



**IDENTIFIKASI JENIS PLASTIK DAN PENETAPAN KADAR MIGRASI  
FORMALDEHID PADA TEMPAT MAKANAN *NON FOOD GRADE* DAN  
*FOOD GRADE***

**Skripsi**

**Untuk melengkapi syarat - syarat guna memperoleh gelar Sarjana  
Farmasi pada Program Studi Farmasi**

**Oleh:**

**Meyke Mella Pratiwi  
1404015215**

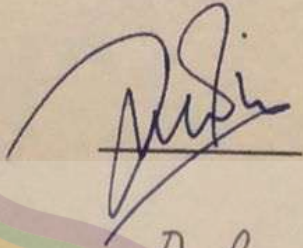
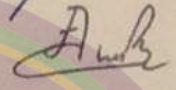
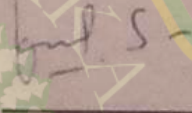


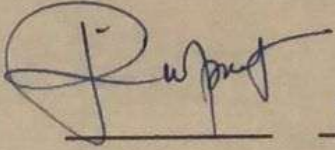


**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2021**

Skripsi dengan Judul

**IDENTIFIKASI KUANTITATIF JENIS PLASTIK DAN PENETAPAN  
KADAR MIGRASI FORMALDEHID PADA TEMPAT MAKANAN NON  
FOOD GRADE DAN FOOD GRADE**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh  
**Meyke Mella Pratiwi, NIM 1404015215**

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> <b>Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.</b>		<u>4/4/21</u>
<u>Penguji I</u> <b>Dra. Fitriani, M.Si.</b>		<u>3/9/2021</u>
<u>Penguji II</u> <b>Dra. apt. Herlina B.Setijanti, M.Si.</b>		<u>31/8/21</u>
<u>Pembimbing I</u> <b>apt. Dra. Hurip Budi Riyanti, M.Si.</b>		<u>03/09/2021</u>
<u>Pembimbing II</u> <b>Dra. Fatimah Nisma, M.Si.</b>		<u>10-10-21</u>
<u>Mengetahui:</u>		
<u>Ketua Program Studi</u> <b>Dr. apt. Rini Pratiwi, M.Si.</b>		<u>3-11-2021</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **14 agustus 2021**

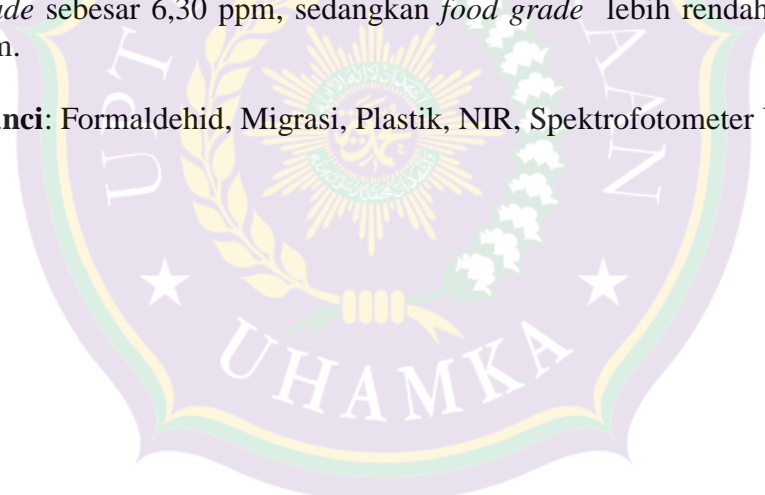
## ABSTRAK

### IDENTIFIKASI KUANTITATIF JENIS PLASTIK DAN PENETAPAN KADAR MIGRASI FORMALDEHID PADA TEMPAT MAKANAN *NON FOOD GRADE* DAN *FOOD GRADE*

Meyke Mella Pratiwi  
1404015215

Plastik merupakan bahan yang kelihatan bersih, praktis, sehingga barang-barang kebutuhan sehari-hari seperti botol minuman, gelas, piring, kantong kresek, dan sebagainya banyak yang terbuat dari plastik. Plastik yang digunakan berdampak buruk bagi lingkungan karena sulit terdegradasi di alam. Tujuan penelitian ini mengetahui adanya migrasi formaldehid dari wadah pangan plastik *food grade* dan *non food grade* kemakanan yang diwadahnya. Migrasi formaldehid dapat terjadi karena pengaruh dari pH, suhu, dan kandungan dari makanan. Pada penelitian ini dilakukan deteksi kandungan plastik dengan menggunakan alat NIR (*Near Infra Red*). Hasil yang diperoleh jenis plastik *Food Grade* dan *Non Food Grade* yaitu jenis plastik PP (Polypropylene). Untuk analisis kadar formaldehid termigrasi digunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Hasil diperoleh panjang gelombang larutan formaldehid adalah 412,20 nm. Kadar migrasi formaldehid *non food grade* sebesar 6,30 ppm, sedangkan *food grade* lebih rendah yaitu sebesar 3,89 ppm.

**Kata kunci:** Formaldehid, Migrasi, Plastik, NIR, Spektrofotometer UV-Vis.



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Yang Maha Esa karena berkat dan kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, yang berjudul **“IDENTIFIKASI KUANTITATIF JENIS PLASTIK DAN PENETAPAN KADAR MIGRASI PADA TEMPAT MAKANAN NON FOOD GRADE DAN FOOD GRADE”**. Penulis menyadari tidak akan dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik tanpa bimbingan, saran, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. apt. Iniding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M. Si., selaku Ketua Program Studi FFS UHAMKA
7. Ibu Dra. Hurip Budi Riyanti, M.Si., Apt. selaku Pembimbing I yang senantiasa membantu dalam memberikan bimbingan dan arahan, saran, nasehat, serta berbagai dukungan yang sangat berarti selama pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Terimakasih atas pengalaman dan kesabaran dalam membantu penulis selama ini.
8. Ibu Dra. Fatimah Nisma, M.Si. selaku Pembimbing II yang telah membantu dalam memberikan bimbingan dan arahan dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas perhatian dan motivasi yang ibu berikan.
9. Ibu apt. Maifitrianti, M.Farm., selaku Pembimbing Akademik selama penulis mengikuti perkuliahan di kampus FFS UHAMKA.
10. Orang tua tercinta atas doa, kasih sayang dan dukungan semangat kepada ananda, baik moril maupun materi.
11. Teman-teman Kosan Tsay dan Uhamka Angkatan 2014 yang tidak dapat disebutkan satu per satu, serta sahabat-sahabatku, yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dorongan semangatnya.
12. Seluruh staf pengajar (Dosen) dan karyawan FFS UHAMKA yang dengan tulus dan sabar memberikan ilmu dan bantuannya selama perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu pengetahuan dan kemampuan penulis. Untuk itu segala kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan. Amin.

Jakarta, Juni 2021

Penulis





## DAFTAR ISI

	Hlm
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESEHAN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
A. Landasan Teori	4
1. Wadah Pangan Atau Tempat Makan	4
2. Pengertian Plastik	4
3. Jenis-jenis Plastik	5
4. Sejarah Plastik	8
5. Formaldehid	10
6. Penetapan Kadar Migrasi Formaldehid dengan Spektrofotometri UV-Vis	12
7. Verifikasi Metode Analisis Formalin	14
8. Migrasi	17
9. NIR ( <i>Near Infra Red</i> )	17
B. Kerangka Berpikir	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>18</b>
A. Tempat Dan Waktu Penelitian	18
1. Tempat Penelitian	18
2. Waktu Penelitian	18
B. Alat dan Bahan Penelitian	18
1. Alat Penelitian	18
2. Bahan Penelitian	18
C. Pola Penelitian	18
D. Prosedur Penelitian	19
1. Teknik Pengambilan Sampel	19
2. Perlakuan Sampel	19
3. Identifikasi Jenis Plastik NIR ( <i>Near Infra Red</i> )	20
4. Pembuatan Larutan Nash	20
5. Pembuatan Larutan Simulan Etanol 10%	20
6. Pembuatan Larutan Asam Fosfat 10%	20
7. Pembuatan Larutan Baku Induk Formaldehid	20
8. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	21
9. Optimasi Waktu ( <i>Operating Time</i> )	21
10. Analisis Kualitatif	21
11. Verifikasi Metode	22
12. Analisa Sampel Secara Kuantitatif	23

<b>BAB 1V</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>24</b>
	A. Identifikasi Jenis Plastik Sampel Wadah Makanan <i>Food Grade</i> dan <i>Non Food Grade</i>	24
	B. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	24
	C. Optimasi Waktu ( <i>operating time</i> )	25
	D. Uji Kualitatif Formaldehid pada wadah makanan <i>Food Grade</i> dan <i>Non Food Grade</i>	27
	E. Penetapan Kadar Migrasi Formaldehid	28
	1. Kurva Kalibrasi dan Linearitas	28
	2. Hasil Penentuan Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ)	28
	F. Hasil Presisi dan Akurasi	30
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>32</b>
	A. Kesimpulan	32
	B. Saran	32
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>33</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>37</b>



## DAFTAR TABEL

	Hlm	
Tabel 1.	Hasil Jenis Plastik Wadah Makanan Sebagai Sampel	24
Tabel 2.	Hasil Analisa Kualitatif Formaldehid	27
Tabel 3.	Perhitungan Nilai LOD dan LOQ	29
Tabel 4.	Hasil Penetapan Nilai LOD dan LOQ	30
Tabel 5.	Akurasi	31
Tabel 6.	Sertifikat Analis Ammonium Asetat	31
Tabel 7.	Hasil Uji Identifikasi Pengujian Formaldehid pada Plastik Wadah Makanan <i>Food Grade</i> dan <i>Non Food Grade</i>	41
Tabel 8.	Hasil Absorbansi Kurva Kalibrasi Formaldehid	45
Tabel 9.	Konsentrasi Larutan Formaldehid	45
Tabel 10.	Perhitungan Kadar Sampel <i>Food Grade</i>	47
Tabel 11.	Perhitungan Kadar Sampel <i>Non Food Grade</i>	50
Tabel 12.	Perhitungan Akurasi <i>Food Grade</i>	54
Tabel 13.	Perhitungan Hasil Akurasi <i>Non Food Grade</i>	56





## DAFTAR GAMBAR

	Hlm	
Gambar 1.	Panjang Gelombang Formaldehid dengan Spektrofotometer	25
Gambar 2.	<i>Operating time</i> Reaksi Formaldehid dengan Larutan Nash	26
Gambar 3.	Pereaksi Formalin dengan Pereaksi Nash	27
Gambar 4.	Kurva Kalibrasi Formaldehid Pereaksi Nash	28
Gambar 5.	Skema Prosedur Penelitian	37
Gambar 6.	Sertifikat Analisis Ammonium Asetat	38
Gambar 7.	Sertifikat Asetil Aseton	39
Gambar 8.	Hasil Identifikasi dengan NIR ( <i>Neai Infra Red</i> )	40
Gambar 9.	Grafik Penentuan Spektrum Pengujian Formaldehid	42
Gambar 10.	Hasil Perhitungan <i>Operating time</i>	43
Gambar 11.	Grafik Penentuan Kurva Kalibrasi Baku Pengujian Formaldehid	44
Gambar 12.	Grafik Kadar Pengujian Formaldehid pada Sampel <i>Food Grade</i>	47
Gambar 13.	Grafik Kadar Pengujian Formaldehid pada Sampel <i>Non Food Grade</i>	50
Gambar 14.	Grafik Kadar Pengujian Formaldehid pada Akurasi <i>Food Grade</i>	53
Gambar 15.	Grafik Kadar Pengujian Formaldehid pada Akurasi <i>Non Food Grade</i>	56
Gambar 16.	Grafik Spektrum Blanko Pengujian Formaldehid	61
Gambar 17.	Dokumentasi Penelitian	66

## DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Skema Penelitian	37
Lampiran 2. Sertifikat Analisa Ammonium Asetat	38
Lampiran 3. Sertifikat Asetil Aseton	39
Lampiran 4. Hasil Identifikasi Jenis Plastik	40
Lampiran 5. Hasil Uji/Identifikasi Formaldehid	41
Lampiran 6. Hasil Spektrum Formaldehid Spektro Uv-Vis	42
Lampiran 7. Hasil Perhitungan <i>Operating Time</i>	43
Lampiran 8. Hasil Pengujian dan Perhitungan Kurva Kalibrasi	44
Lampiran 9. Hasil Pengujian Spektrum Uji Kadar Sampel dan Perhitungan	47
Lampiran 10. Hasil Pengujian Spektrum Kadar Sampel dan Perhitungan	50
Lampiran 11. Hasil Perhitungan Akurasi <i>Food Grade</i>	53
Lampiran 12. Hasil Perhitungan Akurasi Sampel <i>Non Food Grade</i>	56
Lampiran 13. Hasil Perhitungan LOD dan LOQ	59
Lampiran 14. Perhitungan Presisi	60
Lampiran 15. Hasil Spektrum Blanko	61
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian	62



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari penggunaan plastik di masyarakat semakin populer karena praktis, murah dan memiliki banyak kegunaan. Plastik merupakan salah satu bahan yang banyak digunakan untuk pembuatan alat rumah tangga dan sebagainya. Semakin lama semakin meluas penggunaan plastik karena sifatnya yang kuat dan tidak mudah rusak. Hampir disemua jenis kebutuhan sehari-hari banyak menggunakan bahan plastik sebagai kebutuhan dasar seperti peralatan rumah tangga dan lain-lain. Produk plastik selain sangat dibutuhkan oleh masyarakat juga mempunyai dampak buruk terhadap lingkungan.

Seiring dengan perkembangan teknologi produk wadah pangan dari plastik terutamanya plastik *food grade* dan *non food grade* mengalami perkembangan dari segi teknik pengolahan, pengawetan pengemasan dan distribusinya. Secara umum kemasan pangan *food grade* dan *non food grade* merupakan bahan yang digunakan untuk mewadahi dan atau membungkus pangan baik yang bersentuhan langsung maupun tidak langsung dengan pangan. Selain untuk mewadahi atau membungkus pangan, kemasan pangan juga mempunyai berbagai fungsi lain, diantaranya untuk menjaga pangan tetap bersih serta mencegah terjadinya kontaminasi mikroorganisme, menjaga produk dari kerusakan fisik, dan mempermudah penyimpanan. Bahan-bahan tersebut memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing (Anti J B., 2018).

Plastik merupakan bahan yang sulit terurai di tanah karena rantai karbonnya yang panjang. Plastik akan terurai dalam kurun waktu ratusan hingga ribuan tahun kemudian. Walaupun adanya plastik yang diklaim ramah lingkungan pun akan terurai lama dan tetap akan menjadi sampah terlebih dahulu. Terlebih lagi sifat plastik yang susah terurai tentu akan mencemari lingkungan termasuk tanah dan air (Maddah HA, 2016).

Plastik adalah salah satu makromolekul yang dibentuk dengan proses polimerisasi. Polimerisasi adalah proses penggabungan beberapa molekul sederhana (monomer) melalui proses kimia menjadi molekul besar (makromolekul atau polimer). Plastik merupakan senyawa polimer yang unsur

penyusun utamanya adalah karbon dan hidrogen. (Kumar dan Singh, 2013). Daya guna plastik juga terbatas karena kekuatannya yang rendah tidak tahan panas atau mudah rusak pada suhu yang rendah. Keanekaragaman jenis plastik memberikan banyak pilihan dalam penggunaan dan cara pembuatannya.

Migrasi monomer–monomer penyusun wadah pangan plastik dapat tercampur ke dalam pangan yang akan dikonsumsi ketika wadah pangan plastik itu digunakan, apa lagi dalam kondisi yang ekstrim seperti penggunaan wadah pangan plastik pada bahan pangan yang panas ataupun dengan kondisi pH yang ekstrim.

Formaldehida merupakan bahan kimia yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia, oleh karena itu diperlukan suatu pengawasan terhadap wadah pangan plastik. Karena sifat plastik mudah terurai menjadi monomer penyusunnya pada kondisi tertentu Menurut jurnal penelitian sebelumnya (Fatimah Nisma, dkk.). Migrasi dapat terjadi karena pengaruh suhu dan lama waktu kontak makanan atau penyimpanan makanan pada wadahnya. Semakin lama kontak antara makanan tersebut dengan wadah plastik, maka jumlah monomer yang bermigrasi dapat semakin tinggi jumlahnya. (Koswara, 2006; Sulchan, 2007; Koswara, 2010).

Formaldehid termasuk bahan berbahaya dan beracun untuk kesehatan manusia jika banyak terkandung di dalam tubuh. Tubuh akan mengeluarkan reaksi secara kimia dan keberadaan formaldehid mampu menekan fungsi sel dan bisa menyebabkan iritasi lambung, alergi, bersifat karsiogenik (menyebabkan kanker) dan bersifat mutagen (menyebabkan perubahan fungsi sel jaringan). Jika dikonsumsi akan mengakibatkan muntah, diare bercampur darah, dan kematian karena adanya kegagalan peredaran darah (Cahyadi,2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis plastik yang digunakan pada wadah makan *food grade* dan *non food grade*, identifikasi dilakukan dengan metode NIR (*near infra red*). Prinsip kerja alat NIR (*near infra red*) yaitu absorbs atau penyerapan energi yang berasal dari pergerakan ikatan kimia yang menyebabkan vibrasi molekul dengan energi transisi penyerapan elektronik yang rendah. Analisa migrasi formaldehid pada wadah makanan plastik *food grade* dan *non food grade* dilakukan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Prinsip

kerjanya yaitu absorpsi suatu gelombang elektromagnetik berupa radiasi sinar tampak, radiasi inframerah dan dari suatu molekul.

#### **B. Perumusan Masalah**

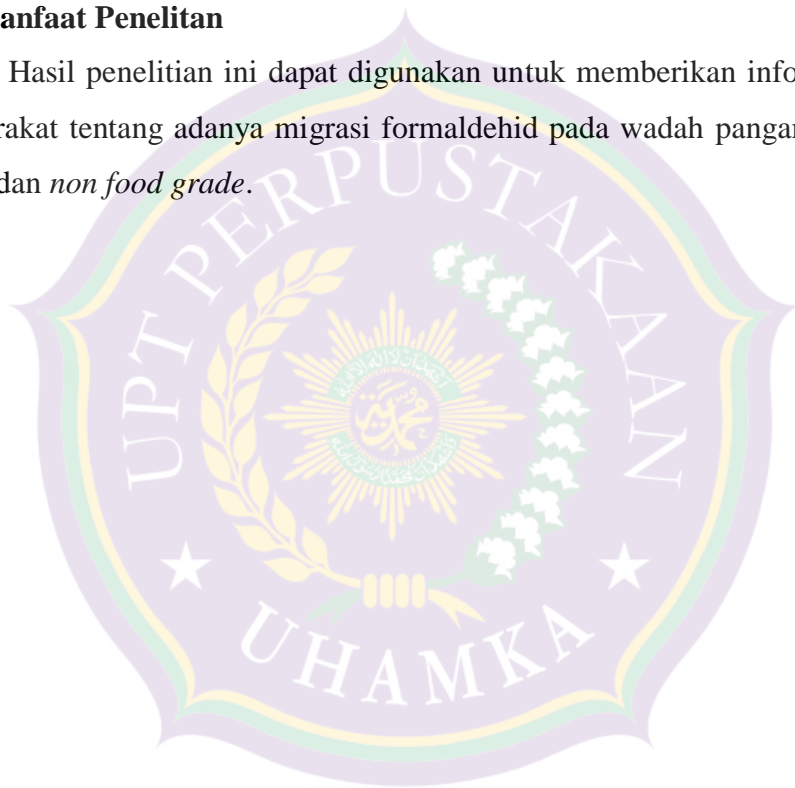
1. Apa jenis plastik dari wadah plastik *food grade* dan *non food grade* ?
2. Apakah terdapat migrasi formaldehid pada wadah plastik *food grade* dan *non food grade*?

#### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui apakah ada migrasi formaldehid dari wadah pangan plastik *food grade* dan *non food grade*.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang adanya migrasi formaldehid pada wadah pangan plastik *food grade* dan *non food grade*.





## DAFTAR PUSTAKA

- Anti J B, dkk. 2018. Determination of Formaldehyde in Plastic Gallons by Schiff's Method in Daya, Makassar, South Sulawesi. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. Hlm. 10-13.
- Apriani, R.(2018). Pemanfaatan Cacahan Sampah Plastik dengan Beberapa Jenis Plastik Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) Dalam Pembuatan Paving Block dengan Metode Solidifikasi/Stabilisasi. Tugas Akhir Sarjana. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas.
- BPOM (Badan Pengawasan Obat dan Makanan). 2011. *Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Republik Indonesia No. HK 03. 1.23.07.11.6664 tentang Pengawasan Kemasan Pangan*. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. (2006). SNI 01-3554-206: Cara Uji Air Minum Dalam kemasan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Buletin Servis. Edisi Januari 2006. Nomor 73/Tahun VII. Formalin Bukan Formalitas.
- Cahyadi W. 2018. Analisis & Aspek Kesehatan : Bahan Tambahan Pangan.Edisi Kedua. Bumi Aksara. Jakarta.Hlm 262
- D Ignacius, Sukaryono, Hadinoto R Lalu Fasa. 2016. Verifikasi Metode Pengujian Cemaran Logam Pada Air Minum dalam Kemasan (amdk) dengan Metode *aas-gfa*.Jurnal Kementrian Perindustrian.
- Departemen Kesehatan RI .1995. Farmakope Indonesia . Edisi IV. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawas Obat dan Makanan; Hlm. 1157,1212.1216.
- Departemen Kesehatan RI. 2008.Farmakope Herbal Indonesia Edisi I.Departemen Kesehatan Republik Indonesia.Jakarta.Hlm. 29-32,174-175.
- Dharini, M. & Trihadiningrum, Y. 2011. Studi Terhadap Timbulan Sampah Plastik Multilayer serta Upaya Reduksi yang Dapat Diterapkan dikecamatan Jambangan Surabaya, Disertasi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Sepuluh November Surabaya.
- Ditjen POM (1995). Farmakope Indonesia, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta
- Dryden GM. 2003. Near Infrared Reflectance Spectroscopy: Application in Deer Nutrition Rural Industries Research and Development Corporation. Australia: Kingston
- Endah Puspitojati 2013 bahaya penggunaan formalin pada makanan jurnal info Kesehatan. USU. Medan.

- Gandjar, G. I. dan Rohman, A. 2010. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.Hlm : 466-470.
- Hadi, L.S., Kencanawati, N.N., Rawiana, S. 2018. “Pemanfaatan Limbah Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) untuk Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block”. Universitas Mataram
- Harmita. 2006. *Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya*. Departemen Farmasi FMIPA Universitas Indonesia, Jakarta.
- Indrayanto, G., dan Yuwono, M., 2005. Validation of Chromatographic Methodes Of Analysis. Profiles of Drugs Substances, Excipients and Related Methodology, Volume 32.
- Irawan S, Supeni G.2013.Karakterisasi Migrasi Kemasan dan Peralatan Rumah Tangga berbasis Polimer.Kementrian Perindustrian RI,Jakarta Timur.
- ISO 17025 Tentang persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi
- Kamsiati Elmi, Heny Herawati dan Endang Yuli Purwani.2017. Potensi Pengembangan Plastik Biodegradable Berbasis Pati Sugu dan Ubikayu di Indonesia. Vol.36 N0.2. DOI:10.21082/jp3.v36n2.2017.Bogor
- Karlinasari L, Sabed M, J. Nyoman Wistara, Aris y Purwanto, Wijayanto H. 2012. Karakteristik Spektra Absorbansi NIR (*near infra red*) Spektroskopi Kayu *acacia mangium* willd. Pada 3 Umur Berbeda. Jurnal Ilmu Kehutanan. VI no.1
- Karlinasari L,Sabed M,Wistara Nyoman J,Purwanto Y. A, Wijayanto H.2012.Karakteristik Spektra Absorbansi NIR (*Near Infra Red*) Spektroskopi Kayu *Acacia mangium* Willd.Pada 3 Umur Berbeda.Jurnal Ilmu Kehutanan Volume VI No 1. Packaging materials under ozone sterilization. Res.Biomed .Eng.2017:33(1);58-68
- Kelley SS, Rials TG, Groom LH, Sluiter A. 2004. Use near infrared spectroscopy to measure the chemical and mechanical properties of solid wood. Wood Sci Techno1 (2004) 38: 257-276.
- Khopkar. 2003. Konsep Dasar Kimia Analitik.UI-press.
- Koswara, Sutrisno. 2006. *Bahaya Di Balik KemasanPlastik*. Buletin Kesehatan. <http://ebookpangan.com>. (Accessed August 23, 2010)
- Kumar S, Singh RK. Thermolysis of high-density polyethylene to petroleum products. Journal of Petroleum Engineering. 2013:2013(Artikel ID 987568); 1-7
- Luqueta GR, Santos EDd,Pessoa RS, Maciel HS.Evaluation of disposable medical device.

- Lena Maria Getrudis Evelyn, Sudewi Sri dan Citraningtyas Gayatri. 2017. Analisa Kadar Formaldehida Pada Peralatan Makan Melamin yang Beredar di Kota Manado. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*. Vol 6 No 3. ISSN 2302-2493.
- Maddah HA. polypropylene as a promising plastic: A Review. *American Journal of polymer Science*. 2016;6(1); 1-11
- Mulhaquddin. 2014. *Validation Method*. Dipresentasikan pada Diklat Validasi Metode, Baristand Industri Ambon 10 - 13 Juni 2014.
- Nicko, M., Setyabudi, A. and Chalid, M. 2011. Karakteristik Material Re grind Komposit PP/Talcum Hasil Proses Hot Melt Mixing Material. Jakarta: Universitas Indonesia
- Ojha N. Pradhan N, Singh S, Barla A, Shrivastava A, Khatua P, Rai V, Bose S. Evaluation of HDPE and LDPE degradation by fungus, implemented by statistical optimization. *Scientific Reports*. 2017;7(Artikel ID 39515);39515
- Okatama I. 2016. Analisa Peleburan Limbah Plastik Jenis Polyethylene Terphala (PET) Menjadi Biji Plastik Melalui Pengujian Alat Pelebur Plastik. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)* vol. 05. No 3.
- Pani Soelarso, Sukarja Heribertrus, Yustinus Sigit P. 2017. Pembuatan Biofuel Dengan Proses Pirolisis Berbahan Baku Plastik Low Density Polyethylene (LDPE) Pada Suhu 250°C dan 300°C. *Jurnal Engine* Vol. 1 No.1, pp 32-38. E-ISSN=2579-7433
- Rahayu WP. 2011. Keamanan Pangan: Kepedulian Kita Bersama. Penerbit IPB Press, Bogor; Hlm. 163, 164 dan 170.
- Riyanto. 2014. Validasi dan Verifikasi. Deepublish: Yogyakarta
- Rohman Abdul. Kimia Farmasi Analisis vol 2. 2007. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Sa'adah, Eva, dan Ari Surya Winata. 2010. Validasi metode pengujian logam tembaga pada produk air minum dalam kemasan secara spektrofotometri serapan atom nyala. *BIOPROPAL INDUSTRI* 01 (02) : 31-37.
- Saltenrich N. A hard nut to crack: Reducing chemical migration in food-contact materials. *Environmental health perspectives*. 2015;123(7);e0133506
- Saptarini, Wardati, Supriatna. 2011. *Deteksi formalin dalam tahu di Pasar Tradisional Purwakarta*. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, 12(1):37-44
- Sartono. 2002. Racun dan Keracunan. *Widya medika*, Jakarta; Hlm 272, dan 273.

- Schwanninger M, Rodrigues JC, Fackler K. 2011. A Review of Band Assignments in Near Infrared Spectra of Wood and Wood Components. *J. Near Infrared Spectroscopy*, 19: 287-308.
- Sofiana Y. Pemanfaatan limbah plastik sebagai alternatif bahan pelapis (upholstery) pada produk interior. *Humaniora*. 2010:1(2); 331-337
- Standar Nasional Indonesia. (2017). SNI ISO/IEC 17025:2017 Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Sulchan, Mohammad, Endang Nur W. *Keamanan Pangan Kemasan Plastik dan Styrofoam*. Program Pascasarjana, Prodi Gizi Biomedik FK UNDIP: Semarang, Indonesia.
- SuryoIrawan dan GuntartiSupeni.2013. *Karakterisasi Migrasi Kemasan dan Peralatan Rumah Tangga Berbasis Polimer (Migration Characterization Of Packaging and Household Home Appliances Polymer Based)* Balai Besar Kimia dan Kemasan, Kementerian Perindustrian RI, Jl. Balai Kimia I Pekayon, Pasar Rebo, Jakarta Timur
- Syamsul Bihar. 2013. Ancaman Bahaya Formalin terhadap Kesehatan Kita. [www.analisadaily.com](http://www.analisadaily.com) (akses 9 September 2013).
- Vera. 2011. Analisis Logam Timbal (Pb), Timah (Sn) Dan Kadmium (Cd) Dalam Buah Lengkeng Kemasan Kaleng Secara Spektrofotometri Serapan Atom. Skripsi. Universitas Indonesia. Depok. Indonesia.
- World Health Organisation. 2002. Concise International Chemical Assesment Document 40: Formaldehyde, Geneva.
- Yanlinastuti. Fatimah S. 2016. Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium Dalam Paduan U-Zr dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. No. 17. ISSN 1979-2409