

TUGAS AKHIR

IDENTIFIKASI MIKROPLASTIK PADA KOMPOS TPS3R KABUPATEN GUNUNG KIDUL, D.I YOGYAKARTA



**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**

AHMAD FIKRI PRASOJO

20513092

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2024

TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI MIKROPLASTIK PADA KOMPOS
TPS3R KABUPATEN GUNUNG KIDUL,
D.I YOGYAKARTA**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



**AHMAD FIKRI PRASOJO
20513092**

Disetujui,
Dosen Pembimbing:


Dr. Ir. Hijrah Purnama Putra S.T., M.Eng.
NIK. 095130404
Tanggal: 21/10/2024


Fajri Mulva Iresha S.T., M.T., Ph.D.
NIK. 155130507
Tanggal: 21/10/24

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII


Any Juliani S.T., M.Sc. (Res.Eng), Ph.D.
NIK. 155130507
Tanggal:

HALAMAN PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI MIKROPLASTIK PADA KOMPOS TPS3R
KABUPATEN GUNUNG KIDUL, D.I YOGYAKARTA**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

**Hari :
Tanggal :**

Disusun Oleh :

**AHMAD FIKRI PRASOJO
20513092**

Tim Penguji:

Dr. Ir. Hijrah Purnama Putra S.T., M.Eng.

()

Fajri Mulva Iresha S.T., M.T., Ph.D.

()

Fina Binazir Maziya, S.T., M.T.

()

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 21 Oktober 2024
Yang membuat pernyataan,



Ahmad Fikri Prasajo
NIM: 20513092

PRAKATA

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Identifikasi Kandungan Mikroplastik Pada Kompos TPS3R Kabupaten Gunung Kidul, D.I Yogyakarta”**. Penyusunan laporan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan jenjang Strata Satu (S1) pada Program Pendidikan Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak melewati rintangan dan hambatan. Namun rintangan dan hambatan tersebut dapat dilalui oleh penulis berkat adanya rahmat Allah SWT, beserta dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak dalam bentuk moral maupun spiritual. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kecukupan, nikmat, dan Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pengerjaan tugas akhir.
2. Kedua orang tua dan seluruh saudara penulis yang selalu memberikan dukungan dalam bentuk material maupun moral, kasih sayang, serta do'a kepada penulis selama masa pengerjaan tugas akhir.
3. Bapak Dr. Ir. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng. dan Bapak Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah meluangkan waktunya untuk selalu memberikan masukan, bantuan, dan dukungan kepada penulis selama masa pengerjaan tugas akhir.
4. Seluruh dosen, staf, dan Keluarga Besar Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia yang telah memberikan pelayanan, bantuan, dan pengalaman yang telah diberikan.
5. Rekan topik mikroplastik yang selalu memberi bantuan, masukan dan dukungan dari awal hingga akhir pengerjaan tugas akhir.

6. Teman-teman Angkatan 2020 Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Penulis menyadari kekurangan yang terdapat di dalam laporan tugas akhir ini tidak luput dari kesalahan dan keterbatasan ilmu. Oleh karena itu, pemberian kritik dan saran kepada penulis diterima dalam kemajuan penulis dan juga kelengkapan laporan ini. Semoga dengan adanya laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak.

Billahi taufiq wal hidayah,

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 21 Oktober 2024

Penulis,



Ahmad Fikri Prasajo

ABSTRAK

AHMAD FIKRI PRASOJO. Identifikasi kandungan mikroplastik pada kompos TPS3R di Kabupaten Gunung Kidul, D.I Yogyakarta. Dibimbing oleh Dr. Ir. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng. dan Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

Peningkatan produksi plastik global telah menyebabkan akumulasi limbah plastik, termasuk mikroplastik, di berbagai lingkungan. Mikroplastik, yang merupakan partikel plastik dengan ukuran kurang dari 5 mm, telah ditemukan di tanah, air, dan udara, serta memiliki potensi untuk masuk ke dalam rantai makanan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan mikroplastik pada kompos yang dihasilkan dari Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, dan Recycle* (TPS3R). Metode yang digunakan mengacu pada *National Ocean and Atmospheric Administration* (NOAA) yang telah dilakukan modifikasi. Pengujian sampel meliputi pengambilan sampel kompos, pengolahan sampel melalui proses densitas diferensial, *Wet Peroxide Oxidation* (WPO). Proses analisis sampel menggunakan mikroskop trinokuler untuk mengetahui mikroplastik berdasarkan bentuk dan warna. Bentuk mikroplastik pada tiap sampel dapat berupa *Fragment, Film, Fiber, Foam, dan Pellet*. Tiap sampel memiliki warna yang bervariasi seperti warna hitam, kuning, merah, hijau, biru, ungu, coklat, dan transparan. Pengujian dilakukan secara duplo dan menggunakan kompos kontrol sebagai pembanding kompos yang ada di pasaran. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan jumlah mikroplastik terbanyak dimiliki oleh TPS3R Barokah sebanyak 2.967 partikel/ 10 gram sampel. Warna dominan pada seluruh sampel berupa warna hitam sebanyak 9.624 partikel. Selain itu, bentuk terbanyak pada seluruh sampel yaitu *Fragment* sebanyak 13.351 partikel. Pada pengujian sampel menggunakan Spektrofotometri FT-IR didapatkan 4 jenis polimer yang didapatkan dari masing-masing sampel, diantaranya. *Polystyrene* (PS), *Polypropylene* (PP), *Ethylene vinyl acetate* (EVA), dan *Polycarbonate* (PC).

Kata kunci: Kompos, Karakteristik, Mikroplastik, Mikroskop, Spektrofotometri FT-IR

ABSTRACT

AHMAD FIKRI PRASOJO. Identification of microplastic content in TPS3R compost in Gunung Kidul Regency, D.I Yogyakarta. Supervised by Dr. Ir. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng. and Fajri Mulya Iresha, S.T., M.T., Ph.D.

The increase in global plastic production has led to the accumulation of plastic waste, including microplastics, in various environments. Microplastics, which are plastic particles measuring less than 5 mm, have been found in soil, air, and water, and have the potential to enter the human food chain. This study aims to identify the presence of microplastics in compost produced from the Reduce, Reuse, and Recycle Waste Processing Site (TPS3R). The method used refers to the National Ocean and Atmospheric Administration (NOAA) which has been modified. Sample testing includes taking compost samples, processing samples through a differential density process, Wet Peroxide Oxidation (WPO). The sample analysis process uses a trinocular microscope to determine microplastics based on shape and color. The shape of microplastics in each sample can be Fragments, Films, Fibers, Foams, and Pellets. Each sample has a variety of colors such as black, yellow, red, green, blue, purple, brown, and transparent. Testing is carried out in duplicate and using control compost as a comparison to compost on the market. Based on the research results obtained, the largest number of microplastics owned by TPS3R Barokah was 2,967 particles/10 grams of sample. The dominant color in all samples was black with 9,624 particles. In addition, the largest form in all samples was Fragments with 13,351 particles. In testing samples using FT-IR Spectrophotometry, 4 types of polymers were obtained from each sample, including. Polystyrene (PS), Polypropylene (PP), Ethylene vinyl acetate (EVA), and Polycarbonate (PC).

Keywords: Compost, Characteristics, Microplastics, Microscope, FT-IR Spectrophotometry.

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
PRAKATA.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xii
LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 TPS3R Gunung Kidul	5
2.2 Proses Pengomposan.....	6
2.3 Definisi Mikroplastik	8
2.4 Mikroplastik Pada Kompos.....	12
2.5. Fourier Transform Infra Red (FTIR).....	14
2.6. Penelitian Sebelumnya	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Tahapan Penelitian	18
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	19
3.3 Variabel Penelitian	20

3.4	Alat dan Bahan.....	20
3.4.1	Alat.....	20
3.4.2	Bahan	21
3.5	Pengumpulan dan Pengambilan Data	21
3.6	Preparasi Sampel.....	22
3.7	Analisis Sampel.....	25
3.8	Analisis Data	26
3.8.1	Analisis Data Mikroskop	26
3.8.2	Analisis Data FT-IR	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Deskripsi Aktivitas Pembuatan Kompos di TPS3R.....	28
4.1.1	Proses Pemilahan Sampah.....	29
4.1.2	Proses Pencacahan Sampah	30
4.1.3	Proses Pengomposan Sampah	30
4.1.4	Pengayakan Kompos.....	31
4.1.5	Pengemasan.....	31
4.2	Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Jumlah Jenis dan Warna.....	32
4.2.1	Mikroplastik Berdasarkan Jumlah	32
4.2.2	Mikroplastik Berdasarkan Kelimpahan.....	34
4.2.3	Mikroplastik Berdasarkan Bentuk	36
4.2.4	Mikroplastik Berdasarkan Warna	41
4.3	Jenis Senyawa Polimer dalam Mikroplastik	44
4.4	Hubungan Antara Aktivitas Pengomposan, Karakteristik Mikroplastik dan Jenis Senyawa Polimer.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA		56
LAMPIRAN.....		65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk Mikroplastik Jenis Fiber/Serat.....	10
Gambar 2. 2 Bentuk Mikroplastik Jenis Fragmen	10
Gambar 2. 3 Bentuk Mikroplastik Jenis Film	11
Gambar 2. 4 Bentuk Mikroplastik Jenis Pellet	11
Gambar 2. 5 Bentuk Mikroplastik Jenis Foam	11
Gambar 2. 6 Proses Instrumental FT-IR	15
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	18
Gambar 3. 2 Gambar Tiap Proses Preparasi Sampel	25
Gambar 3. 3 Analisis Dengan Mikroskop.....	25
Gambar 3. 4 Analisis Dengan FT-IR	26
Gambar 4. 1 Bagan Alir Pengomposan Tiap TPS3R.....	28
Gambar 4. 2 Gambar Tahapan Proses Pengomposan	31
Gambar 4. 3 Jumlah MPs Total.....	32
Gambar 4. 4 Jumlah Rata-rata Mikroplastik Tiap Sampel.....	33
Gambar 4. 5 Kelimpahan Mikroplastik Tiap Sampel	35
Gambar 4. 6 Kelimpahan Rata-rata Tiap Sampel	36
Gambar 4. 7 Mikroplastik Jenis Fragment.....	37
Gambar 4. 8 Mikroplastik Jenis Film.....	37
Gambar 4. 9 Mikroplastik Jenis Fiber.....	38
Gambar 4. 10 Mikroplastik Jenis Pellet	38
Gambar 4. 11 Mikroplastik Jenis Foam	39
Gambar 4. 12 Jumlah MPs Total	40
Gambar 4. 13 Bentuk Mikroplastik Rata-rata tiap sampel.....	40
Gambar 4. 14 MPs Berdasarkan Warna	41
Gambar 4. 15 Warna rata-rata tiap sampel.....	43
Gambar 4. 16 Grafik TPS3R Barokah	44
Gambar 4. 17 Grafik TPS3R Amrih Lestari II.....	45
Gambar 4. 18 Grafik TPS3R Ngudi Rejeki	45
Gambar 4. 19 Grafik TPS3R Garda Peksi	46

Gambar 4. 20 Grafik TPS3R Ngawu Asri	47
Gambar 4. 21 Grafik Kompos Kontrol	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	16
Tabel 3. 1 Alamat Lokasi TPS3R	19
Tabel 3. 2 Daftar Alat Yang Digunakan	20
Tabel 3. 3 Bahan Yang Digunakan	21
Tabel 4. 1 Kode Tiap Sampel.....	29
Tabel 4. 2 Jumlah MPs Tiap sampel	32
Tabel 4. 3 Total Rata-rata MPs	34
Tabel 4. 4 Tabel MPs Berdasarkan Kelimpahan.....	35
Tabel 4. 5 Kelimpahan Rata-rata Sampel	36
Tabel 4. 6 Mikroplastik Berdasarkan Bentuk	39
Tabel 4. 7 Bentuk Rata-rata mikroplastik Tiap Sampel	41
Tabel 4. 8 Warna Dari Tiap-tiap Sampel	42
Tabel 4. 9 Warna rata-rata tiap sampel	43

LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Lokasi TPS3R Amrih Lestari II	65
Lampiran 1. 2 Lokasi TPS3R Amrih Lestari I.....	65
Lampiran 1. 3 Lokasi TPS3R Ngudi Rejeki	66
Lampiran 2. 1 Grafik NR1	66
Lampiran 2. 2 Pembacaan Polimer NR1.....	67
Lampiran 2. 3 Grafik NA1	67
Lampiran 2. 4 Pembacaan Polymer NA1.....	68
Lampiran 2. 5 Grafik GP2.....	68
Lampiran 2. 6 Pembacaan Polymer GP2	69
Lampiran 2. 7 Grafik GP1.....	69
Lampiran 2. 8 Pembacaan Polymer GP1	70
Lampiran 2. 9 Grafik BR1	70
Lampiran 2. 10 Pembacaan Polymer BR1	71
Lampiran 2. 11 Grafik AL1	71
Lampiran 2. 12 Pembacaan Polymer AL1	72
Lampiran 2. 13 Grafik NR2	72
Lampiran 2. 14 Pembacaan Polymer NR2.....	74
Lampiran 2. 15 Grafik NA2.....	74
Lampiran 2. 16 Pembacaan Polymer NA2.....	76
Lampiran 2. 17 Grafik KL2	76
Lampiran 2. 18 Pembacaan Polymer KL2	78
Lampiran 2. 19 Grafik KL1	78
Lampiran 2. 20 Pembacaan Polymer KL1	79
Lampiran 2. 21 Grafik BR2	80
Lampiran 2. 22 Pembacaan Polymer BR2	80
Lampiran 2. 23 Grafik AL2	81
Lampiran 2. 24 Pembacaan Polymer AL2	82

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan plastik oleh masyarakat Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir (Cadman *et al.*, 2018). Namun, pertumbuhan ini tidak sebanding dengan upaya pengelolaan sampah yang memadai, menyebabkan *overcapacity* di hampir semua Tempat Pembuangan Akhir (TPA) (Muthmainnah & Adris, 2020). Diperkirakan produksi sampah plastik di Indonesia mencapai 6,8 juta ton per tahun dan terus meningkat sebanyak 5% setiap tahunnya (World Economic Forum, 2020). Plastik, sebagai polimer sintesis, sulit terurai dan membutuhkan waktu ratusan tahun (Guo *et al.*, 2020).

Kabupaten Gunung Kidul, yang terletak di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), merupakan salah satu daerah dengan populasi yang cukup besar di provinsi DIY dan menghasilkan sampah dalam jumlah yang signifikan. Tantangan serius terkait pengelolaan sampah dihadapi oleh daerah ini. Untuk mengatasi masalah sampah, saat ini Kabupaten Gunung Kidul memiliki 21 Tempat Pengolahan Sampah *Reduce-Reuse-Recycle* (TPS3R) yang mengelola kurang lebih 8,5 ton sampah per hari (DLH, Gunung Kidul 2024). Pengolahan sampah di TPS3SR merupakan bagian dari upaya pemerintah Gunung Kidul dalam mendukung Peraturan Daerah Nomor 14 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.

Tempat pengelolaan sampah berbasis sumber dengan sistem TPS3R merupakan pola pendekatan pengelolaan sampah skala komunal yang tidak lepas dari peran aktif pemerintah dan masyarakat. Penanganan sampah dengan sistem 3R lebih menekankan pada cara pengurangan, pemanfaatan dan pengolahan sampah sejak dari sumbernya (area permukiman, area komersial, area perkantoran, area pendidikan, area wisata, dan lain-lain) (Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2017).

Pengelolaan sampah berbasis sumber dengan sistem 3R bertujuan untuk mengurangi sampah sejak dari sumber, mengurangi pencemaran lingkungan, memberikan manfaat kepada masyarakat, serta dapat mengubah pandangan dan perilaku masyarakat terhadap sampah (Yolarita, 2011).

Salah satu hasil pengolahan sampah di TPS3R adalah kompos organik yang dibuat dari sampah organik. Namun, kompos yang dihasilkan dari proses pengomposan di TPS3R juga dapat mengandung mikroplastik. Hal ini disebabkan oleh adanya bahan plastik yang tercampur dalam sampah yang diolah.

Pengomposan, plastik yang ada di tumpukkan akan terurai menjadi fragmen yang lebih kecil dari bentuk awalnya, yang kemudian masuk ke dalam produk pupuk kompos. Mikroplastik sekunder yang terbentuk dari penguraian makroplastik dapat secara tidak sengaja ditambahkan ke dalam tanah dalam bentuk bahan pembenah tanah yang terkontaminasi (misalnya, biosolid, kompos, bahan cerna) atau melalui penguraian mulsa plastik (Corradini *et al.* 2021). Kandungan mikroplastik dalam kompos menjadi perhatian dikarenakan mikroplastik dapat terbawa/terangkut oleh air hujan, irigasi ke tanah, dan pada akhirnya menjadi perhatian dikarenakan dapat terakumulasi dalam tanaman yang tumbuh di tanah tersebut. Selain itu, dapat terbang ke udara yang dapat berdampak terhirupnya mikroplastik oleh manusia ataupun hewan yang ada di sekitar akan menimbulkan gangguan Kesehatan.

Identifikasi dan pemantauan mikroplastik dalam kompos TPS3R Kabupaten Gunung Kidul menjadi sangat penting dalam menjaga kesehatan lingkungan dan kesejahteraan manusia. Mikroplastik dapat mencemari tanah yang mengakibatkan penurunan kualitas tanah dan produktivitas pertanian, sedangkan masuknya mikroplastik ke dalam rantai makanan melalui tanaman dapat membahayakan kesehatan manusia (Guo *et al.*, 2020). Oleh karena itu, penelitian yang mendalam dan terperinci tentang identifikasi mikroplastik pada kompos TPS3R di Kabupaten Gunung Kidul diperlukan untuk mengurangi tingkat pencemaran mikroplastik dan potensi negatif ke lingkungan sekitar.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang diperlukan untuk mengoptimalkan pengelolaan sampah yang ramah lingkungan, ataupun

meminimalkan efek negatifnya pada lingkungan dan kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis, jumlah, warna, bentuk, dan mengetahui proses pembuatan kompos TPS3R di Kabupaten Gunung Kidul. Data yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk mengembangkan strategi pengelolaan kompos yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang ada di penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana aktivitas pembuatan kompos di TPS3R di Kabupaten Gunung Kidul?
2. Bagaimana karakteristik mikroplastik berdasarkan bentuk, jumlah dan warna dalam kompos TPS3R di Kabupaten Gunung Kidul?
3. Bagaimana jenis mikroplastik dalam kompos TPS3R di Kabupaten Gunung Kidul?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi aktivitas pembuatan kompos di TPS3R Gunung Kidul.
2. Mengidentifikasi jumlah, warna, dan bentuk mikroplastik yang terdapat dalam kompos.
3. Mengidentifikasi senyawa polimer mikroplastik yang ada pada sampel kompos.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan sebagai berikut:

1. Menjadi referensi bagi pemerintah setempat dalam melakukan pembuatan sebuah kebijakan.
2. Penelitian ini menjadi inovasi bagi pemerintah untuk memperkenalkan kebijakan yang lebih inovatif dan adaptif terhadap perubahan kondisi dan kebutuhan.

3. Penelitian dapat menjadi referensi dalam mengidentifikasi masalah utama yang dihadapi masyarakat dan pemerintah dalam merancang kebijakan yang lebih relevan dan tepat sasaran.

1.5 Ruang Lingkup

Pada penelitian ini terdapat ruang lingkup yang dicakup, yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan mikroplastik yang meliputi jumlah, bentuk, warna, jenis, dan kelimpahannya yang terdapat di dalam kompos yang diproduksi oleh TPS3R dengan metode pengamatan sampel menggunakan mikroskop dan alat FTIR (Fourier Transformed Infrared).
2. Penelitian difokuskan pada 5 TPS3R yang terdapat di Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta.
3. Ruang lingkup berupa informasi dari narasumber yang ada pada TPS3R.
4. Penelitian yang dilakukan hanya fokus pada mikroplastik yang berukuran 0,3 mm - 1.0 μ m

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 TPS3R Gunung Kidul

Tempat Pengolahan Sampah *Reduce-Reuse-Recycle* (TPS3R) merupakan bagian dari upaya pemerintah Gunung Kidul dalam mendukung Peraturan Daerah Nomor 14 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. TPS3R merupakan konsep pengolahan sampah yang berfokus pada pengurangan, penggunaan kembali, dan daur ulang, sehingga memiliki dampak positif terhadap lingkungan dan menjadi proyek penting Kabupaten Gunung Kidul dalam upaya pemerintah kabupaten untuk mengelola sampah secara efisien dan berkelanjutan.

Penyelenggaraan TPS3R merupakan pola pendekatan pengelolaan persampahan pada skala komunal atau kawasan, dengan melibatkan peran aktif pemerintah dan masyarakat. Program TPS3R bertujuan untuk mengurangi kuantitas dan/atau memperbaiki karakteristik sampah, yang akan diolah secara lebih lanjut di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah dan berperan dalam menjamin semakin sedikitnya kebutuhan lahan untuk penyediaan TPA sampah di permukiman (Dinas Lingkungan Hidup Gunung Kidul).

Jumlah sampah yang masuk ke TPA pada tahun 2023 sebesar 10.770.245 ton atau setiap harinya kurang lebih 48 ton. Sampah ini berasal dari permukiman, pasar, perkantoran, hotel, dan pantai (DLH Gunung Kidul, 2024). Jumlah sampah yang dikelola TPS3R seluruh TPS3R di Gunung Kidul kurang lebih 8,5 Ton/hari (30 % dari total sampah masuk TPS 3R). Dari 21 TPS3R pada tahun 2024 di Kabupaten Gunung Kidul, hanya beberapa TPS3R telah memiliki fasilitas pembuatan kompos organik dari sampah organik.

2.2 Proses Pengomposan

Menurut Harahap (2020), kompos adalah proses yang dihasilkan pada pelapukan (dekomposisi) sisa-sisa bahan organik menjadi bagian-bagian yang terhumuskan. Sementara, menurut Suhastyo (2017), kompos adalah sampah organik (bahan-bahan organik) yang telah mengalami pelapukan karena adanya interaksi dengan bakteri pembusuk (mikroorganisme). Pengelolaan sampah diantaranya dapat dimanfaatkan menjadi kompos organik yang di dalamnya terkandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman (Nugroho, 2013).

Bahan baku yang dibutuhkan dalam pembuatan kompos adalah bahan organik dan juga organisme pengurai yang berfungsi untuk menguraikan sisa tanaman dan hewan (Ningrum *et al.*, 2022). Teknologi yang dapat digunakan dalam pembuatan kompos sudah bervariasi mulai dari yang sederhana sampai dengan teknologi yang menggunakan alat yang canggih, penggunaan teknologi ini berpengaruh terhadap waktu pengomposan, hasil pengomposan, dan biaya yang dibutuhkan dikarenakan semakin maju teknologi yang digunakan maka waktu yang dibutuhkan relatif lebih sedikit akan tetapi biaya yang dibutuhkan akan lebih besar begitu juga sebaliknya.

Namun, penelitian terbaru menggambarkan bahwa kompos yang berasal dari limbah hayati mengandung berbagai macam bahan plastik (Weithmann *et al.*, 2018). Plastik masuk ke dalam kompos organik karena pengelolaan dan pembuangan limbah yang tidak tepat. Penerapan dan penggunaannya dalam skala luas akan membuang plastik dan bioplastik yang tidak dapat terbiodegradasi secara langsung dan/atau tidak langsung ke ekosistem tanah.

Dapat kita ketahui TPS3R dapat menghasilkan produk olahan yaitu berupa kompos dari proses pengumpulan sampah yang berasal dari hasil rumah tangga, pasar, industri makanan, penyapuan jalan, dan lainnya. Berbagai jenis sampah yang telah masuk ke TPS3R akan dipilah dan sebagian sampah organik yang masuk ke dalam TPS3R akan dijadikan kompos (Zakianis *et al.*, 2019).

Tahapan dalam pembuatan kompos dimulai dari pemilahan sampah sampai dengan pengemasan, setiap tahapan tersebut dapat menggunakan teknologi yang berbeda-beda tergantung kapasitas dan kebutuhan (Abdillah, 2018). Berikut merupakan tahapan dalam pembuatan kompos, yaitu terdiri dari :

A. Pemilahan

Di TPS3R, sampah yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber akan dipilah secara sistematis untuk mengidentifikasi bahan-bahan yang dapat didaur ulang, didaur ulang kembali, atau yang memerlukan pengolahan lebih lanjut sebelum dibuang. Proses pemilahan dimulai dengan pengangkutan sampah menuju fasilitas TPS3R, di mana sampah akan disortir berdasarkan jenisnya, seperti plastik, kertas, logam, dan organik. Setelah itu, bahan-bahan yang dapat didaur ulang akan dipisahkan dari yang tidak dapat didaur ulang menggunakan berbagai metode, seperti penggunaan alat mekanis, pemilahan manual, atau teknologi otomatisasi. Selanjutnya, bahan-bahan yang telah terpilah akan diarahkan ke jalur yang sesuai untuk proses selanjutnya, seperti proses daur ulang, kompos, atau pembuangan akhir yang aman.

B. Pencacahan

Setelah melewati proses pemilahan sampah akan masuk ke dalam mesin pencacahan, dimana sampah organik akan diubah bentuknya menjadi lebih kecil untuk mempermudah proses pengomposan. Untuk mempercepat proses pengecilan ukuran dari partikel sampah, digunakan mesin-mesin yang dapat melakukan pencacahan dalam waktu yang sangat cepat sehingga mempermudah pengerjaan. Menurut Zahrina *et al.*, (2021) mengatakan bahwa Pengecilan ukuran sampah bertujuan untuk memperluas permukaan area bahan agar proses pengomposan berlangsung lebih cepat akibat meningkatnya kontak antara mikroba dengan bahan organik. Ukuran partikel juga menentukan porositas di dalam tumpukan bahan kompos yang akan mempengaruhi pasokan oksigen untuk proses pengomposan.

C. Pengayakan

Di dalam proses pengayakan, sampah organik akan diayak dengan mesin ataupun secara manual untuk memisahkan bahan organik yang masih besar dari standar ketentuan ukuran. Selain itu, tujuan dari pengayakan yaitu untuk mencegah bahan-bahan yang tidak bisa dijadikan

kompos seperti bebatuan, sampah plastik, dan bahan yang tidak terdegradasi lainnya yang terlewat dari proses pemilahan.

D. Pengomposan

Pada proses ini melibatkan proses alami yang melibatkan penguraian bahan organik menjadi humus oleh berbagai mikroorganisme seperti jamur, bakteri, ataupun serangga dalam lingkungan yang hangat dan lembab. Proses ini umumnya terjadi di alam, tetapi dapat juga diinduksi dan diatur dalam skala yang lebih besar.

E. Pembungkusan

Pada tahapan akhir pemrosesan kompos di TPS3R yaitu proses pembungkusan kompos. Kompos yang sudah dibungkus selanjutnya akan dimanfaatkan seperti dijual ke pasar ataupun TPS3R tersebut memanfaatkan kompos untuk penggunaan pribadi.

2.3 Definisi Mikroplastik

Plastik adalah bahan yang digunakan secara luas untuk berbagai keperluan manusia karena kemudahannya dalam pembentukan, ketahanannya yang lama, dan biaya produksinya yang murah (Rochman, 2015). Namun, semakin murah biaya produksi dan kepraktisan material plastik telah menyebabkan penggunaannya menjadi tidak terkendali dan sering masuk ke lingkungan secara tidak terkontrol (Jambeck *et al.*, 2015).

Sampah plastik yang terpapar sinar UV dan meningkatnya suhu lingkungan dapat terurai menjadi fragmen plastik kecil yang dikenal sebagai mikroplastik (Cole *et al.*, 2011; Corcoran *et al.*, 2009). Secara umum, Mikroplastik adalah plastik berukuran kecil (<5 mm) yang sulit terurai, sehingga membuat material ini akan tetap ada dalam jangka waktu yang lama (Hapitasari, 2016).

Mikroplastik pertama kali diidentifikasi keberadaannya pada sekitar tahun 1970 (Duflos *et al.*, 2016). Mikroplastik ada di lingkungan baik udara, tanah, air tawar, laut Menurut Ismi *et al.*, (2019), plastik yang mengalami proses degradasi melalui proses fisik, kimiawi, atau biologis pada akhirnya akan menjadi mikroplastik. Berdasarkan sumber asal, mikroplastik terbagi atas 2 tipe yaitu

sumber primer berupa pelet dan sumber sekunder berupa fiber dan fragmen (Rahmawati, 2020). Mikroplastik primer merupakan produk plastik yang secara langsung diproduksi dalam ukuran mikro, seperti *microbeads* yang digunakan dalam produk perawatan kulit (Tanaka & Takada, 2016). Mikroplastik sekunder, di sisi lain, terbentuk dari fragmentasi plastik yang lebih besar dan dapat berupa serat, fragmen, granula, atau film (Hiwari *et al.*, 2019). Mikroplastik dari sumber sekunder sering dikaitkan dengan daerah yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi (Edy dkk., 2021)

Mikroplastik telah ditemukan tersebar di berbagai lingkungan, termasuk udara, tanah, air laut, air tawar, dan makanan (Alam & Rachmawati, 2020; Andrady, 2017). Proses alami seperti degradasi plastik, gangguan fisik, serta penggunaan produk plastik sehari-hari semuanya berkontribusi terhadap peningkatan jumlah mikroplastik di lingkungan. Mikroplastik memiliki dampak merugikan terhadap lingkungan dan organisme hidup di dalamnya.

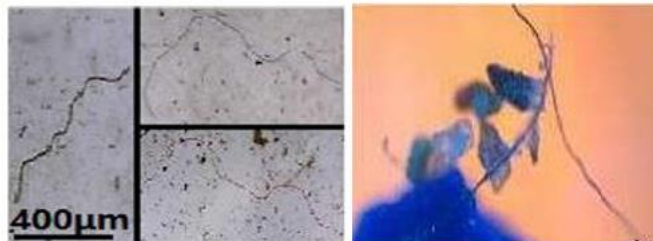
Dari hasil beberapa penelitian mikroplastik di lingkungan dapat dikategorikan Mikroplastik dapat dibedakan berdasarkan jenisnya, warna (transparan, biru, hitam, kuning dan merah) dan ukuran (Large Mikroplastik (LMP) merupakan mikroplastik yang berukuran 1 – 5 mm dan Small Mikroplastik (SMP) merupakan mikroplastik yang berukuran < 1 mm (Fitriyah, Syafrudin, & Sudarno, 2022). Selain itu, terdapat juga penelitian lain yang memiliki pendapat berbeda menurut Lippiat *et al.* (2013), plastik dapat dibagi berdasarkan ukurannya yaitu mega 6 (>100 cm), makro (>2,5-100 cm), meso (>5- 25 mm), mikro (1-5000 μm), dan nano (<1 μm).

Berdasarkan warna mikroplastik dapat dibedakan menjadi enam kategori: biru, hitam, kuning, transparan, putih dan merah. Kategori biru mencakup warna biru, biru tua, biru muda, hijau tua dan hijau muda (Sandra & Radityaningrum, 2021).

Beberapa hasil penelitian menunjukkan beragam bentuk mikroplastik yaitu:

- A. 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

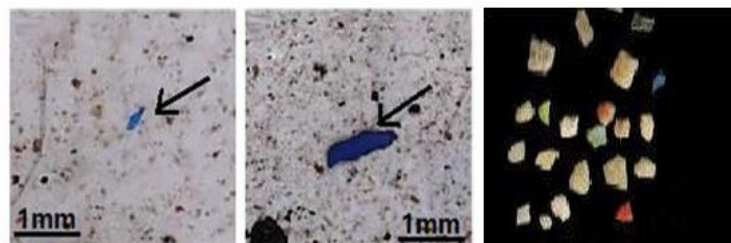
apabila terkena lampu ultraviolet akan mengeluarkan cahaya biru terang. Fiber adalah jenis mikroplastik yang paling sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari dikarenakan banyak digunakan pada pembuatan pakaian serta pada peralatan rumah tangga lainnya.



Gambar 2. 1 Bentuk Mikroplastik Jenis Fiber/Serat

Sumber: (Cai *et al.*, 2017)

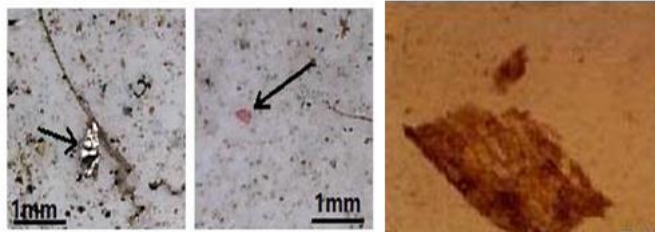
- B. Fragmen (Gambar 2.2), merupakan bentuk mikroplastik hasil potongan produk plastik dengan polimer sintetis yang sangat kuat. Ciri utama dari mikroplastik fragmen adalah bentuknya yang berbentuk pecahan dari plastik, tidak seperti film yang berbentuk lembaran atau fiber yang berbentuk serabut, fragmen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



Gambar 2. 2 Bentuk Mikroplastik Jenis Fragmen

Sumber: (Cai *et al.*, 2017)

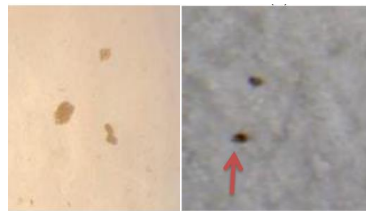
- C. Film (Gambar 2.3), merupakan mikroplastik berbentuk lembaran berupa polimer plastik sekunder yang berasal dari fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan dan memiliki densitas terendah.



Gambar 2. 3 Bentuk Mikroplastik Jenis Film

Sumber: (Cai *et al.*, 2017)

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



Gambar 2. 4 Bentuk Mikroplastik Jenis Pellet

Sumber: (Sari dkk., 2021)

- E. Foam, Mikroplastik jenis foam adalah salah satu bentuk mikroplastik yang berasal dari material berbasis polimer yang memiliki struktur berongga atau bergelembung, seperti busa. Mikroplastik jenis ini sering dihasilkan dari fragmentasi produk-produk berbahan busa polimer, seperti styrofoam (polystyrene foam) yang digunakan dalam kemasan makanan, isolasi termal, atau produk konsumen lainnya.



Gambar 2. 5 Bentuk Mikroplastik Jenis Foam

Sumber: Widinarko dan Inneke (2018)

Di daratan, mikroplastik dapat mencemari tanah pertanian, memengaruhi kualitas tanah, dan berpotensi meracuni tanaman. Mikroplastik juga dapat bertindak sebagai vektor bagi bahan kimia berbahaya seperti pestisida dan logam berat, yang kemudian dapat diserap oleh organisme hidup dan berpotensi merusak kesehatan manusia.

Karena ukurannya yang sangat kecil, mikroplastik memiliki potensi untuk menembus berbagai sistem lingkungan dan bahkan masuk ke dalam tubuh makhluk hidup, termasuk manusia, dengan dampak yang belum sepenuhnya dipahami.

2.4 Mikroplastik Pada Kompos

Mikroplastik pada kompos merupakan isu lingkungan yang signifikan. Mikroplastik adalah fragmen plastik berukuran sangat kecil, umumnya kurang dari 5 milimeter. Mereka dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk pecahan plastik besar yang terurai, serat sintetis dari pakaian, dan bahan baku dalam produk-produk sehari-hari. Ketika sampah plastik masuk ke dalam proses pembuatan kompos, plastik tersebut dapat terurai menjadi fragmen yang lebih kecil. Meskipun kompos biasanya terdiri dari bahan organik yang terurai, masuknya mikroplastik bisa menjadi masalah karena dapat mencemari tanah dan lingkungan. Kompos sebagai pembawa mikroplastik dan logam beracun yang terikat plastik ke dalam agroekosistem (Porterfield *et al.*, 2023).

A. Dampak Mikroplastik

Dampak mikroplastik terhadap Kesehatan 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 pernapasan. 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).

Mikroplastik dalam kompos dapat memiliki dampak negatif. Karena plastik terdegradasi secara perlahan yang seringkali selama

ratusan hingga ribuan tahun (Klein, 2018). pada ekosistem dan kesehatan manusia. Ketika digunakan sebagai pupuk, mikroplastik ini bisa tersebar ke tanaman dan akhirnya ke dalam rantai makanan. Salah satu tempat yang mungkin kurang disadari oleh banyak orang adalah keberadaan mikroplastik dalam kompos. Berikut ini merupakan dampak mikroplastik dalam kompos, penyebab keberadaannya dan solusinya yaitu:

1. Kesehatan Tanaman: Mikroplastik yang ada dalam kompos dapat merugikan tanaman. Partikel plastik kecil ini dapat terakumulasi dalam tanah dan merusak struktur tanah serta menghambat aerasi dan drainase, yang dapat menghambat pertumbuhan akar tanaman.
2. Kesehatan Manusia: Jika tanaman yang tumbuh dalam kompos yang mengandung mikroplastik yang kemudian dikonsumsi, maka mikroplastik dapat masuk ke dalam rantai makanan dan berpotensi berdampak buruk pada kesehatan manusia.
3. Keseimbangan Ekosistem: Mikroplastik yang masuk ke dalam tanah melalui kompos dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem. Organisme tanah seperti cacing tanah dan mikroorganisme dapat terpengaruh oleh keberadaan mikroplastik, yang dapat mengganggu siklus nutrisi alami, dikarenakan mikroplastik dapat mengandung berbagai macam jenis logam berat.

B. Penyebab Mikroplastik Pada Kompos

1. Sampah Plastik: Salah satu penyebab utama mikroplastik dalam kompos adalah tercampurnya sampah plastik dalam bahan baku pembuatan kompos. Sampah plastik yang tidak terurai dengan baik dapat menjadi sumber mikroplastik dalam kompos.
2. Penggunaan Produk Plastik: Produk-produk plastik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari juga dapat menjadi sumber mikroplastik dalam kompos. Misalnya, pot plastik yang rusak atau

peralatan dapur plastik yang terbuang.

3. Pengolahan Limbah: Sistem pengolahan limbah yang tidak efektif juga dapat menyebabkan mikroplastik masuk ke dalam kompos. Limbah plastik yang tidak terpisahkan dengan baik selama proses pengolahan limbah dapat menjadi sumber mikroplastik dalam kompos.

C. Solusi Mengurangi Mikroplastik Pada Kompos

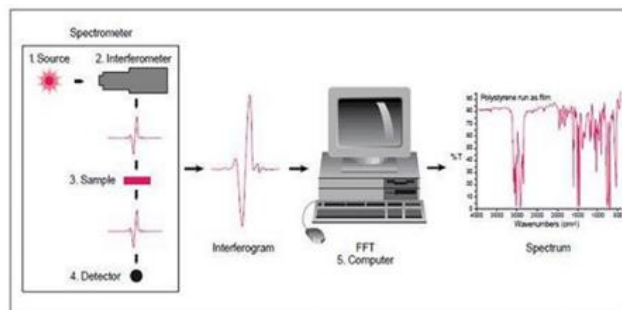
1. Pemilahan Sampah: Langkah awal yang penting adalah memisahkan sampah plastik dari sampah organik. Pemilahan sampah yang efektif akan mengurangi jumlah plastik yang masuk ke dalam kompos.
2. Edukasi dan Kesadaran: Edukasi masyarakat tentang bahaya mikroplastik dan pentingnya pengelolaan sampah yang baik dapat membantu mengurangi dampak negatif dari penggunaan plastik serta meningkatkan kesadaran tentang pentingnya pengolahan limbah yang benar.
3. Inovasi dalam Pengelolaan Limbah: Diperlukan inovasi dalam pengelolaan limbah untuk mengurangi jumlah plastik yang dapat masuk ke dalam pemrosesan kompos. Proses pengolahan limbah yang lebih efisien dan teknologi untuk memisahkan plastik dari bahan organik dapat membantu mengurangi masalah mikroplastik dalam kompos.

2.5. Fourier Transform Infra Red (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 Infra Red

digunakan radiasi LASER (Light Amplification by Stimulated Emmission 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 2.6) adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 6 Proses Instrumental FT-IR

Sumber : (Thermonicolet Corporation, 2007)

- A. 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).
- B. Interferometer : sinar memasuki interferometer dimana “encoding spektral” terjadi. Sinyal Interferogram yang dihasilkan kemudian keluar interferometer.
- C. 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.
- D. 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.

E. 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.

2.6. Penelitian Sebelumnya

Berikut ini merupakan penelitian terdahulu mengenai penelitian mikroplastik dan mikroplastik dalam kompos yang menjadi acuan dalam penelitian ini:

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Khaikal, 2023)	Identifikasi Kandungan Mikroplastik Di Air Dan Sedimen Di Daerah Aliran Sungai Silandak Dan Daerah Aliran Sungai Bringin Kota Semarang Jawa Tengah	Penelitian ini berdasarkan dari metode National Ocean and Atmospheric Administration (NOAA). Sampel yang diteliti merupakan sampel air dan sedimen.
(Putri, 2022)	Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Pasir Di Pesisir Pantai Kabupaten Bantul D.I Yogyakarta	Penelitian ini yaitu Menganalisa kelimpahan, jenis dan warna mikroplastik pada pasir di pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok. Mengetahui karakteristik gugus kimia mikroplastik dengan menggunakan alat FTIR pada pasir di pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok.

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Putro, 2021)	Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Sedimen Di Sungai Candi Winongo Yogyakarta	Penelitian ini mengidentifikasi keberadaan mikroplastik sepanjang Sungai Winongo berdasarkan jumlah, jenis, dan warna. Metode yang digunakan untuk mengetahui kandungan mikroplastik pada sampel sedimen adalah Wet Peroxide Oxidation (WPO).
(Vithanage M., Ramanayaka S., Hasinthara S., Navaratne A., 2021)	Compost as a carrier for microplastics and plastic-bound toxic metals into agroecosystems	Kompos dianggap sebagai salah satu sumber utama MP di lingkungan pertanian, dimana MP dalam kompos dapat mempengaruhi siklus karbon dengan berbagai cara, seperti proses mikroba tanah, pertumbuhan tanaman, atau dekomposisi serasah.
(J.X. Gui et al. 2021)	Microplastics in composting of rural domestic waste: abundance, characteristics, and release from the surface of macroplastics	Penelitian ini membahas kelimpahan dan karakteristik Mikroplastik (MP) dalam pengomposan RDW, serta dampak proses pengomposan terhadap komposisi MP.

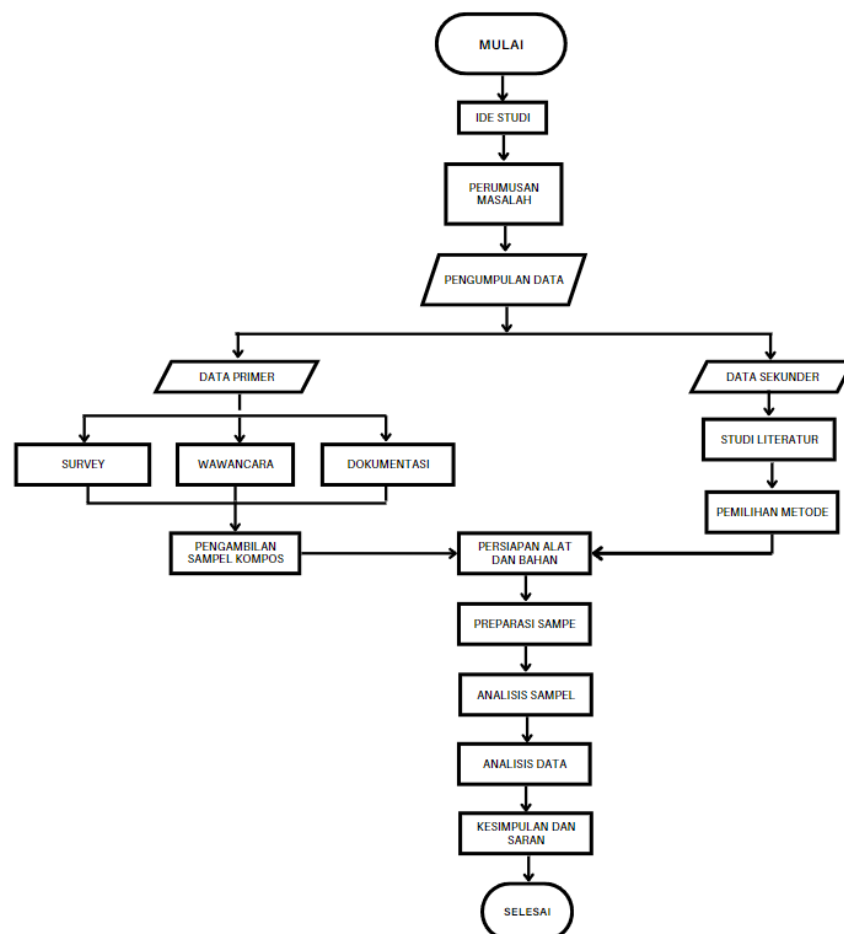
Perbedaan penelitian yang terdahulu dengan penelitian yang saat ini dilakukan yaitu pada sampel kompos yang dipakai, penelitian saat ini menggunakan sampel kompos yang berasal dari TPS3R Kabupaten Gunung Kidul D.I. Yogyakarta, selain itu perbedaan lainnya terletak pada proses pembuatan kompos, dan sumber bahan baku kompos yang berbeda-beda. Metode yang dipakai saat ini yaitu menggunakan metode *National Ocean and Atmospheric Administration* (NOAA) yang telah dilakukan modifikasi.

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian mikroplastik pada kompos dapat melibatkan serangkaian langkah untuk mengidentifikasi dan mengukur konsentrasi mikroplastik dalam sampel kompos. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kuantitatif, dikarenakan memberikan landasan yang kokoh untuk pengumpulan, analisis, dan interpretasi data berbasis angka. Selain itu metode yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa data primer dan sekunder.

3.1 Tahapan Penelitian



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa waktu untuk mencapai tujuan yang akan dicapai. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret 2024 hingga bulan Agustus 2024. Lokasi penelitian dilaksanakan dalam beberapa tempat yang berbeda seperti dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Kabupaten Sleman D.I. Yogyakarta dan pengambilan sampel kompos dilakukan di Kabupaten Gunung Kidul D.I. Yogyakarta. Setelah dilakukannya survei lapangan pada beberapa lokasi TPS3R yang ada di kabupaten Gunung Kidul, didapatkan 5 TPS3R yang aktif dalam pembuatan kompos dengan lokasi dan alamat lokasi seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. 1 Alamat Lokasi TPS3R

NO	NAMA TPS3R	LOKASI	KETERSEDIAAN KOMPOS	LOKASI
1	Ngawu Asri	Sumber Rejo, Ngawu	TERSEDIA	https://goo.gl/maps/GzpfK9zpmUViumT1A?g_st=aw
2	Garda Peksi	Tawrsari, Wonosari	TERSEDIA	https://maps.app.goo.gl/vxEdS1JLJrFqLpNY7?g_st=aw
3	Ngudi Rejeki	Selang V, Selang	TERSEDIA	https://maps.app.goo.gl/pSvsnwqxu9zYzuf4A?g_st=aw
4	Barokah	Nglanggeran, Patuk	TERSEDIA	https://maps.app.goo.gl/CgKVEPhc8n111JZJ9?g_st=aw
5	Amrih Lestari II	Kepek I, Kepek	TERSEDIA	https://goo.gl/maps/47oyknqu3z6z3cqg7?g_st=aw

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yaitu merupakan sebuah petunjuk dalam pengerjaan. Dalam penelitian ini variabel yang diidentifikasi dan dibahas sebagai berikut ini:

A. Variabel Utama

Variabel utama dalam penelitian ini yaitu dapat mengidentifikasi proses pembuatan kompos serta parameter seperti kelimpahan, jumlah, jenis, dan warna mikroplastik pada produk kompos yang tersedia pada TPS3R, analisis data melibatkan penggunaan mikroskop, dan penggunaan spektrofotometri FT-IR untuk pengujian senyawa polimer.

B. Variabel Pendukung

Dalam penelitian ini variabel pendukung yaitu ketersediaan kompos dari setiap TPS3R yang ada di Kabupaten Gunung Kidul.

C. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dapat berupa ketersediaan kompos yang ada di pasaran atau produk yang dijual secara umum di kalangan masyarakat.

3.4 Alat dan Bahan

Penelitian ini melibatkan berbagai penggunaan alat dan bahan yang digunakan untuk mendukung penelitian ini. Alat dan bahan yang digunakan berupa di bawah ini:

3.4.1 Alat

Berikut ini merupakan alat yang dipakai dalam pengujian ini dapat dilihat pada **Tabel 3.2.**

Tabel 3. 2 Daftar Alat Yang Digunakan

No.	Nama Alat	No	Nama Alat
1	Oven	12	Pipet Volume
2	Cawan Petri	13	<i>Magnetic Stirrer</i>
3	Loyang Oven	14	<i>Hotplate Stirrer</i>
4	Spektrofotometri FT-IR	15	Erlenmeyer

5	Mikroskop	16	Kertas Saring Whatman CAT No. 1821 -047 diameter 47 mm, ukuran pori 1.0 μm .
6	Neraca Analitik	17	Gelas Ukur
7	Sendok Pengaduk	18	Gelas Beaker
8	Aluminium Foil	19	Karet Hisap
9	Ayakan 1.18mm(16),0.3(50)mm <i>mesh</i>	20	Vakum <i>filter</i>
10	Centrifuge	21	Tabung reaksi 10 ml
11	Pinset	22	Lensa optik

3.4.2 Bahan

Berikut merupakan bahan yang dipakai dalam penelitian dapat dilihat pada **Tabel**

3.3.

Tabel 3. 3 Bahan Yang Digunakan

No.	Nama Bahan	No	Nama Bahan
1	Sampel Kompos TPS3R	4	NaCl jenuh
2	Sampel Kompos Kontrol	5	Larutan H_2O_2 30%
3	Akuades		

3.5 Pengumpulan dan Pengambilan Data

Metode pengumpulan data dari aktivitas pembuatan kompos di TPS3R Kabupaten Gunung Kidul dapat digolongkan menjadi dua sumber data, yakni data primer dan data sekunder, dari dua sumber data tersebut dapat dijadikan acuan dalam proses pengambilan data. Setelah didapatkan data maka tahap selanjutnya yaitu mengambil sampel yang telah ada di setiap TPS3R untuk pengujian sampel. Berikut ini merupakan penjelasan singkat mengenai metode pengumpulan dan pengambilan data antara lain :

- A. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu dapat diawali dengan proses pencarian data sekunder atau pengumpulan data

melalui jurnal, artikel, buku, dan sumber data lainnya yang dapat kita dapatkan dari media pembelajaran yang ada untuk mengetahui proses pembuatan kompos pada setiap TPS3R yang ada di Kabupaten Gunung Kidul. Sedangkan untuk pengumpulan data primer didapatkan dari pengambilan sampel kompos, wawancara, dan mengetahui proses pengolahan yang dipakai pada setiap TPS3R yang ada di Kabupaten Gunung Kidul.

- B. Metode pengambilan data untuk mengidentifikasi bentuk, kelimpahan, jumlah, dan warna mikroplastik dari hasil pengomposan di TPS3R Kabupaten Gunung Kidul dimulai dengan pengambilan sampel produk yang sudah jadi pada 5 TPS3R yang sudah ditentukan. Pengambilan sampel dilakukan dengan alat seperti botol kaca dan sarung tangan latex. Sebelum dilakukannya pengambilan sampel, botol kaca dicuci terlebih dahulu dan dikeringkan. Tujuan dari mencuci botol untuk meminimalisir adanya paparan mikroplastik dari luar sampel yang dapat berakibat pada akurasi analisis sampel.

3.6 Preparasi Sampel

Sebelum dilakukannya analisa sampel, sampel harus dilakukan preparasi. Pada tahap ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan secara runtut yaitu, pengeringan sampel, pengayakan, *Density Preparation*, WPO (*Wet Peroxide Oxidation*), dan penyaringan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menhacu pada (NOAA) Berikut ini merupakan penjelasan pada tiap tahapan:

A. Pengeringan

Pada tahapan preparasi sampel, hal pertama kali yang dilakukan yaitu mengeringkan tiap sampel yang didapat. Pengeringan dilakukan dengan waktu 24 jam dan menggunakan suhu sebesar 70°C. Pada tahapan pengeringan, bertujuan untuk menghilangkan kadar air yang terkandung pada sampel. Sampel yang telah dilakukan pengeringan, sampel didiamkan pada suhu ruangan secara tertutup untuk menghindari paparan mikroplastik dari luar.

B. Pengayakan

Sampel yang telah dilakukan pengeringan, tahapan selanjutnya masuk pada tahap pengayakan sampel. Tahapan pengayakan dilakukan guna untuk memisahkan ukuran sampel dan mendapatkan ukuran yang dibutuhkan. Pada tahapan awal, pengayakan menggunakan ukuran 1,18mm dan selanjutnya digunakan pengayak berukuran 0,3mm. Pada penelitian ini, mikroplastik berjenis *Small Microplastic* yang berukuran di bawah 1 mm. Sampel yang lolos dari ayakan ukuran 0,3mm akan dikumpulkan di dalam botol kaca yang sudah steril. Setelah dilakukannya pengayakan, sampel akan ditimbang menggunakan timbangan analitik sebesar 10 gram per sampel. Selanjutnya sampel akan dilakukan *Density Preparation*.

C. *Density Preparation*

Sampel kompos yang sudah dilakukan pengayakan, tahap selanjutnya dilakukan *Density Preparation* atau pemisahan densitas. Dalam penelitian mikroplastik, uji densitas yang digunakan karena dapat membantu dalam memisahkan dan mengidentifikasi jenis mikroplastik berdasarkan massa dan volume. Pada proses pemisahan densitas, mikroplastik atau bahan yang ringan akan terangkat ke atas dikarenakan perbedaan densitas. Sampel yang sudah dilakukan pengayakan sebesar 10 gram akan dicampurkan dengan larutan NaCl dengan perbandingan 20 gram NaCl dan 100 ml aquades untuk setiap sampel. Tujuan dari penggunaan larutan NaCl yaitu untuk mempersingkat waktu pengendapan antara partikel yang lebih berat dan mempermudah partikel yang lebih ringan untuk mengangkat ke atas. Setelah dilakukannya pencampuran antara sampel dengan larutan NaCl, lalu dilakukan penggunaan *Hotplate stirrer* dan *Magnetic stirrer* selama 1 jam dan selama pengadukan sampel ditutup dengan aluminium foil untuk mencegah paparan mikroplastik dari luar. Setelah sampel diaduk selama 1 jam, kemudian sampel didiamkan selama 24 jam untuk memastikan sampel yang memiliki densitas tinggi untuk mengendap secara sempurna.

D. Centrifuge

Pada penelitian ini, proses centrifuge dilakukan untuk memisahkan densitas, antara densitas yang tinggi dan rendah. Dimana partikel padat akan mengendap pada tabung reaksi dikarenakan adanya gerakan sentrifugal atau gerakan melingkar. Proses ini untuk mempercepat pemisahan antar densitas. Proses ini dilakukan selama 15 menit hingga partikel dapat mengendap secara sempurna.

E. WPO (*Wet Peroxide Oxidation*)

Tujuan utama dari Wet Peroxide Oxidation (WPO) dalam pengujian yang dilakukan adalah untuk menghilangkan bahan organik yang ada dalam sampel kompos, seperti sampah dedaunan atau sampah organik hasil kegiatan domestik, tanpa mempengaruhi atau menghancurkan partikel mikroplastik itu sendiri. Proses ini penting karena mikroplastik sering ditemukan dalam matriks yang kompleks, di mana bahan organik dapat mengganggu identifikasi dan kuantifikasi mikroplastik. Tahapan ini menggunakan larutan H_2O_2 30% yang diaduk selama 24 jam dengan suhu $65^{\circ}C$.

F. Penyaringan

Tahapan terakhir dalam proses preparasi sampel yaitu proses penyaringan. Penyaringan dengan menggunakan kertas saring *Glass Microfiber* (GF/B) Whatman CAT No. 1821-041 dengan diameter 47 mm serta ukuran pori-pori $1,0\ \mu m$. Proses penyaringan ini dibantu dengan alat pompa vakum untuk mempercepat proses penyaringan. Setelah dilakukannya penyaringan tahapan selanjutnya yaitu pengeringan sampel yang sudah disaring.



Pengeringan Kompos



Centrifuge

Pengayakan Kompos



Wet Peroxide Oxidation

Density



Penyaringan

Gambar 3. 2 Gambar Tiap Proses Preparasi Sampel

3.7 Analisis Sampel

A. Analisis Dengan Mikroskop

Setelah dilakukannya preparasi sampel, tahap selanjutnya yaitu menganalisis sampel menggunakan mikroskop untuk mengetahui warna, jumlah, dan bentuk dari mikroplastik. Sampel yang sudah dilakukan preparasi akan ditaruh di atas kaca preparat, kemudian diamati dengan 4X dan 10 X perbesaran mikroskop untuk melihat macam-macam bentuk, warna, dan jumlah dari masing-masing sampel. Berikut ini merupakan gambar mikroskop yang digunakan:



Gambar 3. 3 Analisis Dengan Mikroskop

B. Analisis Dengan Spektrofotometri FT-IR

Selain menggunakan mikroskop, pengujian sampel ini dilakukan dengan alat FT-IR (*Fourier Transform Infrared*) yang bertujuan untuk mengetahui adanya kandungan jenis atau senyawa polimer pada setiap sampel. FT-IR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) adalah teknik

analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa kimia melalui spektrum inframerahnya. Prinsip dasar kerja alat FT-IR melibatkan interaksi antara radiasi inframerah dan molekul sampel. Saat sampel terkena sinar inframerah, molekul dalam sampel akan menyerap energi pada frekuensi tertentu yang sesuai dengan getaran ikatan kimia di dalamnya. Energi yang tidak diserap kemudian ditransmisikan dan diukur oleh detektor.

Spektrum inframerah yang dihasilkan adalah grafik yang menunjukkan intensitas penyerapan pada berbagai frekuensi, yang biasanya dinyatakan dalam satuan gelombang per sentimeter (cm^{-1}). Spektrum ini digunakan untuk identifikasi serta analisis kuantitatif. Dalam FT-IR, transformasi Fourier digunakan untuk mengubah data interferogram yang diperoleh dari detektor menjadi spektrum yang mudah dianalisis. Berikut ini merupakan gambar alat FT-IR yang digunakan:



Gambar 3. 4 Analisis Dengan FT-IR

3.8 Analisis Data

3.8.1 Analisis Data Mikroskop

Pada proses menganalisis mikroplastik pada sampel kompos menggunakan mikroskop trinokuler. Dengan mikroskop trinokuler, sampel dapat dijelaskan secara deskriptif. Analisa deskriptif ini dapat menggambarkan kelimpahan persentase mikroplastik pada sampel, yaitu jumlah, jenis, dan warna. Dari jumlah kering setiap sampel akan dianalisis kelimpahannya. Menurut Boerger dkk, (2010), untuk menghitung kelimpahan tersebut dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Kelimpahan = \frac{Jumlah\ Mikroplastik\ Per\ Sampel\ (Partikel)}{10\ Gram\ Sampel\ Kering}$$

Untuk menyajikan warna dan bentuk sebuah mikroplastik dapat disajikan dalam bentuk jumlah dan persentase dengan menggunakan rumus berikut :

$$Presentase(\%) = \frac{Jumlah\ Partikel\ Bentuk\ atau\ Warna\ (Partikel)}{Jumlah\ Keseluruhan\ Partikel\ Bentuk\ atau\ Warna\ (Partikel)}$$

3.8.2 Analisis Data FT-IR

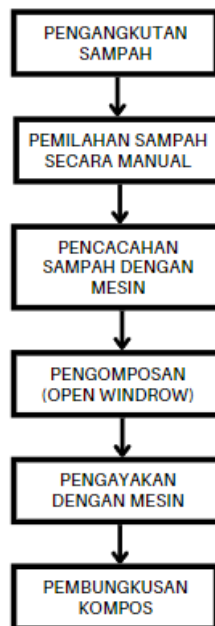
Pembacaan sampel dapat berupa grafik dan beserta gugus fungsi dari setiap senyawa polimer dapat diperoleh dari alat FT-IR. Dari hasil pembacaan alat tersebut, puncak dari unsur kimia yang terserap akan di catat pada kurva mulai dari yang tertinggi hingga terendah dan hasil serapan dari gugus fungsi kimianya diperoleh dari daftar nama gugus fungsi senyawa kimia yang terbaca oleh alat Spektrofotometri FT-IR.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Aktivitas Pembuatan Kompos di TPS3R

Identifikasi mikroplastik pada kompos TPS3R di Kabupaten Gunung kidul D.I Yogyakarta dilakukan pada TPS3R yang melayani pembuatan dan penjualan kompos organik hasil kegiatan pengangkutan sampah dari rumah tangga, hasil penyapuan fasilitas umum, tempat perdagangan, dll di Kabupaten Gunung Kidul. Lokasi pengambilan sampel kompos dilakukan pada 5 titik TPS3R yaitu TPS3R Barokah, TPS3R Amrih Lestari I, TPS3R Ngudi Rejeki, TPS3R Garda Peksi, dan TPS3R Ngawu Asri. Berikut ini merupakan bagan alir dari proses pembuatan kompos dari kelima TPS3R yang ada di Kabupaten Gunung Kidul:



Gambar 4. 1 Bagan Alir Pengomposan Tiap TPS3R

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel yang berasal dari kompos TPS3R, dimana tiap kompos yang berasal dari TPS3R dapat berbeda-beda jenis bahan organik yang terkandung di dalamnya. Perbedaan dari masing-masing sampel yaitu pada lokasi pengambilan sampel dan bahan baku dalam membuat

kompos. Selain itu, penelitian ini menggunakan tanah kontrol sebagai pembanding kompos yang ada di pasaran. Berikut ini merupakan tabel penjelasan dari masing masing kode sampel:

Tabel 4. 1 Kode Tiap Sampel

KODE SAMPEL	LOKASI SAMPEL
BR1 dan BR2	TPS3R Barokah
AL1 dan AL2	TPS3R Amrih Lestari I
NR1 dan NR2	TPS3R Ngudi Rejeki
GP1 dan GP2	TPS3R Garda Peksi
NA1 dan NA2	TPS3R Ngawu Asri
KL1 dan KL2	Kompos Kontrol

4.1.1 Proses Pemilahan Sampah

Pemilahan sampah di Tempat Pengelolaan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS3R) dimulai dengan penerimaan sampah dari sumbernya, yang kemudian dipisahkan menjadi beberapa kategori utama seperti organik, anorganik, dan bahan berbahaya. Sampah organik, seperti sisa makanan dan dedaunan, kemudian diproses lebih lanjut untuk dijadikan kompos melalui proses pengomposan. Sementara itu, sampah anorganik seperti plastik, kaca, dan logam dikumpulkan dan dipisahkan menurut jenis materialnya untuk didaur ulang. Pada proses pemilahan dapat dijadikan 2 metode, yakni menggunakan alat dan menggunakan proses pemilahan secara manual.

Sampel kompos dari 5 TPS3R yang diambil sampelnya melakukan pemilahan sampah secara manual, melibatkan pengklasifikasian dan penyortiran limbah oleh petugas untuk memisahkan jenis-jenis sampah yang berbeda sebelum proses pengomposan. Proses pemilahan sampah secara manual oleh petugas dilakukan menjadi dua metode. Metode pertama, sampah dipilah saat proses pengangkutan pada sumbernya, petugas pemilahan akan memeriksa setiap barang secara fisik, mengidentifikasi dan memisahkannya. Seperti sampah organik dan sampah yang masih memiliki nilai jual akan diangkut menuju TPS3R untuk dilakukannya proses lebih lanjut, sedangkan sampah berupa residu akan langsung

dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Metode pemilahan sampah kedua yaitu dengan cara mengangkut seluruh sampah pada sumbernya dan dilakukan pemilahan sampah secara manual di TPS3R.

4.1.2 Proses Pencacahan Sampah

Pencacahan sampah yang dilakukan oleh kelima TPS3R yang memproduksi kompos di Kabupaten Gunung Kidul, seluruhnya menggunakan mesin pencacah untuk mempercepat proses pengerjaan dan efisiensi waktu. Pencacahan dalam proses pembuatan kompos berfungsi untuk memecah bahan organik menjadi potongan-potongan yang lebih kecil untuk mempercepat proses dekomposisi. Dengan mencacah bahan seperti daun, ranting, dan sisa makanan, luas permukaan material organik dapat meningkat, yang memungkinkan mikroorganisme pengurai, seperti bakteri dan jamur, untuk mengakses dan memecah bahan tersebut dengan lebih efisien. Selain itu, pencacahan membantu mengurangi pembentukan gumpalan dalam tumpukan kompos, yang dapat menghambat sirkulasi udara dan memperlambat proses pengomposan.

4.1.3 Proses Pengomposan Sampah

Kelima TPS3R yang memproduksi kompos, menggunakan proses pengomposan secara open windrow dan menggunakan larutan mikroorganisme untuk mempercepat proses pengomposan. metode open windrow, sampah organik disusun dalam tumpukan panjang di area terbuka. Tumpukan ini dibiarkan terbuka untuk meningkatkan sirkulasi udara yang baik. Selama proses pengomposan, mikroorganisme dan bakteri bekerja untuk memecah bahan organik menjadi kompos, sementara udara yang cukup membantu mempercepat proses dekomposisi dan mencegah bau tidak sedap. Secara berkala, tumpukan sampah organik dibalik atau diaduk untuk memastikan pencampuran yang merata, meningkatkan aerasi, dan mempercepat proses pengomposan.

4.1.4 Pengayakan Kompos

Setelah dilakukannya pengomposan, tahapan selanjutnya yaitu pengayakan kompos. Tujuan pengayakan kompos yaitu untuk memisahkan partikel kompos yang telah matang menjadi ukuran yang seragam dan bebas dari material yang tidak terurai dengan baik. Proses ini dilakukan setelah tahap pengomposan selesai untuk memastikan kualitas kompos akhir. Dengan mengayak kompos, material yang lebih besar, seperti potongan besar bahan organik atau benda asing dihilangkan, sehingga menghasilkan kompos yang halus dan merata. Kelima sampel yang diambil pada tiap-tiap TPS3R telah melalui proses pengayakan kompos menggunakan mesin, dimana pada proses pengayakan menggunakan mesin dapat menghasilkan ukuran kompos yang lebih merata.

4.1.5 Pengemasan

Pada tahapan terakhir, setiap TPS3R melakukan pengemasan dengan menggunakan plastik ataupun karung bekas untuk mempermudah penjualan kompos. Hal tersebut dapat berpengaruh terhadap banyaknya mikroplastik yang terkandung dalam kompos.



Pencacahan



Pengomposan



Pengayakan



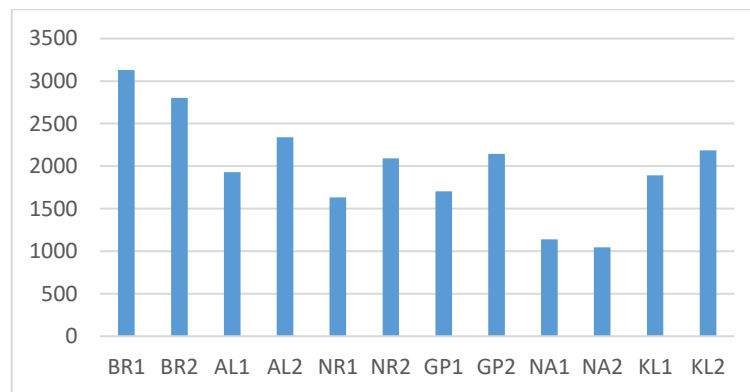
Pengemasan

Gambar 4. 2 Gambar Tahapan Proses Pengomposan

4.2 Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Jumlah, Bentuk dan Warna

4.2.1 Mikroplastik Berdasarkan Jumlah

Penghitungan mikroplastik dilakukan dengan mikroskop perbesaran 4x dan 10x yang telah disesuaikan dengan ukuran mikroplastik pada sampel. Setelah pengamatan mikroskopis, jumlah mikroplastik dalam setiap sampel dapat diketahui. Jumlah mikroplastik dari hasil pengamatan dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4. 3 Jumlah MPs Total

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada 12 sampel kompos TPS3R dan kompos kontrol, memperoleh jumlah mikroplastik pada masing-masing sampel yang terdapat pada **Gambar 4.3**. Pada grafik di atas dapat diketahui bahwa jumlah mikroplastik terbanyak ditemukan pada sampel BR1 yaitu sebanyak 3.130 partikel mikroplastik. Sedangkan jumlah mikroplastik paling sedikit didapatkan oleh sampel NA2 dengan sebanyak 1.044 partikel mikroplastik. Jumlah mikroplastik tiap sampel secara detail dapat dilihat pada tabel berikut ini:

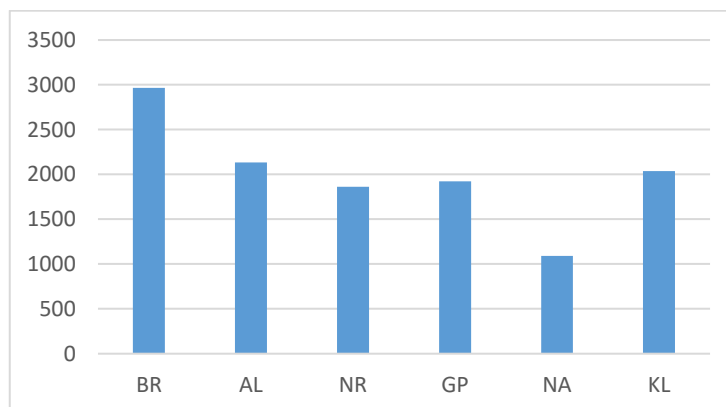
Tabel 4. 2 Jumlah MPs Tiap sampel

KODE SAMPEL	JUMLAH MPs
BR1	3130
BR2	2804
AL1	1928
AL2	2340
NR1	1634
NR2	2092
GP1	1702

KODE SAMPEL	JUMLAH MPs
GP2	2143
NA1	1138
NA2	1044
KL1	1891
KL2	2187

Berdasarkan tabel di atas ini, bahwa setiap sampel memiliki jumlah kandungan mikroplastik yang berbeda, tiap sampel dilakukan pengujian secara duplo untuk memastikan tiap sampel teruji secara akurat. Pada sampel BR1 didapatkan kandungan mikroplastik sebanyak 3.130 partikel dan sampel BR2 memiliki jumlah mikropastik sebanyak 2.804 partikel. Pada sampel AL1 didapatkan jumlah mikroplastik sebanyak 1.928 partikel dan pada sampel AL2 didapatkan 2.340 partikel mikroplastik. Untuk sampel NR1 didapatkan 1.634 partikel mikroplastik dan sampel NR2 didapatkan 2.092 partikel mikroplastik. Sampel GP1 didapatkan 1.702 partikel mikroplastik dan GP2 mendapatkan 2.143 partikel mikroplastik. Selanjutnya pada sampel NA1 didapatkan 1.138 partikel mikroplastik dan sampel NA2 didapatkan 1.044 partikel mikroplastik. Pada sampel kontrol yaitu KL1 didapatkan sebesar 1.891 partikel mikroplastik dan KL2 didapatkan 2.187 partikel mikroplastik.

Pengujian pada tiap-tiap sampel dilakukan secara duplo, maka sampel akan dilakukan perhitungan secara rata-rata untuk mendapatkan hasil yang akurat pada tiap sampel. Perhitungan rata-rata sampel dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 4. 4 Jumlah Rata-rata Mikroplastik Tiap Sampel

Jumlah mikroplastik secara rata-rata pada masing masing sampel dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 4. 3 Total Rata-rata MPs

KODE SAMPEL	JUMLAH MIKROPLASTIK (PARTIKEL)
BR	2967
AL	2134
NR	1863
GP	1922.5
NA	1091
KL	2039

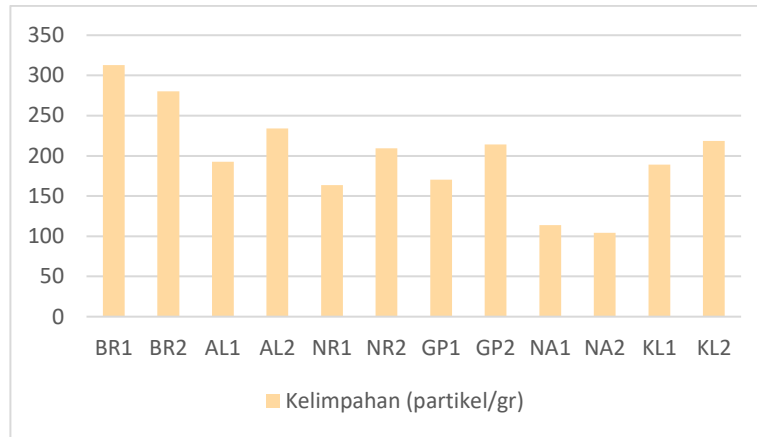
Sampel yang sudah dilakukan rata-rata didapatkan kandungan mikroplastik terbanyak pada sampel BR yaitu sebanyak 2.967 partikel mikropastik. Pada sampel AL didapatkan kandungan mikroplastik sebanyak 2.134 partikel mikroplastik. Sedangkan sampel NR didapatkan hasil sebesar 1.863 partikel mikroplastik. Sampel GP didapatkan hasil 1.922,5 partikel mikroplastik. Sedangkan pada sampel NA didapatkan kandungan mikroplastik paling sedikit sebesar 1.091 partikel. Pada sampel KL sebagai kontrol didapatkan hasil sebesar 2.039 partikel mikroplastik.

Perbedaan jumlah mikroplastik pada masing-masing sampel dapat dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya yaitu perlakuan sampel yang tidak sama pada saat preparasi sampel dan cara penyiapan sampel sebelum dilakukannya pengujian. Selain itu, penyimpanan kompos yang dilakukan oleh masing-masing TPS3R dapat berbeda jangka waktu penyimpanannya, sehingga jangka waktu tersebut dapat mempengaruhi jumlah kandungan mikroplastik pada masing-masing sampel.

4.2.2 Mikroplastik Berdasarkan Kelimpahan

Sampel yang telah dilakukannya analisis mengenai jumlah partikel mikroplastik pada masing-masing sampel, maka tahap selanjutnya mengetahui kelimpahan mikroplastik pada masing-masing sampel. Banyaknya kelimpahan mikroplastik pada masing-masing sampel dapat tergantung pada jumlah kandungan

mikroplastik tiap sampel. Berikut ini merupakan hasil perhitungan kelimpahan mikroplastik dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4. 5 Kelimpahan Mikroplastik Tiap Sampel

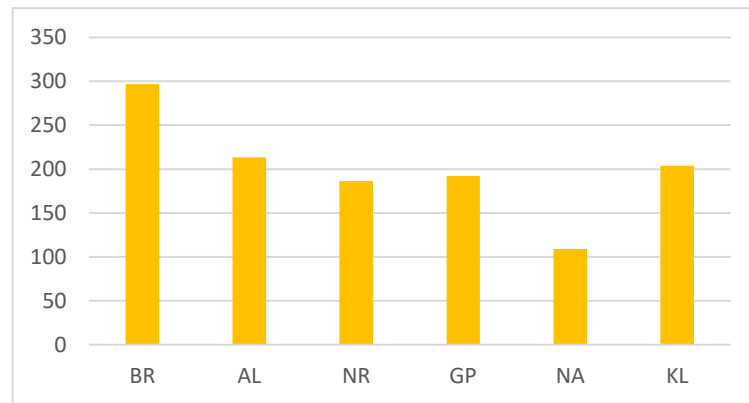
Perhitungan dari kelimpahan mikroplastik dari tiap-tiap sampel dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 4 Tabel MPs Berdasarkan Kelimpahan

No	Sampel	Jumlah MPs (partikel)	Berat Sampel (gr)	Kelimpahan (partikel/gr)
1	BR1	3130	10	313
2	BR2	2804	10	280.4
3	AL1	1928	10	192.8
4	AL2	2340	10	234
5	NR1	1634	10	163.4
6	NR2	2092	10	209.2
7	GP1	1702	10	170.2
8	GP2	2143	10	214.3
9	NA1	1138	10	113.8
10	NA2	1044	10	104.4
11	KL1	1891	10	189.1
12	KL2	2187	10	218.7

Kelimpahan mikroplastik dapat ditentukan dengan cara membagi jumlah partikel mikroplastik tiap sampel dengan jumlah berat sampel yang digunakan. Hasil dari perhitungan yang sudah dilakukan, didapatkan kelimpahan terbanyak pada sampel BR1 sebesar 313 partikel/gram dan sampel yang memiliki kelimpahan paling sedikit yaitu NA2 sebanyak 104,4 partikel/gram.

Seluruh sampel akan dilakukan rata-rata untuk melihat seberapa banyak mikroplastik yang terkandung dari sebuah sampel, untuk memudahkan dalam pembacaan, maka dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 4. 6 Kelimpahan Rata-rata Tiap Sampel

Rata-rata kelimpahan dapat dilihat secara detail dari masing-masing sampel, maka dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 5 Kelimpahan Rata-rata Sampel

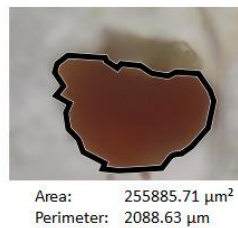
No	Sampel	Jumlah MPs (partikel)	Berat Sampel (gr)	Kelimpahan (partikel/gr)
1	BR	2967	10	296.7
2	AL	2134	10	213.4
3	NR	1863	10	186.3
4	GP	1922.5	10	192.25
5	NA	1091	10	109.1
6	KL	2039	10	203.9

4.2.3 Mikroplastik Berdasarkan Bentuk

Mikroplastik pada tiap-tiap sampel dapat diamati menggunakan mikroskop, pada umumnya didapatkan beberapa jenis mikroplastik pada tiap-tiap sampel seperti *Fragmen*, *Film*, *Fiber*, *Foam*, dan *Pellet*. Bentuk dari mikroplastik dapat berbeda tergantung dari asal dan proses terdegradasinya. Berdasarkan bentuknya, mikroplastik dapat dikategorikan sebagai berikut:

A. *Fragment*

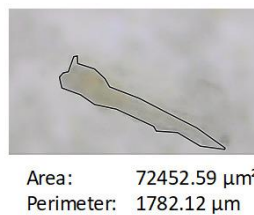
Mikroplastik jenis *Fragment* dapat terbentuk dari hasil penguraian atau dari hancurnya plastik yang berbentuk lebih besar. Pada umumnya mikroplastik berbentuk *Fragment* dapat berupa potongan-potongan kecil yang tidak beraturan. Proses terjadinya mikroplastik bentuk *fragment* dapat terjadi dikarenakan fotodegradasi, abrasi mekanik, atau dari proses kimia.



Gambar 4. 7 Mikroplastik Jenis *Fragment*

B. *Film*

Film merupakan mikroplastik yang dapat berbentuk pipih, tipis, dan bersifat fleksibel yang dapat berasal dari proses terurainya lembaran plastik yang lebih besar. Proses terurainya lembaran plastik dapat disebabkan oleh terpaparnya panas, terbentuknya gesekan, dan terpaparnya lembaran plastik oleh matahari.



Gambar 4. 8 Mikroplastik Jenis *Film*

C. *Fiber*

Jenis mikroplastik yang berbentuk *Fiber* dapat ditemukan berupa serat, panjang, tipis, dan benang yang berasal dari bahan tekstil sintetis seperti

poliester, nilon, dan akrilik yang sering digunakan dalam pembuatan pakaian, karpet, dan produk tekstil yang ada pada umumnya.

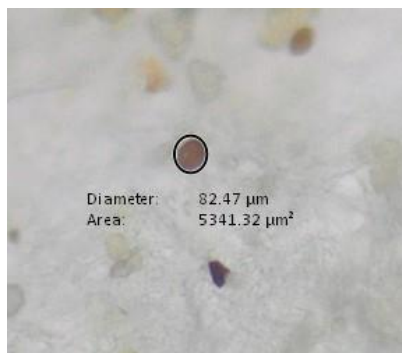


Path: 3040.13 μm

Gambar 4. 9 Mikroplastik Jenis Fiber

D. *Pellet*

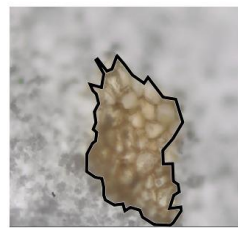
Pellet dapat berbentuk silindris atau bulat yang dapat ditemui dari bahan baku industri plastik. *Pellet* pada umumnya memiliki kepadatan yang bervariasi tergantung dengan bahan polimer yang terkandungnya seperti polipropilen, polistirena, dan polietilen. Mikroplastik jenis ini dapat sulit terdegradasi dikarenakan mempunyai sifat hidrofobik.



Gambar 4. 10 Mikroplastik Jenis Pellet

E. *Foam*

Mikroplastik berjenis *Foam* memiliki densitas yang rendah, sehingga jenis ini dapat mudah terfragmentasi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Mikroplastik jenis ini berbentuk pori-pori atau busa yang dapat menyerap air dan memungkinkan untuk menyerap bahan kimia yang ada di lingkungan.



Area: 162558.26 μm^2
Perimeter: 2094.24 μm

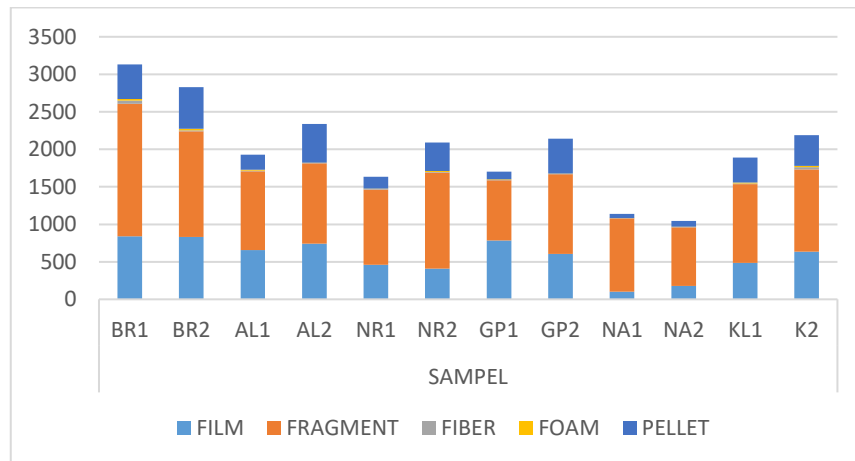
Gambar 4. 11 Mikroplastik Jenis Foam

Hasil pengamatan mikroplastik berdasarkan bentuknya disajikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4. 6 Mikroplastik Berdasarkan Bentuk

BENTUK	SAMPel												
	BR1	BR2	AL1	AL2	NR1	NR2	GP1	GP2	NA1	NA2	KL1	K2	JUMLAH
FILM	841	831	656	741	462	410	786	606	100	180	486	634	6733
FRAGMENT	1765	1409	1050	1074	1002	1281	799	1062	978	781	1050	1100	13351
FIBER	45	11	8	4	7	9	7	3	6	2	9	29	140
FOAM	19	23	13	2	5	12	6	4	1	4	10	17	116
PELLET	460	553	201	519	158	380	104	468	53	77	336	407	3716

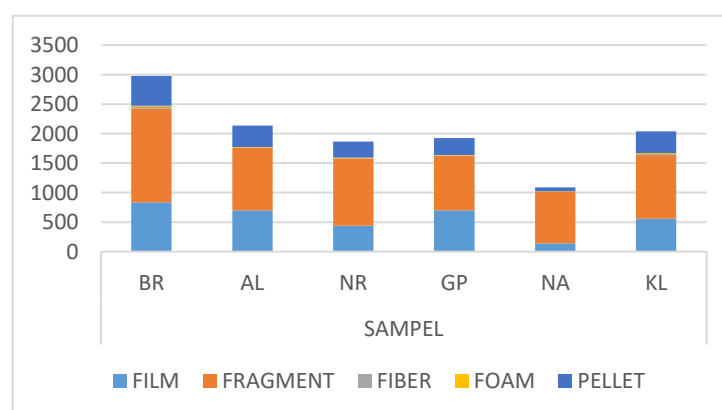
Tabel di atas didapatkan mikroplastik dengan jenis *Fragment* paling banyak ditemukan pada masing-masing sampel. *Fragment* paling banyak ditemukan pada sampel BR1 sebanyak 1.765 partikel mikroplastik. Sedangkan jenis *Film* terbanyak terdapat pada sampel BR1 sebanyak 841 partikel. Jenis *Fiber* terbanyak ditemukan pada sampel BR1 sebanyak 45 partikel. Partikel mikroplastik *Foam* terbanyak didapatkan pada sampel BR2 sebanyak 23 partikel dan partikel *Pellet* terbanyak didapatkan oleh sampel BR2 sebanyak 553 partikel mikroplastik. Perbedaan jumlah dan jenis mikroplastik dapat dipengaruhi oleh ragamnya kontaminasi di lingkungan.



Gambar 4. 12 Jumlah MPs Total

Pada tiap-tiap sampel, terdapat beberapa jenis dan jumlah yang terkandung di dalamnya. Dari keseluruhan sampel yang telah diuji, jenis mikroplastik yang paling banyak jumlahnya yaitu jenis *Fragement* dan jumlah mikroplastik paling sedikit dapat ditemukan pada jenis *Foam*. Perbedaan jenis pada tiap-tiap sampel dapat dipengaruhi oleh faktor proses pengomposan, penyimpanan kompos, ataupun dari faktor pemilahan sampah.

Dari keseluruhan bentuk mikroplastik berdasarkan sampel akan dilakukan rata-rata yang bertujuan untuk melihat nilai akurasi dari masing-masing sampel. Rata-rata mikroplastik berdasarkan bentuk dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 4. 13 Bentuk Mikroplastik Rata-rata tiap sampel

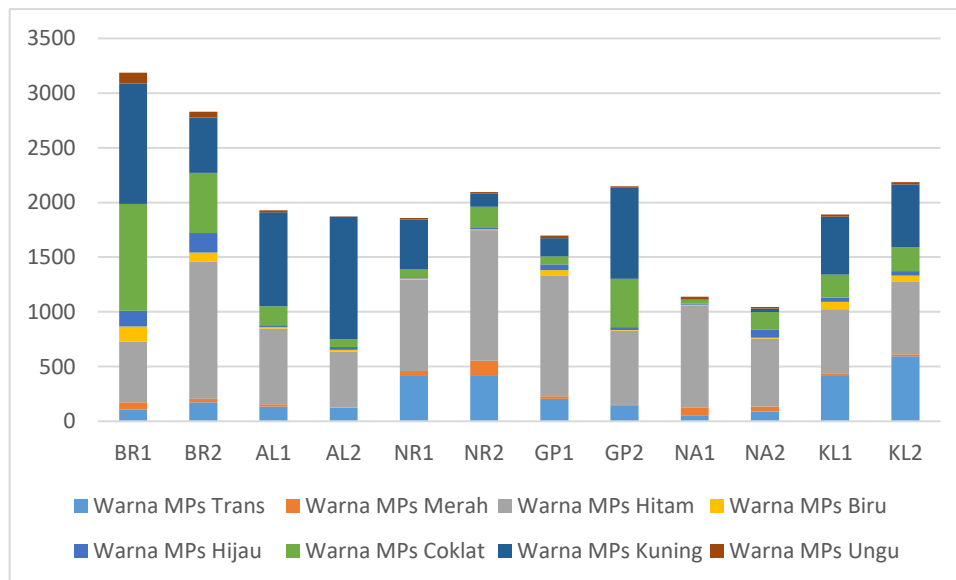
Untuk melihat jumlah rata-rata dari masing-masing sampel dapat dilihat pada tabel di bawah:

Tabel 4. 7 Bentuk Rata-rata mikroplastik Tiap Sampel

BENTUK	SAMPEL					
	BR	AL	NR	GP	NA	KL
FILM	836	698.5	436	696	140	560
FRAGMENT	1587	1062	1141.5	930.5	879.5	1075
FIBER	28	6	8	5	4	19
FOAM	21	7.5	8.5	5	2.5	13.5
PELLET	506.5	360	269	286	65	371.5
JUMLAH	2978.5	2134	1863	1922.5	1091	2039

4.2.4 Mikroplastik Berdasarkan Warna

Sampel yang sudah dilakukannya pengamatan menggunakan mikroskop, maka sampel tersebut dapat dilakukannya analisis terkait warna yang ada pada tiap-tiap sampel. Hasil pengamatan yang telah dilaksanakan terkait warna mikroplastik disajikan pada gambar berikut ini:



Gambar 4. 14 MPs Berdasarkan Warna

Pada **Gambar 4.9** warna yang didapatkan setelah dilakukannya analisa berupa warna transparan, coklat, ungu, biru, hijau, merah, kuning dan hitam. Warna yang paling banyak ditemukan pada sampel yaitu berwarna hitam sebanyak 9.624

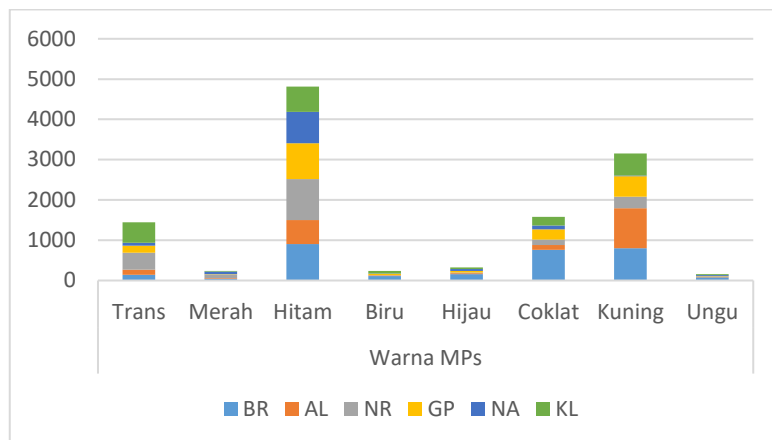
partikel mikroplastik. Warna mikroplastik terbanyak kedua yaitu kuning sebanyak 6.309 partikel, pada posisi ketiga terbanyak yaitu coklat sebanyak 3.159 partikel, pada posisi ke empat yaitu berwarna transparan sebanyak 2.885 partikel, posisi ke lima yaitu hijau sebanyak 646 partikel, pada posisi ke enam yaitu berwarna merah sebanyak 471 partikel, pada posisi ke tujuh yaitu berwarna biru sebanyak 470, dan pada posisi terakhir dimiliki oleh warna ungu sebanyak 311 partikel.

Secara umum, warna yang terkandung di dalam mikroplastik dapat berbeda-beda. Perbedaan warna dari masing-masing sampel dapat disebabkan oleh sumber plastik yang terkandung di dalam sampah, senyawa polimer plastik yang berbeda dan proses terdegradasi dapat mengubah warna dari kondisi awal. Warna mikroplastik berdasarkan jumlah tiap sampel dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 8 Warna Dari Tiap-tiap Sampel

Sampel	Warna MPs							
	Trans	Merah	Hitam	Biru	Hijau	Coklat	Kuning	Ungu
BR1	107	67	554	139	144	975	1102	99
BR2	173	33	1251	84	180	551	504	54
AL1	136	19	690	17	16	172	862	16
AL2	122	5	512	13	27	69	1122	4
NR1	421	38	835	10	14	69	457	14
NR2	421	132	1195	8	17	189	121	11
GP1	205	23	1100	54	52	72	169	21
GP2	146	5	678	4	29	441	836	9
NA1	49	73	932	11	10	35	2	26
NA2	89	47	620	8	76	159	30	15
KL1	422	11	591	68	39	209	531	20
KL2	594	18	666	54	42	218	573	22
JUMLAH	2885	471	9624	470	646	3159	6309	311

Dari grafik di bawah ini menjelaskan rata-rata mikroplastik berdasarkan warna yang terkandung di dalamnya:



Gambar 4. 15 Warna rata-rata tiap sampel

Jumlah warna rata-rata dari masing-masing dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 9 Warna rata-rata tiap sampel

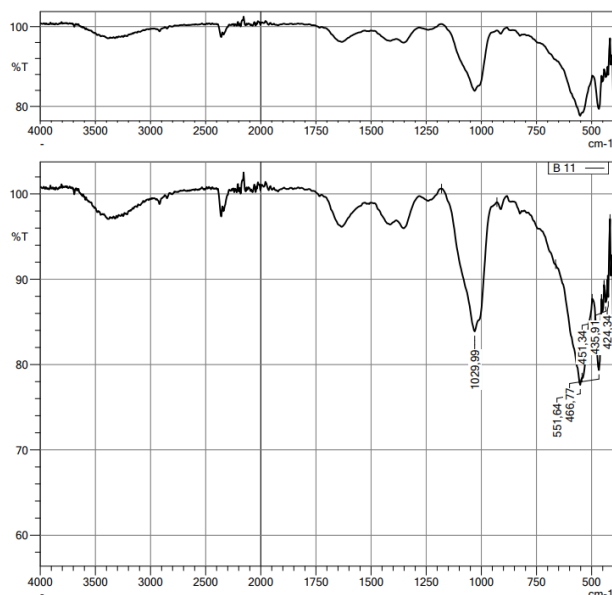
Sampel	Warna MPs							
	Trans	Merah	Hitam	Biru	Hijau	Coklat	Kuning	Ungu
BR	140	50	902.5	111.5	162	763	803	76.5
AL	129	12	601	15	21.5	120.5	992	10
NR	421	85	1015	9	15.5	129	289	12.5
GP	175.5	14	889	29	40.5	256.5	502.5	15
NA	69	60	776	9.5	43	97	16	20.5
KL	508	14.5	628.5	61	40.5	213.5	552	21
Jumlah	1442.5	235.5	4812	235	323	1579.5	3154.5	155.5

Dari hasil rata-rata warna, didapatkan warna transparan terbanyak ditemukan di sampel KL yaitu sebanyak 508 partikel, warna merah mikroplastik terbanyak didapatkan oleh sampel NR yaitu sebanyak 85 partikel, warna hitam terbanyak dimiliki oleh sampel NR yaitu sebanyak 1015 partikel, warna biru terbanyak didapatkan oleh sampel BR yaitu sebanyak 111,5 partikel, warna hijau terbanyak dimiliki oleh sampel BR yaitu sebanyak 162 partikel, warna coklat mikroplastik terbanyak dimiliki oleh sampel GP yaitu sebanyak 256.5 partikel, warna kuning terbanyak dimiliki oleh sampel AL sebanyak 992 partikel, dan warna ungu terbanyak dimiliki oleh sampel BR yaitu sebanyak 76,5 partikel.

4.3 Jenis Senyawa Polimer dalam Mikroplastik

Menganalisis senyawa polimer pada masing-masing sampel dengan menggunakan alat Fourier-Transform Infrared Spectroscopy (Spektrofotometri FT-IR). Fungsi dari instrumen ini untuk mencari berbagai gugus fungsi dari tiap mikroplastik yang ada pada tiap-tiap sampel. Dalam pembacaan gelombang FT-IR, pembacaan digunakan pada rentang 400-4000 cm^{-1} . Dalam menganalisis sampel menggunakan alat FT-IR, kuadran yang digunakan yaitu kuadran yang memiliki jumlah mikroplastik terbanyak pada tiap-tiap sampel. Melakukan identifikasi senyawa polimer berdasarkan pada skor kemiripan dengan senyawa yang terbaca oleh *library score* yang ada pada instrumen ini. Hasil analisis sampel dengan menggunakan alat FT-IR akan disajikan dalam bentuk grafik panjang gelombang dari gugus fungsi yang ada pada sampel. Berikut ini merupakan hasil dari proses pembacaan senyawa polimer dengan alat Spektrofotometri FT-IR dari setiap TPS3R:

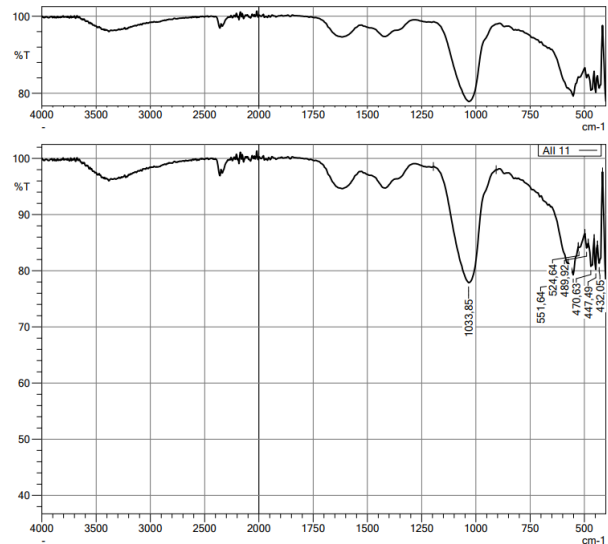
A. TPS3R BAROKAH



Gambar 4. 16 Grafik TPS3R Barokah

Pada grafik di atas ini dapat menunjukkan hasil skor kemiripan sebesar 1029,99 cm^{-1} . Berdasarkan (Verleye et al., 2001) tipe plastik tersebut termasuk Polystyrene (PS).

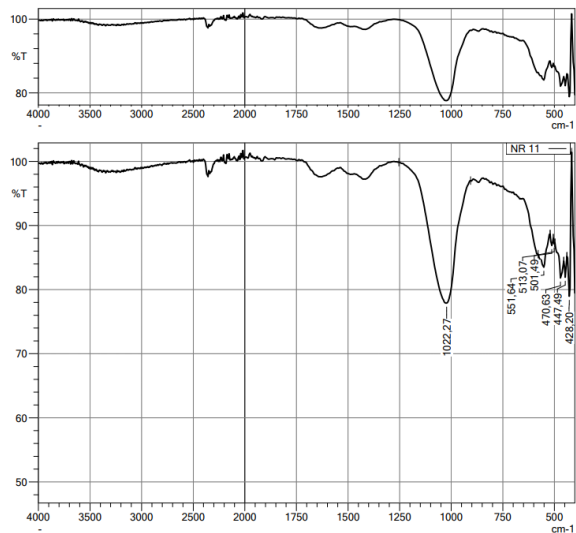
B. TPS3R AMRIH LESTARI II



Gambar 4. 17 Grafik TPS3R Amrih Lestari II

Pada grafik di atas ini dapat menunjukkan hasil skor kemiripan sebesar 1033,85 cm³. Berdasarkan (Verleye et al., 2001) tipe plastik tersebut termasuk *Polycarbonate* (PC).

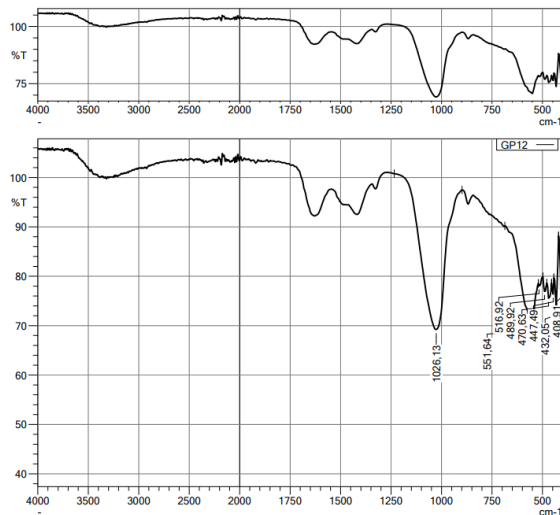
C. TPS3R NGUDI REJEKI



Gambar 4. 18 Grafik TPS3R Ngudi Rejeki

Pada grafik di atas ini dapat menunjukkan hasil skor kemiripan sebesar $1022,27\text{ cm}^3$. Berdasarkan (Verleye et al., 2001) tipe plastik tersebut termasuk *Ethylene vinyl acetate* (EVA).

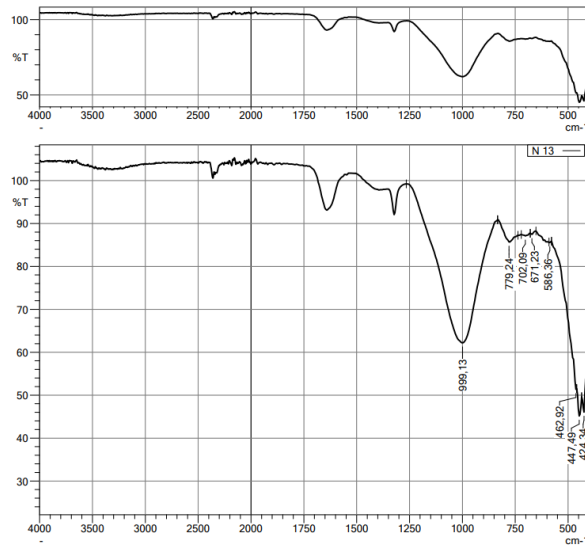
D. TPS3R GARDA PEKSI



Gambar 4. 19 Grafik TPS3R Garda Peksi

Pada grafik di atas ini dapat menunjukkan hasil skor kemiripan sebesar $1026,13\text{ cm}^3$. Berdasarkan (Verleye et al., 2001) tipe plastik tersebut termasuk *Polystyrene* (PS).

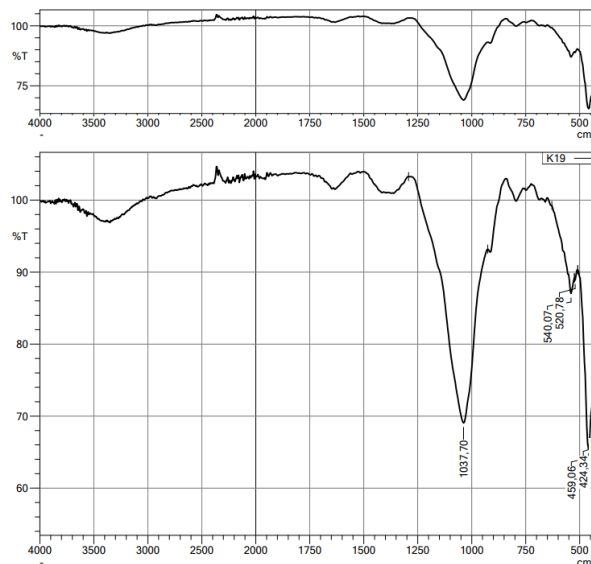
E. TPS3R NGAWU ASRI



Gambar 4. 20 Grafik TPS3R Ngawu Asri

Pada grafik di atas ini dapat menunjukkan hasil skor kemiripan sebesar 999,13 cm^3 . Berdasarkan (Verleye et al., 2001) tipe plastik tersebut termasuk *Polypropylene* (PP).

F. KOMPOS KONTROL



Gambar 4. 21 Grafik Kompos Kontrol

Pada grafik di atas ini dapat menunjukkan hasil skor kemiripan sebesar $1037,70 \text{ cm}^3$. Berdasarkan (Verleye et al., 2001) tipe plastik tersebut termasuk *Polystyrene* (PS).

Dari hasil analisis senyawa polimer pada masing-masing sampel. Perbedaan skor pada tiap-tiap senyawa yang ada pada sampel disebabkan oleh kandungan sampel pada tiap-tiap sampel berbeda. Dari keseluruhan senyawa polimer diambil yang memiliki skor yang mendekati, senyawa tersebut yaitu *Polystyrene* (PS), *Polypropylene* (PP), *Ethylene vinyl acetate* (EVA), dan *Polycarbonate* (PC). Berikut ini merupakan penjelasan dari masing-masing senyawa polimer:

- A. *Polystyrene* (PS) dapat ditemukan di berbagai produk, termasuk kemasan makanan, wadah sekali pakai seperti gelas dan piring, isolasi bangunan, serta komponen elektronik. Selain itu, polystyrene ekspand (EPS) sering digunakan sebagai bahan pelindung dalam pengiriman barang dan sebagai bahan isolasi termal.
- B. *Polypropylene* (PP) dapat ditemukan di berbagai produk sehari-hari, termasuk wadah makanan, botol, dan kemasan fleksibel. Material ini juga sering digunakan dalam pembuatan barang-barang rumah tangga seperti perabotan, alat kebersihan, dan tekstil non-woven. Selain itu, polypropylene banyak diaplikasikan dalam industri otomotif untuk komponen interior dan eksterior, serta dalam pembuatan produk medis karena sifatnya yang tahan lama dan mudah dibersihkan.
- C. *Ethylene vinyl acetate* (EVA) dapat ditemukan di berbagai produk, seperti alas kaki, pelapis, dan bahan kemasan. Ini sering digunakan dalam sepatu olahraga karena elastisitas dan kenyamanannya. Selain itu, EVA juga digunakan dalam produk outdoor seperti tikar dan pelindung, serta dalam industri otomotif untuk komponen interior berkat sifat ketahanannya terhadap cuaca dan UV.
- D. *Polycarbonate* (PC) dapat ditemukan di berbagai produk, seperti lensa kacamata, pelindung keselamatan, dan panel kaca untuk bangunan.

Material ini juga sering digunakan dalam komponen elektronik, seperti casing ponsel dan lampu LED, serta dalam industri otomotif untuk bagian-bagian yang memerlukan kekuatan tinggi dan kejernihan. Selain itu, polycarbonate digunakan dalam peralatan rumah tangga dan mainan anak-anak karena daya tahan dan ketahanannya terhadap benturan.

4.4 Hubungan Antara Aktivitas Pengomposan, Karakteristik Mikroplastik, dan Jenis Senyawa Polimer

Karakteristik dan jenis senyawa mikroplastik dapat dipengaruhi oleh adanya aktivitas pengomposan, berikut ini merupakan penjelasan dari tiap hubungannya:

- A. Hubungan antara Aktivitas pengomposan, karakteristik mikroplastik, dan jenis senyawa polimer berdasarkan tiap TPS3R

- 1. TPS3R Barokah

Proses pembuatan kompos pada TPS3R Barokah yaitu melakukan pemilahan sampah secara manual yang dilakukan di TPS3R, sampah organik yang telah dipilah masih terdapat sampah anorganik di dalamnya. Hal tersebut dikarenakan kurangnya ketelitian petugas dalam pengklasifikasian jenis sampah. Pada proses pencacahan dilakukan menggunakan mesin pencacah, pada saat pencacahan sampah yang telah dipilah akan dicacah menjadi bentuk sampah yang lebih kecil dari wujud asalnya. Sampah yang telah dipilah dan masih mengandung bahan anorganik akan mengalami perubahan bentuk menjadi kecil, hal tersebut akan berdampak pada jumlah mikroplastik dan pengambilan sampel dalam keadaan secara terbungkus dengan plastik. Pembungkusan dengan plastik akan berdampak pada jumlah mikroplastik, dikarenakan pembungkus plastik akan terdegradasi menjadi bentuk yang lebih kecil dengan seiring berjalannya waktu. Pada proses pengomposan yang dilakukan oleh TPS3R ini yaitu dengan metode *open windrow*, pada saat proses pengomposan plastik masih terdapat di dalam tumpukan. pengayakan yang dilakukan yaitu dengan

menggunakan mesin pengayak. Pada sampel ini didapatkan jumlah mikroplastik sebanyak 2.967 partikel. Bentuk mikroplastik yang dominan pada sampel ini yaitu *Fragment* sebanyak 1.587 partikel. Sedangkan bentuk mikroplastik paling sedikit yaitu berbentuk *Foam* sebanyak 21 partikel. Warna yang dominan pada sampel ini yaitu hitam sebanyak 902 partikel dan warna paling sedikit yaitu merah sebanyak 14 partikel. Pemanfaatan kompos yang berasal dari TPS3R ini akan digunakan untuk berbagai jenis tanaman, dikarenakan penjualan kompos ini masih diperjualbelikan secara umum.

2. TPS3R Amrih Lestari II

Proses pembuatan kompos pada TPS3R Amrih Lestari II yaitu melakukan pemilahan sampah secara manual pada saat proses pengangkutan sampah di sumber. Proses pencacahan dilakukan dengan mesin pencacah, sampah yang dicacah masih terkontaminasi dengan sampah anorganik yang berbentuk kecil dan pengambilan sampel dalam keadaan belum terbungkus oleh karung ataupun plastik. Pada proses pengomposan yang dilakukan oleh TPS3R ini yaitu dengan metode *open windrow*, pada tahapan pengomposan sampah masih tercampur sehingga dapat menyebabkan timbulnya mikroplastik. Pengayakan yang digunakan yaitu dengan mesin pengayak. Pada sampel ini didapatkan jumlah mikroplastik sebanyak 2.134 partikel. Bentuk mikroplastik yang dominan pada sampel ini yaitu *Fragment* sebanyak 1.587 partikel. Sedangkan bentuk mikroplastik paling sedikit yaitu berbentuk *Fiber* sebanyak 6 partikel. Warna yang dominan pada sampel ini yaitu kuning sebanyak 992 partikel dan warna yang paling sedikit yaitu ungu sebanyak 10 partikel. Pemanfaatan kompos yang berasal dari TPS3R ini akan digunakan untuk berbagai jenis tanaman, dikarenakan penjualan kompos ini masih diperjualbelikan secara umum.

3. TPS3R Ngudi Rejeki

Proses pembuatan kompos pada TPS3R Ngudi Rejeki yaitu melakukan pemilahan sampah secara manual di lokasi pengangkutan

sampah, sampah yang berjenis organik ataupun sampah yang masih memiliki nilai materi akan diangkut menuju TPS3R. Pada proses pencacahan dilakukan dengan mesin pencacah, sampah plastik dari berbagai jenis masih terkandung di dalamnya sehingga tercampur dengan sampah organik dan pengambilan sampel kompos dalam keadaan terbungkus oleh karung, yang mana karung tersebut dalam keadaan cukup rapuh. Pada proses pengomposan yang dilakukan oleh TPS3R ini yaitu dengan menggunakan metode *open windrow*, pengayakan yang dilakukan yaitu dengan menggunakan mesin pengayak. Pada sampel ini didapatkan jumlah mikroplastik sebanyak 1.863 partikel. Bentuk mikroplastik yang dominan yaitu *Fragment* sebanyak 1.141 partikel. Sedangkan bentuk mikroplastik paling sedikit didominasi oleh *Fiber* sebanyak 8 partikel. Warna yang dominan yaitu hitam sebanyak 1.015 partikel dan warna paling sedikit yaitu biru sebanyak 9 partikel. Pemanfaatan kompos yang berasal dari TPS3R ini akan digunakan untuk perkebunan jagung yang berada di dekat TPS3R.

4. TPS3R Garda Peksi

Proses pembuatan kompos pada TPS3R Garda Peksi yaitu melakukan pemilihan sampah secara manual di TPS3R, proses pemilihan sendiri cukup memakan tempat sehingga pada proses pemilihan sampah masih tercampur dengan berbagai jenis sampah. Pada proses pencacahan dilakukan dengan mesin pencacah, sampah masih tercampur sehingga sampah masih mengandung bahan anorganik dan pengambilan sampel kompos dalam keadaan terbungkus oleh plastik. Pada proses pengomposan yang dilakukan oleh TPS3R ini yaitu dengan menggunakan metode *open windrow*, pengayakan yang dilakukan yaitu dengan menggunakan mesin pengayak. Pada sampel ini didapatkan jumlah mikroplastik sebanyak 1.922 partikel. Bentuk mikroplastik yang dominan yaitu *Fragment* sebanyak 930 partikel. Sedangkan bentuk mikroplastik paling sedikit didominasi oleh *Fiber* dan *Foam* sebanyak 5 partikel. Warna yang dominan paling banyak

yaitu hitam sebanyak 889 partikel dan warna paling sedikit yaitu merah sebanyak 14 partikel. Pemanfaatan kompos yang berasal dari TPS3R ini akan digunakan untuk berbagai jenis tanaman yang ada di perkebunan dekat TPS3R.

5. TPS3R Ngawu Asri

Proses pembuatan kompos pada TAPI S3R Ngawu Asri yaitu melakukan pemilahan sampah secara manual di TPS3R, sampah yang sudah dipilah masih tercampur dengan sampah anorganik. Pada proses pencacahan dilakukan dengan mesin pencacah, yang mana pada saat pencacahan sampah masih tercampur dengan bahan anorganik dan pengambilan sampel kompos dalam keadaan belum terbungkus oleh plastik ataupun dengan karung. Pada proses pengomposan yang dilakukan oleh TPS3R ini yaitu dengan menggunakan metode *open windrow*, pengayakan yang dilakukan yaitu dengan mesin pengayak. Pada sampel ini didapatkan jumlah mikroplastik sebanyak 1.091 partikel. Bentuk mikroplastik yang dominan paling banyak yaitu *Fragment* sebanyak 879 partikel. Sedangkan bentuk mikroplastik paling sedikit yaitu *Foam* sebanyak 2 partikel. Warna dominan yang paling banyak yaitu hitam sebanyak 776 partikel. Sedangkan warna dominan paling sedikit yaitu biru sebanyak 9 partikel. Pemanfaatan kompos yang berasal dari TPS3R ini akan digunakan untuk berbagai jenis tanaman, dikarenakan penjualan kompos ini diperjualbelikan secara umum.

6. Kompos Kontrol

Bahan yang digunakan dalam pembuatan kompos yaitu berasal dari daun bambu yang sudah dipilah, pencacahan, dan dilakukan proses pengomposan. Pada kompos yang dibeli dalam keadaan sudah dibungkus oleh plastik. Jumlah mikroplastik pada sampel ini sebanyak 2.039 partikel. Bentuk mikroplastik yang dominan paling banyak pada sampel ini yaitu *Fragment* sebanyak 1.075 partikel. Sedangkan bentuk mikroplastik paling sedikit yaitu *Foam* sebanyak 13 partikel. Warna

dominan yang paling banyak yaitu hitam sebanyak 1.257 partikel.

Warna paling sedikit pada sampel ini yaitu merah sebanyak 14 partikel.

B. Korelasi Warna Dengan Bentuk

Korelasi antara bentuk dan warna mikroplastik berkaitan erat dengan asal-usul, tingkat degradasi, dan dampak lingkungan dari partikel tersebut. Mikroplastik dengan bentuk yang berbeda, seperti fragmen, serat, atau pelet, sering kali menunjukkan warna yang khas sesuai dengan produk asalnya. Misalnya, fragmen plastik dari botol atau kemasan sering kali berwarna biru, hijau, atau putih, sedangkan serat sintetis dari tekstil cenderung berwarna cerah seperti merah atau biru. Seiring waktu, paparan terhadap sinar UV dan abrasi fisik menyebabkan degradasi mikroplastik, yang mengubah bentuknya menjadi lebih tidak beraturan dan memudahkan warnanya, sering kali menjadi lebih kusam atau keputihan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukannya penelitian dan penganalisisan terkait Identifikasi Kandungan Mikroplastik Pada Kompos TPS3R di Kabupaten Gunung Kidul, dapat disimpulkan bahwa:

1. Aktivitas pengomposan di TPS3R terbagi menjadi beberapa tahapan, yaitu seperti pemilahan, pencacahan, pengomposan, pengayakan, dan pengemasan. Pada tiap-tiap tahapan pembuatan kompos terdapat dua metode dalam penggunaannya seperti manual dan secara mekanis. Pekerjaan secara manual yaitu melibatkan pekerja dalam sebuah kegiatan sedangkan secara mekanis yaitu melibatkan alat dalam pengoperasiannya. Pada seluruh TPS3R melibatkan pemilahan sampah secara manual, sedangkan proses pencacahan pada seluruh TPS3R menggunakan alat/mesin pencacah dalam pengoperasiannya. Pada tahapan pengomposan, seluruh TPS3R menggunakan metode open windrow. Sedangkan pada proses pengayakan, seluruh TPS3R menggunakan alat dalam mengayak kompos. Pada tahapan pengemasan, seluruh TPS3R menggunakan plastik maupun karung dalam pengemasannya.
2. Setelah semua sampel dianalisis, didapatkan kandungan mikroplastik terbanyak pada sampel BR sebanyak 2.967 partikel. Bentuk mikroplastik pada kompos TPS3R terbagi menjadi 5 bentuk yaitu, *Frament*, *Film*, *Fiber*, *Foam*, dan *Pellet*. Sedangkan warna yang didapatkan terbagi menjadi 8 warna yaitu, hitam, kuning, merah, hijau, biru, ungu, coklat, dan transparan. Bentuk mikroplastik terbanyak yaitu berbentuk *Fragment*, sedangkan warna terbanyak didominasi oleh warna hitam.

3. Pengujian menggunakan Spektrofotometri FT-IR Terdapat 4 jenis senyawa polimer yang ditemukan dari keseluruhan sampel yang ada. Didapatkan 4 jenis senyawa polimer dari masing-masing sampel seperti *Polystyrene* (PS), *Polypropylene* (PP), *Ethylene vinyl acetate* (EVA), dan *Polycarbonate* (PC).

5.2 Saran

Setelah dilakukannya penelitian, mendapatkan beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai masukan untuk penelitian berikutnya, meliputi:

1. Sebelum dilakukannya penelitian, sebaiknya memahami berbagai metode yang akan digunakan sebagai pengujian. Dalam mempelajari berbagai metode, maka dapat menentukan metode yang sesuai dengan sampel yang dipakai, sehingga mendapat sampel yang akurat.
2. Pada saat preparasi sampel, untuk menghindari kurangnya akurasi maka dapat menggunakan cara atau metode yang sama pada tiap-tiap sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, A. Z. (2018). Evaluasi Pengolahan Sampah Organik TPS 3R Di Desa Gunungpring, Kecamatan Muntilan, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. 1-12.
- Alam dan Rachmawati. 2020. Perkembangan Penelitian Mikroplastik di Indonesia. J. Presipitasi, Vol 17, No 3, 344-352. 345.
- Ambarsari, D.A., & Anggiani, M. (2022). Kajian Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen di Wilayah Indonesia. *Oseana*, 47(1), 20-28.
- Andrady, A. L. (2017). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1596-1605.
- Ayuningtya, W.C. (2019). Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 41-45. <http://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2019.003.01.5>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gunung Kidul. (2024). Kabupaten Gunung Kidul dalam Angka 2024. Gunung Kidul: Badan Pusat Statistik.
- Cadman, C. A., Shuker, I., Butler, K., Mitchell, L., Latuheru, J., Asquf, H., Pratomo, I. S. Y., Idrus, R. M., Pangermanan, P., Khirlan, Pratamasari, I., Noor, I., Prasetyawati, A., Sarah M., Utomo, K. P. & Acharya, A. (2018). Hotspot Sampah Laut Indonesia. Jakarta: Laporan Sintesis WBG.
- Claessens, M.S., Meester, De Landuyt, L., Van Clerck, K.& De Janssen,C.R.2011. Occurrence and distribution of microplastics in marine sediments along the Belgian Coastal. *Marine Pollution Bulletin*, 62(10):2199-2204.

- 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.
- Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., Galloway, T.S., 2011. Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. *Mar. Pollut. Bull.* 62, 2588–2597. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.09.025>
- Corradini, F. , Casado, F. , Leiva, V. , Huerta-Lwanga, E. , & Geissen, V. (2021). Microplastics occurrence and frequency in soils under different land uses on a regional scale, 752, 141917.<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141917>
- Corcoran, P.L., Biesinger, M.C., Grifi, M., 2009. Plastics and beaches: A degrading relationship. *Mar. Pollut. Bull.* 58, 80–84. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2008.08.022>
- Dahlan, S. (2013). *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Salemba Medika, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2017, *Petunjuk Teknis Tempat Pengolahan Sampah 3R*, Jakarta.
- Dinas Lingkungan Hidup Gunung Kidul, 2024, *Pembangunan TPS3R dalam peningkatan pengelolaan sampah ramah lingkungan*.
- Edy, M., Budijono, B., & Hasbi, M. (2021). Identification of Microplastics in Water Column at Koto Panjang Dam, Kampar Regency, Riau Province. *Berkala Perikanan Terubuk*, 49(3), <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31258/terubuk.49.3.1353-1362>.

- Fitriyah, A., Syafrudin, & Sudarno. (2022). Identifikasi Karakteristik Fisik Mikroplastik di Sungai Kalimas, Surabaya, Jawa Timur. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 350-357.
- 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>
- Gray,A.D., Wertz, H.,Leads, R.R.&Weinstein,J.E.2018. Microplastic in two South Carolina Estuaries: Occurrence, distribution, and composition. *Marine Pollution Bulletin*, 128:223-233
- Guo JJ, Huang XP, Xiang L, Wang YZ, Li YW, Li H, et al. Source, migration and toxicology of microplastics in soil. *Environ Int*. 2020;137:105263. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105263>
- Hapitasari, D. N. (2016). Analisis Kandungan Mikroplastik Pada Pasir dan Ikan Demersal: Kakap (*Lutjanus sp.*) dan Kerapu (*Epinephelus sp.*) di Pantai Ancol, Palabuhanratu, dan Labuan.
- Henderson, S. M. and R. L. Perry. 1976. “Agricultural Process Engineering.” 3rd ed.The AVI Publ. Co., Inc, Wesport, Connecticut, USA.
- Hiwari, H., Purba, N. P., Ihsan, Y. N., Yuliadi, L. P. S., Mulyani, P. G. (2019). *Jurnal Riset Daerah* Vol. XXI, No.3. September 2021 4011 Kondisi Sampah Mikroplastik di Permukaan Air Laut Sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia. Bandung, Indonesia. 8-22 November 2018. Bandung: Universitas Padjajaran. Hlm:165-171.

Ida Zahrina dan Elvie Yenias (2021). PENERAPAN TEKNOLOGI WINDROW COMPOSTING BAGI MASYARAKAT SEKITAR TPA MUARA FAJAR PEKANBARU

Kapo, F. A., Toruan, L. N. L., & Paulus, C. A. (2020). Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik pada Kolom Permukaan Air di Perairan Teluk Kupang. *Jurnal Bahari Papadak*, 1(1), 10-21

Klein S, Dimzon IK, Eubeler J, Knepper TP. (2018). Analysis, Occurrence, and Degradation of Microplastics in the Aqueous Environment. *The Handbook of Environmental Chemistry*. Vol. 58. Cham.: Springer. pp. 51–67. doi:10.1007/978-3-319-61615-5_3. ISBN 978.

K.K. Porterfield et al (2023). Microplastics in composts, digestates, and food wastes: A review. *Journal of Environment Quality*, 2023;52:225–240

Geyer, R., et al. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), e1700782.

Guo, J.-J., Huang, X.-P., Xiang, L., Wang, Y.-Z., Li, Y.-W., Li, H., Cai, Q.-Y., Mo, C.-H., Wong, M.-H. (2020). Source, migration and toxicology of microplastics in soil. *Environment International*, 137, 1-13.

Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., Law, K.L., 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* (80-.). 347,768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>.

Laila, Q. N., Purnomo, P. W., & Jati, O. E. (2020). Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen di Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Jurnal Pasir Laut*, 4(1), 28–35.

LDK Kabupaten Gunung Kidul. Peraturan Daerah (PERDA) Kabupaten Gunungkidul Nomor 14 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/162671/perda-kab-gunungkidul-no-14-tahun-2020>.

Lippiatt, S.M., Arthur, C.D., and Wallace, N.E. (2013). "Assessing the abundance and types of marine debris on shorelines and surface waters in Chesapeake Bay tributaries stratified by land use." Presentation at the Ocean Sciences Meeting, 20-24 February 2012, Salt Lake City, UT, USA.

Lusher, A. L., Mchugh, M., & Thompson, R. C. (2013). Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tract of pelagic and demersal fish from the English Channel. *Marine Pollution Bulletin*, <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.11.028>

Mason, S. A., Garneau, D., Sutton, R., Chu, Y., Ehmann, K., Barnes, J. Fink, P., Papazissimos, D., & Rogers, D. L. (2016). Microplastic pollution is widely detected in US municipal wastewater treatment plant effluent. *Environmental pollution*, 218, 1045-1054. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.08.056>

Muthmainnah, Adris. (2020). Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Patommo Sidrap (Tinjauan Yuridis Peraturan Daerah No.7 Tahun 2016 Tentang Jurnal Riset Daerah Vol. XXI, No.3. September 2021 4012 Pengelolaan Persampahan). *Madani Legal Review*, 4 (1), 23-39.

Nainggolan, D. H., Indarjo, A., & Suryono, C. A. (2022). Microplastics Found in Karangahe Waters, Rembang, Central Java. *Journal of Marine Research*, 11(3), 374-382. <http://doi.org/10.14710/jmr.v11i3.35021>

- Ningrum, W. A., Khatimah, H., & Putra, P. (2022). Pengolahan Sampah Organik Menjadi Pupuk Kompos. *Jurnal An-Nizām : Jurnal Bakti Bagi Bangsa*, Vol. 01, No. 02, Hal. 20-28.
- Rahma, S. (2020). Polimer dan Serat Sintesis: Proses dan Aplikasi. *Jurnal Teknologi Polimer*, 15(2), 45-58.
- Rahman, A. (2015). Penggunaan Motor Servo Sebagai Pengatur Fokus Pada Mikroskop Refleksi Digital Berbasis Modul Mikrokontroler Arduino Uno. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951-952
- Rochman, C. M., 2015. The Complex Mixture, Fate and Toxicity of Chemicals Associated with Plastic Debris in the Marine Environment, in: Bergman, M., Gutow, L., Klages, M. (Eds.), *Marine Anthropogenic Litter*. Springer International Publishing, Cham, pp.117–140. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3_5.
- Rodrigues, L.C, Puig-Ventosa, I, Lopex, M. Martinez, F. X, Ruiz, A. G, & Bertran, T. G. (2020). The impact of improper materials in biowaste on the quality of compost. *Journal of cleaner production*, 251, 119601. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119601>
- Sandra, S. W., & Radityaningrum, A. D. (2021). Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Biota Perairan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol. 19, Issue 3, Hal. 638-648.
- Seftianingrum, B., Hidayati, I., & Zummah, A. (2023). Identifikasi Mikroplastik pada Air, Sedimen, dan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Sungai Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Jeumpa*, 10(1), 68-82. <https://doi.org/10.33059/jj.v10il.7408>

- Shim, Won Joon, Sang Hee Hong, and Soeun Eo Eo. "Identification methods in microplastik analysis: a review." *Analytical methods* 9.9 (2017): 1384-1391.
- Silviah, S., S. C., & Masruroh. (2014). Penggunaan Metode FT-IR untuk mengidentifikasi gugus fungsi pada proses pembaluran penderita mioma. *Pharmaceutical Research*, 0274, 1–9.
- Sulistyo, E. N. Rahmawati, S. Putri, R. A, Arya, N, & Eryan, Y. A. (2020). Identification of the existence and type of microplastic in code river fish, a special region of Yogyakarta. *EKSAKTA: Journal of Sciences and Data Analysis*, 85-91.
- Sutan Haji, Alexander Tunggul; RAHADI WIDIATMONO, Jhohanes Bambang; FIRDAUSI, Nazarina Tiftah. Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Air Permukaan di Sungai Metro, Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 74-84, aug. 2021. ISSN 2655-9676.
- Syafei, A. D. Nurasrin, N. R. Assomadi, A. F, & Boedisantoso, R (2019). Microplastic pollution in the ambient air of Surabaya, Indonesia. *Current World Environment*, 14(2), 290.
- Tanaka, K., Takada, H. (2016). Microplastic fragments and microbeads in digestive tracts of planktivorous fish from urban coastal waters. *Scientific Reports*, 6, 1-8.
- Thomson, R. C, Olsen, Y. Mitchell, R. P, Davis, A, Rowland, S. J, John, A. W. G., Mcgonigle, D., & Russell, A. E. (2024). Lost at sea: where is all the plastic?. *Science*, 304(5672), 838-838. <https://doi.org/10.1126/science.1094559>
- 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.

Wahyono, S. Sahwan, F. L, & Suryanto, F. (2003). Pengomposan Sampah Kota Sistem Windrwo Bergulir. *Pusat Teknologi Lingkungan*, BPPT.

Wahyuningsih, H., Bangun, A.P., & Muhtadi, A. (2018). The relation of sediment texture to macro and microplastic abundance in the intertidal zone. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 122. 76. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:133876270>

World Economic Forum. (2020). Mengurangi Polusi Plastik Secara Radikal di Indonesia Rencana Aksi Multipemangku Kepentingan. https://www.systemiq.earth/wpcontent/uploads/2020/05/NPAP_Indonesia_Action_Roadmap_BahasaLow-1.pdf. Diakses tanggal 15 Maret 2024.

Weithmann, N. Moller, J. N, Loder, M. G, Piehl, S, Laforsch, C, & Freitag, R. (2018). Organic fertilizer as a vehicle for the entry of microplastic into the environment. *Science advances*, 4(4), eaap8060, <https://doi.or/10.1126/sciadv.aap80>

Yolarita, E. 2011. Pengelolaan Sampah Dengan Prinsip 3R Di Kota Solok (Studi Tentang Perilaku dan Analisa Biaya Pengomposan Pemukiman Korong). di dan Skala Manfaat Kawasan Kelurahan Tesis. IX Program Pascasarjana. Program Studi Ilmu Lingkungan. Universitas Padjajaran. Bandung.

Yuniwati, M., & Padulemba, A. (2012). Optimasi kondisi proses pembuatan kompos dari sampah organik dengan cara fermentasi menggunakan EM4. *Jurnal Teknologi*, 5(2), 172-181.

- Yusari, T, & Purwohandoyo, J. (2020). Potensi timbunan sampah plastik di Kota Yogyakarta tahun 2035. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 25(2), 88-101.
- Zhou, Q., Zhang, H., Fu, C., Zhou, Y., Dai, Z., Li, Y., Tu, C. & Luo, Y., 2018. The distribution and morphology of microplastics in coastal soils adjacent to the Bohai sea and the Yellow Sea. *Geoderma*, 322:201-208.
- J.X. Gui et al. (2021). Microplastics in composting of rural domestic waste: abundance, characteristics, and release from the surface of macroplastics *Environmental Pollution*, Volume 274, 1 April 2021, 116553.
- Fitria Wulan Sari, Mimie Saputri, Devi Syafrianti, Dewi Andayani, M. A. S. (2021). Analisis Bentuk Mikroplastik Pada Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Di Alue Naga Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. *Jurnal Jeumpa*, 8(2), 558–564.
- Jung, Melissa & Horgen, David & Orski, Sara & C., Viviana & Beers, Kathryn & Balazs, George & Jones, T. & Work, Thierry & Brignac, Kayla & Royer, Sarah-Jeanne & Hyrenbach, David & Jensen, Brenda & Lynch, Jennifer. (2017). Validation of ATR FT-IR to identify polymers of plastic marine debris, including those ingested by marine organisms. *Marine Pollution Bulletin*. 127. 10.1016/j.marpolbul.2017.12.061.

LAMPIRAN

1. Lokasi Pengambilan Sampel



Lampiran 1. 1 Lokasi TPS3R Amrih Lestari II

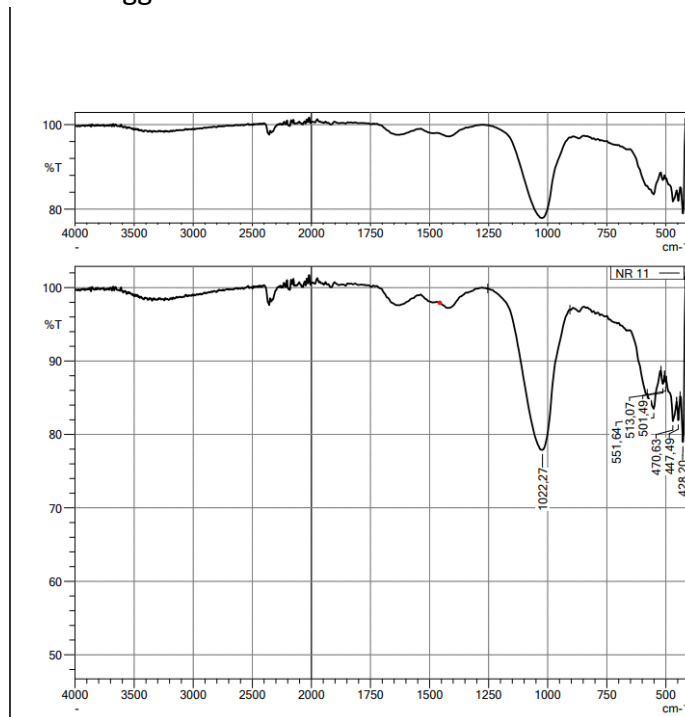


Lampiran 1. 2 Lokasi TPS3R Amrih Lestari I



Lampiran 1. 3 Lokasi TPS3R Ngudi Rejeki

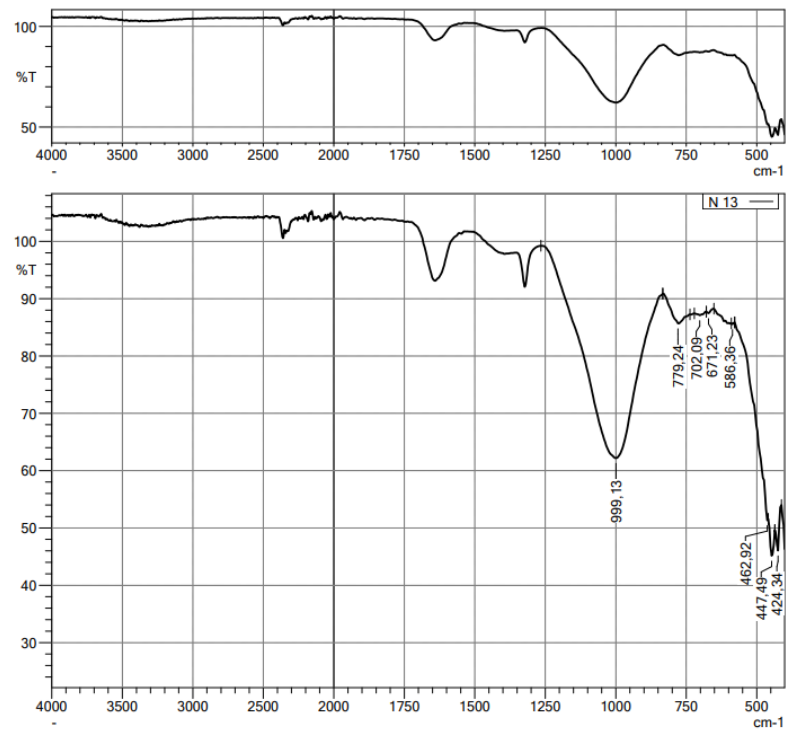
2. Hasil Analisis Menggunakan FT-IR



Lampiran 2. 1 Grafik NR1

Score	Library	Name	Comment
1 745	111 - ATR-Polymer2	D_Methyl_Cellulose	Methyl Cellulose (Methocel content 30%) DuraSample-8
2 749	184 - ATR-Polymer2	D_Methylcellulose	Methylcellulose DuraSample-8
3 759	117 - ATR-Polymer2	D_Cellulose	Cellulose DuraSample-8
4 759	108 - ATR-Polymer2	D_Hydroxybutyl_Methyl_Cellulose	Hydroxybutyl Methyl Cellulose (30% Methocel) DuraSample-8
5 759	104 - ATR-Polymer2	D_Tenax	Tenax (PDA) (Carboxylic) DuraSample-8
6 759	110 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Hydroxypropyl Methyl Cellulose (30% Methocel) DuraSample-8
7 759	8 - ATR-Polymer2	D_Cellulose	Cellulose DuraSample-8
8 759	10 - ATR-Polymer2	D_Cellulose	Cellulose DuraSample-8
9 759	12 - ATR-Polymer2	D_Cellulose	Cellulose DuraSample-8
10 814	3 - IRs Polymer2	ANALOG	Analog gum film
11 668	109 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Cellulose	Hydroxypropyl Cellulose DuraSample-8
12 659	8 - IRs Polymer2	CELLOPHAN	Cellulose ATRdiamond ATRcorrected
13 649	98 - ATR-Polymer2	D_Ethyl_Cellulose	Ethyl Cellulose (Ethocel content 30%) DuraSample-8
14 645	7 - ATR-Polymer2	D_Cellulose1	Hydroxypropyl Cellulose (HPC) DuraSample-8
15 641	137 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-1	Polyacrylamide (non-ion) DuraSample-8
16 630	144 - T-Polymer2	T_Methylcellulose	Methylcellulose Transmission(Microscope)
17 630	138 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-2	Polyacrylamide (anion) content) DuraSample-8
18 616	131 - T-Polymer2	T_Polyacrylamide-1	Polyacrylamide (non-ion) DuraSample-8
19 615	132 - T-Polymer2	T_Polyacrylamide-2	Polyacrylamide (anion) content) DuraSample-8
20 612	162 - ATR-Polymer2	D_Vinylidene_Chloride_Acrylonitrile	Vinylidene Chloride Acrylonitrile DuraSample-8
21 601	107 - T-Polymer2	T_Hydroxybutyl_Methyl_Cellulose	Hydroxybutyl Methyl Cellulose (30% Methocel) DuraSample-8
22 595	154 - ATR-Polymer2	D_Polystyrene	Polystyrene Hg DuraSample-8
23 595	154 - ATR-Polymer2	D_Polystyrene	Polystyrene Hg DuraSample-8
24 585	105 - T-Polymer2	Cellon	Cellulose Transmission(Microscope)
25 585	105 - T-Polymer2	T_Polystyryl_Pthalate	Polystyryl Phthalate Transmission(Microscope)
26 583	73 - ATR-Polymer2	D_POM2	Polyoxymethylene (POM) DuraSample-8
27 565	161 - ATR-Polymer2	D_PVAL-1	Polyvinyl Alcohol (PVAL) 100% Methocel DuraSample-8
28 560	183 - ATR-Polymer2	D_Zen	Zen DuraSample-8
29 560	12 - T-Polymer2	PJ	Polystyrene Transmission(Microscope)
30 579	190 - ATR-Polymer2	D_PVC with PhthalateEster 2	Polyvinylchloride with Phthalate DuraSample-8
31 577	145 - ATR-Polymer2	D_Polydiallyl_Pthalate	Polydiallyl Phthalate DuraSample-8
32 577	151 - ATR-Polymer2	D_Polyvinyl_Pyrrolidone	Polyvinyl Pyrrolidone DuraSample-8
33 575	73 - T-Polymer2	POM	Polyoxymethylene (POM) DuraSample-8
34 575	132 - ATR-Polymer2	D_Poly_4_4_Dipropoxy_2_2_Diphenylpropane_Fumarate	Poly(4,4-Dipropoxy-2,2-Diphenylpropane Fumarate) DuraSample-8
35 572	189 - ATR-Polymer2	D_PVC with PhthalateEster 1	Polyvinylchloride with Phthalate DuraSample-8
36 571	67 - IRs Polymer2	Silk	Silk Fiber ATRdiamond ATRcorrected
37 571	15 - IRs Polymer2	FEP	FEP tetrafluoroethylene Hexafluoropropylene ATRdiamond ATRcorrected
38 570	162 - ATR-Polymer2	D_PVAL-2	Polyvinyl Alcohol (PVAL) 98% hydrolyzed DuraSample-8
39 569	72 - T-Polymer2	POM	Polyoxymethylene (POM) DuraSample-8
40 569	32 - ATR-Polymer2	D_PJ3	Polystyrene DuraSample-8
41 569	40 - ATR-Polymer2	D_FEP	Tetrafluoroethylene Hexafluoropropylene (FEP) DuraSample-8
42 569	72 - ATR-Polymer2	D_POM2	Polyoxymethylene (POM) DuraSample-8
43 568	72 - IRs Polymer2	WOOL	Wool 1 fiber ATRdiamond ATRcorrected
44 568	109 - T-Polymer2	T_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Hydroxypropyl Methyl Cellulose (30% Methocel) DuraSample-8
45 567	36 - IRs Polymer2	PCTFE	Poly (chloro-trifluoroethylene) film
46 567	76 - ATR-Polymer2	D_PBI	Polyetherimide (PEI) DuraSample-8
47 564	11 - T-Polymer2	Cupra	Bemberg (Cupra) Transmission(Microscope)
48 564	137 - T-Polymer2	T_Polycaprolactone	Polycaprolactone Transmission(Microscope)
49 561	3 - ATR-Polymer2	D_Acrylonitrile2	Acrylonitrile Film (HIGHT-ORON BX) DuraSample-8
50 561	130 - T-Polymer2	T_Poly_4_4_Dipropoxy_2_2_Diphenylpropane_Fumarate	Poly(4,4-Dipropoxy-2,2-Diphenylpropane Fumarate) DuraSample-8

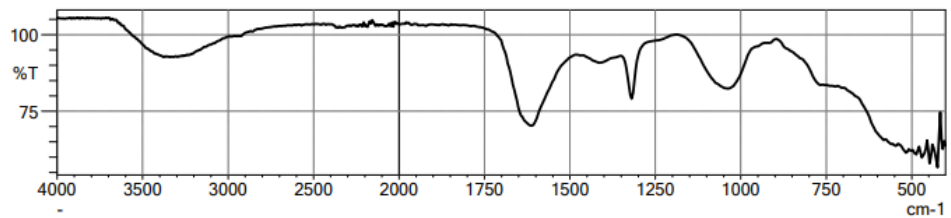
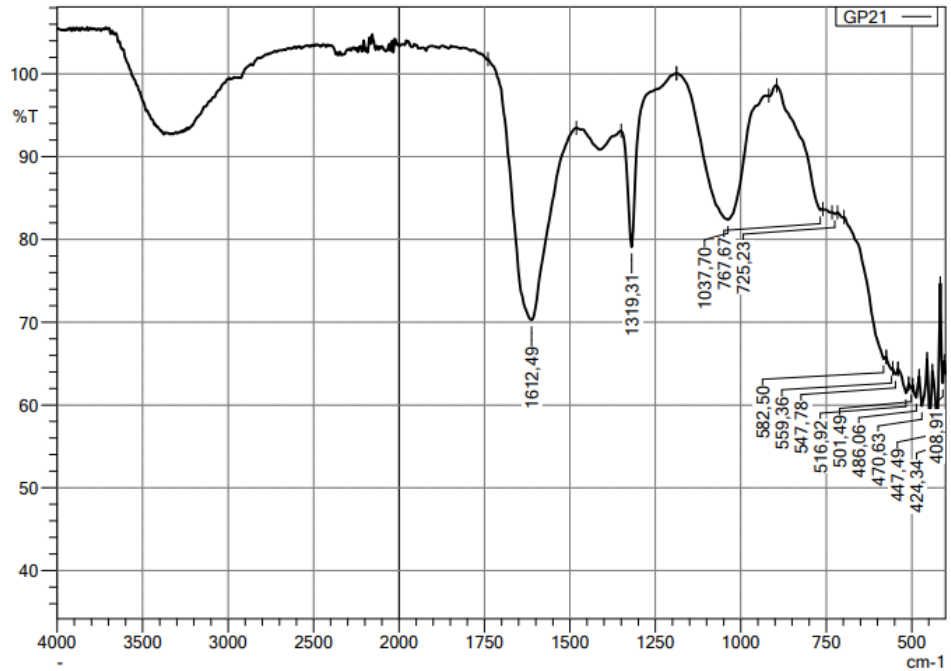
Lampiran 2. 2 Pembacaan Polimer NR1



Lampiran 2. 3 Grafik NA1

27	631	T-ATR-Polymer2	D_Celulose1	Hydroxypropylcellulose(HPC)	27	631	T-ATR-Polymer2	D_Celulose1	Hydroxypropylcellulose(HPC)
28	630	12-T-Polymer2	Rame	DurelaminR8.8	28	630	12-T-Polymer2	Rame	DurelaminR8.8
29	629	9-Rs-Polymer2	COTTON	Rame Transmission(Microscope)	29	629	9-Rs-Polymer2	COTTON	Rame Transmission(Microscope)
30	628	66-Rs-Polymer2	SILICON	Cotton Fiber ATRRamanond ATRReected	30	628	66-Rs-Polymer2	SILICON	Cotton Fiber ATRRamanond ATRReected
31	628	188-ATR-Polymer2	D_Zen	Silicon rubber ATRRamanond ATRReected	31	628	188-ATR-Polymer2	D_Zen	Silicon rubber ATRRamanond ATRReected
32	628	1-ATR-Polymer2	D_Misoni	Zen Purified DurelaminR8.8	32	628	1-ATR-Polymer2	D_Misoni	Zen Purified DurelaminR8.8
33	628	17-ATR-Polymer2	D_Prometene	Silicon Grease DurelaminR8.8	33	628	17-ATR-Polymer2	D_Prometene	Silicon Grease DurelaminR8.8
34	618	108-ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Celulose	Prometene DurelaminR8.8	34	618	108-ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Celulose	Prometene DurelaminR8.8
35	618	1-ATR-Polymer2	D_Misoni	Hydroxypropyl Celulose DurelaminR8.8	35	618	1-ATR-Polymer2	D_Misoni	Hydroxypropyl Celulose DurelaminR8.8
36	614	31-T-Polymer2	Human Hair	Human Hair ATRRamanond ATRReected	36	614	31-T-Polymer2	Human Hair	Human Hair ATRRamanond ATRReected
37	612	110-T-Polymer2	T_Methyl_Celulose	Protein(Human Hair)	37	612	110-T-Polymer2	T_Methyl_Celulose	Protein(Human Hair)
38	611	135-ATR-Polymer2	D_Vinyl_Alcohol_Vinyl_Butiral	Methyl Celulose(Methocel content 30%) Transmission(Microscope)	38	611	135-ATR-Polymer2	D_Vinyl_Alcohol_Vinyl_Butiral	Methyl Celulose(Methocel content 30%) Transmission(Microscope)
39	610	21-ATR-Polymer2	B_Protein1	Vinyl Alcohol/Vinyl Butiral Copolymer/Vinyl Butiral Content 80% DurelaminR8.8	39	610	21-ATR-Polymer2	B_Protein1	Vinyl Alcohol/Vinyl Butiral Copolymer/Vinyl Butiral Content 80% DurelaminR8.8
40	608	163-ATR-Polymer2	D_PVB	Protein(Human Hair) DurelaminR8.8	40	608	163-ATR-Polymer2	D_PVB	Protein(Human Hair) DurelaminR8.8
41	605	108-T-Polymer2	T_Hydroxypropyl_Methyl_Celulose	Poly(Vinyl Butiral/PVB)11% Hydroxyl 7% Acetate 88% Butiral DurelaminR8.8	41	605	108-T-Polymer2	T_Hydroxypropyl_Methyl_Celulose	Poly(Vinyl Butiral/PVB)11% Hydroxyl 7% Acetate 88% Butiral DurelaminR8.8
42	602	8-T-Polymer2	Paper	Hydroxypropyl Methyl Celulose 10% Hydroxypropyl 30% Methocel Transmission(Microscope)	42	602	8-T-Polymer2	Paper	Hydroxypropyl Methyl Celulose 10% Hydroxypropyl 30% Methocel Transmission(Microscope)
43	601	144-T-Polymer2	T_Methylcellulose	Paper Transmission(Microscope)	43	601	144-T-Polymer2	T_Methylcellulose	Paper Transmission(Microscope)
44	599	29-Rs-Polymer2	NYLON12	Methylcellulose Transmission(Microscope)	44	599	29-Rs-Polymer2	NYLON12	Methylcellulose Transmission(Microscope)
45	597	107-T-Polymer2	T_Hydroxybutyl_Methyl_Celulose	Nylon 6 12 Film	45	597	107-T-Polymer2	T_Hydroxybutyl_Methyl_Celulose	Nylon 6 12 Film
46	593	72-Rs-Polymer2	WOOL	Hydroxybutyl Methyl Celulose(9% Hydroxybutyl 20% Methocel) Transmission(Microscope)	46	593	72-Rs-Polymer2	WOOL	Hydroxybutyl Methyl Celulose(9% Hydroxybutyl 20% Methocel) Transmission(Microscope)
47	592	34-Rs-Polymer2	NYLON-6	ATRamanond ATRReected	47	592	34-Rs-Polymer2	NYLON-6	ATRamanond ATRReected
48	592	151-ATR-Polymer2	B_Polyimide_Pyridinone	Amorphous Nylon (Seter PA) Film	48	592	151-ATR-Polymer2	B_Polyimide_Pyridinone	Amorphous Nylon (Seter PA) Film
49	592	139-T-Polymer2	T_Polydiethyl_Phtalate	Polyimide Pyridinone DurelaminR8.8	49	592	139-T-Polymer2	T_Polydiethyl_Phtalate	Polyimide Pyridinone DurelaminR8.8
50	592	14-T-Polymer2	PAR	Polyimide Pyridinone Transmission(Microscope)	50	592	14-T-Polymer2	PAR	Polyimide Pyridinone Transmission(Microscope)

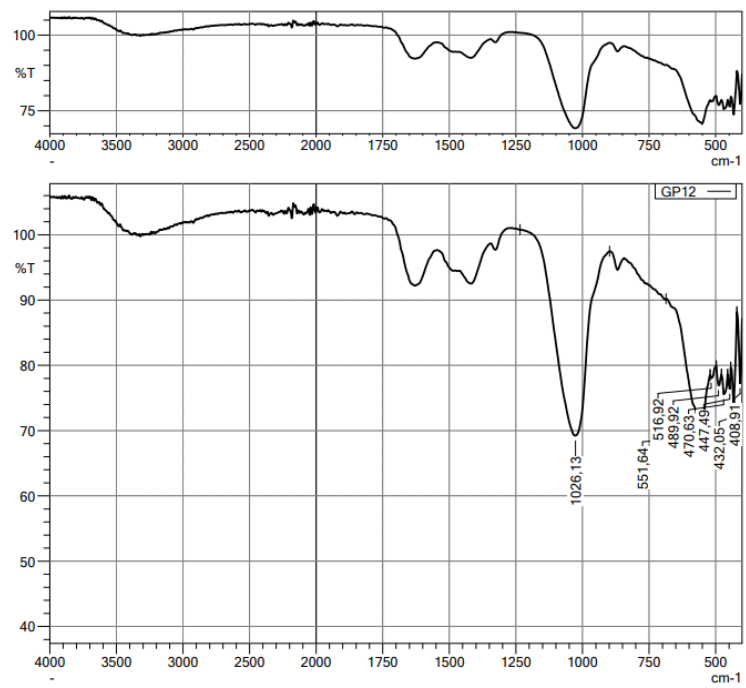
Lampiran 2. 4 Pembacaan Polymer NA1



Lampiran 2. 5 Grafik GP2

Index	Library	Name	Comment
1 791	138 - ATR.Polymer2	D_Polyacrylamide-2	Hydroxypropyl Cellulose (Carbonyl content)
2 792	137 - ATR.Polymer2	D_Polyacrylamide-1	Durabond® II
3 742	137 - T.Polymer2	Scy Bean Powder	Polysaccharide (Carbonyl content)
4 742	137 - ATR.Polymer2	D_Polamide-2	Polysaccharide (Carbonyl content)
5 732	132 - T.Polymer2	T_Polyacrylamide-2	Polysaccharide (Carbonyl content)
6 721	131 - T.Polymer2	T_Polyacrylamide-1	Polysaccharide (Carbonyl content)
7 712	111 - ATR.Polymer2	D_Cellulose	Polysaccharide (Carbonyl content)
8 712	107 - ATR.Polymer2	D_Polamide-1	Polysaccharide (Carbonyl content)
9 710	142 - T.Polymer2	T_Fucose	Polysaccharide (Carbonyl content)
10 708	107 - ATR.Polymer2	D_Polysulfone	Polysaccharide (Carbonyl content)
11 708	114 - ATR.Polymer2	D_Tenax	Polysaccharide (Carbonyl content)
12 705	111 - ATR.Polymer2	D_Methyl_Cellulose	Polysaccharide (Carbonyl content)
13 703	111 - T.Polymer2	Cupre	Polysaccharide (Carbonyl content)
14 700	104 - ATR.Polymer2	D_Methylcellulose	Polysaccharide (Carbonyl content)
15 644	107 - T.Polymer2	Paper	Polysaccharide (Carbonyl content)
16 606	107 - T.Polymer2	Cotton	Polysaccharide (Carbonyl content)
17 604	107 - ATR.Polymer2	D_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Polysaccharide (Carbonyl content)
18 603	108 - ATR.Polymer2	D_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Polysaccharide (Carbonyl content)
19 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
20 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
21 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
22 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
23 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
24 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
25 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
26 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
27 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
28 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
29 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
30 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
31 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
32 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
33 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
34 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
35 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
36 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
37 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
38 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
39 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
40 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
41 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
42 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
43 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
44 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
45 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
46 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
47 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
48 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
49 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
50 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
51 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
52 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
53 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
54 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
55 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
56 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
57 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
58 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
59 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
60 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
61 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
62 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
63 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
64 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
65 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
66 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
67 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
68 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
69 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
70 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
71 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
72 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
73 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
74 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
75 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
76 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
77 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
78 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
79 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
80 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
81 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
82 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
83 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
84 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
85 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
86 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
87 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
88 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
89 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
90 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
91 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
92 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
93 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
94 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
95 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
96 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
97 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
98 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
99 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)
100 603	108 - ATR.Polymer2	ADAMC	Polysaccharide (Carbonyl content)

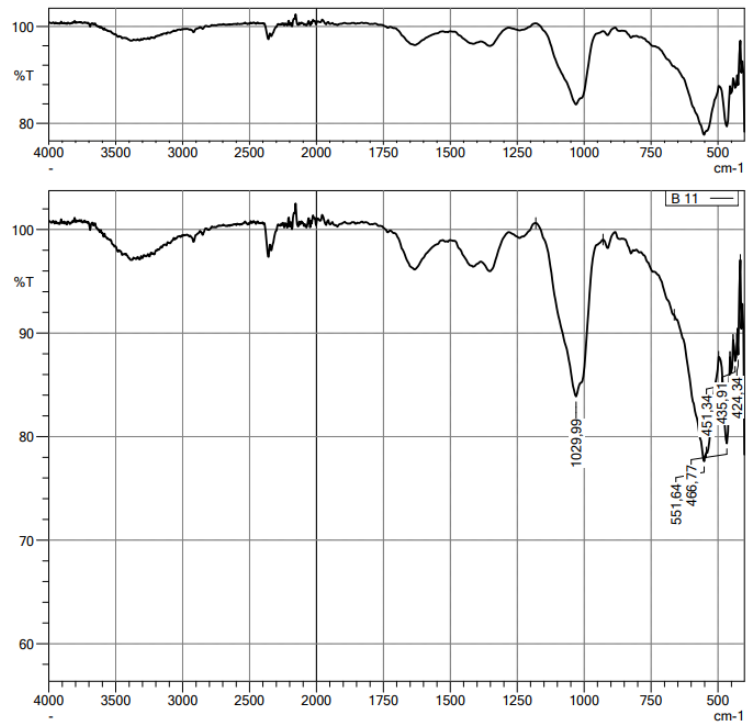
Lampiran 2. 6 Pembacaan Polymer GP2



Lampiran 2. 7 Grafik GP1

1	798	111 - ATR-Polymer2	D_Methyl_Cellulose	Methyl Cellulose (Methocel K100) DuraSample II	31	627	183 - ATR-Polymer2	D_Zein	Zein Purified DuraSample II
2	793	11 - ATR-Polymer2	D_Cellulose	Technical Grade Cellulose DuraSample II	32	628	9 - Rls Polymer2	REMBERS	Remberg Cupra Fiber ATRDiamond ATRcorrected
3	792	174 - ATR-Polymer2	D_Tencel	Tencel (Lenzing Corporation) DuraSample II	33	615	62 - Rls Polymer2	RAMME	Ramie Fiber ATRDiamond ATRcorrected
4	743	184 - ATR-Polymer2	D_Methocellose	Methocellose DuraSample II	34	615	143 - T-Polymer2	T_Tencel	Tencel (Lenzing Corporation) Transmission(Microscope)
5	748	188 - ATR-Polymer2	D_Hydroxybutyl_Methyl_Cellulose	Hydroxybutyl Methyl Cellulose (Hydroxybutyl 20kMethocel) DuraSample II	35	613	151 - ATR-Polymer2	D_Polyvinyl_Pyrrolidone	Poly(Vinyl Pyrrolidone) DuraSample II
7	732	110 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Hydroxypropyl Methyl Cellulose (9k Hydroxypropyl 30k Methocel) DuraSample II	36	612	37 - T-Polymer2	PVAL	Poly(Vinyl Alcohol(PVAL) Transmission(Microscope)
8	727	10 - ATR-Polymer2	D_Cellulose	Cellulose DuraSample II	37	608	107 - T-Polymer2	T_Hydroxybutyl_Methyl_Cellulose	Hydroxybutyl Methyl Cellulose(9k Hydroxybutyl 20kMethocel) Transmission(Microscope)
9	716	13 - ATR-Polymer2	D_Cellulose	Cellulose DuraSample II	38	606	11 - T-Polymer2	Cupra	Cupra (Bemberg Cupra) Transmission(Microscope)
10	715	138 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-2	Polyacrylamide (low carbonyl content) DuraSample II	39	604	7 - T-Polymer2	HPIC	Hydroxypropyl Cellulose(HPIC) Transmission(Microscope)
11	707	3 - Rls Polymer2	ANABIC	Anabic gum Film	40	603	67 - Rls Polymer2	SILK	Silk Fiber ATRDiamond ATRcorrected
13	703	137 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-1	Polyacrylamide (non ionic) DuraSample II	41	602	72 - ATR-Polymer2	D_PQM2	Polyacetal(Electronic Parts-2) DuraSample II
14	686	32 - ATR-Polymer2	D_Protein2	Protein(Soy Bean Powder) DuraSample II	42	600	72 - Rls Polymer2	WOOL	Wool Fiber ATRDiamond ATRcorrected
15	676	108 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Cellulose	Hydroxypropyl Cellulose DuraSample II	43	599	21 - T-Polymer2	Human Hair	Protein(Human Hair) Transmission(Microscope)
16	674	131 - T-Polymer2	T_Polyacrylamide-1	Polyacrylamide (non ionic) Transmission(Microscope)	44	598	60 - Rls Polymer2	PVDC	PVDC Poly (vinylidene chloride) /map film ATRDiamond ATRcorrected
18	673	37 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-2	Polyacrylamide (low carbonyl content) DuraSample II	45	584	9 - Rls Polymer2	COTTON	Cotton Fiber ATRDiamond ATRcorrected
19	670	132 - T-Polymer2	T_Polyacrylamide-2	Polyacrylamide (low carbonyl content) Transmission(Microscope)	46	583	150 - ATR-Polymer2	D_Poly(trimethyl_Hexamethylene_Terephthalamide)	Poly(trimethyl Hexamethylene Terephthalamide) DuraSample II
18	665	8 - T-Polymer2	Paper	Paper Transmission(Microscope)	47	591	142 - T-Polymer2	T_PQMA	Polyacetal(PQMA)(Polynorbornene) Transmission(Microscope)
19	662	7 - ATR-Polymer2	D_Cellulose1	Cellulose (low carbonyl content) DuraSample II	48	589	164 - ATR-Polymer2	D_PVC3	Poly(Vinyl Chloride)(PVC) (shear viscosity 1.40) DuraSample II
20	662	68 - ATR-Polymer2	D_Ethyl_Cellulose	Ethyl Cellulose (Ethyl content 50%) DuraSample II	49	589	34 - ATR-Polymer2	D_PVC2	Poly(Vinyl Chloride)(PVC) DuraSample II
21	661	21 - ATR-Polymer2	D_Protein1	Protein(Human Hair) DuraSample II	50	588	181 - ATR-Polymer2	D_Vinyl_Chloride_Vinyl_Acetate_Vinyl_Acrolein-2	Vinyl Chloride/Vinyl Acetate/Vinyl Alcohol Terpolymer(91% Vinyl Chloride, 3% Vinyl Acetate, 6% Vinyl Alcohol) DuraSample II
22	659	182 - ATR-Polymer2	D_Vinylidene_Chloride_Acrylonitrile	Vinylidene Chloride/Acrylonitrile content 50% DuraSample II					
23	652	8 - Rls Polymer2	CELLORNA	Cellulose ATRDiamond ATRcorrected					
24	643	32 - T-Polymer2	Soy Bean Powder	Protein(Soy Bean Powder) Transmission(Microscope)					
25	642	161 - ATR-Polymer2	D_PVAL-1	Poly(Vinyl Alcohol)(PVAL)(100% hydroalcohol) DuraSample II					
26	642	10 - T-Polymer2	Cotton	Cotton Transmission(Microscope)					
27	639	37 - ATR-Polymer2	D_PVAL	Poly(Vinyl Alcohol)(PVAL) DuraSample II					
28	638	162 - ATR-Polymer2	D_PVAL-2	Poly(Vinyl Alcohol)(PVAL)(98% hydroalcohol) DuraSample II					
29	633	12 - T-Polymer2	Bamboo	Bamboo Transmission(Microscope)					
30	630	144 - T-Polymer2	T_Methylcellulose	Methylcellulose Transmission(Microscope)					

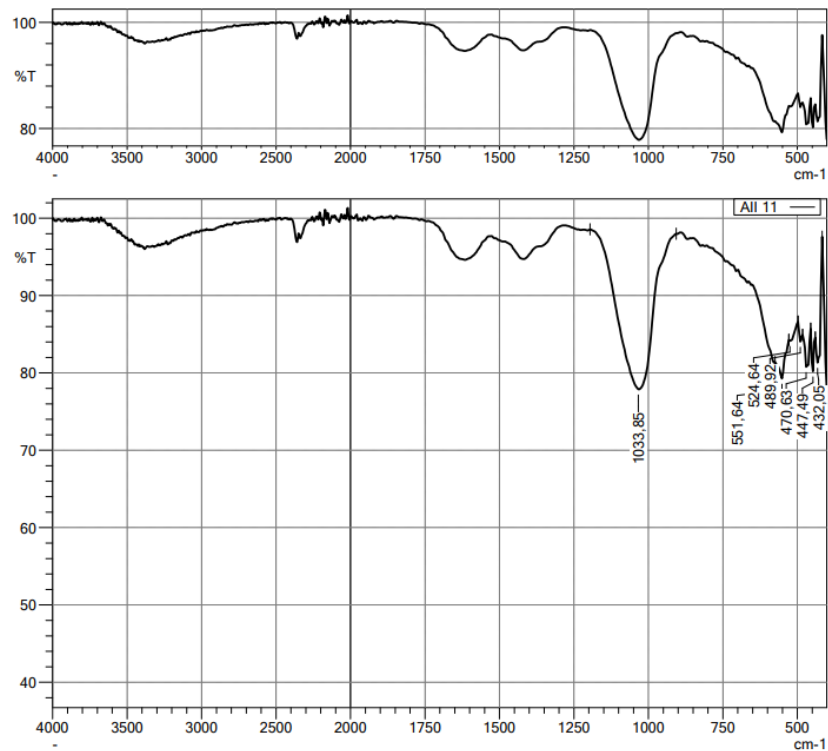
Lampiran 2. 8 Pembacaan Polymer GP1



Lampiran 2. 9 Grafik BR1

Score	Library	Name	Comment	Score	Library	Name	Comment
1 745	11 - ATR-Polymer2	D_Cellulose	Bemberg(Cupri) DuralampIR-II	29 654	132 - T-Polymer2	F_Polyacrylamide-2	Polyacrylamide(Carboxyl modified)(Low carboxyl content)
2 741	174 - ATR-Polymer2	D_Tenax	Tenax(LENZING Corporation) DuralampIR-II	30 651	22 - T-Polymer2	Soy Bean Powder	Protein(Soy Bean Powder) Transmission(Microscope)
3 730	10 - ATR-Polymer2	D_Cellulose	Cotton DuralampIR-II	31 650	5 - IRs Polymer2	BERBERG	Bemberg(Cupri) Fiber ATRdiamond ATRconnected
4 729	8 - ATR-Polymer2	D_Cellulose	Page DuralampIR-II	32 648	62 - ATR-Polymer2	D_PCTFE	Poly(chloro-trifluoro-ethylene)(PCTFE) DuralampIR-II
5 725	111 - ATR-Polymer2	D_Methyl_Cellulose	Methyl Cellulose(Methocel content 3%) DuralampIR-II	33 648	183 - ATR-Polymer2	D_Zen	Zen Purified DuralampIR-II
6 721	11 - ATR-Polymer2	D_Cellulose	Page DuralampIR-II	34 642	181 - ATR-Polymer2	D_Vinyl_Chloride_Vinyl_Acetate_Vinyl_Alcohol-2	Vinyl Chloride(Vinyl Acetate/Vinyl Alcohol Terpolymer)(91% Vinyl Chloride, 2% Vinyl Acetate, 6% Vinyl Alcohol) DuralampIR-II
7 718	162 - ATR-Polymer2	D_Methylcellulose	Methylcellulose DuralampIR-II	35 642	54 - ATR-Polymer2	D_OR	Chloroprene Rubber(CR) with TALC DuralampIR-II
8 713	162 - ATR-Polymer2	D_Vinylidene_Chloride_Acrylonitrile_Copolymer(Acrylonitrile content 20%) DuralampIR-II	Vinylidene Chloride/Acrylonitrile Copolymer(Acrylonitrile content 20%) DuralampIR-II	36 639	68 - ATR-Polymer2	D_Ethyl_Cellulose	Ethylcellulose(Therol content 50%) DuralampIR-II
9 708	108 - ATR-Polymer2	D_Hydroxyethyl_Methyl_Cellulose	Hydroxyethyl Methyl Cellulose(5% DuralampIR-II)	37 638	6 - T-Polymer2	Paper	Paper Transmission(Microscope)
10 708	110 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Cellulose 10% Hydroxypropyl, 30% Methylol DuralampIR-II	38 638	37 - T-Polymer2	PVAL	Polyvinyl Alcohol(PVAL) Transmission(Microscope)
11 693	3 - IRs Polymer2	ARABIC	Arabic gum Film	39 636	62 - IRs Polymer2	RAMEE	Ramee Fiber ATRdiamond ATRconnected
12 688	138 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-2	Polyacrylamide(Carboxyl modified)(Low carboxyl content) DuralampIR-II	40 634	60 - IRs Polymer2	PVDC	PVDC(Poly(vinylidene chloride)) Jwep film ATRdiamond ATRconnected
13 684	27 - ATR-Polymer2	D_Polyacetylene	Polyacetylene DuralampIR-II	41 633	144 - T-Polymer2	T_Methylcellulose	Methylcellulose Transmission(Microscope)
14 683	107 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-1	Polyacrylamide(non-ionic) DuralampIR-II	42 633	68 - IRs Polymer2	NAYON	Nayon Fiber ATRdiamond ATRconnected
15 678	36 - IRs Polymer2	PCTFE	Poly(chloro-trifluoroethylene) Film	43 631	101 - T-Polymer2	T_EVA-2	Ethylene(Vinyl Acetate)(EVA) Copolymer(Vinyl Acetate content 18%) Transmission(Microscope)
16 675	8 - IRs Polymer2	CELLUPHA	Cellulose ATRdiamond ATRconnected	44 631	9 - IRs Polymer2	COTTON	Cotton Fiber ATRdiamond ATRconnected
17 675	11 - T-Polymer2	Cupri	Bemberg(Cupri) Transmission(Microscope)	45 629	104 - T-Polymer2	T_EVA-5	Ethylene(Vinyl Acetate)(EVA) Copolymer(Vinyl Acetate content 18%) Transmission(Microscope)
18 675	12 - T-Polymer2	Ramee	Ramee Transmission(Microscope)	46 629	102 - T-Polymer2	T_EVA-3	Ethylene(Vinyl Acetate)(EVA) Copolymer(Vinyl Acetate content 25%) Transmission(Microscope)
19 673	163 - T-Polymer2	T_Tenax	Tenax(LENZING Corporation) Transmission(Microscope)	47 628	103 - T-Polymer2	T_EVA-4	Ethylene(Vinyl Acetate)(EVA) Copolymer(Vinyl Acetate content 18%) Transmission(Microscope)
20 669	22 - ATR-Polymer2	D_Protein2	Protein(Soy Bean Powder) DuralampIR-II	48 627	35 - T-Polymer2	EVA	Ethylenevinylacetate(EVA) Transmission(Microscope)
21 669	10 - T-Polymer2	Cotton	Cotton Transmission(Microscope)	49 626	27 - T-Polymer2	Polyacetylene	Polyacetylene Transmission(Microscope)
22 668	21 - ATR-Polymer2	D_Protein1	Protein(Kuma 100) DuralampIR-II	50 625	119 - T-Polymer2	T_Nylon12	Nylon 12(Poly(hexamethylenediamine)) Transmission(Microscope)
23 667	7 - ATR-Polymer2	D_Cellulose	Hydroxypropyl Cellulose(HPC) DuralampIR-II				
24 661	162 - ATR-Polymer2	D_PVAL-2	Poly(Vinyl Alcohol)(PVAL)(98% Hydroxyethyl) DuralampIR-II				
25 660	161 - ATR-Polymer2	D_PVAL-1	Poly(Vinyl Alcohol)(PVAL)(100% Hydroxyethyl) DuralampIR-II				
26 660	108 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Cellulose	Hydroxypropyl Cellulose DuralampIR-II				
27 660	131 - T-Polymer2	T_Polyacrylamide-1	Polyacrylamide(non-ionic) Transmission(Microscope)				
28 659	37 - ATR-Polymer2	D_PVAL	Polyvinyl Alcohol(PVAL) DuralampIR-II				

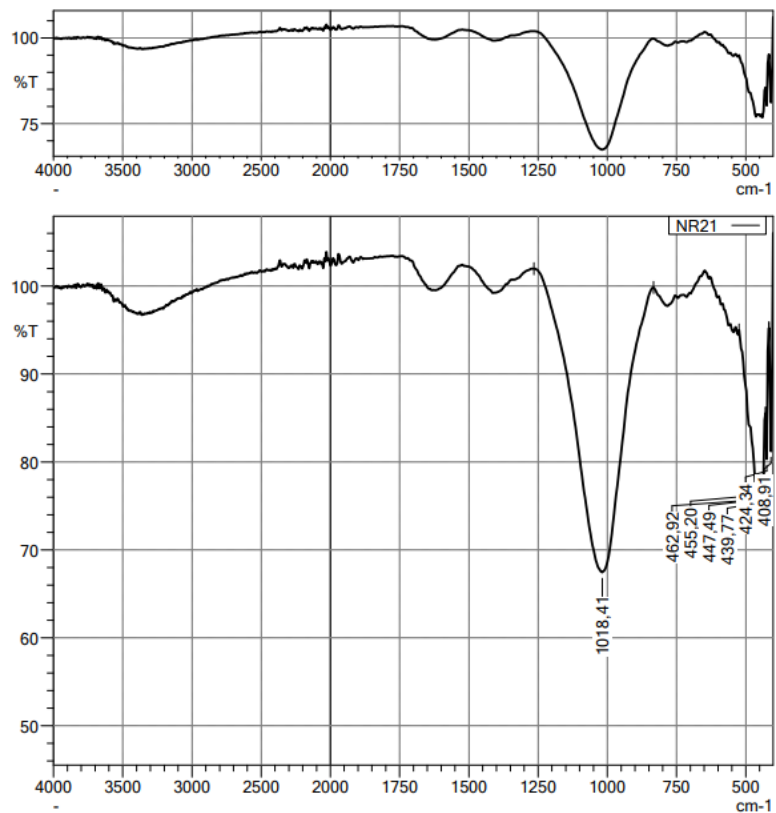
Lampiran 2. 10 Pembacaan Polymer BR1



Lampiran 2. 11 Grafik AL1

Score	Library	Name	Comment	Score	Library	Name	Comment
1 743	111 - ATR-Polymer2	D_Methyl_Cellulose	Methyl Cellulose (Methocel content 30%) DuraSample8.0	30 628	21 - ATR-Polymer2	D_Protein1	Protein (Human Hair) DuraSample8.0
2 740	11 - ATR-Polymer2	D_Cellulose1	Bemberg (Cupra) DuraSample8.0	31 628	62 - IRs-Polymer2	RAMIE	Ramie Fiber ATRdiamond ATRconnected
3 731	184 - ATR-Polymer2	D_Methylcellulose	Methylcellulose DuraSample8.0	32 626	144 - T-Polymer2	T_Methylcellulose	Methylcellulose Transmission (Microscope)
4 730	174 - ATR-Polymer2	D_Tencel	Tencel (Lycell Corporation) DuraSample8.0	33 625	9 - IRs-Polymer2	COTTON	Cotton Fiber ATRdiamond ATRconnected
5 728	8 - ATR-Polymer2	D_Cellulose2	Page DuraSample8.0	34 620	22 - T-Polymer2	Soy Bean Powder	Protein (Soy Bean Powder) Transmission (Microscope)
6 726	108 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Hydroxypropyl Methyl Cellulose (Klucel) DuraSample8.0	35 616	37 - T-Polymer2	PVAL	Polyvinyl Alcohol (PVAL) Transmission (Microscope)
7 723	110 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Hydroxypropyl Methyl Cellulose (Klucel) DuraSample8.0	36 616	63 - IRs-Polymer2	RAYON	Rayon Fiber ATRdiamond ATRconnected
8 718	10 - ATR-Polymer2	D_Cellulose3	Cotton DuraSample8.0	37 609	88 - ATR-Polymer2	D_Ethyl_Cellulose	Ethyl Cellulose (Ethocel content 20%) DuraSample8.0
9 709	12 - ATR-Polymer2	D_Cellulose4	Rema DuraSample8.0	38 605	60 - IRs-Polymer2	PVDC	PVDC Poly (vinylidene chloride) ATRdiamond ATRconnected
10 694	138 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-2	Polyacrylamide (Carboxyl modified) (Low carboxyl content) DuraSample8.0	39 604	183 - ATR-Polymer2	D_Zen	Zen Purified DuraSample8.0
11 692	137 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-1	Polyacrylamide (non-ionic) DuraSample8.0	40 602	181 - ATR-Polymer2	D_Vinyl_Chloride_Vinyl_Acetate_Vinyl_Alcohol-2	Vinyl Chloride/Vinyl Acetate/Vinyl Alcohol Terpolymer (81% Vinyl Chloride, 26% Vinyl Acetate, 6% Vinyl Alcohol) DuraSample8.0
12 692	182 - ATR-Polymer2	D_Vinylidene_Chloride_Acrylonitrile	Vinylidene Chloride/Acrylonitrile Copolymer (Krytox) (nitride content 20%) DuraSample8.0	41 597	129 - ATR-Polymer2	D_Poly_2_4_6_Tribromostyrene	Poly(2,4,6-Tribromostyrene) (Bromine content 66% minimum) DuraSample8.0
13 680	8 - IRs-Polymer2	CELLOPHAN	Cellulose ATRdiamond ATRconnected	42 594	36 - IRs-Polymer2	PCTFE	Poly (chloro-trifluoroethylene) Film
14 670	108 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Cellulose	Hydroxypropyl Cellulose DuraSample8.0	43 594	133 - T-Polymer2	T_Polyacrylamide-3	Polyacrylamide (Carboxyl modified) (High carboxyl content) Transmission (Microscope)
15 668	10 - T-Polymer2	Cotton	Cotton Transmission (Microscope)	44 594	34 - ATR-Polymer2	D_PVC2	Polyvinyl Chloride (Soft PVC) DuraSample8.0
16 667	27 - ATR-Polymer2	D_Polyacetylene	Polyacetylene DuraSample8.0	45 590	154 - ATR-Polymer2	D_PVC3	Chloride (PVC) (Inherent viscosity 1.45) DuraSample8.0
17 661	131 - T-Polymer2	T_Polyacrylamide-1	Polyacrylamide (non-ionic) Transmission (Microscope)	46 590	151 - ATR-Polymer2	D_Polyvinyl_Pyrrolidone	Poly (Vinyl Pyrrolidone) DuraSample8.0
18 657	3 - IRs-Polymer2	ARABIC	Arabic gum Film	47 587	154 - ATR-Polymer2	D_POM4	Polyoxal (POM) (Polyoxalene) DuraSample8.0
19 656	132 - T-Polymer2	T_Polyacrylamide-2	Polyacrylamide (Carboxyl modified) (Low carboxyl content) Transmission (Microscope)	48 586	72 - IRs-Polymer2	WOOL	Wool Fiber ATRdiamond ATRconnected
20 655	11 - T-Polymer2	Carna	Carna Transmission (Microscope)	49 585	56 - IRs-Polymer2	PVAL	PVAL Polyvinyl Alcohol ATRdiamond ATRconnected
21 655	7 - ATR-Polymer2	D_Cellulose1	Bemberg (Cupra) DuraSample8.0	50 584	67 - IRs-Polymer2	SLK	Slk Fiber ATRdiamond ATRconnected
22 654	143 - T-Polymer2	T_Tencel	Tencel (Lycell Corporation) DuraSample8.0				
23 651	12 - T-Polymer2	Rema	Rema Transmission (Microscope)				
24 650	22 - ATR-Polymer2	D_Protein2	Protein (Soy Bean Powder) DuraSample8.0				
25 638	37 - ATR-Polymer2	D_PVAL	Polyvinyl Alcohol (PVAL) ATRdiamond ATRconnected				
26 637	5 - IRs-Polymer2	BEMBERG	Bemberg (Cupra) Fiber ATRdiamond ATRconnected				
27 637	181 - ATR-Polymer2	D_PVAL-1	Polyvinyl Alcohol (PVAL) (100% hydrolyzed) DuraSample8.0				
28 636	182 - ATR-Polymer2	D_PVAL-2	Polyvinyl Alcohol (PVAL) (98% hydrolyzed) DuraSample8.0				
29 635	8 - T-Polymer2	Paper	Paper Transmission (Microscope)				

Lampiran 2. 12 Pembacaan Polymer AL1

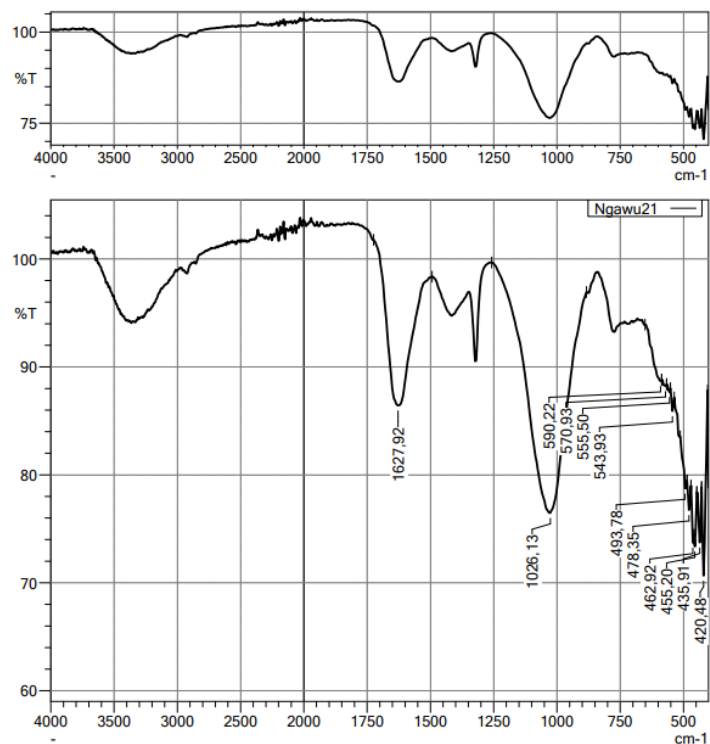


Lampiran 2. 13 Grafik NR2

	Score	Library	Name	Comment
1	856	6 - T-Inorganic2	Glass2	Glass Transmission
2	811	5 - T-Inorganic2	Glass1	Glass Transmission
3	758	50 - A_FoodAdditives2	A_Powdered Cellulose-4	Powdered Cellulose(Product name:VITACEL L-600CSales origin:TOAKASEI CO.,LTD.)@DuraSamplIR2(diamond)
4	758	29 - T-Inorganic2	T_Na6Al6Si6O24S4	Na6Al6Si6O24S4, Transmission(Microscope), Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5
5	752	2 - ATR-Inorganic2	D_SiO2_1	Diatomaceous Earth, Granular/SiO2 DuraSamplIR
6	745	111 - ATR-Polymer2	D_Methyl_Cellulose	Methyl Cellulose(Methoxyl content 30%) DuraSamplIR-II
7	745	184 - ATR-Polymer2	D_Methylcellulose	Methylcellulose DuraSamplIR
8	740	174 - ATR-Polymer2	D_Tencel	Tencel(LENZING Cooperation) DuraSamplIR-II
9	738	43 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_100G-4	Microfibrillated Cellulose(Product name:CELISH FD-100GCSales origin:Daicel Chemical
10	737	108 - ATR-Polymer2	D_Hydroxybutyl_Methyl_Cellulose	Hydroxybutyl Methyl Cellulose(8% Hydroxybutyl, 20%Methoxyl) DuraSamplIR-II
11	734	11 - ATR-Polymer2	D_Cellulose4	Bemberg(Cupra) DuraSamplIR-II
12	732	42 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_100F-4	Microfibrillated Cellulose(Product name:CELISH FD-100FCSales origin:Daicel Chemical
13	732	110 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Hydroxypropyl Methyl Cellulose(10% Hydroxypropyl, 30% Methoxyl) DuraSamplIR-II
14	729	44 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_200L-4	Microfibrillated Cellulose(Product name:CELISH FD-200LCSales origin:Daicel Chemical
15	726	8 - ATR-Polymer2	D_Cellulose2	Paper DuraSamplIR-II
16	725	4 - ATR-Organic2	D_Starch	Soluble Starch DuraSamplIR
17	721	41 - A_FoodAdditives2	A_Microcrystalline Cellulose_102-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIVAPUR102CSales origin:TOAKASEI CO.,LTD.)@DuraSamplIR2(diamond)
18	716	34 - ATR-Inorganic2	D_Na6Al6Si6O24S4	Na6Al6Si6O24S4, DuraSamplIR, Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No.
19	716	4 - T-Organic2	Starch	Soluble Starch Transmission
20	714	40 - A_FoodAdditives2	A_Microcrystalline Cellulose_101-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIVAPUR101CSales origin:TOAKASEI CO.,LTD.)@DuraSamplIR2(diamond)
21	713	3 - T-Inorganic2	TALC	TALC/3Mg4SiO2H2O Transmission
22	709	5 - ATR-Inorganic2	D_Glass1	Glass DuraSamplIR
23	703	6 - ATR-Inorganic2	D_Glass2	Glass DuraSamplIR
24	702	19 - A_FoodAdditives2	A_Carboxymethyl Cellulose Calcium-4	Carboxymethyl Cellulose Calcium(Product name:E.C.G-FACSales origin:Gotoku CHEMICAL CO.,LTD.)@DuraSamplIR2(diamond)
25	699	10 - ATR-Polymer2	D_Cellulose3	Cotton DuraSamplIR-II
26	689	3 - IRs Polymer2	ARABIC	Arabic gum Film
27	687	11 - T-Inorganic2	Na3PO4	Na3PO4 12H2O Transmission
28	687	12 - ATR-Polymer2	D_Cellulose5	Ramie DuraSamplIR-II
29	680	1 - ATR-Inorganic2	D_SiO2_2	Silica Gel white/SiO2 DuraSamplIR
30	680	20 - A_FoodAdditives2	A_Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt-4	Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt(Sales origin:Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)@DuraSamplIR2(diamond)
31	679	24 - ATR-Inorganic2	D_ZnSO4	ZincSulfate/ZnSO4 7H2O DuraSamplIR
32	679	4 - ATR-Inorganic2	D_KAOLIN	KAOLIN/Al2Si2O5(OH)4 DuraSamplIR
33	670	98 - ATR-Polymer2	D_Ethyl_Cellulose	EthylCellulose(Ethoxyl content 50%) DuraSamplIR-II

34	661	111 - IRs ATR Reagent2	111	Dextran 2000 (C6H10O5) _n ATR/diamond molecular weight: 180000'210000 powder
35	658	2 - T-Inorganic2	Diatomaceous Earth	Diatomaceous Earth, Granular/SiO2 Transmission
36	658	122 - IRs ATR Reagent2	122	Carminic Acid C22H20O13 ATR/diamond molecular weight: 492.39 powder
37	655	231 - IRs ATR Reagent2	231	beta-Cyclodextrin (C6H10O5) ₇ ATR/diamond molecular weight: 1135.00 powder
38	654	22 - ATR-Inorganic2	D_MgSO4	Magnesium Sulfate/MgSO4 7H2O DuraSampIR
39	654	230 - IRs ATR Reagent2	230	alpha-Cyclodextrin (C6H10O5) ₆ ATR/diamond molecular weight: 972.85 powder
40	654	11 - ATR-Inorganic2	D_Na3PO4	Na3PO4 12H2O DuraSampIR
41	651	161 - IRs Agrichemicals	Fosetyl	Fosetyl Standard ATR method(KRS-5 prism)
42	645	4 - T-Inorganic2	KAOLIN	KAOLIN/Al2Si2O5(OH) ₄ Transmission
43	643	165 - IRs ATR Reagent2	165	Soluble Starch ATR/diamond molecular weight: powder
44	643	28 - ATR-Inorganic2	D_KAOLIN2	KAOLIN(with Polyethylene, Chlorinated/Chlorine content 36%) DuraSampIR-II
45	643	138 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-2	Polyacrylamide(Carboxyl modified)(Low carboxyl content) DuraSampIR-II
46	639	11 - T-Polymer2	Cupra	Bemberg(Cupra) Transmission/Microscope)
47	636	5 - IRs Polymer2	BEMBERG	Bemberg(Cupra) Fiber ATR/diamond ATRcorrected
48	635	137 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-1	Polyacrylamide(non-ionic) DuraSampIR-II
49	635	1 - ATR-Organic2	D_Lactose	Lactose Monohydrate DuraSampIR
50	631	7 - ATR-Polymer2	D_Cellulose1	Hydroxypropylcellulose(HPC) DuraSampIR-II

Lampiran 2. 14 Pembacaan Polymer NR2

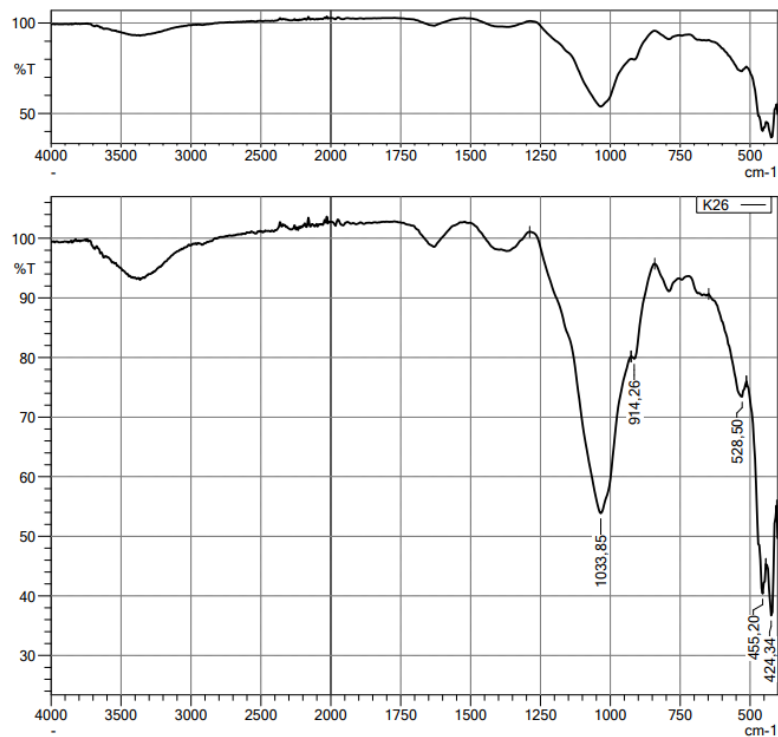


Lampiran 2. 15 Grafik NA2

	Score	Library	Name	Comment
1	790	20 - A_FoodAdditives2	A_Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt-4	Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt(Sales origin;Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)@DuraSampleIR2(diamond)
2	789	6 - T-Inorganic2	Glass2	Glass Transmission
3	788	19 - A_FoodAdditives2	A_Carboxymethyl Cellulose Calcium-4	Carboxymethyl Cellulose Calcium(Product name:E.C.G-FACSales origin;Gotoku CHEMICAL CO.,LTD.)@DuraSampleIR2(diamond)
4	767	21 - T_FoodAdditives2	T_Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt-4	Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt(Sales origin;Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)@KBr Wafer
5	763	50 - A_FoodAdditives2	A_Powdered Cellulose-4	Powdered Cellulose(Product name:VITACEL L-600CSales origin;TOAKASEI CO.,LTD.)@DuraSampleIR2(diamond)
6	758	5 - T-Inorganic2	Glass1	Glass Transmission
7	755	184 - ATR-Polymer2	D_Methylcellulose	Methylcellulose DuraSampleIR
8	755	111 - ATR-Polymer2	D_Methyl_Cellulose	Methyl Cellulose(Methoxyl content 30%) DuraSampleIR-II
9	755	27 - ATR-Polymer2	D_Polyacetylene	Polyacetylene DuraSampleIR-II
10	753	45 - ATR-Organic2	D_Algin	Alginic Acid, Sodium Salt DuraSampleIR-II
11	752	138 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-2	Polyacrylamide(Carboxyl modified)(Low carboxyl content) DuraSampleIR-II
12	751	174 - ATR-Polymer2	D_Tencel	Tenecel(LENZING Corporation) DuraSampleIR-II
13	750	43 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_100G-4	Microfibrillated Cellulose(Product name:CELISH FD-100GCSales origin;Daicel Chemical
14	747	2 - ATR-Inorganic2	D_SiO2_1	Diatomaceous Earth,Granular/SiO2 DuraSampleIR
15	746	39 - T-Organic2	T_Algin	Alginic Acid, Sodium Salt Transmission(Microscope)
16	746	42 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_100F-4	Microfibrillated Cellulose(Product name:CELISH FD-100FCSales origin;Daicel Chemical
17	745	11 - ATR-Polymer2	D_Cellulose4	Bemiberg(Cupra) DuraSampleIR
18	745	137 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-1	Polyacrylamide(non-ionic) DuraSampleIR-II
19	744	8 - ATR-Polymer2	D_Cellulose2	Paper DuraSampleIR-II
20	743	20 - T_FoodAdditives2	T_Carboxymethyl Cellulose Calcium-4	Carboxymethyl Cellulose Calcium(Product name:E.C.G-FACSales origin;Gotoku CHEMICAL CO.,LTD.)@KBr Wafer
21	742	108 - ATR-Polymer2	D_Hydroxybutyl_Methyl_Cellulose	Hydroxybutyl Methyl Cellulose(8% Hydroxybutyl, 20%Methoxyl) DuraSampleIR-II
22	740	41 - A_FoodAdditives2	A_Microcrystalline Cellulose_102-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIVAPUR102CSales origin;TOAKASEI CO.,LTD.)@DuraSampleIR2(diamond)
23	739	110 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Hydroxypropyl Methyl Cellulose(10% Hydroxypropyl, 30% Methoxyl) DuraSampleIR-II
24	737	44 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_200L-4	Microfibrillated Cellulose(Product name:CELISH FD-200LCSales origin;Daicel Chemical
25	737	4 - T-Organic2	Starch	Soluble Starch Transmission
26	736	24 - ATR-Inorganic2	D_ZnSO4	ZincSulfate/ZnSO4 7H2O DuraSampleIR
27	732	29 - T-Inorganic2	T_Na6Al6Si6O24S4	Na6Al6Si6O24S4, Transmission(Microscope), Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5
28	730	40 - A_FoodAdditives2	A_Microcrystalline Cellulose_101-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIVAPUR101CSales origin;TOAKASEI CO.,LTD.)@DuraSampleIR2(diamond)
29	725	12 - T-Polymer2	Ramie	Ramie Transmission(Microscope)
30	725	152 - IRs Pharmaceuticals	Bleomycin Hydrochloride	Bleomycin Hydrochloride formula: C55H84ClN17O21S.HCl ATR/diamond molecular weight

31	721	143 - T-Polymer2	T_Tencel	Tencel(LENZING Coorporation) Transmission(Microscope)
32	721	10 - ATR-Polymer2	D_Cellulose3	Cotton DuraSampleIR-II
33	721	22 - ATR-inorganic2	D_MgSO4	MagnesiumSulfate/MgSO4 7H2O DuraSampleIR
34	721	43 - T_FoodAdditives2	T_Microfibrillated Cellulose_200L-4	Microfibrillated Cellulose(Product name:CELISH FD-200LCSales origin:Dalcel Chemical
35	720	132 - T-Polymer2	T_Polyacrylamide-2	Polyacrylamide(Carboxyl modified)(Low carboxyl content) Transmission(Microscope)
36	720	4 - ATR-Organic2	D_Starch	Soluble Starch DuraSampleIR
37	718	11 - T-Polymer2	Cupra	Bemberg(Cupra) Transmission(Microscope)
38	718	49 - T_FoodAdditives2	T_Powdered Cellulose-4	Powdered Cellulose(Product name:VITACEL L-600CSales origin:TOAKASEI CO.,LTD.)@KBr Wafer
39	716	10 - T-Polymer2	Cotton	Cotton Transmission(Microscope)
40	715	8 - T-Polymer2	Paper	Paper Transmission(Microscope)
41	714	11 - T-inorganic2	Na3PO4	Na3PO4 12H2O Transmission
42	714	23 - ATR-inorganic2	D_CuSO4	CupricSulfate/CuSO4 5H2O DuraSampleIR
43	714	131 - T-Polymer2	T_Polyacrylamide-1	Polyacrylamide(non-ionic) Transmission(Microscope)
44	712	12 - ATR-Polymer2	D_Cellulose5	Ramie DuraSampleIR-II
45	712	8 - IRs Polymer2	CELLOPHA	Cellulose ATR/diamond ATRcorrected
46	711	27 - T-Polymer2	Polyacetylene	Polyacetylene Transmission(Microscope)
47	710	42 - T_FoodAdditives2	T_Microcrystalline Cellulose_102-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIVAPUR102CSales origin:TOAKASEI CO.,LTD.)@KBr Wafer
48	709	43 - ATR-Organic2	D_HumicAcid	HumicAcid DuraSampleIR
49	708	151 - IRs Pharmaceuticals	Bleomycin Sulfate	Bleomycin Sulfate formula : C55H84N17O21S3 ATR/diamond molecular weight : 1415.57
50	707	41 - T_FoodAdditives2	T_Microcrystalline Cellulose_101-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIVAPUR101CSales origin:TOAKASEI CO.,LTD.)@KBr Wafer

Lampiran 2. 16 Pembacaan Polymer NA2

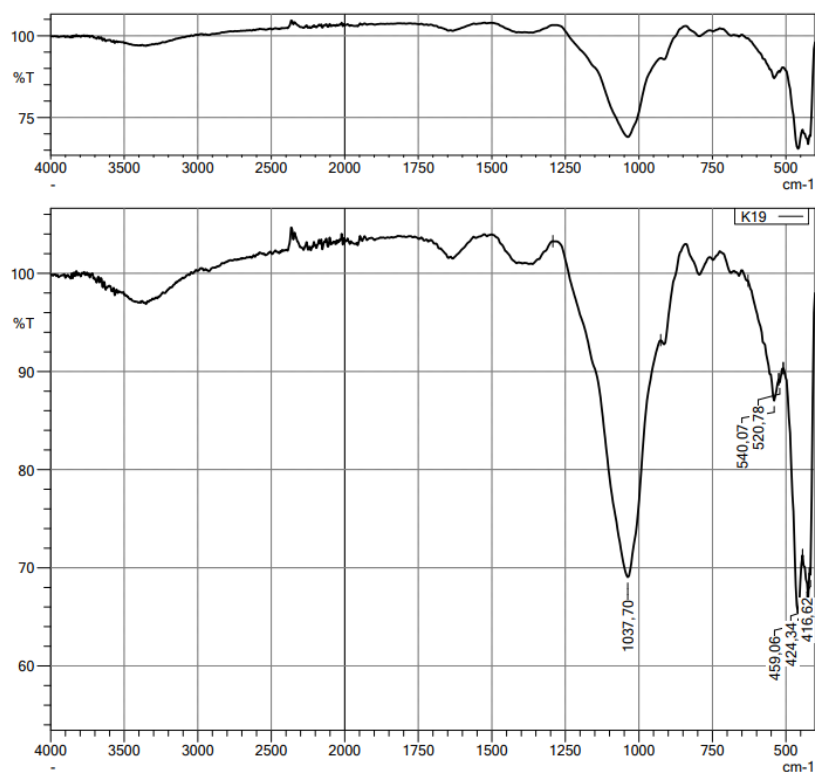


Lampiran 2. 17 Grafik KL2

	Score	Library	Name	Comment
1	817	6 - T-Inorganic2	Glass2	Glass Transmission
2	803	5 - T-Inorganic2	Glass1	Glass Transmission
3	797	111 - ATR-Polymer2	D_Methyl_Cellulose	Methyl Cellulose(Methoxyl content 30%) DuraSamplIR-II
4	786	184 - ATR-Polymer2	D_Methylcellulose	Methylcellulose DuraSamplIR
5	786	50 - A_FoodAdditives2	A_Powdered Cellulose-4	Powdered Cellulose(Product name:VITACEL L-600CSales origin;TOAKASEI CO.,LTD.)@DuraSamplIR2(diamond)
6	779	108 - ATR-Polymer2	D_Hydroxybutyl_Methyl_Cellulose	Hydroxybutyl Methyl Cellulose(8% Hydroxybutyl, 20%Methoxyl) DuraSamplIR-II
7	777	110 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Hydroxypropyl Methyl Cellulose(10% Hydroxypropyl, 30% Methoxyl) DuraSamplIR-II
8	775	2 - ATR-Inorganic2	D_SiO2_1	Diatomaceous Earth,Granular/SiO2 DuraSamplIR
9	769	1 - ATR-Inorganic2	D_SiO2_2	Silica Gel white/SiO2 DuraSamplIR
10	767	44 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_200L-4	Microfibrillated Cellulose(Product name:CELISH FD-200LCSales origin;Daicel Chemical
11	765	42 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_100F-4	Microfibrillated Cellulose(Product name:CELISH FD-100FCSales origin;Daicel Chemical
12	764	174 - ATR-Polymer2	D_Tencel	Tencel(LENZING Cooperation) DuraSamplIR-II
13	763	43 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_100G-4	Microfibrillated Cellulose(Product name:CELISH FD-100GCSales origin;Daicel Chemical
14	760	8 - ATR-Polymer2	D_Cellulose2	Paper DuraSamplIR-II
15	758	11 - ATR-Polymer2	D_Cellulose4	Bemberg(Cupra) DuraSamplIR-II
16	755	41 - A_FoodAdditives2	A_Microcrystalline Cellulose_102-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIVAPUR102CSales origin;TOAKASEI CO.,LTD.)@DuraSamplIR2(diamond)
17	751	40 - A_FoodAdditives2	A_Microcrystalline Cellulose_101-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIVAPUR101CSales origin;TOAKASEI CO.,LTD.)@DuraSamplIR2(diamond)
18	740	3 - T-Inorganic2	TALC	TALC/3Mg4SiO2H2O Transmission
19	739	24 - ATR-Inorganic2	D_ZnSO4	ZincSulfate/ZnSO4 7H2O DuraSamplIR
20	733	10 - ATR-Polymer2	D_Cellulose3	Cotton DuraSamplIR-II
21	733	4 - T-Organic2	Starch	Soluble Starch Transmission
22	730	29 - T-Inorganic2	T_Na6Al6Si6O24S4	Na6Al6Si6O24S4, Transmission(Microscope), Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5
23	727	4 - ATR-Inorganic2	D_KAOLIN	KAOLIN/Al2Si2O5(OH)4 DuraSamplIR
24	726	22 - ATR-Inorganic2	D_MgSO4	MagnesiumSulfate/MgSO4 7H2O DuraSamplIR
25	725	12 - ATR-Polymer2	D_Cellulose5	Ramie DuraSamplIR-II
26	720	4 - ATR-Organic2	D_Starch	Soluble Starch DuraSamplIR
27	715	4 - T-Inorganic2	KAOLIN	KAOLIN/Al2Si2O5(OH)4 Transmission
28	711	29 - ATR-Organic2	D_EthyleneGlycol	EthyleneGlycol DuraSamplIR
29	711	98 - ATR-Polymer2	D_Ethyl_Cellulose	EthylCellulose(Ethoxyl content 50%) DuraSamplIR-II
30	711	2 - T-Inorganic2	Diatomaceous Earth	Diatomaceous Earth,Granular/SiO2 Transmission
31	709	23 - ATR-Inorganic2	D_CuSO4	CupricSulfate/CuSO4 5H2O DuraSamplIR
32	709	11 - T-Inorganic2	Na3PO4	Na3PO4 12H2O Transmission
33	706	19 - A_FoodAdditives2	A_Carboxymethyl Cellulose Calcium-4	Carboxymethyl Cellulose Calcium(Product name:E.C.G-FACSales origin;Gotoku CHEMICAL CO.,LTD.)@DuraSamplIR2(diamond)
34	700	109 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Cellulose	Hydroxypropyl Cellulose DuraSamplIR-II
35	698	7 - ATR-Polymer2	D_Cellulose1	Hydroxypropylcellulose(HPC) DuraSamplIR-II
36	698	5 - ATR-Inorganic2	D_Glass1	Glass DuraSamplIR

37	698	11 - T-Polymer2	Cupra	Bemberg(Cupra) Transmission(Microscope)
38	695	28 - ATR-Inorganic2	D_KAOLIN2	KAOLIN(with Polyethylene, Chlorinated/Chlorine content 36%) DuraSamplIR-II
39	692	10 - T-Polymer2	Cotton	Cotton Transmission(Microscope)
40	691	8 - IRs Polymer2	CELLOPHA	Cellulose ATR/diamond ATRcorrected
41	687	12 - T-Polymer2	Ramie	Ramie Transmission(Microscope)
42	687	143 - T-Polymer2	T_Tencel	Tencel(LENZING Corporation) Transmission(Microscope)
43	678	20 - A_FoodAdditives2	A_Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt-4	Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt(Sales origin;Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)@DuraSamplIR2(diamond)
44	674	1 - T-Organic2	Lactose Monohydrate	Lactose Monohydrate Transmission
45	672	1 - ATR-Organic2	D_Lactose	Lactose Monohydrate DuraSamplIR
46	669	144 - T-Polymer2	T_Methylcellulose	Methylcellulose Transmission(Microscope)
47	666	161 - IRs Agrichemicals	Fosetyl	Fosetyl Standard ATR method(KRS-5 prism)
48	665	30 - ATR-Organic2	D_DiethyleneGlycol	DiethyleneGlycol DuraSamplIR
49	665	63 - IRs Polymer2	RAYON	Rayon Fiber ATR/diamond ATRcorrected
50	664	5 - IRs Polymer2	BEMBERG	Bemberg(Cupra) Fiber ATR/diamond ATRcorrected

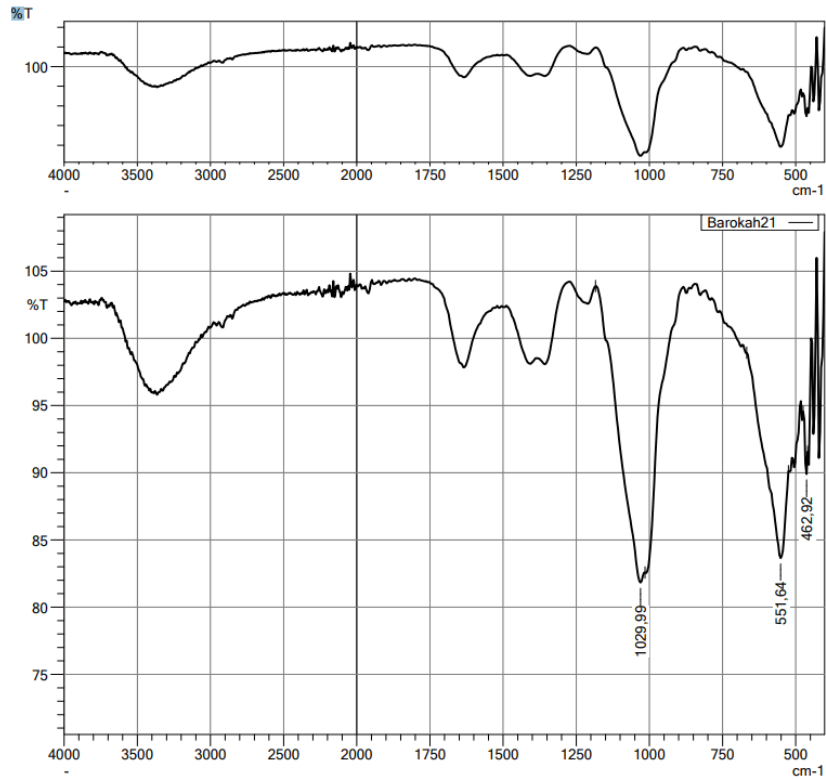
Lampiran 2. 18 Pembacaan Polymer KL2



Lampiran 2. 19 Grafik KL1

	Score	Library	Name	Comment
1	780	111 - ATR-Polymer2	D_Methyl_Cellulose	Methyl Cellulose(Methoxyl content 30%) DuraSamplIR-II
2	773	108 - ATR-Polymer2	D_Hydroxybutyl_Methyl_Cellulose	Hydroxybutyl Methyl Cellulose(8% Hydroxybutyl, 20% Methoxyl) DuraSamplIR-II
3	772	110 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Hydroxypropyl Methyl Cellulose(10% Hydroxypropyl, 30% Methoxyl) DuraSamplIR-II
4	770	184 - ATR-Polymer2	D_Methylcellulose	Methylcellulose DuraSamplIR
5	742	8 - ATR-Polymer2	D_Cellulose2	Paper DuraSamplIR-II
6	742	174 - ATR-Polymer2	D_Tencel	Tencel(LENZING Cooperation) DuraSamplIR-II
7	738	11 - ATR-Polymer2	D_Cellulose4	Bemberg(Cupra) DuraSamplIR-II
8	711	98 - ATR-Polymer2	D_Ethyl_Cellulose	Ethyl Cellulose(Ethoxyl content 50%) DuraSamplIR-II
9	711	10 - ATR-Polymer2	D_Cellulose3	Cotton DuraSamplIR-II
10	706	12 - ATR-Polymer2	D_Cellulose5	Ramie DuraSamplIR-II
11	696	109 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Cellulose	Hydroxypropyl Cellulose DuraSamplIR-II
12	691	7 - ATR-Polymer2	D_Cellulose1	Hydroxypropylcellulose(HPC) DuraSamplIR-II
13	672	11 - T-Polymer2	Cupra	Bemberg(Cupra) Transmission(Microscope)
14	670	3 - IRs Polymer2	ARABIC	Arabic gum Film
15	667	143 - T-Polymer2	T_Tencel	Tencel(LENZING Cooperation) Transmission(Microscope)
16	665	10 - T-Polymer2	Cotton	Cotton Transmission(Microscope)
17	655	94 - ATR-Polymer2	D_Cellulose_Acetate	Cellulose Acetate(Acetyl content 39.8%) DuraSamplIR-II
18	653	8 - IRs Polymer2	CELLOPHA	Cellulose ATR/diamond ATRcorrected
19	653	144 - T-Polymer2	T_Methylcellulose	Methylcellulose Transmission(Microscope)
20	647	12 - T-Polymer2	Ramie	Ramie Transmission(Microscope)
21	638	166 - ATR-Polymer2	D_PVFM	Poly(Vinyl Formal)(PVFM)(82% Formal, 12% Acetate, 6% Hydroxyl) DuraSamplIR-II
22	629	137 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-1	Polyacrylamide(non-ionic) DuraSamplIR-II
23	627	5 - IRs Polymer2	BEMBERG	Bemberg(Cupra) Fiber ATR/diamond ATRcorrected
24	625	58 - ATR-Polymer2	D_SiliconR	Silicon Rubber DuraSamplIR-II
25	625	95 - ATR-Polymer2	D_Cellulose_Acetate_Butyrate	Cellulose Acetate Butyrate(17% Butyryl, 29.5% Acetyl, 1.5% Hydroxyl) DuraSamplIR-II
26	625	182 - ATR-Polymer2	D_Vinylidene_Chloride_Acrylonitrile	Vinylidene Chloride/Acrylonitrile Copolymer(Acrylonitrile content 20%) DuraSamplIR-II
27	622	63 - IRs Polymer2	RAYON	Rayon Fiber ATR/diamond ATRcorrected
28	620	36 - IRs Polymer2	PCTFE	Poly (chloro-trifluoroethylene) Film
29	614	97 - ATR-Polymer2	D_Cellulose_Triacetate	Cellulose Triacetate(43.6% acetyl content) DuraSamplIR-II
30	613	138 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-2	Polyacrylamide(Carboxyl modified)(Low carboxyl content) DuraSamplIR-II
31	610	6 - ATR-Polymer2	D_Silicon2	Silicon Grease DuraSamplIR-II
32	607	5 - ATR-Polymer2	D_Silicon1	Silicon Oil DuraSamplIR-II
33	603	129 - ATR-Polymer2	D_Poly_2_4_6_Tribromostyrene	Poly(2,4,6-Tribromostyrene)(Bromine content 66% minimum) DuraSamplIR-II
34	601	62 - IRs Polymer2	RAMIE	Ramie Fiber ATR/diamond ATRcorrected
35	601	6 - T-Polymer2	Silicon Grease	Silicon Grease Transmission(Microscope)
36	600	90 - ATR-Polymer2	D_PI4	Polyimide DuraSamplIR-II
37	599	65 - IRs Polymer2	SILICO2	Silicone rubber ATR/diamond ATRcorrected
38	597	66 - IRs Polymer2	SILICON	Silicone rubber ATR/diamond ATRcorrected
39	593	183 - ATR-Polymer2	D_Zein	Zein, Purified DuraSamplIR-II
40	592	107 - T-Polymer2	T_Hydroxybutyl_Methyl_Cellulose	Hydroxybutyl Methyl Cellulose(8% Hydroxybutyl, 20% Methoxyl) Transmission(Microscope)
41	591	144 - ATR-Polymer2	D_Polydiallyl_Isophthalate	Poly(Diallyl Isophthalate) DuraSamplIR-II
42	590	9 - IRs Polymer2	COTTON	Cotton Fiber ATR/diamond ATRcorrected
43	589	181 - ATR-Polymer2	D_Vinyl_Chloride_Vinyl_Acetate_Vinyl_Alcohol-2	Vinyl Chloride/Vinyl Acetate/Vinyl Alcohol Terpolymer(91% Vinyl Chloride, 3% Vinyl Acetate, 6% Vinyl Alcohol) DuraSamplIR-II
44	588	76 - ATR-Polymer2	D_PEEK	Polyetheretherketone(PEEK) DuraSamplIR-II
45	586	15 - IRs Polymer2	FEP	FEP, Tetrafluoroethylene Hexafluoropropylene ATR/diamond ATRcorrected
46	586	109 - T-Polymer2	T_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Hydroxypropyl Methyl Cellulose(10% Hydroxypropyl, 30% Methoxyl) Transmission(Microscope)
47	585	44 - IRs Polymer2	PHSi	Phenylsilicone rubber ATR/diamond ATRcorrected
48	584	50 - ATR-Polymer2	D_Polyester4	Polyester Film(TOYOBO ESTER FILM & ESPET FILM) DuraSamplIR-II
49	584	27 - ATR-Polymer2	D_Polyacetylene	Polyacetylene DuraSamplIR-II
50	582	48 - ATR-Polymer2	D_Polyester2	Polyester Film(TAIKO-FE) DuraSamplIR-II

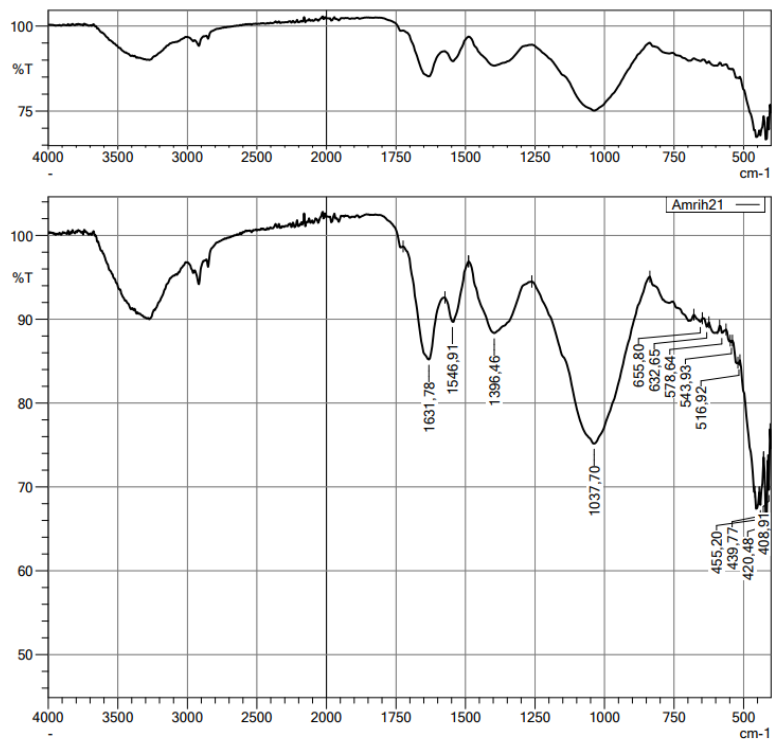
Lampiran 2. 20 Pembacaan Polymer KL1



Lampiran 2. 21 Grafik BR2

Score	Library	Name	Comment
1 770	50 - A_FoodAddres2	A_Powdered Cellulose-4	Powdered Cellulose(Product name:VIVAPUR L4000)Sales origin:TOAKASE CO.LTD.IG@DurSangR@Diamon
2 768	11 - ATR.Polymer2	D_Celulose4	Remberg(Carna) DurSangR@D
3 768	4 - T_Organic2	Carboxymethyl Cellulose	Stable Starch Transmission
4 764	19 - A_FoodAddres2	A_Carboxymethyl Cellulose Calcium-4	Carboxymethyl Cellulose Calcium(Product name:E.C.G.FAC)Sales origin:CHEMICAL CO.LTD.IG@DurSangR@Diamon
5 763	174 - ATR.Polymer2	D_Tencel	Tencel(LENZING Corporation) DurSangR@D
6 761	43 - A_FoodAddres2	A_Microfiltrated Cellulose_1000-4	Microfiltrated Cellulose(Product name:CELISH FD 200)Sales origin:Daiichi Chemical Industries Ltd.IG@DurSangR@Diamon
7 759	42 - A_FoodAddres2	A_Microfiltrated Cellulose_1004-4	Microfiltrated Cellulose(Product name:CELISH FD 100)Sales origin:Daiichi Chemical Industries Ltd.IG@DurSangR@Diamon
8 758	4 - ATR.Organic2	D_Starch	Stable Starch DurSangR@D
9 756	41 - A_FoodAddres2	A_Microcrystalline Cellulose_102-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIVAPUR L4000)Sales origin:TOAKASE CO.LTD.IG@DurSangR@Diamon
10 756	111 - ATR.Polymer2	D_Methyl_Cellulose	Methyl Cellulose(Methyl content 30%) DurSangR@D
11 752	40 - A_FoodAddres2	A_Microcrystalline Cellulose_101-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIVAPUR L1000)Sales origin:TOAKASE CO.LTD.IG@DurSangR@Diamon
12 752	8 - ATR.Polymer2	D_Celulose2	Paper DurSangR@D
13 751	44 - A_FoodAddres2	A_Microfiltrated Cellulose_2004-4	Microfiltrated Cellulose(Product name:CELISH FD 200)Sales origin:Daiichi Chemical Industries Ltd.IG@DurSangR@Diamon
14 750	184 - ATR.Polymer2	D_Methylcellulose	Methylcellulose DurSangR@D
15 749	27 - ATR.Polymer2	D_Polyacetylene	Polyacetylene DurSangR@D
16 747	10 - ATR.Polymer2	D_Celulose3	Cotton DurSangR@D
17 746	11 - T-Inorganic2	NaIPO4	NaIPO4 12H2O Transmission
18 739	12 - ATR.Polymer2	D_Celulose5	Remberg DurSangR@D
19 738	25 - ATR-Inorganic2	D_CuSO4	Cuprous Sulfate CuSO4 SH2O DurSangR@D
20 738	20 - A_FoodAddres2	A_Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt-4	Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt(Sales origin:Wako Pure Chemical Industries Ltd.IG@DurSangR@Diamon)
21 738	110 - ATR.Polymer2	D_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Hydroxypropyl Methyl Cellulose(1% Hydroxypropyl, 3% Methyl) DurSangR@D
22 737	108 - ATR.Polymer2	D_Hydroxybutyl_Methyl_Cellulose	Hydroxybutyl Methyl Cellulose(1% Hydroxybutyl, 20% Methyl) DurSangR@D
23 737	24 - ATR-Inorganic2	D_ZnSO4	Zinc Sulfate ZnSO4 7H2O DurSangR@D
24 734	25 - ATR-Inorganic2	D_MgSO4	Magnesium Sulfate MgSO4 7H2O DurSangR@D
25 732	6 - T-Inorganic2	Glass2	Glass Transmission
26 719	142 - T-Polymer2	T_Tencel	Tencel(LENZING Corporation) Transmission(Microscope)
27 718	11 - T-Polymer2	Cupra	Remberg(Carna) Transmission(Microscope)
28 714	136 - ATR.Polymer2	D_Polycrylamide-2	Polycrylamide(Carboxymethylated)Low carbon content) DurSangR@D
29 712	3 - T-Inorganic2	TALC	Al2O3(Mg3Si2O10)OH2 Transmission
30 711	21 - T_FoodAddres2	T_Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt-4	Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt(Sales origin:Wako Pure Chemical Industries Ltd.IG@DurSangR@Diamon)
31 710	28 - T-Inorganic2	T_NaABES602454	NaABES602454, Transmission(Microscope) Ptg No. 8-29, Ultramarine, CAS No. 1505-37-2
32 710	43 - T_FoodAddres2	T_Microfiltrated Cellulose_200-4	Microfiltrated Cellulose(Product name:CELISH FD 200)Sales origin:Daiichi Chemical Industries Ltd.IG@DurSangR@Diamon
33 710	137 - ATR.Polymer2	D_Polycrylamide-1	Polycrylamide(non-ionic) DurSangR@D
34 709	10 - T-Polymer2	Cotton	Cotton Transmission(Microscope)
35 709	112 - T-Polymer2	Bamse	Bamse Transmission(Microscope)
36 705	49 - T_FoodAddres2	T_Powdered Cellulose-4	Powdered Cellulose(Product name:VIVAPUR L4000)Sales origin:TOAKASE CO.LTD.IG@DurSangR@Diamon
37 703	11 - ATR-Inorganic2	D_NaIPO4	NaIPO4 12H2O DurSangR@D
38 702	36 - ATR-Inorganic2	D_FACD	Iron Chloride FeCl3 DurSangR@D
39 702	42 - T_FoodAddres2	T_Microcrystalline Cellulose_102-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIVAPUR L1000)Sales origin:TOAKASE CO.LTD.IG@DurSangR@Diamon
40 701	27 - T-Polymer2	Polyacetylene	Polyacetylene Transmission(Microscope)
41 700	182 - ATR.Polymer2	D_Vinylidene_Chloride_Acrylonitrile	Vinylidene Chloride/Acrylonitrile Copolymer(Acrylonitrile content 20%) DurSangR@D
42 700	20 - T_FoodAddres2	T_Carboxymethyl Cellulose Gelatin-4	Carboxymethyl Cellulose Gelatin(Product name:E.C.G.FAC)Sales origin:CHEMICAL CO.LTD.IG@DurSangR@Diamon
43 699	41 - T_FoodAddres2	T_Microcrystalline Cellulose_101-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIVAPUR L1000)Sales origin:TOAKASE CO.LTD.IG@DurSangR@Diamon
44 699	22 - ATR.Polymer2	D_Protein2	Protein(Soy Bean Powder) DurSangR@D
45 697	45 - ATR-Organic2	D_Agln	Agline Acid Sodium Salt DurSangR@D
46 696	131 - T-Polymer2	T_Polycrylamide-1	Polycrylamide(non-ionic) Transmission(Microscope)
47 695	151 - Rfa Pharmaceuticals	Bleomycin Sulfate	Bleomycin Sulfate formula: C28H44N12O13S2
48 694	36 - T-Organic2	T_Agln	Agline Acid Sodium Salt Transmission(Microscope)

Lampiran 2. 22 Pembacaan Polymer BR2



Lampiran 2. 23 Grafik AL2

	Score	Library	Name	Comment
1	802	22 - ATR-Polymer2	D_Protein2	Protein(Soy Bean Powder) DuraSampIR-II
2	796	22 - T-Polymer2	Soy Bean Powder	Protein(Soy Bean Powder) Transmission(Microscope)
3	787	6 - T-Inorganic2	Glass2	Glass Transmission
4	775	5 - T-Inorganic2	Glass 1	Glass Transmission
5	770	21 - ATR-Polymer2	D_Protein1	Protein(Human Hair) DuraSampIR-II
6	768	27 - ATR-Polymer2	D_Polyacetylene	Polyacetylene DuraSampIR-II
7	761	49 - T_FoodAdditives2	T_Powdered Cellulose-4	Powdered Cellulose(Product name:VITACEL L-600CSales origin:TOAKASEI CO.LTD.)@KBr Wafer
8	760	183 - ATR-Polymer2	D_Zein	Zein, Purified DuraSampIR-II
9	758	41 - T_FoodAdditives2	T_Microcrystalline Cellulose_101-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIVAPLR101CSales origin:TOAKASEI CO.LTD.)@KBr Wafer
10	757	21 - T-Polymer2	Human Hair	Protein(Human Hair) Transmission(Microscope)
11	756	27 - T-Polymer2	Polyacetylene	Polyacetylene Transmission(Microscope)
12	754	20 - T_FoodAdditives2	T_Carboxymethyl Cellulose Calcium-4	Carboxymethyl Cellulose Calcium(Product name:E.C.G-PACSales origin:Gotoke CHEMICAL CO.LTD.)@KBr-Wafer
13	754	42 - T_FoodAdditives2	T_Microcrystalline Cellulose_102-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIVAPLR102CSales origin:TOAKASEI CO.LTD.)@KBr Wafer
14	751	21 - T_FoodAdditives2	T_Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt-4	Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt(Sales origin,Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)@KBr Wafer
15	751	29 - T-Inorganic2	T_Na6Al6Si6O24S4	Na6Al6Si6O24S4, Transmission(Microscope), Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5
16	750	43 - T_FoodAdditives2	T_Microfibrillated Cellulose_200L-4	Microfibrillated Cellulose(Product name:CELISH FD-200LSales origin:Daicel Chemical Industries Ltd.)@KBr-Wafer
17	747	152 - IRs Pharmaceuticals	Bleomycin Hydrochloride	Bleomycin Hydrochloride formula :C55H84ClN17O21S.HCl ATR/diamond molecular weight : 1451
18	743	69 - IRs Polymer2	SKIN	Human skin ATR/Diamond ATRcorrected
19	742	8 - T-Polymer2	Paper	Paper Transmission(Microscope)
20	740	12 - T-Polymer2	Ramie	Ramie Transmission(Microscope)
21	739	184 - ATR-Polymer2	D_Methylcellulose	Methylcellulose DuraSampIR-II
22	735	143 - T-Polymer2	T_Tencel	Tencel(LENZING Corporation) Transmission(Microscope)
23	735	111 - ATR-Polymer2	D_Methyl_Cellulose	Methyl Cellulose(Methoxyl content 30%), DuraSampIR-II
24	735	151 - IRs Pharmaceuticals	Bleomycin Sulfate	Bleomycin Sulfate formula : C55H84N17O21S3 ATR/diamond molecular weight : 1451
25	734	11 - T-Polymer2	Cupra	Bemberg(Cupra) Transmission(Microscope)

26	733	43 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_100G-4	Microfibrillated Cellulose(Product name:CELISH FD-100GCSales origin:Daicel Chemical Industries Ltd.)(DuraSampleR2(diamond))
27	733	50 - A_FoodAdditives2	A_Powdered Cellulose-4	Powdered Cellulose(Product name:VIACEL L-600CSales origin:TOAKASEI CO.,LTD.)(DuraSampleR2(diamond))
28	731	110 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Hydroxypropyl Methyl Cellulose(10% Hydroxypropyl, 30% Methoxyl) DuraSampleR-II
29	730	10 - T-Polymer2	Cotton	Cotton Transmission(Microscope)
30	729	174 - ATR-Polymer2	D_Tencel	Tencel(LENZING Cooperation) DuraSampleR-II
31	729	108 - ATR-Polymer2	D_Hydroxybutyl_Methyl_Cellulose	Hydroxybutyl Methyl Cellulose(8% Hydroxybutyl, 20%Methoxyl) DuraSampleR-II
32	727	8 - ATR-Polymer2	D_Cellulose2	Paper DuraSampleR-II
33	726	42 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_100F-4	Microfibrillated Cellulose(Product name:CELISH FD-100FCSales origin:Daicel Chemical Industries Ltd.)(DuraSampleR2(diamond))
34	725	138 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-2	Polyacrylamide(Carboxyl modified)(Low carboxyl content) DuraSampleR-II
35	725	19 - A_FoodAdditives2	A_Carboxymethyl Cellulose Calcium-4	Carboxymethyl Cellulose Calcium(Product name:E.C.G-FACSales origin:Gotoku CHEMICAL CO.,LTD.)(DuraSampleR2(diamond))
36	720	41 - A_FoodAdditives2	A_Microcrystalline Cellulose_102-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIAPUR102CSales origin:TOAKASEI CO.,LTD.)(DuraSampleR2(diamond))
37	720	72 - IRs Polymer2	WOOL	Wool Fiber ATR/diamond ATRcorrected
38	720	2 - ATR-Inorganic2	D_SiO2_1	Diatomaceous Earth,Granular/SiO2
39	720	11 - ATR-Polymer2	D_Cellulose4	Bemberg(Cupra) DuraSampleR-II
40	719	171 - IRs Pharmaceuticals	Peplomycin Sulfate	Peplomycin Sulfate formula : C61H86N18O21S2.H2SO4 ATR/diamond molecular weight : 1571.67
41	719	4 - T-Organic2	Starch	Soluble Starch Transmission
42	718	22 - ATR-Inorganic2	D_MgSO4	Magnesium Sulfate/MgSO4 7H2O DuraSampleR
43	716	8 - IRs Polymer2	CELLOPHA	Cellulose ATR/diamond ATRcorrected
44	715	177 - IRs Pharmaceuticals	Lysozyme Hydrochloride	Lysozyme Hydrochloride formula : C816H963N193O182S10.xHCl ATR/diamond molecular weight : unknown
45	714	44 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_200L-4	Microfibrillated Cellulose(Product name:CELISH FD-200LCSales origin:Daicel Chemical Industries Ltd.)(DuraSampleR2(diamond))
46	713	63 - IRs Polymer2	RAYON	Rayon Fiber ATR/diamond ATRcorrected
47	712	20 - A_FoodAdditives2	A_Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt-4	Carboxymethyl Cellulose Sodium Salt(Sales origin:Wako Pure Chemical Industries Ltd.)(DuraSampleR2(diamond))
48	711	40 - A_FoodAdditives2	A_Microcrystalline Cellulose_101-4	Microcrystalline Cellulose(Product name:VIAPUR101CSales origin:TOAKASEI CO.,LTD.)(DuraSampleR2(diamond))
49	711	43 - ATR-Organic2	D_HumicAcid	HumicAcid DuraSampleR
50	710	137 - ATR-Polymer2	D_Polyacrylamide-1	Polyacrylamide(non-ionic) DuraSampleR-II

Lampiran 2. 24 Pembacaan Polymer AL2