

**ANALISIS MIGRASI FTALAT DARI KEMASAN PLASTIK
MAKANAN PADA SIMULAN MAKANAN DENGAN
KROMATOGRAFI GAS-DETEKTOR NYALA IONISASI
(GC-FID)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm.) di bidang studi Farmasi pada Fakultas MIPA**



**Oleh:
APRIDINATA
08111006060**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2017**

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah : ANALISIS MIGRASI FTALAT DARI KEMASAN PLASTIK MAKANAN PADA SIMULAN MAKANAN DENGAN KROMATOGRAFI GAS DETEKTOR NYALA IONISASI (GC-FID)

Nama Mahasiswa : APRIDINATA

NIM : 08111006060

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil Penelitian di Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 8 November 2016 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Inderalaya, 12 Januari 2017

Pembimbing :

1. Dr. rer. nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.

NIP. 197103101998021002

2. Prof. Aldes Lesbani, Ph.D.

NIP. 197408121998021001

Pembahas :

1. Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt.

NIP. 198803252015042002

2. Laida Neti Mulyani, M.Si.

NIP. 198504262015042002

3. Nikita Surya Dharma, M.Farm., Apt.

NIPUS. 199004272015107201

Mengetahui

Ketua Program Studi

Dr. rer. nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.

NIP. 197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : ANALISIS MIGRASI FTALAT DARI KEMASAN
PLASTIK MAKANAN PADA SIMULAN MAKANAN
DENGAN KROMATOGRAFI GAS DETEKTOR
NYALA IONISASI (GC-FID)

Nama Mahasiswa : APRIDINATA

NIM : 08111006060

Program Studi : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 Januari 2017 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan panitia sidang.

Inderalaya, 26 Januari 2017

Ketua :

1. Dr. rer. nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.

NIP. 197103101998021002

Anggota :

2. Prof. Aldes Lesbani, Ph.D.

NIP. 197408121998021001

3. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.

NIP. 195810261987032002

4. Fitrya, M.Si., Apt.

NIP. 197212101999012001

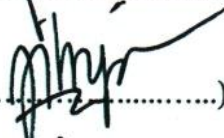
5. Annisa Amriani, M.Farm., Apt.

NIPUS. 198412292015107201

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI



Dr. rer. nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : APRIDINATA
NIM : 08111006060
Fakultas/Program Studi : MIPA/FARMASI

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 19 Januari 2017

Penulis,


Apridinata

NIM. 08111006060



HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : APRIDINATA
NIM : 08111006060
Fakultas/Program Studi : MIPA/FARMASI
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Analisis Migrasi Ftalat Dari Kemasan Plastik Makanan Pada Simulan Makanan Dengan Kromatografi Gas Detektor Nyala Ionisasi (GC-FID)” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 19 Januari 2017
Penulis,



Apridinata
NIM. 08111006060

LEMBAR PERSEMBAHAN DAN MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”

(Q.S Al-Insyirah 5-8)

“Kita bisa memilih dalam hidup ini, membaca sejarah atau menciptakan sejarah”

(Susno Duadji)

Alhamdulillahillobbil ‘alamin.

Satu tahap telah ku lewati

Dengan rahmat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

*Dengan ini saya persembahkan skripsi ini untuk Ayah, Ibu, Adik, dan Kakakku
tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan materil selama ini.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas karunia dan rahmat-Nya, shalawat salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Berkat karunia dan izin dari Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Analisis Migrasi Ftalat Dari Kemasan Plastik Makanan Pada Simulan Makanan Dengan Kromatografi Gas Detektor Nyala Ionisasi (GC-FID)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di program studi Farmasi pada Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Selain itu, skripsi ini ditulis untuk memberikan informasi mengenai migrasi ftalat dari kemasan plastik makanan pada simulan makanan.

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian maupun penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh sebab itu pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang senantiasa selalu memberikan limpahan kasih sayang, do'a yang tak henti-hentinya memberikan perhatian, nasihat, semangat dan dukungan moril maupun materi yang tak ternilai harganya.
2. Rektor Universitas Sriwijaya Indralaya, Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam serta Ketua Jurusan Program Studi Farmasi atas sarana dan prasarana sehingga studi penulis dapat berjalan dengan lancar.
3. Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt., selaku pembimbing pertama saya yang telah memberikan nasihat, bimbingan, semangat, motivasi, dan arahan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. Bapak Prof. Aldes Lesbani, Ph.D. selaku pembimbing kedua saya yang selalu meluangkan waktu dan sabar saat bimbingan, memberi semangat, arahan, serta motivasi selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
5. Ibu Najma Annuria Fithri, S.Farm., M.Sc., Apt., Ibu Laida Neti Mulyani, M.Si., dan Ibu Nikita Surya Dharma M.Farm., Apt., sebagai dosen penguji dan pembahas yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi ini sehingga dapat menghasilkan skripsi yang terbaik.

6. Seluruh dosen Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pelajaran, masukan, dan bantuan dalam studi penulis baik di dalam maupun di luar lingkungan kampus selama ini.
7. Seluruh staf dan analis Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan waktu dan bantuan sehingga studi penulis dapat berjalan dengan baik dan lancar.
8. Kepala Laboratorium dan Laboran Laboratorium Riset Terpadu Program Pasca Sarjana Universitas Sriwijaya yang telah membantu penelitian dan penyelesaian skripsi ini sampai selesai.
9. Kakak (Syafra Rimansyah, S.T.), Ayuk Nita Novriyanti, S.E., Naufal Pradipta Rimansyah, Adik (Yeni Oktaria) dan Sallys yang tercinta yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam penyelesaian penulisan skripsi.
10. Teman seperjuangan (Karto, Feri, Rendi dan Bayu) satu daerah dan tim CZ, rekan di kantin Marsel yang selalu membantu dan memberikan semangat dalam penulisan skripsi.
11. Teman-teman Farmasi 2011 terima kasih untuk kenangan dan kebersamaan selama 5 tahun bersama.

Penulis sangat bersyukur dan berterima kasih atas segala kebaikan, bantuan, dukungan dan motivasi yang telah diberikan oleh semua pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu menyertakan kebaikan dan ridho-Nya kepada semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan segala saran dan kritik membangun untuk perbaikan di masa datang. Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

Indralaya, 19 Januari 2017

Penulis,



Apridinata

NIM. 08111006060

Phthalates Migration Analysis of Plastic Food Packaging on Food Simulants With Gas Chromatography-Flame Ionization Detector (GC-FID)

**Apridinata
08111006060**

ABSTRACT

Migration analysis of phthalate from plastic food packaging on food simulants using gas chromatography flame ionization detector (GC-FID) was studied. Phthalates are used in plastic as a plasticizer to improve flexibility. Phthalate derivatives such as di- 2-ethylhexyl phthalate (DEHP) have been used plastics. DEHP can migrate into the food because of the temperature and the length of time in contact to food. Types of plastics that were used are polypropylene and polyethylene. Tests performance of plastics were before boiling, after boiling, and the water boiled stew of lontong. The analysis was done by soaking the plastic 3 x 3 cm in n-heptane at a temperature of 70 - 80° C for 30 minutes. The results of the analysis of DEHP from plastic before boiling using gas chromatography flame ionization detector produces a concentration of 25,1 ppm for the sample A (PP plastic having size 6,7 cm x 15,5 cm), 11,1 ppm for the sample B (PP plastic having size 10 cm x 18,5 cm), and 2,7 ppm of sample C (LDPE plastic having size 10 cm x 18,5 cm). After being boiled, the plastic produced concentration of DEHP 3,5 ppm for sample A and 1,8 ppm for sample C. In the B sample, DEHP was not detected. Plastic concentration were different before and after boiling for DEHP concentration which was decreased. It showed the migration of DEHP occurred from plastic to water except the boiling water of lontong.

Keywords: DEHP, n-heptane, Polypropylene, Polyethylene

Analisis Migrasi Ftalat Dari Kemasan Plastik Makanan Pada Simulan Makanan Dengan Kromatografi Gas-Detektor Nyala Ionisasi (GC-FID)

Apridinata
08111006060

ABSTRAK

Analisis migrasi ftalat dari kemasan plastik makanan pada simulan makanan dengan menggunakan kromatografi gas detektor nyala ionisasi (GC-FID) telah dipelajari. Ftalat digunakan pada plastik sebagai *plasticizer* untuk meningkatkan fleksibilitas. Derivat ftalat seperti *di-2-ethylhexyl phthalate* (DEHP) banyak digunakan pada plastik. DEHP dapat bermigrasi ke dalam makanan karena faktor suhu dan waktu kontak dengan makanan. Jenis plastik yang digunakan yaitu polipropilena dan polietilena seperti *low density polyethylene* (LDPE). Pengujian dilakukan pada plastik sebelum direbus, setelah plastik direbus dan pada air rebusan dari lontong. Analisis dilakukan dengan perendaman plastik 3 x 3 cm dalam n-heptana pada suhu 70 sampai 80°C selama 30 menit. Hasil analisis DEHP dari plastik sebelum direbus menggunakan kromatografi gas detektor nyala ionisasi menghasilkan konsentrasi 25,1 ppm untuk sampel A (plastik PP ukuran 6,7 cm x 15,5 cm), 11,1 ppm untuk sampel B (plastik PP ukuran 10 cm x 18,5 cm) dan 2,7 ppm untuk sampel C (plastik LDPE ukuran 10 cm x 18,5 cm). Pada plastik setelah direbus menghasilkan 3,5 ppm untuk sampel plastik A (plastik PP ukuran 6,7 cm x 15,5 cm) dan sampel C (plastik LDPE ukuran 10 cm x 18,5 cm) 1,8 ppm. Pada sampel B (plastik PP ukuran 10 cm x 18,5 cm) tidak terdeteksi konsentrasi DEHP. Perbedaan konsentrasi plastik sebelum dan setelah direbus menunjukkan penurunan konsentrasi DEHP, hal tersebut menunjukkan adanya migrasi DEHP dari plastik pada saat direbus. Konsentrasi DEHP di air hasil ekstraksi cair-cair (*Liquid-Liquid Extraction*) dari rebusan lontong juga tidak terdeteksi.

Kata kunci: DEHP, n-heptana, Polipropilena, Polietilena

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
PERSEMBAHAN DAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kemasan Makanan	5
2.2 Plastik	6
2.2.1 Termoset	6
2.2.2 Termolastik	7
2.3 Simulan Makanan	7
2.4 Ftalat	9
2.4.1 Di-(2-etilheksil) Ftalat (DEHP)	9
2.5 N-heptana	11
2.6 Migrasi <i>Plasticizer</i> Dari Pengemas Makanan	12
2.7 <i>Gas Chromatography</i>	13
2.8 Analisis Bahan Yang Bermigrasi	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.2.1 Alat	17
3.2.2 Bahan	17
3.3 Prosedur Penelitian	17
3.3.1 Persiapan Sampel	17
3.3.2 Persiapan Larutan Standar	17
3.3.3 Identifikasi Plastik Pengemas	18
3.3.3.1 Penentuan Limit Deteksi dan Kuantitasi Instrumen ..	18
3.3.3.2 Uji Migrasi DEHP pada Plastik dengan N-heptana Menggunakan GC-FID	19

	3.3.3.3 Uji Migrasi DEHP pada Plastik setelah Direbus Dengan N-heptana Menggunakan GC-FID.....	20
	3.3.3.4 Uji Migrasi DEHP Air Rebusan Lontong Menggunakan GC-FID.....	21
	3.4 Analisis Data	21
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
	4.3 Identifikasi Plastik Pengemas	23
	4.3.1 Penentuan Limit Deteksi dan Kuantitasi Instrumen	23
	4.3.2 Uji Migrasi DEHP pada Plastik dengan N-heptana Menggunakan GC-FID	26
	4.3.3 Uji Migrasi DEHP pada Plastik Setelah Direbus dengan N- heptana Menggunakan GC-FID	33
	4.3.4 Uji Migrasi DEHP pada Air Rebusan Lontong Menggunakan GC-FID	39
BAB V	KESIMPULAN	
	5.1 Kesimpulan.....	43
	5.2 Saran.....	43
	DAFTAR PUSTAKA	44
	LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Parameter kondisi GC-FID	23
Tabel 2. Tabel waktu retensi larutan standar DEHP	24
Tabel 3. Konsentrasi DEHP plastik sebelum direbus	30
Tabel 4. Konsentrasi DEHP plastik setelah direbus	35
Tabel 5. Konsentrasi DEHP pada air rebusan lontong.....	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur kimia umum dari ester ftalat	9
Gambar 2. Struktur kimia DEHP	9
Gambar 3. Struktur kimia n-heptana.....	11
Gambar 4. Kurva kalibrasi DEHP.....	25
Gambar 5. Kromatogram sampel plastik	28
Gambar 6. Kromatogram sampel plastik setelah direbus.....	34
Gambar 7. Kromatogram air rebusan sampel plastik.....	39
Gambar 8. Kromatogram <i>Liquid-Liquid Extraction</i> sampel air PP kecil.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum	50
Lampiran 2. Pembuatan Larutan Stok DEHP 10^6 $\mu\text{g/ml}$	51
Lampiran 3. Pembuatan Larutan Serial Konsentrasi.....	52
Lampiran 4. Pembuatan Larutan stok BBP 10^6 $\mu\text{g/ml}$	53
Lampiran 5. Uji Migrasi DEHP Pada Plastik Lontong Sebelum Direbus dengan Simulan Makanan N-heptana Menggunakan GC-FID	54
Lampiran 6. Uji Migrasi DEHP Pada Plastik Lontong Setelah Direbus dengan Simulan Makanan n-Heptana Menggunakan GC-FID.....	55
Lampiran 7. Foto Sampel Plastik	56
Lampiran 8. Foto Sampel Plastik Setelah Dipotong Ukuran 3 cm x 3 cm	57
Lampiran 9. Foto Air Rebusan Lontong Plastik	58
Lampiran 10. Foto Lontong dan Plastik.....	59
Lampiran 11. Foto Perendaman Plastik	60
Lampiran 12. Foto Preparasi Sampel Dari Air Dengan Ekstraksi Cair-Cair.....	62
Lampiran 13. Foto Instrumen Kromatografi Gas-Detektor Nyala Ionisasi (GC- FID)	64
Lampiran 14. Larutan DEHP	65
Lampiran 15. Perhitungan Pembuatan Larutan Stok 10^6 ppm	66
Lampiran 16. Perhitungan Persamaan Regresi Linier.....	67
Lampiran 17. Kromatogram Larutan Konsentrasi Standar DEHP	68
Lampiran 18. Perhitungan Batas Deteksi dan Batas Kuantitasi Instrumen	70
Lampiran 19. Konsentrasi DEHP Sebelum Plastik Direbus	72
Lampiran 20. Konsentrasi DEHP Setelah Plastik Direbus	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengemasan merupakan suatu cara atau perlakuan pengamanan terhadap makanan atau bahan pangan. Pemakaian kemasan plastik hampir tidak dapat dihindari di kehidupan sehari-hari manusia, termasuk penggunaan untuk kemasan makanan dan minuman. Kemasan plastik terbuat dari senyawa kimia dikhawatirkan jika penggunaannya kurang tepat akan terjadi migrasi zat-zat yang terdapat pada plastik dan berdampak buruk bagi kesehatan. Untuk menghindari dampak negatif yang ditimbulkan akibat penggunaan plastik, maka pemerintah telah menetapkan standar khusus berupa pengawasan atau batasan tertentu untuk kemasan produk pangan, yang menjadi acuan untuk menyediakan pengemas produk pangan yang aman dan sehat dikonsumsi (BPOM RI, 2010).

Ada berbagai jenis bahan kemasan pangan dikenal seperti plastik yang menempati porsi penggunaan terbesar. Plastik digunakan dalam kemasan makanan untuk menawarkan berbagai tampilan dan tentunya tidak mendukung pertumbuhan mikroorganisme (Coles *et al.*, 2003). Berbagai bahan ditambahkan ke dalam bahan dasar plastik guna memperbaiki sifat fisik dan bentuk kemasan diantaranya *plasticizer*. Ftalat dan turunannya seperti *di-2-ethylhexyl phthalate* (DEHP), *dibutyl phthalate* (DBP), *butyl benzyl phthalate* (BBP) dan *diisononyl phthalate* (DINP) digunakan sebagai *plasticizer* yang banyak ditambahkan ke dalam bahan dasar plastik untuk meningkatkan fleksibilitas sebagai bahan pengemas agar lebih mudah dibentuk sesuai penggunaan. Menurut Saad (2014), *plasticizer* DEHP paling banyak diproduksi sekitar 50% dari semua *plasticizer*.

Makanan adalah sumber utama paparan ftalat, sehingga penting untuk memantau tingkat ftalat dalam berbagai makanan untuk menyediakan data untuk penilaian paparan pada manusia (Cao, 2010). Jenis plastik PVC (*polyvinyl chloride*) merupakan jenis plastik yang paling banyak menggunakan *plasticizer*, sekitar 80% dari berat plastik jenis PVC (Bhunia *et al.*, 2013). Ftalat pada kemasan plastik dapat berpindah saat kontak dengan makanan. Ketika kadar ftalat yang meningkat seiring waktu, salah satu efek yang muncul adalah gangguan fungsi hormon (Junger, 2009), kerusakan hati, ginjal dan masalah reproduksi karena ftalat sebagai pengganggu sistem endokrin (Llompert *et al.*, 2006). Tsai *et al.* (2016) menyebutkan bahwa anak-anak yang terkena DEHP kemungkinan dapat mengalami gangguan hormon reproduksi. Efek kesehatan yang merugikan dari plastik yang mengandung ftalat telah mendorong Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) menetapkan persyaratan berupa batasan migrasi untuk ftalat. Batasan migrasi yang ditetapkan oleh BPOM RI adalah 30 bagian per juta untuk *benzyl butyl phthalate* (BBP) dan 1,5 bagian per juta untuk *di-2-ethylhexyl phthalate* (DEHP).

Telah banyak dilaporkan dalam beberapa penelitian tentang migrasi ftalat komponen plastik ke dalam makanan. Menurut studi (Alin *and* Hakkarainen, 2013), interaksi antara kemasan makanan poli (etilen tereftalat) (PET) dan simulan makanan yang berbeda selama pemanasan dengan *microwave*, terjadi trans-esterifikasi dari poli (etilen tereftalat) (PET) pada simulan makanan etanol membentuk dietil tereftalat. Analisis migrasi ftalat ke dalam simulan makanan pada wadah plastik selama pemanasan dengan *microwave*, migrasi dibutil ftalat meningkat dari wadah plastik yang digunakan untuk waktu yang lama dan meningkatnya waktu pemanasan (Moreira *et al.*, 2014).

Lontong merupakan makanan yang khas masyarakat Indonesia yang terbuat dari beras dan dimasak dengan merebus dalam plastik berisi air. Setelah dekade berkembangnya plastik, modernisasi kehidupan telah menghemat waktu dan keefisienan sehingga bungkus daun pisang diganti dengan plastik. Kemasan plastik yang terlalu lama kontak pada proses memasak lontong dapat menyebabkan bahan kemasan seperti ftalat bermigrasi ke dalam makan itu sendiri.

Migrasi adalah proses terjadinya perpindahan suatu zat dari kemasan pangan ke dalam pangan (BPOM, 2007). Migrasi akan meningkat seiring dengan meningkatnya waktu dan suhu kontak dengan makanan (Barnes *et al.*, 2007). Pada kondisi tertentu, kontak antara plastik dan makanan bisa menyebabkan migrasi (perpindahan) bahan-bahan kimia dari wadah ke makanan, semakin tinggi suhu maka semakin tinggi kemungkinan terjadi migrasi (Irawan dan Supeni, 2013). Proses pembuatan lontong dengan kemasan plastik yang langsung direbus ke dalam air mendidih memungkinkan terjadi migrasi komponen dari plastik ke dalam lontong. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti tentang “Analisis Migrasi Ftalat Dari Kemasan Plastik pada Simulan Makanan Dengan Kromatografi Gas-Detektor Nyala Ionisasi (GC-FID)”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat migrasi *di-2-ethylhexyl phthalate* (DEHP) dari plastik sebelum direbus ke dalam n-heptana dan plastik kemasan lontong setelah direbus ke dalam n-heptana?
2. Apakah terdapat migrasi *di-2-ethylhexyl phthalate* (DEHP) dari plastik kemasan pada air rebusan lontong?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas maka yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah terdapat migrasi *di-2-ethylhexyl phthalate* (DEHP) dari plastik sebelum direbus ke dalam n-heptana dan plastik kemasan lontong setelah direbus ke dalam n-heptana.
2. Untuk mengetahui apakah terdapat migrasi *di-2-ethylhexyl phthalate* (DEHP) dari plastik kemasan pada air rebusan lontong.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan dari hasil penelitian ini berupa informasi bagi masyarakat umum untuk penggunaan plastik pada makanan terutama penggunaan plastik dengan pemanasan yang dapat meningkatkan resiko seyawa kimia seperti DEHP bermigrasi ke dalam makanan. Pada bidang industri, maka hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk mengetahui jumlah DEHP dari plastik yang dapat ke makanan dan komoditi perdagangan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afghan, B.K. & Chau, A.S.Y. 1989, Analysis Of Trace Organic In The Aquatic Environment, CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA. (online).
- Ahmad, M. & Bajahlan, A. S. 2006, Leaching of styrene and other aromatic compounds in drinking water from PS bottles, *Journal of Environmental Sciences*, **19**:(421–426).
- Alin, J. & Hakkarainen, M. 2010, Type of polypropylene material significantly influences the migration of antioxidants from polymer packaging to food simulants during microwave heating, *Journal of Applied Polymer Science*, **(118)**: 1084–1093.
- Alin, J. & Hakkarainen, M. 2013, Combined chromatographic and mass spectrometric toolbox for fingerprinting migration from PET tray during microwave heating, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **61**:1405–1415.
- Al-Natsheh, M., Alawi, M., Fayyad, M. & Tarawneh, I. 2015, Simultaneous GC–MS determination of eight phthalates in total andmigrated portions of plasticized polymeric toys and childcare articles, *Journal of Chromatography B*, **985**: 103–109.
- Amirshaghghi, Z., Djomeh, Z.E. & Oromiehie, A. 2011, Studies of migration of styrene monomer from polystyrene packaging into the food simulant, *Iranian Journal of Chemical Engineering*, **8**(4).
- Barnes, K.A., Sinclair, C.R. & Watson, D.H. 2007, *Chemical Migration and Food Contact Materials*. CRC Press, New York, USA.
- Berman, T., Celnikier, D.H., Calafat, A.M., Needham, L.L., Amitai, Y., Wormser, U., *et al.* 2008, Phthalate exposure among pregnant women in Jerusalem, Israel: Results of a pilot study, *Environment International*, **35**:353–357.
- Bhunja, K., Sablani, S.S., Tang J. & Rasco. B. 2013, Migration of chemical compounds from packaging polymers during microwave,conventional heat treatment, and storage, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, **12**:523-545.
- Birnbaum, L.S. & Schug, T.T. 2013, Phthalate in our food, *Endocrine Disruptors*, **(1)**.
- Bonini, M., Errani, E., Zerbinati, G., Ferri, E. & Girotti, S. 2008, Extraction and gas chromatographic evaluation of plasticizers content in food packaging films, *Microchemical Journal*, **90**: 31–36.

- BPOM RI, 2007, *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI tentang Bahan Kemasan Makanan*, BPOM, Jakarta, Indonesia.
- BPOM RI, 2011, *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI tentang Bahan Kemasan Makanan*, BPOM, Jakarta, Indonesia.
- Buechelin, M. 2016, Particle Mediated Enhanced Mass Transfer of Diethylhexyl Phthalate: A Pilot Scale System Design, *Thesis*, M.S. in Environmental Engineering, Civil, Architectural and Environmental Engineering, Missouri University of Science and Technology.
- Cai, R. 2014, Effect of microwave heating on the migration of additives from PS, PP and PET container into food simulants, *Journal of Applied Packaging Research*, **6(1)**.
- Cao, X.L. 2010, Phthalate ester in food: source, occurrence, and analytical methods, *Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety*, **9**.
- Choi, C.W., Jeong, J.Y., Hwang, M.S., Jung, K.K., Lee, K.W. & Lee, M.K. 2010, Establishment of the Korean Tolerable Daily Intake of Bisphenol A Based on Risk Assessments by an Expert Committee, *Toxicological Research*, **26(4)**:285-291.
- Coles, R., McDowell, D. & Kirwan, M.J. 2003, *Food Packaging Technology*, Blackwell Publishing Ltd, Oxford, USA.
- Coles, R. & Kirwan, M.J. 2011, *Food and Beverage Packaging Technology*. Blackwell Publishing Ltd, Oxford, USA.
- Crompton, T.R. 2007, *Additive Migration from Plastics into Foods A Guide for Analytical Chemists*, Smithers Rapra Technology Limited, Shawbury, UK.
- David, F., Sandra, P., Tienpont, B., Vanwalleghem, F. & Ikonomou, M. 2003, Analytical Methods Review, *The Handbook of Environmental Chemistry Vol. 3 Part Q*, Springer-Verlag, Berlin.
- European Communities. 2008, Bis (2-Ethylhexyl) Phthalate (DEHP), Official Publications of the European Communities, Luxembourg, Italia.
- EPA, 2016, *IRIS Assessment*, diakses pada tanggal 24 September 2016, <https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nmbr=607>.
- Erythopel, H.C., Maric, M., Nicell, J.A., Leask, R.L. & Yargeau, V. 2014, Leaching of the plasticizer di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP) from plastic containers and the question of human exposure, *Appl Microbiol Biotechnol*, **98**:9967–9981.

- Farhoodi, M., Emam-Djomeh, Z., Ehsani, M.R. & Oromiehie, M. 2008, Effect of environmental conditions on the migration of di(2-ethylhexyl) phthalate from PET bottles into yogurt drinks: influence of time, temperature, and food simulant, *Arab JSci Eng*, **33(2B)** : 279-287.
- Fierens, T., Servaes, K., Holderbeke, M.V., Geerts L., Henauw, S.D., Sioen, I., *et al.* 2012, Analysis of phthalates in food products and packaging materials sold on the Belgian market, *Food and Chemical Toxicology*, **50**: 2575–2583.
- Fierens, T., Vanermen, G., Holderbeke, M.V., Henauw, S.D. & Sioen, I. 2012, Effect of cooking at home on the levels of eight phthalates in foods, *Food and Chemical Toxicology*, **50**: 4428–4435.
- Fouad, M.K.K., Sayed, A.M.E. & Mahdy, A.N. 1999, Migration of DINP and DOP plasticizer from PVC sheet into food, *Environmental Management and Health*, **10(5)**: 297-302.
- Fredricsson, B., Moller, L., Pousette, A. & Westerholm, R. 1993, Human sperm motility is affected by plasticizers and diesel particle extracts, *Pharmacol. Toxicol*, **72**: 128–133.
- Gennaro, A.R. 2005, *Remington: The Science and Practice of Pharmacy*, 21th edition, Mack Publishing Company, Pennsylvania, 1016
- Gordon, M.H. 1990, *Principles and Applications of Gas Chromatography in Food Analysis*, Ellis Horwood, New York, USA.
- Hansen, E. 2013. Hazardous Substances In Plastic Materials, COWI, Denmark.
- Holadova, K., Prokupkova, G., Hajslova, J. & Poustka, J. 2007, Headspace solid-phase microextraction of phthalic acid esters from vegetable oil employing solvent based matrix modification, *Analytica Chimica Acta*, **582**:24–33.
- Hutapea, R., Pangaribuan, D. & Rosyianie W.Y. 2008, Buletin Keamanan Pangan, Pemastis (plasticizier) dalam plastik untuk kemasan pangan, BPOM RI. Jakarta, Indonesia.
- Informasi Keracunan POM RI. 2014, Dioktil Ftalat diakses pada tanggal 29 Februari 2016 <http://ik.pom.go.id/v2014/katalog/dioktil%20ftalat_edit.pdf>.
- Irawan, S. & Supeni, G. 2013, Karakterisasi migrasi kemasan dan peralatan rumah tangga berbasis polimer, *Jurnal Kimia dan Kemasan*, **35(2)**: 2013.
- Jaworek, K. & Czaplicka, M. 2014, Determination of phthalates in polymer materials comparison of GC-MS and GC-ECD methods, *Polimeros*, **23(6)**:718-724.

- Junger, A. 2009, *CLEAN: The Revolutionary Program to Restore the Body's Natural Ability to Heal Itself*, Harper Collins Publisher, Australia.
- Kadi, M.W., Ismail, I.M. & Sobah, T.R. 2007, Identification of Organic Migrants from Some Plastic Food Packaging used in Saudi Arabia using Water as Food Simulant, *Asian Journal of Chemistry*, 19(3).
- Kamrin, M.A. 2009, Phthalate risks, phthalate regulation, and public health: a review, *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, **12**:157–174.
- Kao, Y.M. 2012, Review on Safety Inspection and Research of Plastic Food Packaging Materials in Taiwan, *Journal of Food and Drug Analysis*, **20(4)**:734-743.
- Kataoka, H., Ise, M. & Narimatsu, S. 2002, Automated on-line in-tube solid-phase microextraction coupled with high performance liquid chromatography for the analysis of bisphenol A, alkylphenols, and phthalate esters in foods contacted with plastics, *J. Sep. Sci.*, **25**:77-85.
- Kavlock, R., Boekelheide, K., Chapin, R., Cunningham, M., Faustman, E., Foster, P. *et al.* 2002, NTP center for the evaluation of risks to human reproduction: phthalates expert panel report on the reproductive and developmental toxicity of di(2-ethylhexyl) phthalate, *Reproductive Toxicology*, **16**: 529-653.
- Kirwan, M.J. & Strawbridge, J.W. 2003, *Food Packaging Technology*. Blackwell Publishing Ltd, Oxford, USA.
- Lam, A.Y.K. 2006, The Effect of Microwave Heating On The Migration of Contaminant From Plastic Into Food Simulant, *Thesis*, M.Sc., Faculty of Graduate Studies, University of British Columbia, Kanada.
- Lithner, D. 2011, Environmental and Health Hazards of Chemical in Plastic Polymer and Products, *Dissertation*, Ph.D., Department of Plant and Environmental Sciences, Faculty of Science, University of Gothenburg.
- Llompart, M., Jares, C.G. & Landin, P. 2006. *Phthalate Esters: Chromatographic Analysis of the Environment Third Edition* (Edisi Leo M. L. Nollet), CRC Press, Boca Raton, USA.
- Lobo, H. & Bonilla, J.V. 2003, *Handbook of Analysis Plastic*, Marcel Dekker Inc., New York, USA.
- Marsh, K. & Bugusu, B. 2007, Food packaging roles, materials, and environmental issues, *Journal of Food Science*, **72(3)**: R39-R55.

- Moreira, M.A., André L.C. & Cardeal, Z.L. 2014, Analysis of phthalate migration to food simulants in plastic containers during microwave operations, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, **11**:507-526.
- Nerin, C., Acosta, D. & Rubio, C. 2002, Potential migration release of volatile compounds from plastic containers destined for food use in microwave ovens. *Food Addit. Contam.*, **19**:94-601.
- NIOSH. 2015, *International Chemical Safety Cards*, diakses pada tanggal 24 September 2016, <<http://www.cdc.gov/niosh/ipcsneng/neng0657.html>>
- Nurhajati, D.W., Supratiningsih & Sarengat N. 2015, Pengaruh pemlastis nabati terhadap sifat elastomer termoplastik berbasis campuran karet alam/polipropilena, *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik*, **31**(2).
- Ostrovsky, I., Cabala, R., Kubinec, R., Gorova, R., Blasko, J., Kubincova, J. *et al.* 2011, Determination of phthalate sum in fatty food by gas chromatography, *Food Chemistry*, **124**:392–395.
- Ozaki, A., Yamaguchi, Y., Okamoto A. & Kawai. N. 2002, Determination of alkylphenols, bisphenol A, benzophenone and phthalates in containers of baby food, and migration into food simulants, *Journal of Food Hygienic Society Japan*, **43**(4): 260-266.
- Patnaik, P. 2010, *Handbook of Enviromental Analysis Second Edition*, CRC Press, New York.
- Piringer, O.G. & Baner, L.A 2010. *Plastic Packaging*, Wiley VCH, Munchen, Germany.
- Purwiyatno, H. 2008, Pengemasan Pangan “*You don’t get second chance to make a first impression*”, Industri Kemasan Indonesia, Indonesia.
- Ramos, M., Valdés, A., Mellinas, A.C. & Garrigós, M.C. 2015, New trends in beverage packaging systems: a review, *Beverages*, **1**:248-272.
- Rohman, A. 2009, *Kromatografi Untuk Analisis Obat, Graha Ilmu*, Yogyakarta, Indonesia.
- Rastogi, S.C., Jensen, G.H. & Worsoe, I.M. 2003, Compliance testing of phthalate in toys: Analytical chemical control of chemical substances and products, National Environmental Research Institute, Ministry of the Environment, Denmark.
- Rose, R.J., Priston, M.J., Jone, A.E.R. & Sneyd, J.R. 2012, The effect of temperature on di(2-ethylhexyl) phthalate leaching from PVC infusion sets exposed to lipid emulsions, *Anaesthesia*, **(67)**: 514–520.

- Saad, M.M.E. 2014, The most recent hadard of phthalate that threaten food safety and human health, *International Journals of Medical Science and Clinical Inventions*, **1(10)**: 527-535.
- Saravirgizma, O. 2010, Validasi Metode Analisis Ftalat Sebagai Migran Dari Kemasan Pada Simulan Pangan, *Skripsi*, Sarjana Teknologi Pertanian, Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Scientific Committee on Emerging and Newly-Identified Health Risks (SCENHIR). 2016, *The safety of medical devices containing DEHP plasticized PVC or other plasticizers on neonates and other groups possibly at risk (2015 update)*, diakses pada tanggal 24 September 2016, <http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenih_r_o_047.pdf>
- Sigma-Aldrich. 2016, *Catalog product*, diakses pada tanggal 3 Januari 2016, <<http://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sigma/p6699?lang=en®ion=ID>>.
- Sarumaha, H. 2008, Migrasi Plasticiser Poligliserol Asetat Dalam Matriks Termoplastik Polipropilena dan Polietilena, *Tesis*, Magister Sains, Program Studi Ilmu Kimia, Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.
- Sulchan, M. & Nur, W.E. 2007. Keamanan Pangan Kemasan Plastik dan Styrofoam. *Majalah Kedokteran Indonesia*, **57(2)**: 54-59.
- Sullivan, J.B. & Krieger, K.R. 2001, *Clinical Environmental Health And Toxic Exposures*, Lippincot Williams and Wilkins, Philadelphia, USA.
- Tsai, Y.A., Lin, C.L., Hou, J.W., Huang, P.C., Lee, M.C., Chen, B.H. *et al.* 2016, Effects of high di(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) exposure due to tainted food intake on pre-pubertal growth characteristics in a Taiwanese population, *Environmental Research*, **149**:197–205.
- Tsumura, Y., Ishimatsu, S., Hirayama, K., Fujimaki, T., Nakazawa, H. & Tonogai, Y. 2002, Migration of di(ethylhexyl) phthalate from polyvinyl chloride tube used in preparation of food, *Journal of The Foods Hygienic Society of Japan*, **43(4)**: 254-259.
- Wei, C.K., Fung L.K. & Pang, M. 2011, Determination of six phthalates in polypropylene consumer products by sonication-assisted extraction GC-MS methods. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*, **15(2)**: 167 – 174.
- Wei, T.H. 2014, Analysis of phthalates in foods by using gas chromatography mass spectrometry (GC-MS), *Thesis*, M.Sc., Departemen of Chemistry, Faculty of Science, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia.

- Wilde, K.D. & Engewald, W. 2014, *Practical Gas Chromatography*, Springer, Berlin, Jerman.
- Wormuth, M., Scheringer, M., Vollenweider, M. & Hungerb, K. 2006, what are the sources of exposure to eight frequently used phthalic acid esters in Europeans, *Risk Analysis*, **26(3)**.
- Wang, S., Yang, W., Shi, M., Sun, X., Pang, W. & Wang, G. 2013. GC-MS assisted with chemometric methods applied for investigation of migration behavior of phthalate plasticizers in fatty foods simulant, *Chromatographia*, 76:529–534.
- Xia, H., Chi, Y., Qi, X., Su, M., Cao, Y., Song, P. *et al.* 2011. Metabolomic evaluation of di-n-butyl phthalate-induced teratogenesis in mice. *Metabolomics*, **7**: 559–571.