

**IDENTIFIKASI UNSUR KIMIA PADA PLASTIK JENIS KANTONG
KRESEK MERAH, HITAM DAN PUTIH SECARA
*FOURIER TRANSFORM INFRA RED (FTIR)***

Anjas Wilapangga¹, Suci Wulan Sari²
STIKES Bina Cipta Husada Purwokerto

anjaswilapangga@yahoo.com

Abstrak

Besarnya Kebutuhan kantong plastik di Indonesia, menyebabkan banyaknya produsen plastik yang memproduksi kantong kresek, dari warna merah, hitam dan putih. Oleh sebab itu, pentingnya mengetahui kandungan bahan kimia dari plastik tersebut. Telah dilakukan analisis gugus fungsi pada plastik jenis kresek berwarna merah, hitam dan putih menggunakan FTIR *Bruker alpha*. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi gugus fungsional yang terdapat dalam masing-masing *Low Density Polyethylene (LDPE)* /Kantong Plastik yang telah dianalisis. Analisis FTIR menunjukkan bahwa plastik yang tidak dapat terdegradasi mempunyai interaksi kimia. Plastik putih, hitam, dan merah terbukti secara gugus fungsi tidak memiliki gugus COO (ester) sehingga tergolong plastik yang sulit didaur ulang (tidak dapat terdegradasi). Plastik hitam teridentifikasi 10 jenis gugus fungsi, sedangkan plastik putih dan merah hanya teridentifikasi 4 jenis gugus fungsi.

Kata kunci : FTIR, LDPE, Plastik

Abstract

The large demand for plastic bags in Indonesia has caused many plastik manufacturers to produce crackle bags, from red, black and white colors. Therefore, it is important to know the chemical content of the plastik. Functional group analysis has been carried out on red, black and white plastik using Bruker alpha FTIR. This analysis aims to identify the functional groups contained in each Low Density Polyethylene (LDPE) / Plastik Bag that has been analyzed. FTIR analysis shows that non-degradable plastiks have chemical interactions. White, black, and red plastiks are proven to have no COO (ester) group functionally, so they are classified as plastiks that are difficult to recycle (non-degradable). Black plastik and 10 types of functional groups, white and red plastiks only gave 4 types of functional groups.

Keyword : FTIR, LDPE, Plastik

Pendahuluan

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2020 sampah plastic memiliki proporsi sebesar 17% dari 67,8 juta ton sampah (Rizaty, 2021) hal ini menunjukkan besarnya penggunaan kantong plastic di Indonesia. Besarnya Kebutuhan kantong plastik di Indonesia, menyebabkan banyaknya produsen plastik yang memproduksi kantong kresek plastik, dari warna merah, hitam dan putih. Kebutuhan kantong plastic tersebut dikarenakan bahannya yang murah, ringan dan mudah dibuat (UN Environment, 2018). Bahaya pemakaian plastik sudah diketahui oleh masyarakat akan tetapi penggunaan plastic sudah menjadi kebiasaan yang tidak bisa ditinggalkan oleh masyarakat. Penggunaan plastic dimanfaatkan sebagai pembungkus makanan, dimana semakin panas makanan yang dikemas dalam plastik, maka semakin meningkatkan resiko bagi kesehatan dan dapat terakumulasi dalam tubuh, jika terakumulasi dalam jumlah besar dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi penggunanya yang dapat

menyebabkan kanker, mengganggu sistem endokrin, gangguan imunitas, serta bayi cacat lahir (BKPP Kab. Demak, 2020). Terkontaminasi salah satu senyawa dalam kantung plastic juga bias mengakibatkan iritasi kulit dan saluran pernafasan, bagi pekerja wanita dapat meningkatkan masalah menstruasi dan keguguran, jika melahirkan ada kemungkinan mengalami pertumbuhan yang lambat sampai usia 1 tahun (Karuniastuti, 2013). Dari beberapa plastik sangatlah sukar untuk dilakukan daur ulang. Terdapat senyawa pmlastis dioktilfatat (DOP) pada plastik, yang menyebabkan kerusakan organ hati, dan mempengaruhi kerja kelenjar tiroid (Laelasari et al., 2021). Makanan saji yang masih panas dan dibungkus kedalam kantung plastic akan terkontaminasi oleh bahan-bahan kimia berbahaya, semakin panas makanan maka akan semakin maksimal bahan kimia yang dilepaskan ke dalam makanan (Fadli, 2021) oleh sebab itu, tidak melakukan pengemasan terhadap makanan saji yang masih panas dengan menggunakan kantong

plastik tersebut, karena menyebabkan efek berbahaya terhadap kesehatan.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Jenis Penelitian ini termasuk Eksperimental Terhadap beberapa Jenis dan warna Plastik.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah FTIR dan Sampel plastik jenis kresek berwarna Merah, Hitam dan Putih

Persiapan Sampel

Masing-Masing sampel plastik jenis kresek langsung di Analisa menggunakan metode ATR FTIR.

PEMBAHASAN

Beberapa keunggulan dari kemasan plastic yaitu sifatnya kuat, ringan, inert, dan bersifat termoplastis serta dapat diberi berbagai macam warna (Nurminah, 2002). Kelemahan kemasan plastik adalah adanya zat-zat monomer dan molekul kecil lain yang terkandung yang dapat melakukan pemindahan ke dalam bahan makanan yang dikemas (Nurminah, 2002). Jenis kantong plastik yang sering digunakan oleh

masyarakat luas sekarang adalah jenis plastik Polietilena (PE) (Warlina, 2019). Polietilen adalah film yang fleksibel, lunak, dan transparan, memiliki kekuatan benturan serta daya robek yang baik. Dengan pemanasan suhu 110°C akan mengakibatkan polietilen menjadi lunak dan mencair. Polietilen mempunyai ketebalan 0.001 sampai 0.01 inchi berdasarkan sifat permeabilitasnya, serta memiliki sifat mekaniknya yang baik, polietilen banyak digunakan sebagai pengemas makanan, karena sifatnya yang thermoplastik, polietilen mudah dibuat kantung dengan derajat kerapatan yang baik (Nurminah, 2002).

Plastik (kantong kresek) berwarna putih, hitam, dan merah telah dianalisis menggunakan ATR – FTIR. Plastik (kantong kresek) yang dianalisis dapat dilihat pada Gambar 1.



A



B

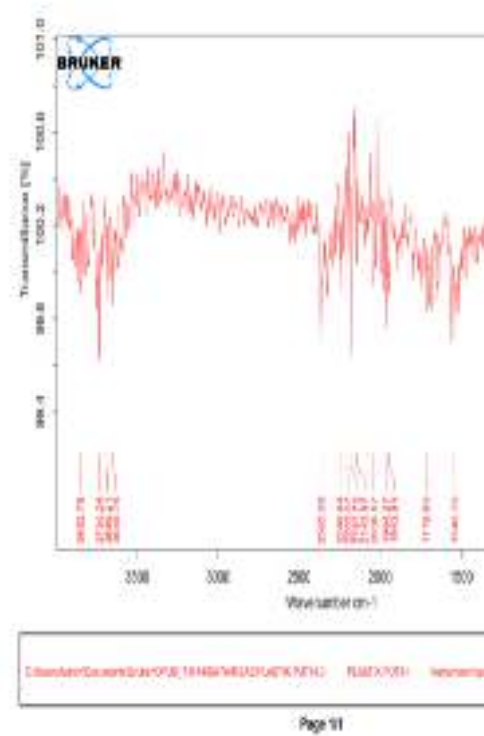


C

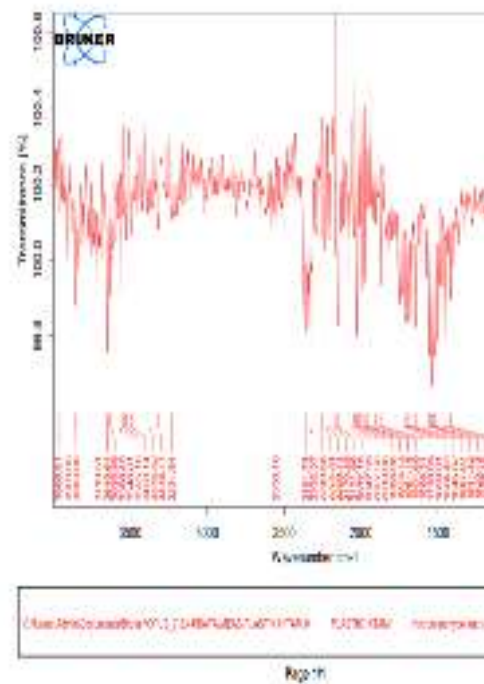
Gambar 1. Plastik (kantong kresek) yang akan dianalisis menggunakan FTIR
A Plastik Putih
B Plastik Hitam
C Plastik Merah.

Berdasarkan jumlah rantai karbonnya plastik (polistiren, polietilen, dll) berjumlah 1000 – 3000. Karakterisasi FTIR bertujuan untuk mengidentifikasi gugus fungsi dalam bahan/matriks.

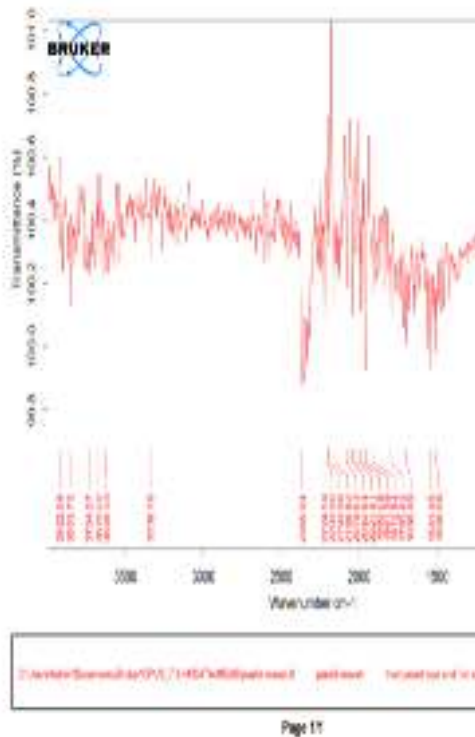
Dari hasil analisa gugus fungsi menggunakan teknik FTIR didapatkan spektrum seperti pada Gambar 2.



A



B



C

Gambar 2. Hasil Analisis FTIR merk Bruker terhadap
A Plastik Putih
B Plastik Hitam
C Plastik Merah

Ikatan	Tipe Senyawa	Daerah frekuensi (cm ⁻¹)	Intensitas
C - H	Alkana	2850 - 2970 1340 - 1470	Kuat Kuat
C - H	Alkena <chem>C=C</chem>	3010 - 3095 675 - 995	Sedang Kuat
C - H	Alkuna <chem>C#C</chem>	3300	Kuat
C - H	Cincin Aromatik	3010 - 3100 690 - 900	Sedang Kuat
O - H	Fenol, monomer alkohol, alkohol ikatan hidrogen, fenol	3590 - 3650 3200 - 3600	Berubah-ubah Berubah-ubah, terkadang melebar
	monomer asam karboksilat, ikatan hidrogen asam karboksilat	3500 - 3650 2500 - 2700	Sedang Melebar
N - H	Amina, Amida	3300 - 3500	Sedang
C=C	Alkena	1610 - 1680	Berubah-ubah
C=C	Cincin Aromatik	1500 - 1600	Berubah-ubah
C≡C	Alkuna	2100 - 2260	Berubah-ubah
C - N	Amina, Amida	1180 - 1360	Kuat
C≡N	Nitril	2210 - 2280	Kuat
C - O	Alkohol, Eter, Asam Karboksilat, Ester	1050 - 1300	Kuat
C=O	Aldehid, Keton, Asam Karboksilat, Ester	1690 - 1760	Kuat
NO ₂	Senyawa Nitro	1500 - 1570 1300 - 1370	Kuat Kuat

Sumber : *Principle of Instrumental Analysis*, Skoog, Holler, Nieman, 1998.

Gambar 3. Literatur Tabel IR

Berdasarkan analisa FTIR plastik (kantong kresek) warna putih, hitam dan merah yang telah dibandingkan dengan literatur tabel IR ditunjukkan bahwa plastik hitam memiliki gugus fungsi C = C (etena) dengan gugus fungsi lainnya yang teridentifikasi sebanyak 10 jenis. Sedangkan, plastik putih dan merah sama- sama teridentifikasi memiliki gugus O-H, C ≡ C (alkuna), dan C = C (cincin

aromatik). Menurut (Mariana, 2007) Spektrum dari analisis FTIR terhadap plastik hanya menunjukkan interaksi kimia karena hanya terjadi pergeseran bilangan gelombang. Dengan adanya gugus hidroksida (OH), gugus karbonil (CO), dan ester (COO) maka plastik tersebut dapat terdegradasi. Gugus Fungsional dari polimer yang dianalisis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Gugus Fungsi dari Plastik Putih, Hitam, dan Merah

N o	Daerah Spektrum, Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	Bilangan Gelombang Berdasarkan analisis menggunakan FTIR	Gugus Fungsi
HASIL IR UNTUK PLASTIK PUTIH			
1	3590 3650	- 3649	O - H (Fenol, monomer alkohol)
2	2100 2260	- 2248 2203 2181 2143	C ≡ C (alkuna)
3	1690 1760	- 1716	C = O (Aldehyd, Keton, Asam Karboksilat, Ester)
4	1500 1600	- 1540	C = C (Cincin Aromatik)
HASIL IR UNTUK PLASTIK HITAM			
1	3590 3650	- 3649 3628	O - H (Fenol, monomer alkohol)
2	3500 3650	- 3566 3546 3525	O - H (monomer asam

				karboksilat)
3	3300 3500	- 3493 3376 3315	N - H (Amina, Amida)	
4	3200 3600	- 3231	O - H (Alkohol Hidrogen, Fenol)	
5	2500 2700	- 2556	O - H (Ikatan Hidrogen asam karboksilat)	
6	2100 2260	- 2249 2224 2209 2170 2151	C ≡ C (alkuna)	
7	1610 1680	- 1646	C = C (alkena)	
8	1500 1600	- 1557 1541 1520	C = C (Cincin Aromatik)	
9	1340 1470	- 1457 1418	C - H (Alkana)	
10	675 - 995	837 809 697	C - H (Alkena)	
HASIL IR PLASTIK MERAH				
1	3590 3650	- 3628	O - H (Fenol, monomer alkohol)	
2	3300 3500	- 3339	N - H (Amina, Amida)	
3	2100 2260	- 2224 2203 2193 2156	C ≡ C (alkuna)	
4	1500 1600	- 1541 1506	C = C (Cincin Aromatik)	

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa plastik putih, hitam, dan merah tergolong plastik yang sulit didegradasi karena tidak terdapat gugus COO (ester). Oleh karena itu perlu ada penelitian lanjutan perihal perombakan plastik tersebut menjadi

plastik yang dapat di degradasi atau dapat didaur ulang.

KESIMPULAN

Plastik putih, hitam, dan merah terbukti secara gugus fungsi tidak memiliki gugus COO (ester) sehingga tergolong plastik yang sulit didaur ulang (tidak dapat terdegradasi). Plastik hitam teridentifikasi 10 jenis gugus fungsi, sedangkan plastik putih dan merah hanya teridentifikasi 4 jenis gugus fungsi.

REFERENCES

- BKPP Kab. Demak. (2020). *Dampak Negatif Sampah Plastik, Kesehatan Hingga Lingkungan*. <https://bkpp.demakkab.go.id/2020/06/dampak-negatif-sampah-plastik-kesehatan.html>
- Fadli, R. (2021). *Cara untuk Mencegah Bahaya Bahan Kimia Plastik*. Hallodoc. <https://www.halodoc.com/artikel/hati-hati-ini-bahaya-makanan-panas-yang-dibungkus-plastik>
- Karuniastuti, N. (2013). Bahaya Plastik terhadap Kesehatan dan Lingkungan. *Swara Patra: Majalah Pusdiklat Migas*, 3(1), 6–14. <http://ejurnal.ppsdmmigas.esdm.go.id/sp/index.php/swarapatra/article/view/43/65>
- Laelasari, E., Anwar, A., Puspita, T., Upaya, P., & Masyarakat, K. (2021). Perbandingan Risiko Kesehatan Penggunaan Aditif Ftalat dan Non Ftalat Pada Bahan Plastik Kemasan Plastik. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 20(1), 21–35. <https://doi.org/10.22435/jek.v20i1.3683>
- Mariana, W. (2007). Kombinasi Penggunaan EM4 dan Radiasi UV terhadap tingkat degradabilitas plastik biodegradabel. In *UNAIR*. UNAIR.
- Nurminah, M. (2002). Penelitian Sifat Berbagai Bahan Kemasan Plastik Dan Kertas Serta Pengaruhnya Terhadap Bahan Yang Dikemas. *USU Digital Library*, 1, 1–15. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/7343/fp-mimi.pdf?sequence=1>
- Rizaty, M. A. (2021). *Mayoritas Sampah Nasional dari Aktivitas Rumah Tangga pada 2020*. Databoks. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/07/29/mayoritas-sampah-nasional-dari-aktivitas-rumah-tangga-pada-2020>
- UN Environment. (2018). *Single-use plastics: A roadmap for sustainability*. from https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25496/singleUsePlastic_sustainability.
- Warlina, L. (2019). *Pengenalan Sampah Plastik Untuk Mitigasi*

Bencana Lingkungan. Seminar Nasional FST Universitas Terbuka.

Peacock, T & S. Saito. 2000. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Pradnya Paramita. Jakarta.

Skoog, D. A., F. J. Holler, & T. A. Nieman. 1998. *Principles of Instrumental Analysis*. Brooks. California.

Handayani E. 2003. Biodegradasi blending polipropilena dengan aditif Elevated Culfree Microorganisme (skripsi). Bogor. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.