268	1				hitam	0.4
269	1				hitam	0.6
270	1				hitam	1.5
271	1				hitam	1.8
272	1				merah	1.6
273	1				hitam	1
274	1				hitam	1
275	1				merah	2.6
276	1				hitam	1.9
277	1				hitam	1.4
278	1				hitam	0.8
279	1				biru	1.8
280	1				merah	1
281	1				hitam	1.5
282	1				hitam	2.3
283	1				hitam	2
284	1				hitam	1.6
285	1				hitam	1.1
286	1				hitam	1.4
287	1				hitam	1
288	1				hitam	1
289	1				hitam	1.4
290	1				hitam	1.2
291	1				merah	0.9
292	1				merah	1
293	1				hitam	1.8
294	1				hitam	1.8
295	1				hitam	1
296	1				hitam	0.7
297	1				biru	1.7
298	1				hitam	1
299	1				merah	0.8
300	1				hitam	1.7
<b>Jumlah :</b>	<b>300</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>				<b>300</b>		

1.5 Apartemen 2

Weekend

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				merah	3.4
2	1				merah	1.7
3	1				merah	1
4	1				biru	0.9
5	1				biru	1.4
6	1				merah	1.5
7	1				biru	1.7
8	1				biru	0.9
9	1				biru	2.1
10	1				biru	1.2
11	1				biru	1
12	1				merah	1.8
13	1				merah	0.6
14	1				hitam	1.8
15	1				merah	1.9
16	1				biru	1.4
17	1				hitam	2.2
18	1				hitam	0.8
19	1				merah	0.7
20	1				biru	1.4
21	1				hitam	1.6
22	1				hitam	1.2
23	1				merah	0.8
24	1				merah	0.8
25	1				biru	0.5
26	1				hitam	1.2
27	1				hitam	1.2
28	1				hitam	0.7
29	1				hitam	1
30	1				biru	2.5
31	1				hitam	1
32	1				hitam	1.3
33	1				biru	2
34	1				hitam	1.2
35	1				biru	1.7
36	1				hitam	1.2
37	1				hitam	1
38	1				biru	1.3
39	1				hitam	1.8
40	1				hitam	1
41	1				merah	0.9
42	1				hitam	1.6
43	1				hitam	1.8
44	1				merah	0.6
45	1				merah	1.2
46	1				hitam	2.2
47	1				merah	2.1
48	1				hitam	1.4
49	1				hitam	2.7
50	1				merah	1
51	1				biru	2
52	1				hitam	0.9
53	1				hitam	1
54	1				biru	3.2
55	1				biru	1.4
56	1				merah	0.7
57	1				hitam	1.6
58	1				hitam	1.6
59	1				hitam	1
60	1				merah	2.5
61	1				merah	1
62	1				merah	1.5

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
63	1				hitam	2.3
64	1				biru	0.7
65	1				merah	1.1
66	1				hitam	1.4
67	1				merah	2.1
68	1				merah	3.2
69	1				merah	0.7
70	1				hitam	1.2
71	1				merah	0.4
72	1				biru	1
73	1				biru	1.4
74	1				hitam	0.9
75	1				merah	1.2
76	1				hitam	1.6
77	1				hitam	0.7
78	1				merah	1
79	1				hitam	1.8
80	1				biru	1.1
81	1				hitam	2
82	1				biru	1
83	1				biru	0.9
84	1				hitam	0.7
85	1				biru	1.1
86	1				biru	1.7
87	1				hitam	1.1
88	1				hitam	1.2
89	1				biru	0.8
90	1				hitam	1
91	1				hitam	1.6
92	1				hitam	1.6
93	1				hitam	0.8
94	1				hitam	0.9
95	1				biru	1.5
96	1				hitam	1
97	1				hitam	1
98	1				hitam	1.2
99	1				merah	0.8
100	1				merah	1.7
101	1				hitam	1.3
102	1				biru	2
103	1				hitam	0.9
104	1				merah	1.3
105	1				hitam	1.5
106	1				merah	0.4
107	1				merah	0.7
108	1				merah	0.7
109	1				hitam	0.8
110	1				biru	0.7
111	1				merah	0.5
112	1				merah	0.8
113	1				hitam	1.2
114	1				biru	1
115	1				hitam	0.8
116	1				biru	1.9
117	1				biru	2
118	1				hitam	1
119	1				biru	1.8
120	1				hitam	0.6
121	1				merah	0.7
122	1				merah	0.6
123	1				merah	0.8
124	1				hitam	1.4
125	1				hitam	0.9
126	1				hitam	0.6
127	1				hitam	0.4

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
128	1				merah	1.4
129	1				merah	1.1
130	1				hitam	1.6
131	1				hitam	1.3
132	1				hitam	0.8
133	1				merah	0.6
134	1				hitam	0.6
135	1				hitam	1.1
136	1				hitam	1.5
137	1				merah	0.9
138	1				biru	0.6
139	1				hitam	1.1
140	1				hitam	1.3
141	1				hitam	0.7
142	1				hitam	2.5
143	1				hitam	0.6
144	1				hitam	0.4
145	1				hitam	1.3
146	1				merah	1
147	1				biru	0.8
148	1				merah	0.5
149	1				hitam	1.3
150	1				merah	0.4
<b>Jumlah :</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>				<b>150</b>		

**Weekday 1**

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				merah	0.6
2	1				hitam	0.9
3	1				hitam	1
4	1				biru	4
5	1				merah	1
6	1				merah	1
7	1				merah	2
8	1				biru	2.2
9	1				hitam	1.6
10	1				merah	2.3
11	1				biru	2.3
12	1				merah	0.9
13	1				biru	2.2
14	1				merah	4
15	1				merah	2.3
16	1				merah	0.6
17	1				hitam	0.7
18	1				hitam	1.5
19	1				merah	0.9
20	1				biru	0.8
21	1				merah	0.8
22	1				merah	1.8
23	1				merah	0.4
24	1				hitam	0.8
25	1				merah	1.3
26	1				merah	1.3
27	1				hitam	0.7
28	1				biru	2.4
29	1				hitam	1.1
30	1				biru	2
31	1				hitam	0.4
32	1				hitam	1.3
33	1				hitam	1.5
34	1				merah	0.9
35	1				hitam	1.2
36	1				hitam	1.4
37	1				hitam	1.4
38	1				hitam	0.8
39	1				hitam	1.4
40	1				hitam	1.2
41	1				merah	1.3
42	1				merah	1.3
43	1				merah	2.8
44	1				hitam	0.9
45	1				merah	0.7
46	1				biru	1.8
47	1				hitam	1.3
48	1				merah	1.2
49	1				merah	0.8
50	1				merah	1.1
51	1				hitam	2.1
52	1				merah	1
53	1				hitam	3.2
54	1				hitam	1.2
55	1				merah	1.7
56	1				hitam	1.1
57	1				merah	0.8
58	1				biru	1.6
59	1				merah	2
60	1				merah	1.3
61	1				biru	1.8
62	1				merah	0.9
63	1				hitam	1
64	1				biru	1.8
65	1				merah	2.3
66	1				biru	0.8

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
67	1				hitam	0.9
68	1				merah	1.9
69	1				biru	1.4
70	1				merah	0.7
71	1				merah	0.8
72	1				merah	1.6
73	1				merah	0.5
74	1				merah	0.8
75	1				merah	0.7
76	1				merah	1
77	1				hitam	1.1
78	1				merah	2
79	1				biru	1.1
80	1				biru	0.7
81	1				biru	1.4
82	1				merah	0.5
83	1				merah	0.9
84	1				merah	0.8
85	1				biru	0.7
86	1				hitam	1.5
87	1				merah	1.2
88	1				merah	0.8
89	1				hitam	1.1
90	1				biru	2.4
91	1				biru	0.7
92	1				merah	1.3
93	1				merah	2.3
94	1				biru	1.8
95	1				hitam	0.6
96	1				merah	0.7
97	1				hitam	2.6
98	1				hitam	0.9
99	1				hitam	2.4
100	1				hitam	1.3
101	1				hitam	0.7
102	1				hitam	0.7
103	1				merah	0.9
104	1				merah	1.8
105	1				hitam	1.7
106	1				hitam	1.3
107	1				hitam	2.4
108	1				merah	0.9
109	1				hitam	1.2
110	1				hitam	1.3
111	1				merah	0.6
112	1				hitam	2
113	1				biru	1.6
114	1				hitam	1.5
115	1				hitam	1
116	1				merah	0.9
117	1				hitam	1.9
118	1				biru	0.7
119	1				biru	2.3
120	1				hitam	1.7
121	1				biru	0.7
122	1				hitam	0.7
123	1				hitam	1.3
124	1				hitam	1.7
125	1				biru	2.3
126	1				merah	1.3
127	1				merah	1.2
128	1				biru	1
129	1				hitam	3.2
130	1				merah	0.8
131	1				biru	0.6
132	1				hitam	1.1
133	1				merah	1.5

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
134	1				merah	2
135	1				merah	2.9
136	1				hitam	0.6
137	1				merah	1.5
138	1				merah	1
139	1				hitam	1.4
140	1				merah	0.6
141	1				merah	1
142	1				hitam	2
143	1				biru	0.6
144	1				biru	0.8
145	1				merah	1.3
146	1				hitam	1.8
147	1				hitam	1
148	1				hitam	2.1
149	1				biru	1.9
150	1				hitam	2
151	1				hitam	0.5
152	1				biru	2.6
153	1				merah	1.1
154	1				hitam	0.8
155	1				hitam	1.4
156	1				biru	1
157	1				merah	1
158	1				merah	1
159	1				merah	1.3
160	1				biru	1.3
161	1				hitam	1.1
162	1				biru	1.2
163	1				merah	1
164	1				merah	1
165	1				hitam	0.9
166	1				merah	1.7
167	1				hitam	0.9
168	1				hitam	1
169	1				merah	0.6
170	1				merah	0.6
171	1				merah	1.5
172	1				biru	0.9
173	1				hitam	1.2
174	1				biru	0.7
175	1				merah	0.6
176	1				merah	0.6
177	1				merah	1
178	1				hitam	0.6
179	1				hitam	0.4
180	1				merah	0.8
181	1				hitam	1.1
182	1				merah	1.1
183	1				biru	1.2
184	1				merah	0.8
185	1				merah	1.7
186	1				hitam	0.7
187	1				biru	1.4
188	1				hitam	1.9
189	1				hitam	1
190	1				merah	1.9
191	1				biru	1.7
192	1				merah	0.6
193	1				merah	1.3
194	1				hitam	0.9
195	1				merah	1
196	1				biru	2
197	1				hitam	1
198	1				biru	2.7
<b>Jumlah :</b>	<b>198</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>				<b>198</b>		

**Weekday 2**

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				merah	0.9
2	1				biru	1.1
3	1				biru	1
4	1				merah	1.2
5	1				merah	1.2
6	1				hitam	0.9
7	1				hitam	0.7
8	1				hitam	1.2
9	1				hitam	0.8
10	1				hitam	1
11	1				merah	0.5
12	1				biru	1.4
13	1				hitam	2
14	1				merah	2.7
15	1				biru	1.3
16	1				biru	0.6
17	1				merah	1.4
18	1				merah	0.6
19	1				hitam	1.6
20	1				hitam	0.7
21	1				biru	1.5
22	1				merah	1.3
23	1				biru	1.8
24	1				biru	0.5
25	1				merah	0.8
26	1				merah	0.4
27	1				biru	0.4
28	1				merah	1.6
29	1				merah	1.7
30	1				merah	2
31	1				merah	0.9
32	1				hitam	1.4
33	1				merah	0.8
34	1				biru	1.5
35	1				biru	1
36	1				hitam	0.8
37	1				biru	1.6
38	1				merah	2.5
39	1				biru	1.3
40	1				hitam	0.8
41	1				merah	0.9
42	1				biru	1.3
43	1				hitam	0.8
44	1				merah	0.9
45	1				merah	1.2
46	1				biru	2.5
47	1				hitam	1.1
48	1				hitam	1.5
49	1				biru	1.2
50	1				biru	1.1
51	1				biru	1.7
52	1				biru	1.3
53	1				merah	2.8
54	1				biru	2.7
55	1				hitam	1.3
56	1				biru	0.9
57	1				merah	1.3
58	1				biru	2.7
59	1				biru	0.9
60	1				biru	0.5
61	1				biru	0.6
62	1				biru	2
63	1				biru	1
64	1				merah	1.3
65	1				merah	1.1
66	1				biru	1.2

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
67	1				merah	0.5
68	1				hitam	1
69	1				merah	1
70	1				merah	0.5
71	1				biru	0.7
72	1				biru	0.9
73	1				merah	0.8
74	1				hitam	1.3
75	1				biru	0.9
76	1				biru	1
77	1				merah	1.4
78	1				merah	0.8
79	1				hitam	1.2
80	1				hitam	1
81	1				merah	0.6
82	1				merah	0.7
83	1				hitam	0.9
84	1				hitam	0.8
85	1				hitam	2.6
86	1				hitam	1.2
87	1				merah	1.3
88	1				hitam	1
89	1				merah	0.5
90	1				merah	1.2
91	1				merah	1.4
92	1				hitam	1.6
93	1				hitam	1
94	1				biru	1.3
95	1				merah	0.6
96	1				hitam	1
97	1				merah	2.1
98	1				merah	0.4
99	1				biru	1.1
100	1				hitam	0.9
101	1				hitam	1.9
102	1				hitam	1.4
103	1				hitam	0.9
104	1				biru	0.9
105	1				hitam	0.9
106	1				merah	2.9
107	1				hitam	2.6
108	1				hitam	2.2
109	1				hitam	1.8
110	1				hitam	0.9
111	1				biru	0.9
112	1				biru	1
113	1				merah	1.4
114	1				hitam	1
115	1				biru	1.8
116	1				merah	0.8
117	1				hitam	0.5
118	1				hitam	0.7
119	1				biru	0.5
120	1				biru	0.9
121	1				hitam	1.5
122	1				merah	0.4
123	1				hitam	1.2
124	1				hitam	0.8
125	1				merah	0.6
<b>Jumlah :</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>				<b>125</b>		

1.6 Sekolah 2

weekend

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				hitam	2.7
2	1				biru	1
3	1				merah	0.7
4	1				merah	2.1
5	1				hitam	0.8
6	1				biru	2.2
7	1				hitam	1.7
8	1				merah	1.4
9	1				hitam	0.8
10	1				biru	1.7
11	1				biru	1
12	1				merah	0.5
13	1				merah	1.6
14	1				merah	1.9
15	1				hitam	2.8
16	1				hitam	3.3
17	1				hitam	2.9
18	1				merah	1
19	1				hitam	1.8
20	1				biru	1.4
21	1				biru	1.6
22	1				biru	1.5
23	1				hitam	0.9
24	1				hitam	1.7
25	1				hitam	0.5
26	1				hitam	1.5
27	1				hitam	1.5
28	1				biru	2.8
29	1				merah	3.5
30	1				biru	3
31	1				biru	2
32	1				hitam	0.8
33	1				hitam	0.8
34	1				hitam	0.7
35	1				hitam	1
36	1				biru	2.1
37	1				merah	1
38	1				biru	1.2
39	1				biru	1
40	1				hitam	1
41	1				hitam	1
42	1				hitam	1.5
43	1				biru	0.6
44	1				biru	0.7
45	1				hitam	0.8
46	1				hitam	1.4
47	1				merah	0.7
48	1				hitam	0.9
49	1				hitam	0.5
<b>Jumlah :</b>	<b>49</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>					<b>49</b>	



Weekday 1

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				hitam	3.7
2	1				merah	4.4
3	1				merah	2.6
4	1				merah	1
5	1				hijau	3.2
6	1				hitam	4.1
7	1				hitam	4.2
8	1				hitam	2.4
9	1				hitam	3
10	1				biru	4.3
11	1				hitam	1.5
12	1				merah	1.3
13	1				merah	0.8
14	1				merah	4.3
15	1				merah	2
16	1				hitam	2
17	1				merah	1.9
18	1				hitam	1.3
19	1				hitam	1.1
20	1				hitam	1
21	1				merah	0.9
22	1				hitam	1.4
23	1				merah	0.7
24	1				hitam	0.7
25	1				merah	0.9
26	1				hitam	2.5
27	1				merah	1.4
28	1				merah	1.2
29	1				hitam	1.4
30	1				merah	1
31	1				hitam	1.6
32	1				merah	1.8
33	1				biru	0.7
34	1				merah	1.2
35	1				merah	1.6
36	1				biru	1.3
37	1				hitam	0.6
38	1				hitam	2
39	1				merah	2.7
40	1				merah	2.3
41	1				merah	1.4
42	1				merah	2.9
43	1				hitam	1
44	1				merah	1.4
45	1				merah	2.5
46	1				biru	2.6
47	1				merah	1.6
48	1				merah	1.7
49	1				merah	2.3
50	1				merah	1
51	1				merah	1
52	1				merah	0.4
53	1				biru	1.4
54	1				merah	1.2
55	1				merah	1.9
56	1				hitam	1.7
57	1				merah	0.8
58	1				merah	0.9
59	1				merah	1.8
60	1				hitam	1.5
61	1				merah	1.4
62	1				hitam	2.5
63	1				merah	1.2
64	1				hitam	1.4

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
65	1				merah	1.7
66	1				biru	2.6
67	1				merah	2.2
68	1				merah	0.8
69	1				biru	2
70	1				hitam	1
71	1				hitam	2.9
72	1				merah	1.3
73	1				merah	1.7
74	1				biru	0.7
75	1				merah	0.9
76	1				merah	1
77	1				hitam	0.4
78	1				merah	0.5
79	1				merah	0.8
80	1				merah	1.5
81	1				hitam	0.7
82	1				merah	1.4
83	1				merah	2.1
84	1				merah	1.4
85	1				merah	1.4
86	1				merah	1.7
87	1				merah	1.3
88	1				merah	1.2
89	1				merah	1.8
90	1				biru	3.2
91	1				hitam	2.4
92	1				merah	0.8
93	1				hitam	0.7
94	1				merah	0.7
95	1				hitam	2.7
96	1				merah	1.2
97	1				biru	0.9
98	1				merah	0.9
99	1				merah	1.2
100	1				merah	1
101	1				merah	2
102	1				merah	1.2
103	1				biru	2.9
104	1				merah	0.7
105	1				hitam	0.8
106	1				hitam	1
107	1				merah	2
108	1				merah	1.4
109	1				biru	2.2
110	1				merah	1.2
111	1				hitam	1.2
112	1				hitam	0.6
113	1				biru	1
114	1				hitam	1
115	1				merah	0.8
116	1				hitam	0.7
117	1				hitam	1.2
118	1				merah	0.9
119	1				merah	0.4
120	1				hitam	0.7
121	1				hitam	0.7
122	1				hitam	1.4
123	1				hitam	1
124	1				hitam	0.8
125	1				hitam	0.7
126	1				merah	0.7
127	1				biru	1.7
128	1				biru	2.3
129	1				hitam	1.1
130	1				merah	1

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
131	1				merah	1.3
132	1				merah	1.4
133	1				merah	0.7
134	1				merah	1
135	1				hitam	0.9
136	1				merah	1.2
137	1				hitam	0.6
138	1				biru	1.4
139	1				merah	1
140	1				merah	1.3
141	1				hitam	1
142	1				merah	1.2
143	1				merah	1.4
144	1				merah	0.7
145	1				biru	2.8
146	1				merah	1
147	1				merah	0.7
148	1				merah	1.8
149	1				hitam	2.7
150	1				merah	3.3
151	1				hitam	3
152	1				merah	1.2
153	1				merah	1
154	1				merah	1.4
155	1				merah	1.2
156	1				merah	1.3
157	1				hitam	2.8
158	1				hitam	1
159	1				hitam	2.5
160	1				merah	0.9
161	1				hitam	0.8
162	1				merah	3.2
163	1				merah	1.5
164	1				merah	1.4
165	1				merah	2
166	1				merah	1.4
167	1				hitam	2
168	1				merah	3.9
169	1				hitam	1.8
170	1				merah	2.2
171	1				hitam	4.5
172	1				merah	1
173	1				hitam	1
174	1				merah	2.1
175	1				hitam	1
176	1				merah	4.4
177	1				merah	0.4
178	1				merah	1
179	1				hitam	2
180	1				merah	1.7
181	1				hitam	2
182	1				biru	1.7
183	1				merah	1.6
184	1				merah	0.8
185	1				merah	0.4
186	1				merah	3
187	1				merah	1.7
188	1				hitam	1.5
189	1				hitam	1.6
190	1				merah	1.4
191	1				merah	4.7
192	1				merah	1.8
193	1				hitam	0.8
194	1				merah	2.8
195	1				merah	1.4
196	1				merah	1.4

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
197	1				merah	1.2
198	1				merah	1.3
199	1				merah	0.8
200	1				merah	1
201	1				hitam	0.7
202	1				merah	0.7
203	1				merah	3.9
204	1				merah	0.9
205	1				merah	1.8
206	1				hitam	0.7
207	1				merah	1
208	1				merah	1.5
209	1				hitam	0.9
210	1				biru	1.4
211	1				merah	1.5
212	1				hitam	0.8
213	1				merah	1.5
214	1				hitam	2.5
215	1				hitam	1.3
216	1				merah	0.6
217	1				merah	2
218	1				merah	1
219	1				merah	1.4
220	1				merah	1.4
221	1				merah	1
222	1				merah	2
223	1				biru	2.6
224	1				merah	1.8
225	1				merah	0.8
226	1				merah	1
227	1				biru	0.6
228	1				hijau	3.4
229	1				hijau	3.7
230	1				hijau	2.6
231	1				merah	1.5
232	1				biru	1.7
233	1				hitam	1.2
234	1				merah	1
235	1				merah	1.2
236	1				merah	2.5
237	1				merah	1
238	1				hitam	0.9
239	1				hitam	1.1
240	1				merah	1
241	1				merah	2
242	1				hitam	3
243	1				hitam	1.5
244	1				hitam	1
245	1				hitam	2.9
246	1				merah	1.7
247	1				merah	2.4
248	1				hitam	2.8
249	1				hitam	1.2
250	1				merah	0.9
251	1				merah	1.2
252	1				merah	1.9
253	1				merah	2
254	1				merah	2
255	1				merah	1
256	1				hitam	2.3
257	1				hitam	4.6
258	1				merah	3
259	1				merah	1.4
260	1				hitam	3.4
261	1				biru	3.6
262	1				hijau	1.2

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
263	1				hitam	2.2
264	1				merah	1.7
265	1				merah	4.2
266	1				hitam	1.2
267	1				hitam	1.2
268	1				hitam	0.8
269	1				merah	1.3
270	1				merah	1
271	1				hitam	1.8
272	1				hitam	1.2
273	1				merah	1.9
274	1				merah	1.4
275	1				merah	1
276	1				hitam	1
277	1				hitam	1.9
278	1				merah	2
279	1				merah	1.9
280	1				merah	1.7
281	1				hitam	1.4
282	1				hitam	2
283	1				hitam	1.4
284	1				hitam	0.9
285	1				hitam	1.4
286	1				hitam	1.7
287	1				hitam	4
288	1				hitam	1.8
289	1				hitam	2
290	1				merah	2.6
291	1				hitam	1.5
292	1				merah	1.6
293	1				biru	2.2
294	1				merah	3
295	1				hitam	3
296	1				hitam	1.6
297	1				hitam	0.9
298	1				merah	1
299	1				hitam	2
300	1				merah	1.4
301	1				merah	3
302	1				hitam	2.2
303	1				hitam	1.5
304	1				merah	1
305	1				hitam	0.8
306	1				hitam	1.1
307	1				hitam	0.7
308	1				merah	1
309	1				hitam	1.1
310	1				hitam	0.8
311	1				hitam	0.8
312	1				hitam	1
313	1				hitam	1
314	1				hitam	1.3
315	1				merah	1.5
316	1				hitam	1.8
317	1				hitam	1.3
318	1				hitam	4
319	1				hitam	1.4
320	1				merah	2
321	1				merah	2.1
322	1				hitam	0.8
323	1				merah	1.5
324	1				hitam	2
325	1				merah	3
326	1				hitam	1.7
327	1				merah	1.2
328	1				hitam	0.3

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
329	1				hitam	4.2
330	1				hitam	1.9
331	1				hitam	1.4
332	1				merah	1.4
333	1				merah	2.8
<b>Jumlah :</b>	<b>333</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>				<b>333</b>		

Weekday 2

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
1	1				biru	3.2
2	1				merah	3
3	1				merah	3
4	1				hitam	2.9
5	1				biru	1.4
6	1				hitam	1.2
7	1				merah	1.4
8	1				biru	3.2
9	1				merah	1.6
10	1				merah	1.6
11	1				merah	2
12	1				merah	2.7
13	1				hitam	3.2
14	1				hitam	1.8
15	1				merah	2
16	1				hitam	2.2
17	1				hitam	1.7
18	1				merah	2
19	1				hitam	1.4
20	1				merah	2.2
21	1				merah	2.6
22	1				hitam	2
23	1				hitam	3
24	1				merah	1.4
25	1				merah	2.4
26	1				hitam	1.4
27	1				hitam	1.1
28	1				hitam	0.7
29	1				merah	1
30	1				merah	0.6
31	1				hitam	1.5
32	1				biru	3.6
33	1				hitam	1.4
34	1				biru	4.5
35	1				hitam	1.3
36	1				merah	2.1
37	1				hitam	1
38	1				merah	1.7
39	1				hitam	2.3
40	1				hitam	3.4
41	1				hitam	2.9
42	1				biru	1.1
43	1				hitam	1.7
44	1				merah	2.1
45	1				biru	2
46	1				biru	2
47	1				merah	1.7
48	1				merah	2.4
49	1				merah	1.2
50	1				hitam	1
51	1				hitam	1.6
52	1				hitam	3.8
53	1				hitam	1.5
54	1				merah	0.8
55	1				merah	1.4
56	1				merah	1.4
57	1				merah	2.9
58	1				hitam	1.4
59	1				hitam	1
60	1				merah	0.7
61	1				merah	2.9
62	1				hitam	0.9
63	1				hitam	1.5
64	1				hitam	2.5

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
65	1				merah	0.8
66	1				hitam	2.1
67	1				kuning	4.4
68	1				hitam	1.3
69	1				merah	1.7
70	1				biru	2.9
71	1				merah	2
72	1				merah	1
73	1				putih	2
74	1				merah	1.9
75	1				merah	1.6
76	1				merah	2.4
77	1				biru	2.8
78	1				hitam	1
79	1				biru	1.7
80	1				merah	3
81	1				hitam	4
82	1				hitam	4
83	1				merah	2.9
84	1				biru	2
85	1				hitam	3
86	1				biru	1.3
87	1				merah	1.2
88	1				hitam	1.5
89	1				merah	2
90	1				hitam	2.3
91	1				merah	2.5
92	1				biru	2.5
93	1				biru	1.7
94	1				merah	0.7
95	1				merah	1.4
96	1				hitam	0.7
97	1				hitam	1.6
98	1				hitam	1
99	1				merah	1.1
100	1				hitam	2.3
101	1				hitam	2
102	1				hitam	2.9
103	1				hitam	1.3
104	1				kuning	2.7
105	1				biru	3.7
106	1				merah	3.4
107	1				merah	3.4
108	1				hitam	2.2
109	1				merah	1.9
110	1				hitam	2.1
111	1				merah	1.4
112	1				hitam	1.4
113	1				merah	2
114	1				merah	0.9
115	1				merah	1.8
116	1				hitam	0.4
117	1				merah	1
118	1				hitam	1.3
119	1				merah	1
120	1				merah	1.1
121	1				merah	2.6
122	1				hitam	1.7
123	1				hitam	1.3
124	1				hitam	1.7
125	1				hitam	1
126	1				hitam	1.6
127	1				hitam	4.3
128	1				hitam	1
129	1				hitam	1.7
130	1				merah	1.2

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
131	1				merah	0.7
132	1				hitam	1
133	1				merah	1.3
134	1				hitam	1.4
135	1				hitam	3
136	1				hitam	1.1
137	1				merah	1.4
138	1				biru	2
139	1				hitam	1.1
140	1				merah	1.6
141	1				hitam	1.7
142	1				hitam	1.8
143	1				merah	1.6
144	1				hitam	4.9
145	1				merah	1.5
146	1				merah	1.2
147	1				hitam	1.7
148	1				hitam	1.9
149	1				merah	2.1
150	1				merah	1.7
151	1				hitam	1.1
152	1				hitam	1
153	1				hitam	2
154	1				merah	0.9
155	1				merah	0.6
156	1				hitam	1.2
157	1				hitam	1.4
158	1				merah	0.6
159	1				hitam	2.5
160	1				hitam	2
161	1				merah	1.1
162	1				hitam	2.8
163	1				hitam	4.2
164	1				hitam	1.2
165	1				merah	2.1
166	1				hitam	1.7
167	1				merah	2.2
168	1				merah	1.7
169	1				biru	3.3
170	1				hitam	1.2
171	1				merah	1.8
172	1				merah	1.1
173	1				hitam	3.2
174	1				merah	3.2
175	1				merah	0.8
176	1				hijau	2.6
177	1				hitam	2
178	1				hitam	1.5
179	1				merah	2.3
180	1				hitam	1.6
181	1				merah	0.9
182	1				hitam	1.3
183	1				hitam	0.7
184	1				hitam	1.4
185	1				merah	0.9
186	1				merah	0.8
187	1				merah	1
188	1				merah	1
189	1				merah	2
190	1				merah	1.1
191	1				biru	1.1
192	1				hitam	1
193	1				hitam	3
194	1				merah	2.5
195	1				biru	3.2
196	1				merah	1.7

No	Bentuk Mikroplastik				Warna	Ukuran (mm)
	Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
197	1				hitam	3
198	1				hitam	2.3
199	1				merah	1.3
200	1				merah	2
201	1				hitam	2.8
202	1				hitam	1.4
203	1				hitam	3
204	1				hitam	1.2
205	1				hitam	0.7
206	1				hitam	1.6
207	1				merah	1.2
208	1				hitam	2
209	1				merah	3.5
210	1				merah	1
211	1				merah	1.2
212	1				merah	0.8
213	1				hitam	1.2
214	1				hitam	1.6
215	1				hitam	3.6
216	1				hitam	2.3
217	1				merah	1.8
218	1				merah	2
219	1				hitam	1.2
220	1				merah	1.6
221	1				merah	1.4
222	1				merah	4
223	1				merah	4.7
224	1				merah	2
225	1				hitam	2
226	1				hitam	0.9
227	1				hitam	1
228	1				hitam	1.4
229	1				hitam	2.9
230	1				hitam	1
231	1				hitam	5
232	1				hitam	2.1
233	1				hitam	2.1
234	1				merah	1.5
235	1				hitam	1.7
236	1				merah	1
237	1				hitam	2.5
238	1				merah	2
239	1				merah	0.8
240	1				hitam	0.9
241	1				merah	2
242	1				merah	2
243	1				merah	1.4
244	1				merah	1
245	1				biru	1.5
246	1				merah	3
247	1				merah	2
248	1				merah	1
<b>Jumlah :</b>	<b>248</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Total Keseluruhan Partikel:</b>				<b>248</b>		

## LAMPIRAN 2. Distribusi Ukuran Mikroplastik

### Sekolah 1/Weekend

Length ( $\mu\text{m}$ )	Total	Proportions (%)
[<500]	3	6.00
[500-1000]	16	32.00
[1000-1500]	11	22.00
[1500-2000]	8	16.00
[2000-2500]	6	12.00
[2500-3000]	1	2.00
[3000-3500]	3	6.00
[3500-4000]	0	0.00
[4000-4500]	1	2.00
[4500-5000]	1	2.00
<b>Total Partikel:</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

### Sekolah 1/Weekday 1

Length ( $\mu\text{m}$ )	Total	Proportions (%)
[<500]	3	1.04
[500-1000]	69	23.88
[1000-1500]	100	34.60
[1500-2000]	51	17.65
[2000-2500]	30	10.38
[2500-3000]	19	6.57
[3000-3500]	10	3.46
[3500-4000]	2	0.69
[4000-4500]	3	1.04
[4500-5000]	2	0.69
<b>Total Partikel:</b>	<b>289</b>	<b>100</b>

### Sekolah 1/Weekday 2

Length ( $\mu\text{m}$ )	Total	Proportions (%)
[<500]		0.00
[500-1000]	12	9.23
[1000-1500]	24	18.46
[1500-2000]	27	20.77
[2000-2500]	35	26.92
[2500-3000]	17	13.08
[3000-3500]	5	3.85
[3500-4000]	3	2.31
[4000-4500]	5	3.85
[4500-5000]	2	1.54
<b>Total Partikel:</b>	<b>130</b>	<b>100</b>

➤ Kantor 1

**Weekend**

Length (µm)	Total	Proportions (%)
[<500]	2	1.79
[500-1000]	12	10.71
[1000-1500]	52	46.43
[1500-2000]	9	8.04
[2000-2500]	22	19.64
[2500-3000]	13	11.61
[3000-3500]	0	0.00
[3500-4000]	0	0.00
[4000-4500]	0	0.00
[4500-5000]	2	1.79
<b>Total Partikel:</b>	<b>112</b>	<b>100</b>

**Weekday 1**

Length (µm)	Total	Proportions (%)
[<500]	0	0.00
[500-1000]	19	12.18
[1000-1500]	61	39.10
[1500-2000]	27	17.31
[2000-2500]	32	20.51
[2500-3000]	6	3.85
[3000-3500]	3	1.92
[3500-4000]	3	1.92
[4000-4500]	2	1.28
[4500-5000]	3	1.92
<b>Total Partikel:</b>	<b>156</b>	<b>100</b>

**Weekday 2**

Length (µm)	Total	Proportions (%)
[<500]	0	0.00
[500-1000]	19	7.28
[1000-1500]	86	32.95
[1500-2000]	37	14.18
[2000-2500]	67	25.67
[2500-3000]	22	8.43
[3000-3500]	16	6.13
[3500-4000]	6	2.30
[4000-4500]	6	2.30
[4500-5000]	2	0.77
<b>Total Partikel:</b>	<b>261</b>	<b>100</b>

➤ Apartemen 1

**Apartemen 1/Weekend**

Length (µm)	Total	Proportions (%)
[<500]	0	0.00
[500-1000]	4	7.69
[1000-1500]	12	23.08
[1500-2000]	15	28.85
[2000-2500]	10	19.23
[2500-3000]	7	13.46
[3000-3500]	3	5.77
[3500-4000]	1	1.92
[4000-4500]	0	0.00
[4500-5000]	0	0.00
<b>Total Partikel:</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

**Apartemen 1/Weekday 1**

Length (µm)	Total	Proportions (%)
[<500]	2	1.53
[500-1000]	29	22.14
[1000-1500]	48	36.64
[1500-2000]	18	13.74
[2000-2500]	17	12.98
[2500-3000]	3	2.29
[3000-3500]	6	4.58
[3500-4000]	4	3.05
[4000-4500]	3	2.29
[4500-5000]	1	0.76
<b>Total Partikel:</b>	<b>131</b>	<b>100</b>

**Apartemen 1/Weekday 2**

Length (µm)	Total	Proportions (%)
[<500]	0	0.00
[500-1000]	7	13.73
[1000-1500]	13	25.49
[1500-2000]	11	21.57
[2000-2500]	10	19.61
[2500-3000]	6	11.76
[3000-3500]	0	0.00
[3500-4000]	0	0.00
[4000-4500]	3	5.88
[4500-5000]	1	1.96
<b>Total Partikel:</b>	<b>51</b>	<b>100</b>



➤ Apartemen 2

**Apartemen 2/Weekend**

Length (μm)	Total	Proportions (%)
[<500]	5	3.33
[500-1000]	46	30.67
[1000-1500]	55	36.67
[1500-2000]	26	17.33
[2000-2500]	11	7.33
[2500-3000]	4	2.67
[3000-3500]	3	2.00
[3500-4000]	0	0.00
[4000-4500]	0	0.00
[4500-5000]	0	0.00
<b>Total Partikel:</b>	<b>150</b>	<b>100</b>

**Apartemen 2/Weekday 1**

Length (μm)	Total	Proportions (%)
[<500]	3	1.52
[500-1000]	65	32.83
[1000-1500]	67	33.84
[1500-2000]	30	15.15
[2000-2500]	24	12.12
[2500-3000]	5	2.53
[3000-3500]	2	1.01
[3500-4000]	0	0.00
[4000-4500]	2	1.01
[4500-5000]	0	0.00
<b>Total Partikel:</b>	<b>198</b>	<b>100</b>

**Apartemen 2/Weekday 2**

Length (μm)	Total	Proportions (%)
[<500]	4	3.20
[500-1000]	47	37.60
[1000-1500]	46	36.80
[1500-2000]	14	11.20
[2000-2500]	5	4.00
[2500-3000]	9	7.20
[3000-3500]	0	0.00
[3500-4000]	0	0.00
[4000-4500]	0	0.00
[4500-5000]	0	0.00
<b>Total Partikel:</b>	<b>125</b>	<b>100</b>

➤ Kantor 2

**Kantor 2/Weekend**

Length (µm)	Total	Proportions (%)
[<500]	0	0.00
[500-1000]	5	6.17
[1000-1500]	26	32.10
[1500-2000]	11	13.58
[2000-2500]	15	18.52
[2500-3000]	4	4.94
[3000-3500]	10	12.35
[3500-4000]	3	3.70
[4000-4500]	3	3.70
[4500-5000]	4	4.94
<b>Total Partikel:</b>	<b>81</b>	<b>100</b>

**Kantor 2/Weekday 1**

Length (µm)	Total	Proportions (%)
[<500]	4	1.48
[500-1000]	84	31.00
[1000-1500]	105	38.75
[1500-2000]	37	13.65
[2000-2500]	20	7.38
[2500-3000]	1	0.37
[3000-3500]	7	2.58
[3500-4000]	9	3.32
[4000-4500]	2	0.74
[4500-5000]	2	0.74
<b>Total Partikel:</b>	<b>271</b>	<b>100</b>

**Kantor 2/Weekday 2**

Length (µm)	Total	Proportions (%)
[<500]	5	1.67
[500-1000]	45	15.00
[1000-1500]	105	35.00
[1500-2000]	54	18.00
[2000-2500]	43	14.33
[2500-3000]	14	4.67
[3000-3500]	12	4.00
[3500-4000]	7	2.33
[4000-4500]	13	4.33
[4500-5000]	2	0.67
<b>Total Partikel:</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

➤ Sekolah 2

**Weekend**

Length (µm)	Total	Proportions (%)
[<500]	0	0.00
[500-1000]	15	30.61
[1000-1500]	12	24.49
[1500-2000]	11	22.45
[2000-2500]	4	8.16
[2500-3000]	4	8.16
[3000-3500]	2	4.08
[3500-4000]	1	2.04
[4000-4500]	0	0.00
[4500-5000]	0	0.00
<b>Total Partikel:</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

**Weekday 1**

Length (µm)	Total	Proportions (%)
[<500]	6	1.80
[500-1000]	65	19.52
[1000-1500]	125	37.54
[1500-2000]	46	13.81
[2000-2500]	34	10.21
[2500-3000]	23	6.91
[3000-3500]	12	3.60
[3500-4000]	7	2.10
[4000-4500]	10	3.00
[4500-5000]	5	1.50
<b>Total Partikel:</b>	<b>333</b>	<b>100</b>

**Weekday 2**

Length (µm)	Total	Proportions (%)
[<500]	2	0.81
[500-1000]	17	6.85
[1000-1500]	89	35.89
[1500-2000]	38	15.32
[2000-2500]	33	13.31
[2500-3000]	26	10.48
[3000-3500]	19	7.66
[3500-4000]	10	4.03
[4000-4500]	9	3.63
[4500-5000]	5	2.02
<b>Total Partikel:</b>	<b>248</b>	<b>100</b>

LAMPIRAN 3. Kuantitas Mikroplastik Pada Setiap Lokasi Penelitian

Lokasi 1

Site	Period	Bentuk				Total (Item)	Konsentrasi (Partikel/m <sup>2</sup> )
		Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
Kantor	Weekday 1	156	0	0	0	156	709.09
	Weekday2	261	0	0	0	261	1186.36
	Weekend	109	3	0	0	112	509.09
Sekolah	Weekday 1	221	0	0	0	221	1004.55
	Weekday 2	130	0	0	0	130	590.91
	Weekend	50	0	0	0	50	227.27
Apartemen	Weekday 1	131	0	0	0	131	595.45
	Weekday 2	51	0	0	0	51	231.82
	Weekend	52	0	0	0	52	236.36

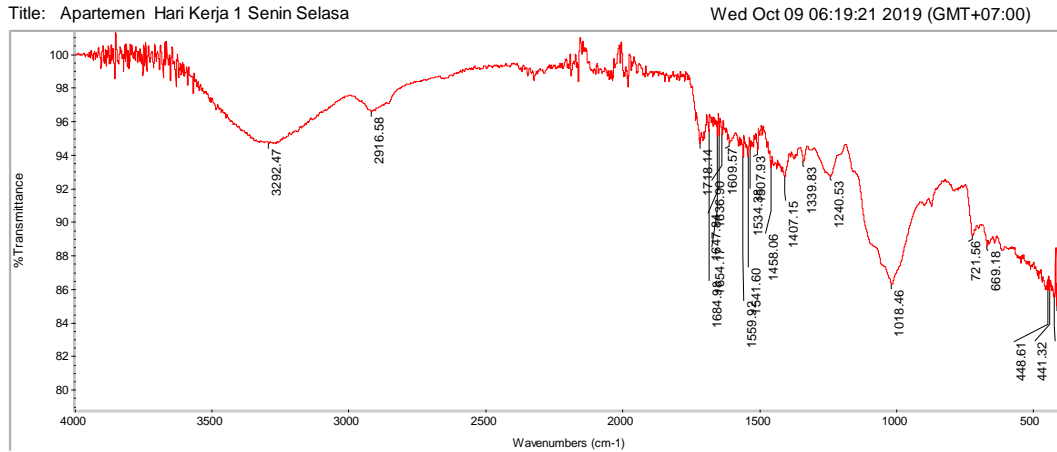
\*Konsentrasi Mikroplastik (Partikel/m<sup>2</sup>) = Luas permukaan wadah sampel / Total partikel

Lokasi 2

Site	Period	Bentuk				Total (Item)	Konsentrasi (Partikel/m <sup>2</sup> )
		Fiber	Fragmen	Film	Pelet		
Kantor	Weekday 1	271	0	0	0	271	1231.82
	Weekday2	300	0	0	0	300	1363.64
	Weekend	81	0	0	0	81	368.18
Sekolah	Weekday 1	333	0	0	0	333	1513.64
	Weekday 2	248	0	0	0	248	1127.27
	Weekend	49	0	0	0	49	222.73
Apartemen	Weekday 1	198	0	0	0	198	900.00
	Weekday 2	125	0	0	0	125	568.18
	Weekend	150	0	0	0	150	681.82

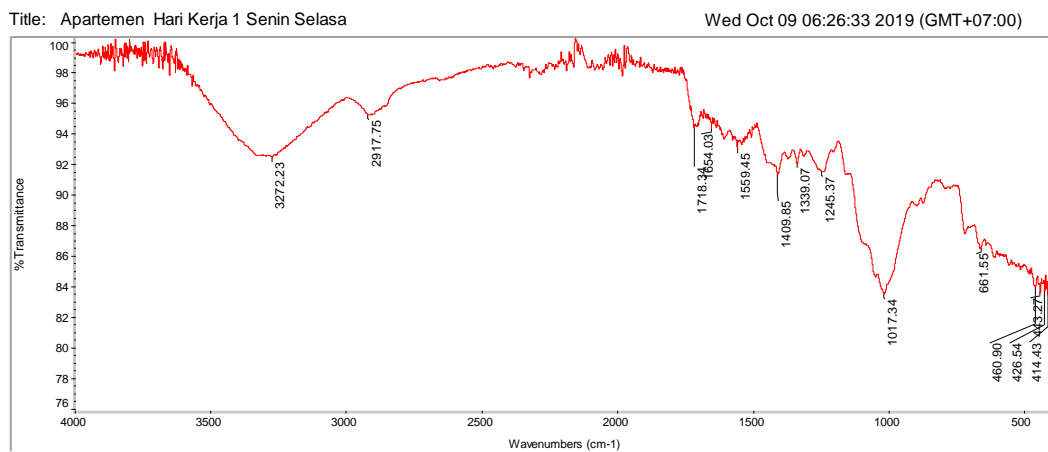
\*Konsentrasi Mikroplastik (Partikel/m<sup>2</sup>) = Luas permukaan wadah sampel / Total partikel

# LAMPIRAN 4. Penguajian FTIR



Collection time: Wed Oct 09 06:18:38 2019 (GMT+07) Spectrum: Apartemen Hari Kerja 1 Senin Selasa  
 Region: 4000.00 - 400.00 Region: 3495.26-455.13  
 FIND PEAKS: Search type: Correlation  
 Spectrum: Apartemen Hari Kerja 1 Senin Selasa  
 Region: 4000.00 - 400.00  
 Absolute threshold: 97.007  
 Sensitivity: 50

Position	Intensity	Match	Compound name	Library
415.03	84.852	40	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
421.74	85.416	8	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
441.32	85.798	91	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
448.61	85.699	12	NONANOIC ACID, 98%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
669.18	85.506	7	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
721.56	89.096	92	11-KETOETIOCHOLANOLONE GLUCURONID	Sigma Biological Sample Library
1018.46	86.226	22	POLYETHERURETHANE	Hummel Polymer Sample Library
1240.53	92.088	4	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
1339.83	93.036	80	CHONDROITIN SULFATE GRADE III SOD	Sigma Biological Sample Library
1407.15	92.088	38	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
1458.06	93.036			
1524.38	92.088			
1559.92	94.188			
1609.57	94.344			
1654.19	93.813			
1684.98	93.798			
1718.14	94.678			
1854.98	95.147			
1954.17	94.949			
1984.98	95.297			
1718.14	94.640			
2066.58	96.507			
3282.47	94.614			

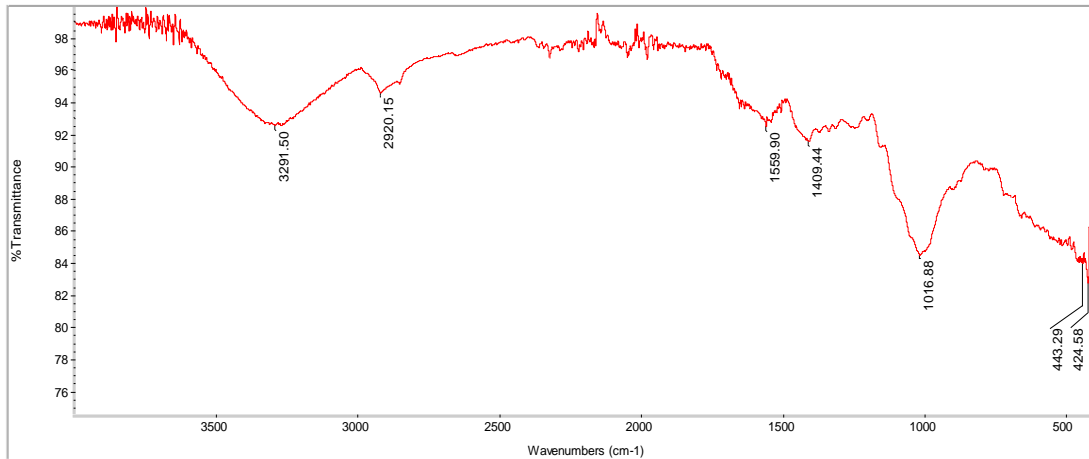


Collection time: Wed Oct 09 06:25:51 2019 (GMT+07) Spectrum: Apartemen Hari Kerja 1 Senin Selasa  
 Region: 4000.00 - 400.00 Region: 3495.26-455.13  
 FIND PEAKS: Search type: Correlation  
 Spectrum: Apartemen Hari Kerja 1 Senin Selasa  
 Region: 4000.00 - 400.00  
 Absolute threshold: 96.244  
 Sensitivity: 50

Position	Intensity	Match	Compound name	Library
401.81	82.404	40	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
407.91	84.222	8	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
414.43	83.373	122	DEXTRROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
426.54	83.640	91	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
443.27	83.510	7	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
460.90	83.914	121	DEXTRROSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
661.55	86.393	31.13	Cellophane	HR Hummel Polymer and Additives
1017.34	83.431	30.70	CHONDROITIN SULFATE GRADE III SOD	Sigma Biological Sample Library
1245.37	91.447	29.44	Chipboard w/ 3.6% methylene bis(phenylisocyanate)	HR Hummel Polymer and Additives
1339.07	92.019	82	29.39 Chipboard P40 10.7% N	HR Hummel Polymer and Additives
1409.85	91.272			
1559.45	92.985			
1654.03	94.246			
1718.34	94.325			
2917.75	95.160			
3272.23	92.420			

Title: Kantor Hari Kerja 1 Senin/ Selasa

Thu Oct 10 11:08:39 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Wed Oct 09 07:32:16 2019 (GMT+07:00)  
 Thu Oct 10 11:08:25 2019 (GMT+07:00)

Spectrum: Kantor Hari Kerja 1 Senin/ Selasa  
 Region: 3495.26-455.13  
 Search type: Correlation

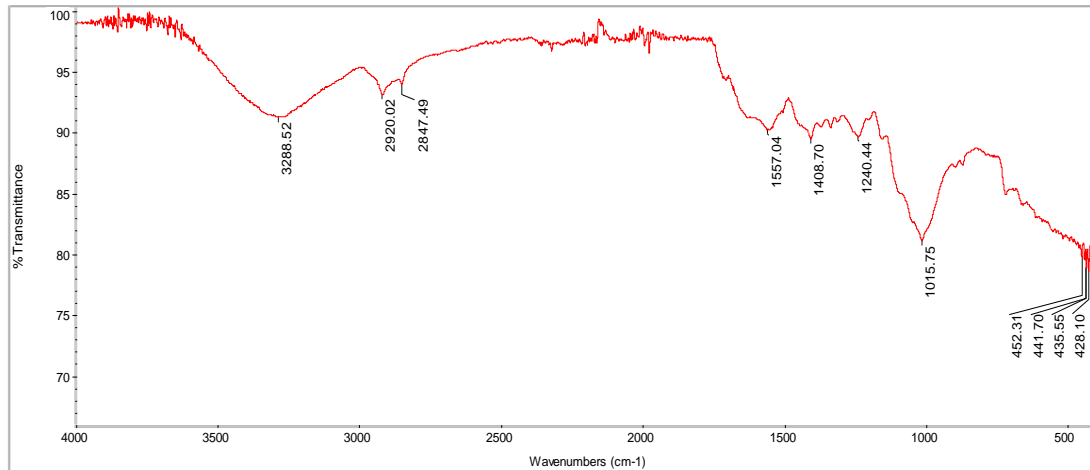
FIND PEAKS:

Position	Intensity
4000.00	400.00
402.47	82.046
409.43	82.779
424.58	82.659
443.29	83.871
1016.88	84.406
1409.44	91.504
1559.90	92.419
2920.15	94.537
3291.50	92.485

Index	Match	Compound name	Library
40	53.22	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
8	42.26	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
122	35.90	DEXTROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
91	35.54	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
121	34.09	DEXTROSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
7	33.30	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
80	32.97	CHONDROITIN SULFATE GRADE III SOD	Sigma Biological Sample Library
113	31.45	OPIUM POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
109	31.33	SUCROSE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
74	29.60	6-DEOXY-D-GLUCOSE CRYSTALLINE	Sigma Biological Sample Library

Title: Kantor Hari Kerja Kamis/ Jumat

Fri Oct 11 07:02:28 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Wed Oct 09 07:20:09 2019 (GMT+07:00)  
 Fri Oct 11 07:02:11 2019 (GMT+07:00)

Spectrum: Kantor Hari Kerja Kamis/ Jumat  
 Region: 3495.26-455.13  
 Search type: Correlation

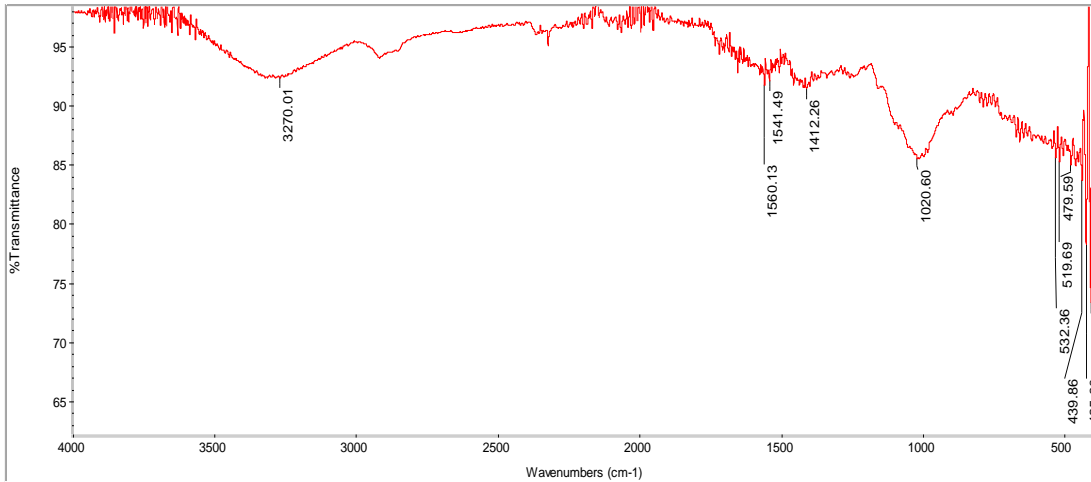
FIND PEAKS:

Position	Intensity
4000.00	400.00
401.93	77.897
411.92	77.152
428.10	78.542
435.55	78.777
441.70	79.418
452.31	79.722
1015.75	81.031
1240.44	89.613
1408.70	89.403
1557.04	90.134
2920.02	93.075
3288.52	91.202

Index	Match	Compound name	Library
40	52.79	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
8	43.41	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
80	38.87	CHONDROITIN SULFATE GRADE III SOD	Sigma Biological Sample Library
91	37.39	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
122	36.86	DEXTROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
113	35.98	OPIUM POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
565	33.91	Cellophane	HR Hummel Polymer and Additives
7	33.02	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
82	32.43	Chipboard P40 10.7% N	HR Hummel Polymer and Additives
80	32.23	Chipboard K540 4.2% N	HR Hummel Polymer and Additives

Title: Kantor Hari Libur Sabtu/ Minggu

Wed Oct 09 08:10:02 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Wed Oct 09 07:56:04 2019 (GMT+07)

Wed Oct 09 08:09:32 2019 (GMT+07:00)

FIND PEAKS:

Spectrum: Kantor Hari Libur Sabtu/ Minggu  
 Region: 4000.00 400.00  
 Absolute threshold: 92.747  
 Sensitivity: 50

Peak list:  
 Position: 408.63 Intensity: 73.194  
 Position: 425.60 Intensity: 78.064  
 Position: 439.86 Intensity: 83.627  
 Position: 479.59 Intensity: 84.858  
 Position: 519.69 Intensity: 85.175  
 Position: 532.36 Intensity: 85.566  
 Position: 1020.60 Intensity: 85.393  
 Position: 1412.26 Intensity: 91.382  
 Position: 1541.49 Intensity: 92.013  
 Position: 1560.13 Intensity: 91.625  
 Position: 3270.01 Intensity: 92.282

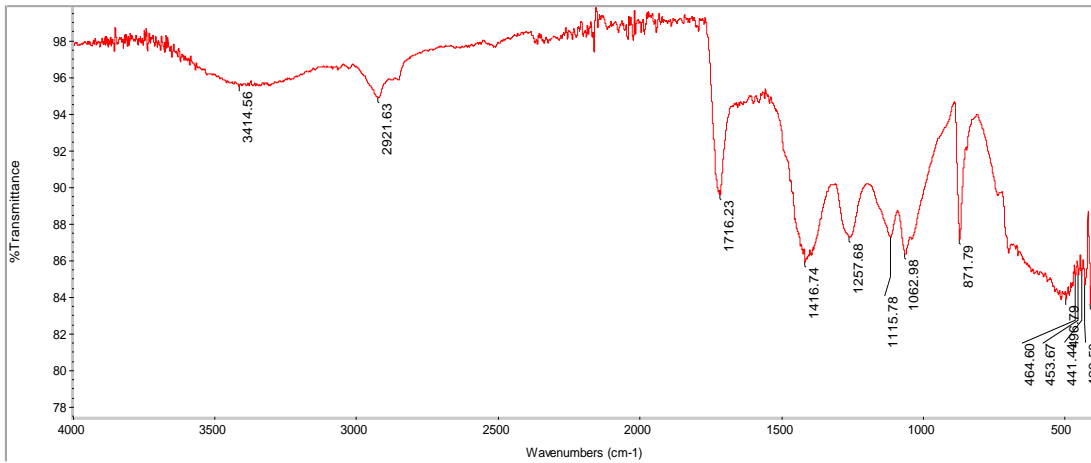
Spectrum: Kantor Hari Libur Sabtu/ Minggu  
 Region: 3495.26-455.13  
 Search type: Correlation

Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
40	38.43	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
8	32.47	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
91	31.17	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
7	28.31	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
122	26.93	DEXTROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
80	26.87	CHONDROITIN SULFATE GRADE III SOD	Sigma Biological Sample Library
121	25.51	DEXTROSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
74	24.11	6-DEOXY-D-GLUCOSE CRYSTALLINE	Sigma Biological Sample Library
38	23.92	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
109	22.38	SUCROSE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library

Title: Kantor Hari Libur Sabtu/ Minggu

Wed Oct 09 08:02:48 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Wed Oct 09 07:59:01 2019 (GMT+07)

Wed Oct 09 08:02:35 2019 (GMT+07:00)

FIND PEAKS:

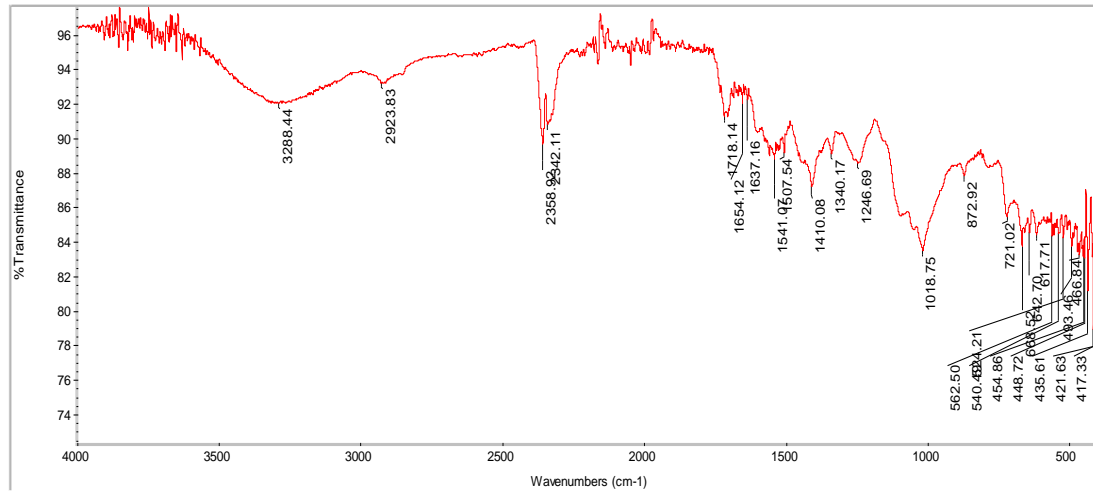
Spectrum: Kantor Hari Libur Sabtu/ Minggu  
 Region: 4000.00 400.00  
 Absolute threshold: 96.768  
 Sensitivity: 50

Peak list:  
 Position: 408.69 Intensity: 83.502  
 Position: 429.50 Intensity: 84.584  
 Position: 441.44 Intensity: 85.109  
 Position: 453.67 Intensity: 85.141  
 Position: 464.60 Intensity: 85.093  
 Position: 496.79 Intensity: 83.796  
 Position: 871.79 Intensity: 87.112  
 Position: 1062.98 Intensity: 86.284  
 Position: 1115.78 Intensity: 87.223  
 Position: 1257.68 Intensity: 87.204  
 Position: 1416.74 Intensity: 85.829  
 Position: 1716.23 Intensity: 89.519  
 Position: 2921.63 Intensity: 94.827  
 Position: 3414.56 Intensity: 95.458

Spectrum: Kantor Hari Libur Sabtu/ Minggu  
 Region: 3495.26-455.13  
 Search type: Correlation

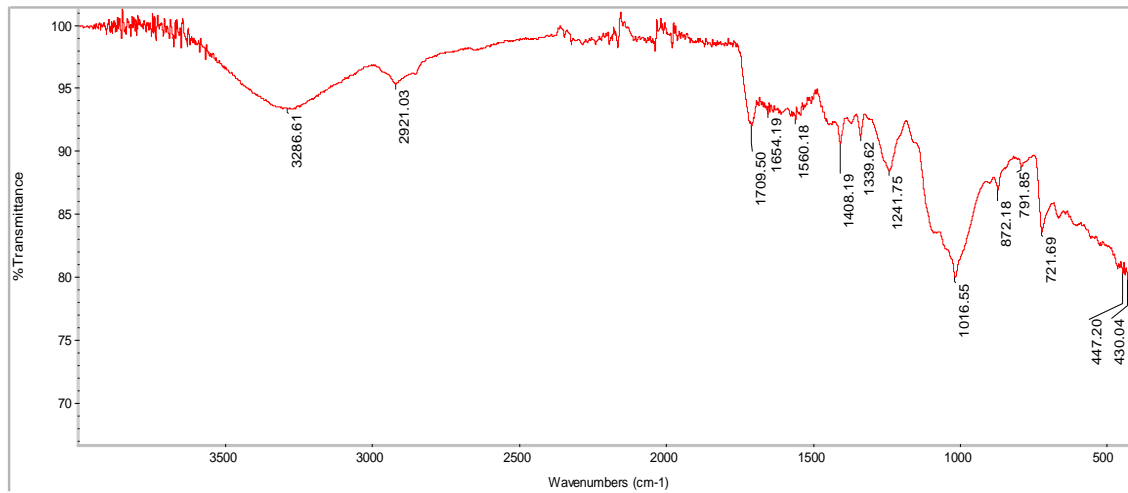
Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
13	48.92	ALKYD RESIN	Hummel Polymer Sample Library
3	45.63	POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
4	43.77	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
790	41.68	POLYESTER(TS) #4	HR Nicolet Sampler Library
124	40.05	Alkyd, 35% linseed oil, 36% polyanhydride	HR Hummel Polymer and Additives
118	39.61	PHENYTOIN IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
463	39.48	Alkyd, 27% castor oil, 20% styrene	HR Hummel Polymer and Additives
473	38.56	Alkyd, oil-free, from polyanhydride	HR Hummel Polymer and Additives
147	38.54	Alkyd, 46% polyanhydride, 27% saturated fatty acid	HR Hummel Polymer and Additives
36	38.52	POLYESTER RESIN, UNSATURATED	Hummel Polymer Sample Library



Collection time: Tue Oct 08 09:06:47 2019 (GMT+07:00) Spectrum: Sekolah Hari Kerja Senin Selasa  
 Region: 3495.26-455.13  
 Search type: Correlation

Index	Match	Compound name	Library
40	28.30	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
12	27.18	NONANOIC ACID, 98%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
4	26.99	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
3	26.95	POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
543	24.29	Poly(ethylene terephthalate)	HR Hummel Polymer and Additives
10	23.80	3-NONANONE, 99%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
8	23.74	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
22	23.72	POLYETHERURETHANE	Hummel Polymer Sample Library
122	22.79	DEXTROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
574	22.73	Poly(ethylene terephthalate)	HR Nicolet Sampler Library



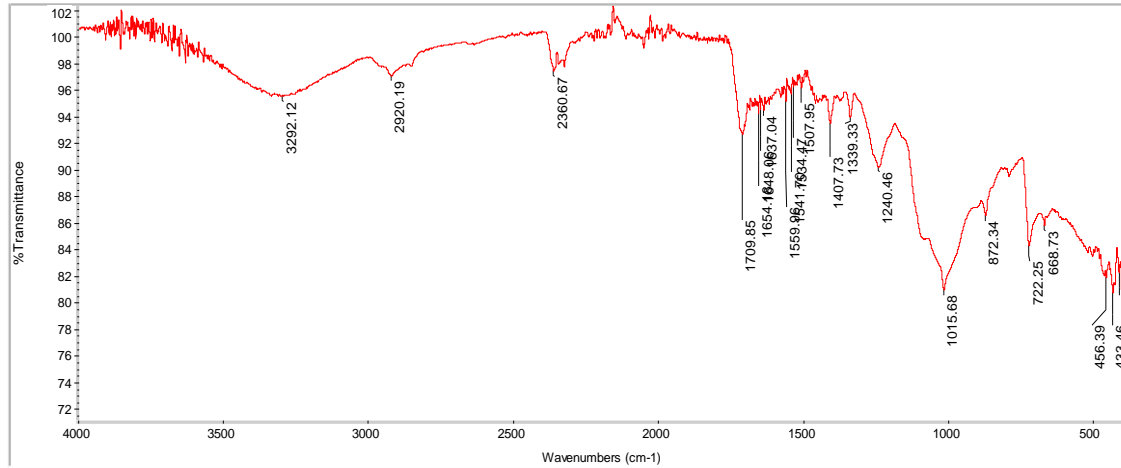
Collection time: Tue Oct 08 09:17:40 2019 (GMT+07:00) Spectrum: Sekolah Hari Kerja Kamis Jumat  
 Region: 4000.00 400.00  
 Search type: Correlation

Index	Match	Compound name	Library
543	42.14	Poly(ethylene terephthalate)	HR Hummel Polymer and Additives
32	37.56	Poly(1,4-butylene terephthalate)	HR Hummel Polymer and Additives
40	37.48	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
574	36.53	Poly(ethylene terephthalate)	HR Nicolet Sampler Library
25	35.84	Polyester, tere- & isophthalic acids	HR Hummel Polymer and Additives
19	34.90	Polyester, terephthalic acid	HR Hummel Polymer and Additives
23	34.84	Polyester, tere- & isophthalic acids	HR Hummel Polymer and Additives
4	34.58	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
17812	33.98	Poly(1,4-butylene terephthalate)	HR Aldrich FT-IR Collection Edition II
3	33.02	POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library



Title: Sekolah Hari Kerja Kamis Jumat

Fri Oct 11 07:51:28 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Tue Oct 08 09:24:06 2019 (GMT+07:00)

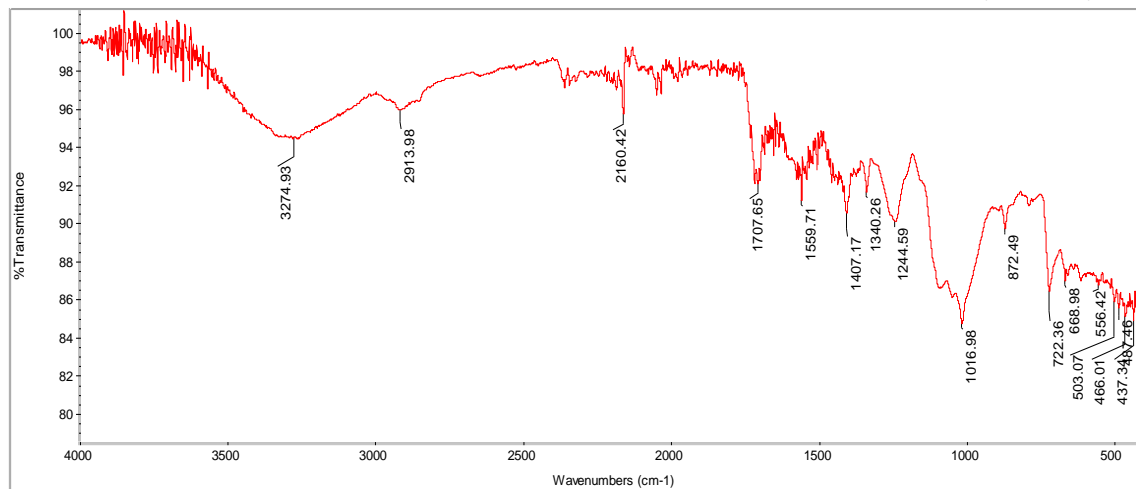
Spectrum: Sekolah Hari Kerja Kamis Jumat  
Region: 3495.26-455.13  
Search type: Correlation

FIND PEAKS:  
Spectrum: Sekolah Hari Kerja Kamis Jumat  
Region: 4000.00 400.00  
Absolute threshold: 97.517  
Sensitivity: 50  
Peak list:  
Position: 411.88 Intensity: 82.188  
Position: 433.46 Intensity: 80.036  
Position: 456.39 Intensity: 81.787  
Position: 668.73 Intensity: 85.666  
Position: 722.25 Intensity: 84.230  
Position: 872.34 Intensity: 86.443  
Position: 1015.68 Intensity: 80.848  
Position: 1240.46 Intensity: 80.093  
Position: 1339.33 Intensity: 83.866  
Position: 1407.73 Intensity: 83.486  
Position: 1507.95 Intensity: 96.028  
Position: 1534.47 Intensity: 96.091  
Position: 1541.70 Intensity: 85.622  
Position: 1559.96 Intensity: 95.106  
Position: 1657.04 Intensity: 94.388  
Position: 1658.06 Intensity: 94.491  
Position: 1654.18 Intensity: 94.006  
Position: 1709.85 Intensity: 92.627  
Position: 2360.67 Intensity: 97.944  
Position: 2920.19 Intensity: 96.979  
Position: 3292.12 Intensity: 95.442

Hit List:	Index	Match	Compound name	Library
	543	43.72	Poly(ethylene terephthalate)	HR Hummel Polymer and Additives
	32	40.16	Poly(1,4-butylene terephthalate)	HR Hummel Polymer and Additives
	25	38.59	Polyester, tere- & isophthalic acids	HR Hummel Polymer and Additives
	574	38.04	Poly(ethylene terephthalate)	HR Nicolet Sampler Library
	17812	37.04	Poly(1,4-butylene terephthalate)	HR Aldrich FT-IR Collection Edition II
	19	36.42	Polyester, terephthalic acid	HR Hummel Polymer and Additives
	23	36.29	Polyester, tere- & isophthalic acids	HR Hummel Polymer and Additives
	12	35.88	NONANOIC ACID, 98%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
	4	34.49	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
	3	33.88	POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library

Title: Sekolah Hari Kerja Senin Selasa

Fri Oct 11 07:45:17 2019 (GMT+07:00)

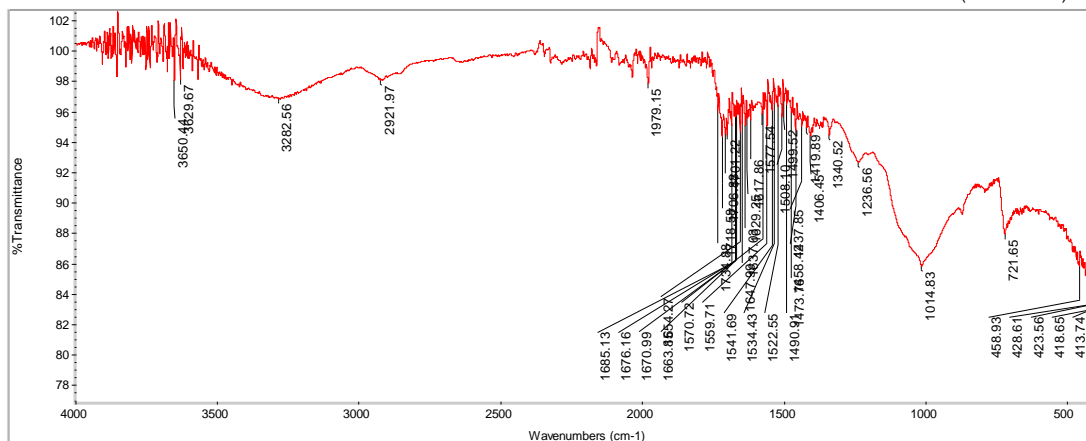


Collection time: Tue Oct 08 09:09:44 2019 (GMT+07:00)

Spectrum: Sekolah Hari Kerja Senin Selasa  
Region: 3495.26-455.13  
Search type: Correlation

FIND PEAKS:  
Spectrum: Sekolah Hari Kerja Senin Selasa  
Region: 4000.00 400.00  
Absolute threshold: 91.699  
Sensitivity: 50  
Peak list:  
Position: 406.33 Intensity: 87.333  
Position: 414.50 Intensity: 84.939  
Position: 429.36 Intensity: 85.455  
Position: 437.34 Intensity: 84.798  
Position: 466.01 Intensity: 85.065  
Position: 487.46 Intensity: 85.463  
Position: 503.07 Intensity: 85.797  
Position: 556.42 Intensity: 86.686  
Position: 668.98 Intensity: 86.892  
Position: 722.36 Intensity: 86.367  
Position: 872.49 Intensity: 89.639  
Position: 1016.98 Intensity: 84.648  
Position: 1244.59 Intensity: 90.028  
Position: 1340.26 Intensity: 91.571  
Position: 1407.17 Intensity: 90.486  
Position: 1559.71 Intensity: 90.907

Hit List:	Index	Match	Compound name	Library
	12	37.29	NONANOIC ACID, 98%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
	4	37.19	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
	3	36.78	POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
	10	32.61	3-NONANONE, 99%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
	51	32.56	ETHYL BENZOATE, 99+%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
	543	32.29	Poly(ethylene terephthalate)	HR Hummel Polymer and Additives
	40	31.63	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
	1	29.89	COCAINE HCL IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
	574	29.71	Poly(ethylene terephthalate)	HR Nicolet Sampler Library
	42	29.30	PROSTAGLANDINS A1 SYNTHETIC	Sigma Biological Sample Library



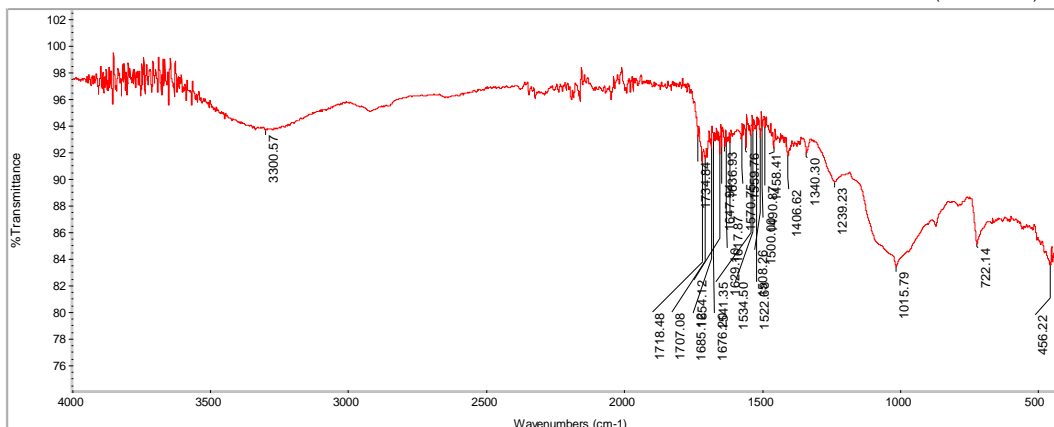
Collection time: Mon Nov 25 07:19:08 2019 (GMT+07)

Spectrum: DLH 48Jam Senin/Selasa  
 Region: 3495.26-455.13  
 Search type: Correlation

File: Nov\_27\_07\_42\_36\_2019 (GMT+07:00)  
 Path: C:\Users\user\Desktop\DLH 48Jam Senin/Selasa  
 Name: DLH 48Jam Senin/Selasa  
 Size: 630,000  
 Date: 2019-11-27 07:42:36  
 Sample ID: 50

Peak List	Wavenumber	Intensity
Peak 1	452.00	84.500
Peak 2	428.00	85.000
Peak 3	413.74	85.000
Peak 4	413.74	85.000
Peak 5	413.74	85.000
Peak 6	413.74	85.000
Peak 7	413.74	85.000
Peak 8	413.74	85.000
Peak 9	413.74	85.000
Peak 10	413.74	85.000
Peak 11	413.74	85.000
Peak 12	413.74	85.000
Peak 13	413.74	85.000
Peak 14	413.74	85.000
Peak 15	413.74	85.000
Peak 16	413.74	85.000
Peak 17	413.74	85.000
Peak 18	413.74	85.000
Peak 19	413.74	85.000
Peak 20	413.74	85.000
Peak 21	413.74	85.000
Peak 22	413.74	85.000
Peak 23	413.74	85.000
Peak 24	413.74	85.000
Peak 25	413.74	85.000
Peak 26	413.74	85.000
Peak 27	413.74	85.000
Peak 28	413.74	85.000
Peak 29	413.74	85.000
Peak 30	413.74	85.000
Peak 31	413.74	85.000
Peak 32	413.74	85.000
Peak 33	413.74	85.000
Peak 34	413.74	85.000
Peak 35	413.74	85.000
Peak 36	413.74	85.000
Peak 37	413.74	85.000
Peak 38	413.74	85.000
Peak 39	413.74	85.000
Peak 40	413.74	85.000
Peak 41	413.74	85.000
Peak 42	413.74	85.000
Peak 43	413.74	85.000
Peak 44	413.74	85.000
Peak 45	413.74	85.000
Peak 46	413.74	85.000
Peak 47	413.74	85.000
Peak 48	413.74	85.000
Peak 49	413.74	85.000
Peak 50	413.74	85.000

Index	Match	Compound name	Library
12	35.02	NONANOIC ACID, 98%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
43	31.63	N-OCTANOYL COENZYME A	Sigma Biological Sample Library
38	30.97	L-APHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
10	30.49	3-NONANONE, 99%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
4	30.47	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
21	30.14	URIDYL- (3'-5')URIDINE AMMONIUM	Sigma Biological Sample Library
3	29.79	POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
51	29.65	ETHYL BENZOATE, 99+%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
40	28.76	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
92	28.66	11-KETOETIOCHOLANOLONE GLUCURONID	Sigma Biological Sample Library



Collection time: Mon Nov 25 07:11:44 2019 (GMT+07)

Spectrum: DLH 48Jam Senin/Selasa  
 Region: 3495.26-455.13  
 Search type: Correlation

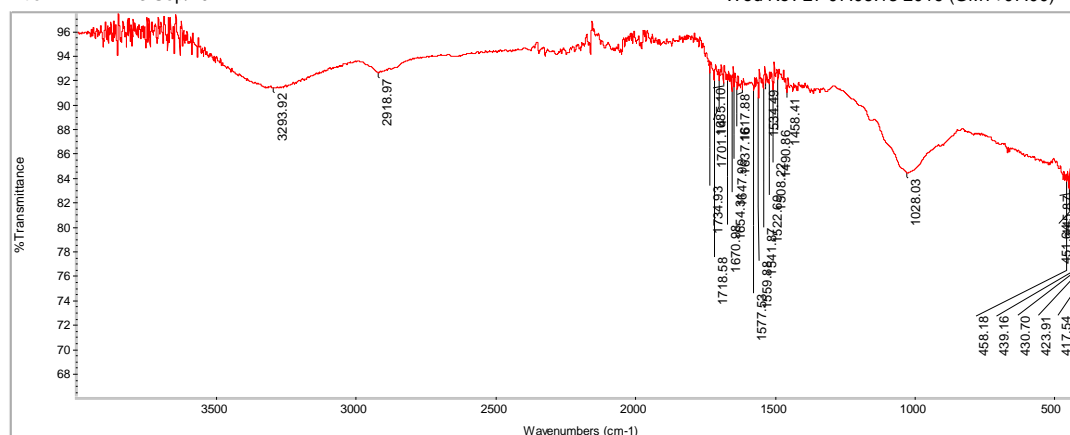
File: Nov\_27\_07\_31\_42\_2019 (GMT+07:00)  
 Path: C:\Users\user\Desktop\DLH 48Jam Senin/Selasa  
 Name: DLH 48Jam Senin/Selasa  
 Size: 630,000  
 Date: 2019-11-27 07:31:42  
 Sample ID: 50

Peak List	Wavenumber	Intensity
Peak 1	452.00	84.500
Peak 2	428.00	85.000
Peak 3	413.74	85.000
Peak 4	413.74	85.000
Peak 5	413.74	85.000
Peak 6	413.74	85.000
Peak 7	413.74	85.000
Peak 8	413.74	85.000
Peak 9	413.74	85.000
Peak 10	413.74	85.000
Peak 11	413.74	85.000
Peak 12	413.74	85.000
Peak 13	413.74	85.000
Peak 14	413.74	85.000
Peak 15	413.74	85.000
Peak 16	413.74	85.000
Peak 17	413.74	85.000
Peak 18	413.74	85.000
Peak 19	413.74	85.000
Peak 20	413.74	85.000
Peak 21	413.74	85.000
Peak 22	413.74	85.000
Peak 23	413.74	85.000
Peak 24	413.74	85.000
Peak 25	413.74	85.000
Peak 26	413.74	85.000
Peak 27	413.74	85.000
Peak 28	413.74	85.000
Peak 29	413.74	85.000
Peak 30	413.74	85.000
Peak 31	413.74	85.000
Peak 32	413.74	85.000
Peak 33	413.74	85.000
Peak 34	413.74	85.000
Peak 35	413.74	85.000
Peak 36	413.74	85.000
Peak 37	413.74	85.000
Peak 38	413.74	85.000
Peak 39	413.74	85.000
Peak 40	413.74	85.000
Peak 41	413.74	85.000
Peak 42	413.74	85.000
Peak 43	413.74	85.000
Peak 44	413.74	85.000
Peak 45	413.74	85.000
Peak 46	413.74	85.000
Peak 47	413.74	85.000
Peak 48	413.74	85.000
Peak 49	413.74	85.000
Peak 50	413.74	85.000

Index	Match	Compound name	Library
12	36.74	NONANOIC ACID, 98%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
4	34.81	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
3	34.71	POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
10	31.97	3-NONANONE, 99%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
21	30.56	URIDYL- (3'-5')URIDINE AMMONIUM	Sigma Biological Sample Library
79	30.00	1,2-DIPALMITOYL-SN-GLYCEROL (C16:	Sigma Biological Sample Library
43	29.58	N-OCTANOYL COENZYME A	Sigma Biological Sample Library
38	29.28	L-APHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
51	29.09	ETHYL BENZOATE, 99+%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
42	28.48	PROSTAGLANDINS A1 SYNTHETIC	Sigma Biological Sample Library

Title: DLH 12-13 Sep/19

Wed Nov 27 07:06:13 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Mon Nov 25 07:23:16 2019 (GMT+07)

Spectrum: DLH 12-13 Sep/19  
Region: 3495.26-455.13  
Search type: Correlation

Find Peaks

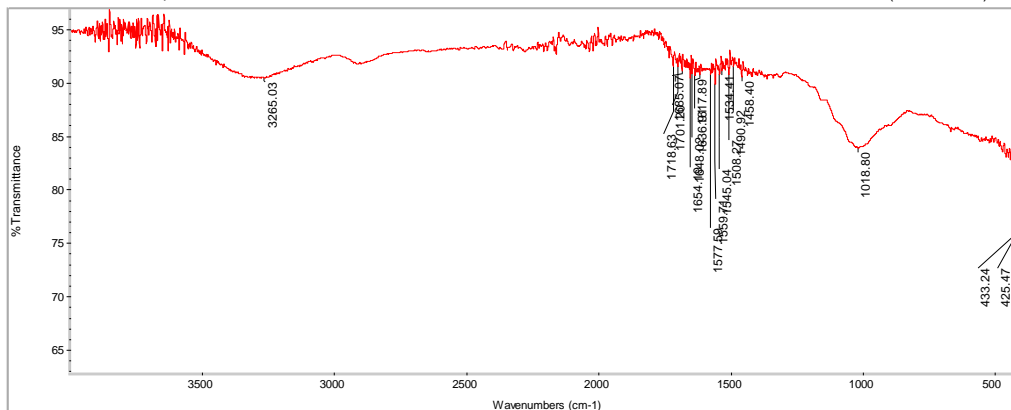
Position	Intensity
417.89	80.259
425.47	81.650
433.24	82.476
1018.80	83.784
1458.40	90.397
1490.92	91.415
1559.27	90.715
1534.41	91.045
1554.04	90.759
1529.71	89.573
1571.29	90.675
1617.89	90.663
1654.19	90.574
1685.07	90.812
1654.19	90.191
1718.56	91.441
1721.25	91.421
3295.03	90.356

Hit List

Index	Match	Compound name	Library
40	41.69	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
91	31.57	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
38	31.51	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
8	30.85	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
7	29.79	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
28	27.03	STREPTOMYCIN SULFATE	Sigma Biological Sample Library
74	26.61	6-DEOXY-D-GLUCOSE CRYSTALLINE	Sigma Biological Sample Library
109	26.52	SUCROSE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
20	26.20	URETHANE ALKYD, LINSEED OIL-RICH	Hummel Polymer Sample Library
113	26.13	OPIUM POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library

Title: DLH 12-13 Sep/19

Tue Nov 26 14:04:10 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Mon Nov 25 07:21:41 2019 (GMT+07)

Spectrum: DLH 12-13 Sep/19  
Region: 3495.26-455.13  
Search type: Correlation

Find Peaks

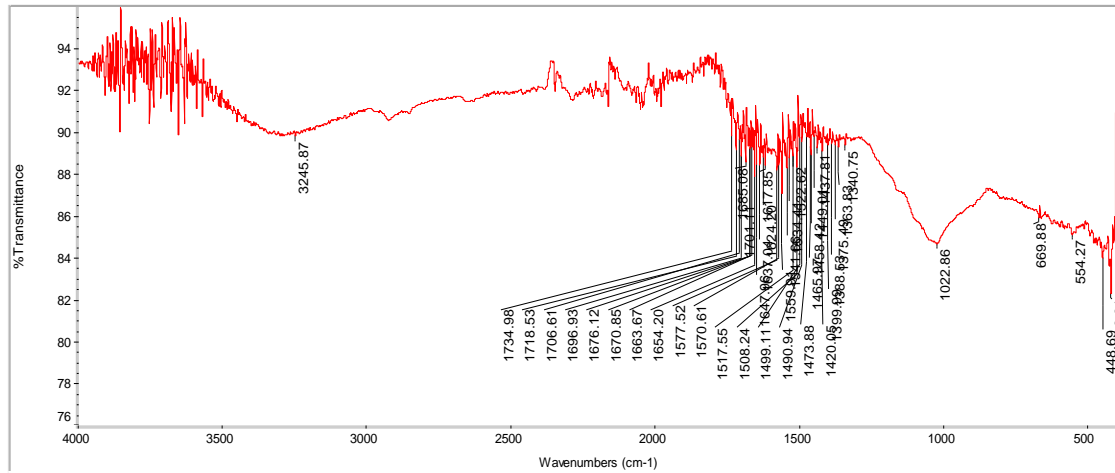
Position	Intensity
417.89	80.259
425.47	81.650
433.24	82.476
1018.80	83.784
1458.40	90.397
1490.92	91.415
1559.27	90.715
1534.41	91.045
1554.04	90.759
1529.71	89.573
1571.29	90.675
1617.89	90.663
1654.19	90.574
1685.07	90.812
1654.19	90.191
1718.56	91.441
1721.25	91.421
3295.03	90.356

Hit List

Index	Match	Compound name	Library
40	40.75	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
8	31.40	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
91	30.86	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
7	28.59	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
122	26.87	DEXTROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
38	26.60	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
28	25.20	STREPTOMYCIN SULFATE	Sigma Biological Sample Library
109	24.55	SUCROSE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
74	24.22	6-DEOXY-D-GLUCOSE CRYSTALLINE	Sigma Biological Sample Library
121	23.70	DEXTROSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library

Title: DLH 48Jam Hari Libur

Wed Nov 27 07:43:59 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Mon Nov 25 07:05:06 2019 (GMT+07)

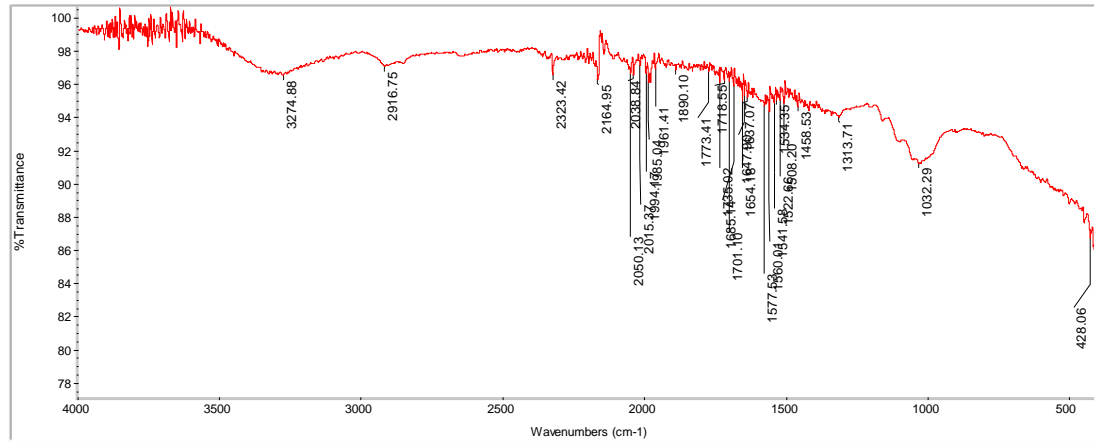
Spectrum: DLH 48Jam Hari Libur  
Region: 3495,26-455,13  
Search type: Correlation

Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
69	30.86	N-FMOC-L-GLUTAMIC ACID GAMMA-T-B	Sigma Biological Sample Library
20	30.17	URETHANE ALKYD, LINSEED OIL-RICH	Hummel Polymer Sample Library
112	27.26	CARBON DISULFIDE, 99+%, SPECTROPHOTOMETR IC GRADE	Aldrich Vapor Phase Sample Library
38	26.92	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
22	24.68	POLYETHERURETHANE	Hummel Polymer Sample Library
40	24.31	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
92	23.82	11-KE TOETIOCHOLANOLONE GLUCURONID	Sigma Biological Sample Library
173	23.09	CARISOPRODOL IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
91	22.94	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
83	22.25	COPROPORPHYRIN I DIHYDROCHLORIDE	Sigma Biological Sample Library

Title: Apar Senin Selasa

Tue Nov 26 13:00:28 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Mon Nov 25 08:14:35 2019 (GMT+07:00)

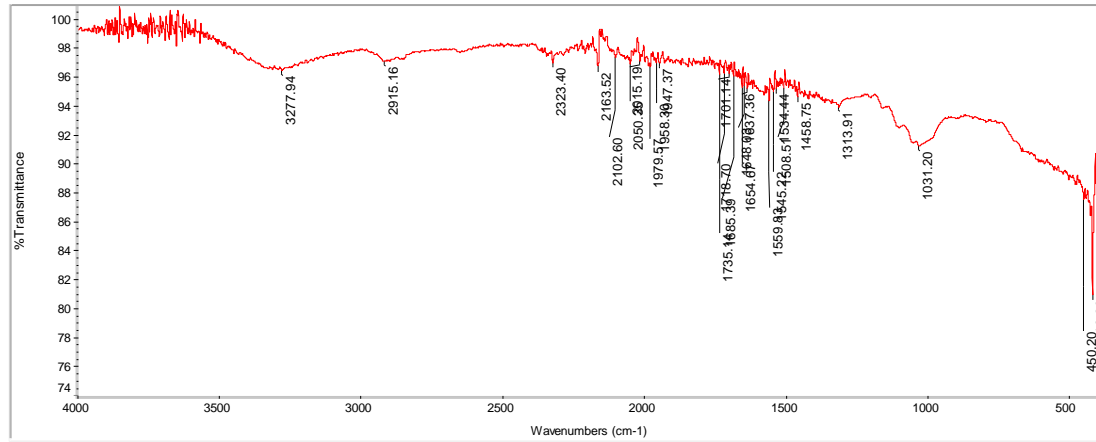
Spectrum: Apar Senin Selasa  
Region: 3495,26-455,13  
Search type: Correlation

Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
40	37.12	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
8	29.83	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
74	25.69	6-DEOXY-D-GLUCOSE CRYSTALLINE	Sigma Biological Sample Library
5795	25.25	Methyl thiocyanate, 98%	HR Aldrich FT-IR Collection Edition II
91	25.01	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
7	23.71	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
121	22.48	DEXTRASE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
109	22.21	SUCROSE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
122	21.64	DEXTRASE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
14	20.50	METHYL ALCOHOL, 99.9%, SPECTROPHOTOMETRI C GRADE	Aldrich Vapor Phase Sample Library

Title: Apar Senin Selasa

Tue Nov 26 13:28:17 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Mon Nov 25 08:17:26 2019 (GMT+07)

Spectrum: Apar Senin Selasa  
Region: 3495.26-455.13  
Search type: Correlation

Hit List:

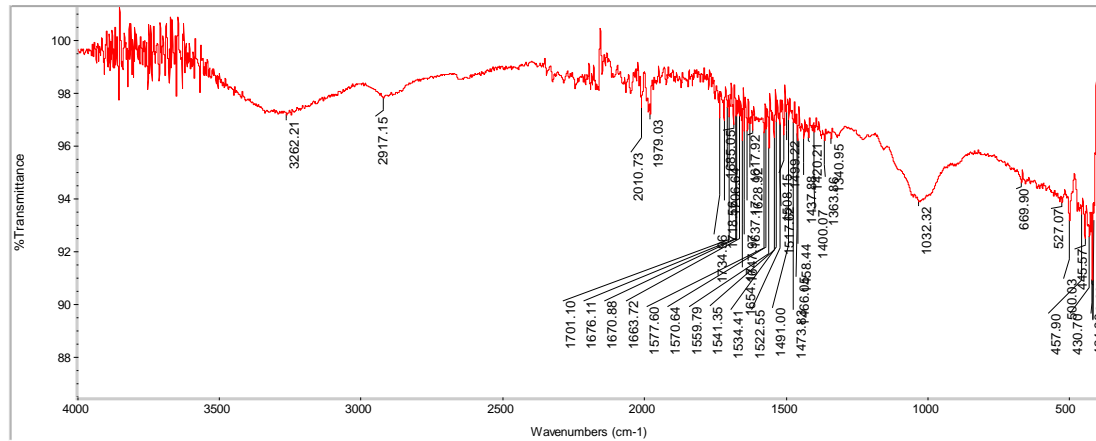
Index	Match	Compound name	Library
40	39.90	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
8	32.62	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
74	28.01	6-DEOXY-D-GLUCOSE CRYSTALLINE	Sigma Biological Sample Library
91	27.05	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
7	24.72	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
109	24.70	SUCROSE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
121	24.61	DEXTROSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
122	24.16	DEXTROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
28	21.74	STREPTOMYCIN SULFATE	Sigma Biological Sample Library
14	21.50	METHYL ALCOHOL, 99.9%, SPECTROPHOTOMETRIC GRADE	Aldrich Vapor Phase Sample Library

Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
40	39.90	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
8	32.62	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
74	28.01	6-DEOXY-D-GLUCOSE CRYSTALLINE	Sigma Biological Sample Library
91	27.05	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
7	24.72	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
109	24.70	SUCROSE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
121	24.61	DEXTROSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
122	24.16	DEXTROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
28	21.74	STREPTOMYCIN SULFATE	Sigma Biological Sample Library
14	21.50	METHYL ALCOHOL, 99.9%, SPECTROPHOTOMETRIC GRADE	Aldrich Vapor Phase Sample Library

Title: Apar 2 Kamis Jumat

Mon Nov 25 16:11:43 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Mon Nov 25 08:03:23 2019 (GMT+07)

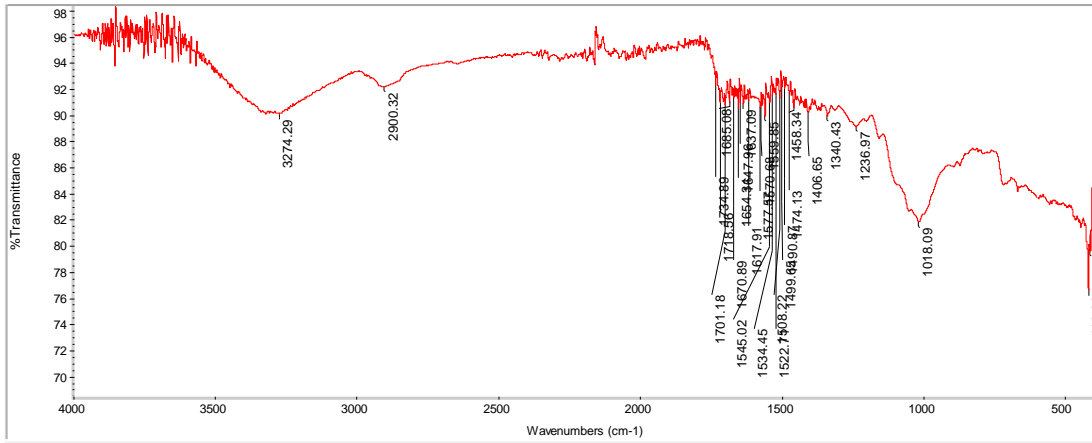
Spectrum: Apar 2 Kamis Jumat  
Region: 3495.26-455.13  
Search type: Correlation

Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
40	29.48	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
38	28.27	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
91	26.71	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
69	25.56	N-FMOC-L-GLUTAMIC ACID GAMMA-T-B	Sigma Biological Sample Library
7	25.12	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
20	24.55	URETHANE ALKYD, LINSEED OIL-RICH	Hummel Polymer Sample Library
30	22.49	SORBITAN MONOSTEARATE	Sigma Biological Sample Library
80	22.47	CHONDROITIN SULFATE GRADE III SOD	Sigma Biological Sample Library
92	22.38	11-KETOETIOCHOLANOLONE GLUCURONID	Sigma Biological Sample Library
8	21.76	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library

Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
40	29.48	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
38	28.27	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
91	26.71	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
69	25.56	N-FMOC-L-GLUTAMIC ACID GAMMA-T-B	Sigma Biological Sample Library
7	25.12	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
20	24.55	URETHANE ALKYD, LINSEED OIL-RICH	Hummel Polymer Sample Library
30	22.49	SORBITAN MONOSTEARATE	Sigma Biological Sample Library
80	22.47	CHONDROITIN SULFATE GRADE III SOD	Sigma Biological Sample Library
92	22.38	11-KETOETIOCHOLANOLONE GLUCURONID	Sigma Biological Sample Library
8	21.76	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library



Collection time: Mon Nov 25 07:36:39 2019 (GMT+07)

Spectrum: Sekolah 2 SeninSelasa

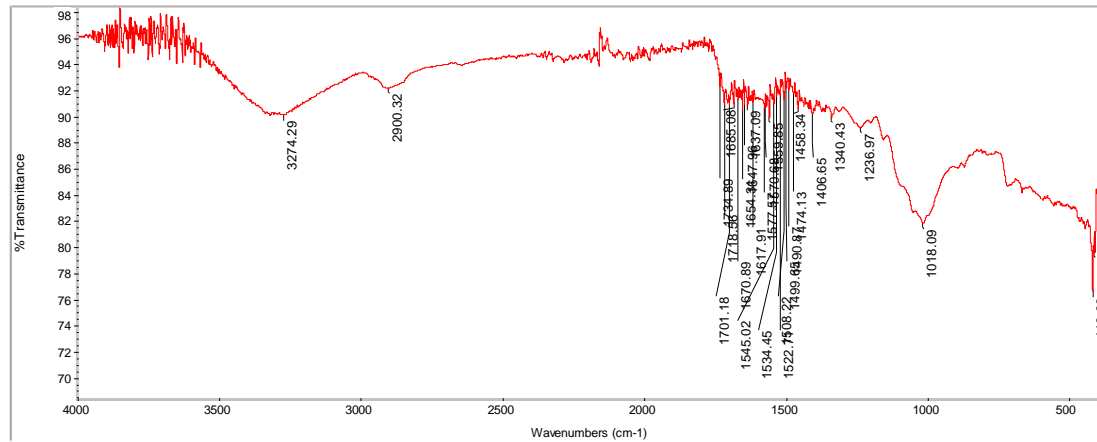
Region: 3495.26-455.13

Search type: Correlation

Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
40	48.37	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
8	39.60	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
91	36.68	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
7	34.36	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
122	33.91	DEXTRROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
38	31.61	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
121	30.09	DEXTRROSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
80	28.64	CHONDROITIN SULFATE GRADE III SOD	Sigma Biological Sample Library
43	28.62	N-OCTANOYL COENZYME A	Sigma Biological Sample Library
109	28.06	SUCROSE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library

Index	Match	Compound name	Library
40	48.37	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
8	39.60	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
91	36.68	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
7	34.36	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
122	33.91	DEXTRROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
38	31.61	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
121	30.09	DEXTRROSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
80	28.64	CHONDROITIN SULFATE GRADE III SOD	Sigma Biological Sample Library
43	28.62	N-OCTANOYL COENZYME A	Sigma Biological Sample Library
109	28.06	SUCROSE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library



Collection time: Mon Nov 25 07:36:39 2019 (GMT+07)

Spectrum: Sekolah 2 SeninSelasa

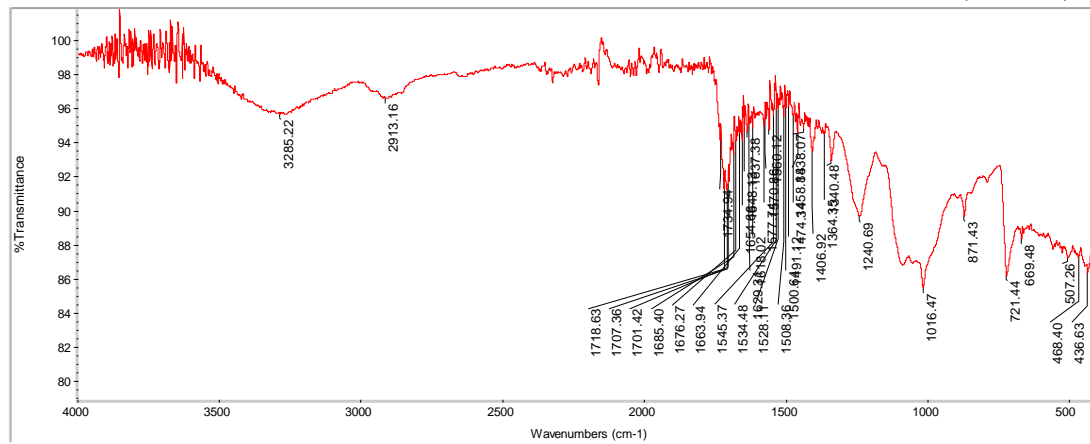
Region: 3495.26-455.13

Search type: Correlation

Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
40	48.37	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
8	39.60	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
91	36.68	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
7	34.36	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
122	33.91	DEXTRROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
38	31.61	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
121	30.09	DEXTRROSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
80	28.64	CHONDROITIN SULFATE GRADE III SOD	Sigma Biological Sample Library
43	28.62	N-OCTANOYL COENZYME A	Sigma Biological Sample Library
109	28.06	SUCROSE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library

Index	Match	Compound name	Library
40	48.37	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
8	39.60	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
91	36.68	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
7	34.36	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
122	33.91	DEXTRROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
38	31.61	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
121	30.09	DEXTRROSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
80	28.64	CHONDROITIN SULFATE GRADE III SOD	Sigma Biological Sample Library
43	28.62	N-OCTANOYL COENZYME A	Sigma Biological Sample Library
109	28.06	SUCROSE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library



Collection time: Mon Nov 25 07:45:01 2019 (GMT+07:00)

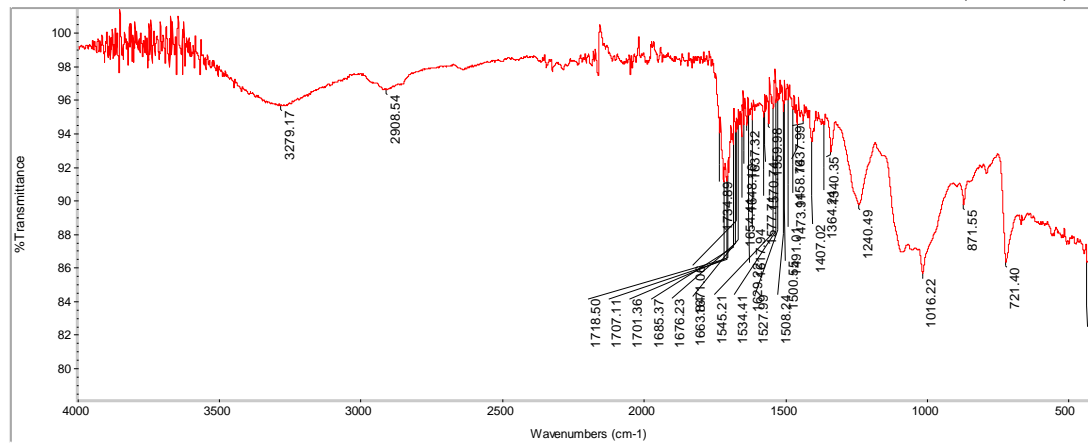
Spectrum: Sekolah 2 Kamis Jumat

Region: 3495.26-455.13

Search type: Correlation

Hit List:  
 Index Match Compound name Library  
 4 40.74 POLYESTER, TEREPHTHALATE Hummel Polymer Sample Library  
 3 40.32 POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE Hummel Polymer Sample Library  
 12 40.08 NONANOIC ACID, 98% Aldrich Condensed Phase Sample Library  
 51 38.59 ETHYL BENZOATE, 99+% Aldrich Condensed Phase Sample Library  
 10 36.21 3-NONANONE, 99% Aldrich Condensed Phase Sample Library  
 94 34.55 EPSILON-CAPROLACTAM, 99% Aldrich Vapor Phase Sample Library  
 163 33.90 L-ALPHA-ACETYLMETHADOL HCL IN KBR Georgia State Crime Lab Sample Library  
 1 33.44 COCAINE HCL IN KBR Georgia State Crime Lab Sample Library  
 34 33.12 POLY(TRIMELLITAMIDE IMIDE) Hummel Polymer Sample Library  
 79 32.97 1,2-DIPALMITOYL-SN-GLYCEROL (C16: Sigma Biological Sample Library

Index	Match	Compound name	Library
4	40.74	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
3	40.32	POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
12	40.08	NONANOIC ACID, 98%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
51	38.59	ETHYL BENZOATE, 99+%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
10	36.21	3-NONANONE, 99%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
94	34.55	EPSILON-CAPROLACTAM, 99%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
163	33.90	L-ALPHA-ACETYLMETHADOL HCL IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
1	33.44	COCAINE HCL IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
34	33.12	POLY(TRIMELLITAMIDE IMIDE)	Hummel Polymer Sample Library
79	32.97	1,2-DIPALMITOYL-SN-GLYCEROL (C16:	Sigma Biological Sample Library



Collection time: Mon Nov 25 07:44:22 2019 (GMT+07:00)

Spectrum: Sekolah 2 Kamis Jumat

Region: 3495.26-455.13

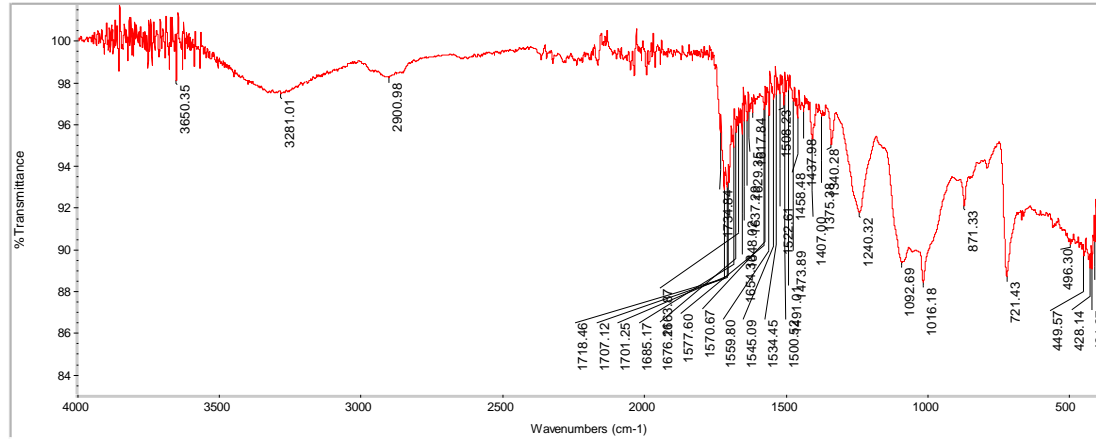
Search type: Correlation

Hit List:  
 Index Match Compound name Library  
 12 40.53 NONANOIC ACID, 98% Aldrich Condensed Phase Sample Library  
 4 40.36 POLYESTER, TEREPHTHALATE Hummel Polymer Sample Library  
 39.82 POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE Hummel Polymer Sample Library  
 51 38.87 ETHYL BENZOATE, 99+% Aldrich Condensed Phase Sample Library  
 10 35.56 3-NONANONE, 99% Aldrich Condensed Phase Sample Library  
 94 34.15 EPSILON-CAPROLACTAM, 99% Aldrich Vapor Phase Sample Library  
 79 33.86 1,2-DIPALMITOYL-SN-GLYCEROL (C16: Sigma Biological Sample Library  
 163 33.67 L-ALPHA-ACETYLMETHADOL HCL IN KBR Georgia State Crime Lab Sample Library  
 1 33.44 COCAINE HCL IN KBR Georgia State Crime Lab Sample Library  
 42 32.63 PROSTAGLANDINS A1 SYNTHETIC Sigma Biological Sample Library

Index	Match	Compound name	Library
12	40.53	NONANOIC ACID, 98%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
4	40.36	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
39.82	39.82	POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
51	38.87	ETHYL BENZOATE, 99+%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
10	35.56	3-NONANONE, 99%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
94	34.15	EPSILON-CAPROLACTAM, 99%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
79	33.86	1,2-DIPALMITOYL-SN-GLYCEROL (C16:	Sigma Biological Sample Library
163	33.67	L-ALPHA-ACETYLMETHADOL HCL IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
1	33.44	COCAINE HCL IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
42	32.63	PROSTAGLANDINS A1 SYNTHETIC	Sigma Biological Sample Library

Title: Sekolah 2 Kamis Jumat

Wed Nov 27 07:57:41 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Mon Nov 25 07:46:49 2019 (GMT+07)

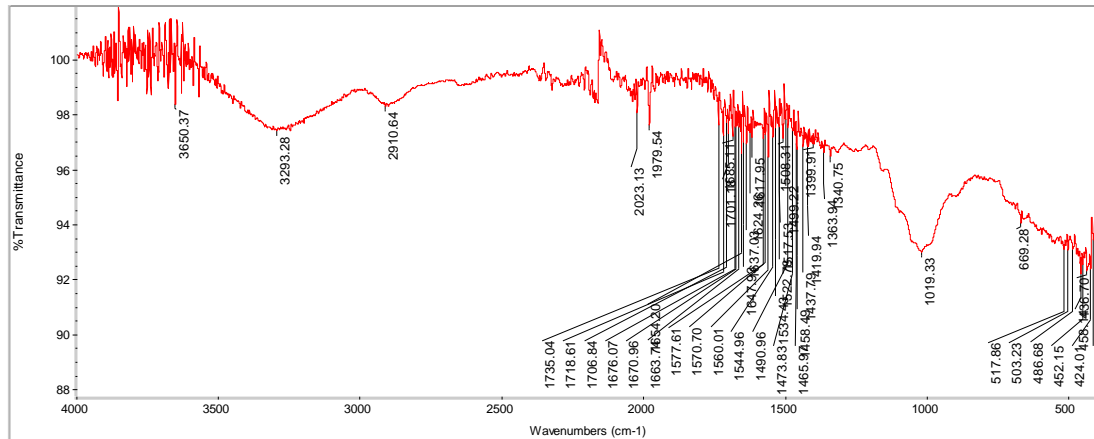
Spectrum: Sekolah 2 Kamis Jumat  
Region: 3495.26-455.13  
Search type: Correlation

Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
4	40.05	POLYESTER, TEREPHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
12	39.97	NONANOIC ACID, 98%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
3	39.81	POLYESTER, TERE-&ISO-PHTHALATE	Hummel Polymer Sample Library
51	38.11	ETHYL BENZOATE, 99+%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
543	34.77	Poly(ethylene terephthalate)	HR Hummel Polymer and Additives
10	34.64	3-NONANONE, 99%	Aldrich Condensed Phase Sample Library
109	34.38	DICHLOROMETHANE, 99+%, SPECTROPHOTOMETRI C GRADE	Aldrich Vapor Phase Sample Library
34	34.12	POLY(TRIMELLITAMIDE IMIDE)	Hummel Polymer Sample Library
94	33.76	EPSILON-CAPROLACTAM, 99%	Aldrich Vapor Phase Sample Library
79	33.26	1,2-DIPALMITOYL-SN-GLYCEROL (C16:	Sigma Biological Sample Library

Title: Sekolah 2 Sabtu Minggu

Wed Nov 27 16:09:33 2019 (GMT+07:00)



Collection time: Mon Nov 25 07:57:50 2019 (GMT+07)

Spectrum: Sekolah 2 Sabtu Minggu  
Region: 3495.26-455.13  
Search type: Correlation

Hit List:

Index	Match	Compound name	Library
40	39.11	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
91	30.38	ISOMALTOSE APPROX 99%	Sigma Biological Sample Library
8	29.81	CELLOPHANE	Hummel Polymer Sample Library
7	29.20	(+)-BETA-D-LACTOSE	Aldrich Condensed Phase Sample Library
38	28.94	L-A-PHOSPHATIDYLINOSITOL	Sigma Biological Sample Library
109	24.48	SUCROSE IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
122	24.43	DEXTRROSE MONOHYDRATE POWDER	Georgia State Crime Lab Sample Library
69	24.12	N-FMOC-L-GLUTAMIC ACID GAMMA-T-B	Sigma Biological Sample Library
121	23.56	DEXTRROSE ANHYDROUS POWDER IN KBR	Georgia State Crime Lab Sample Library
80	22.63	CHONDROITIN SULFATE GRADE III SOD	Sigma Biological Sample Library



## LAMPIRAN 5. Dokumentasi Penelitian

### 1. Wadah Sampel



### 2. Pengambilan Sampel



### 3. Pengumpulan Sampel



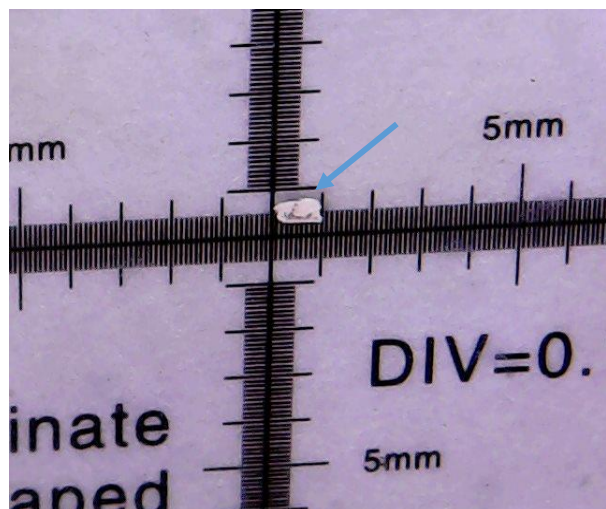
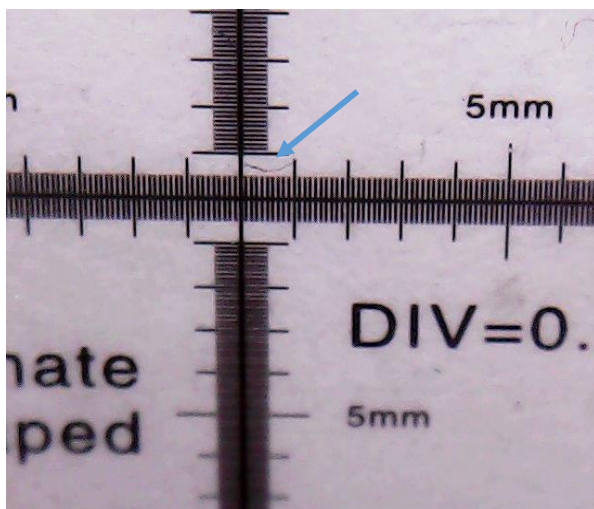
#### 4. Penyaringan Sampel

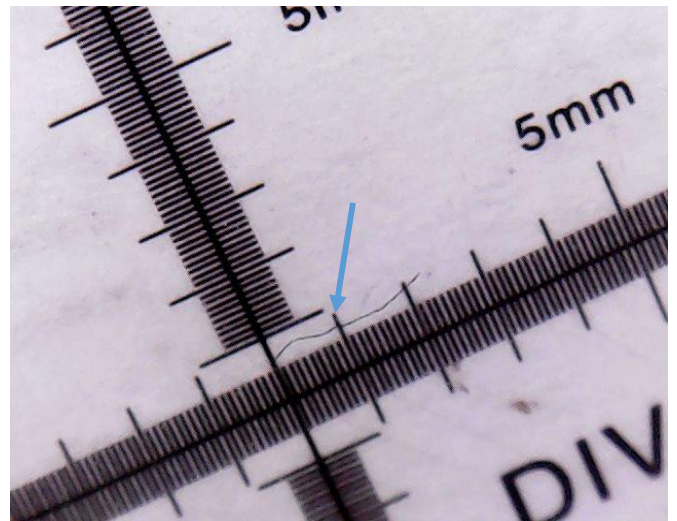
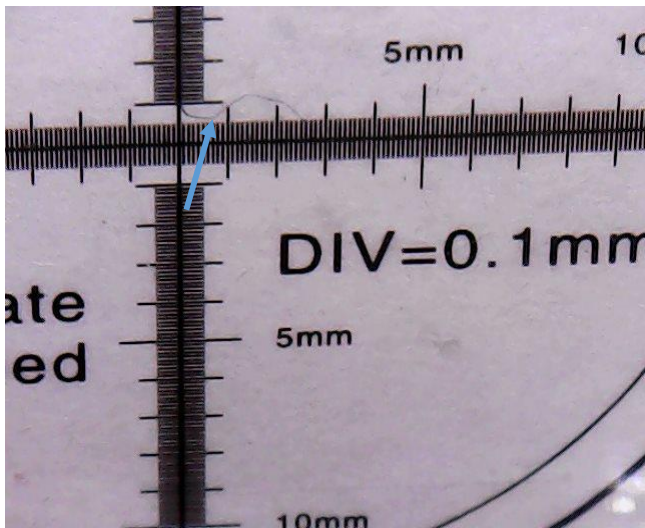
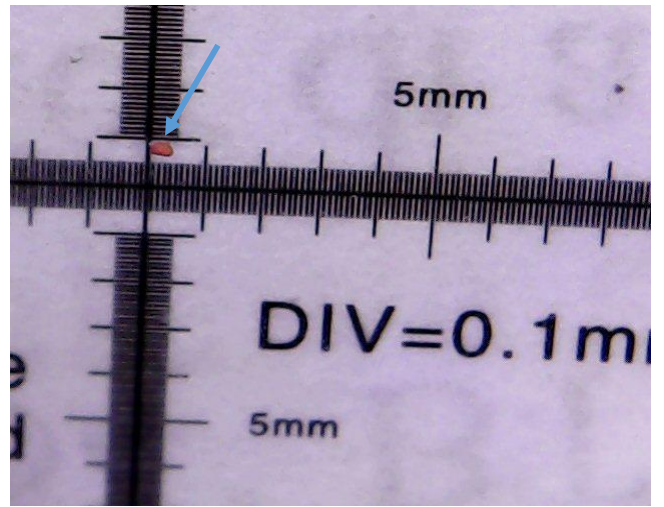
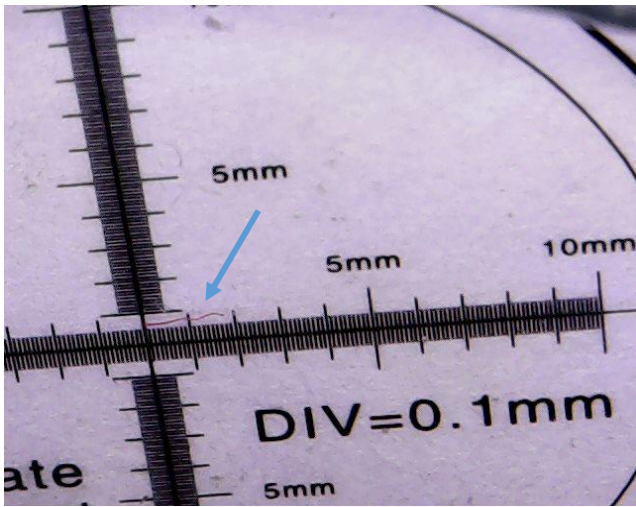


#### 5. Sampel Tersaring



#### 6. Pengukuran Mikroplastik





## BIOGRAFI PENULIS



Penulis bernama lengkap Anita Pratiwi dan akrab disapa Anita. Penulis lahir di Labawang, 2 Februari 1995. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK PGRI Keera, SDN 190 Ballere, SMPN 1 Keera dan SMAN 2 Sengkang. Setelah lulus SMA, penulis mengikuti SBMPTN tahun 2013 dan diterima sebagai mahasiswi Departemen Teknik Lingkungan angkatan 2013 Universitas Hasanuddin. Pada September 2017 penulis berhasil menyelesaikan studi S1 di Universitas Hasanuddin. Kemudian, pada tahun 2018 penulis memilih melanjutkan pendidikan S2, dan diterima sebagai mahasiwa Pascasarjana di Departemen Teknik Lingkungan Institut Teknologi

Sepuluh November di Surabaya. Segala bentuk komunikasi yang ingin disampaikan kepada penulis terkait tesis ini dapat disampaikan melalui email [anitapratiiwii@gmail.com](mailto:anitapratiiwii@gmail.com)