

ISBN 9 772338 097 007



# PROSIDING

## Seminar Nasional Kefarmasian

"Optimalisasi Peran Tenaga Kefarmasian Untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat"  
(Enhancing the role of pharmacist in public health)

Hotel Grand Clarion Makassar  
Jumat, 23 Maret 2018





# Daftar Isi

<b>Halaman Sampul</b>	
<b>Daftar Isi</b>	<b>i</b>
<b>Sambutan Ketua Panitia</b>	<b>vi</b>
<b>Sambutan Ketua Yayasan Almarisah Mandani</b>	<b>vii</b>
<b>LIST MAKALAH</b>	
<b>Uji Aktivitas Daun Pedada (<i>Sonneratia caseolaris</i> L.) Terhadap Luka Bakar</b>	<b>1</b>
Muh Fitrah, Nurshalati Tahar, Nurfatiha Oktaferina, Muh Rusdi, Syamsuri S	
<b>Optimasi Formula, Uji Stabilitas dan Keamanan dari Sediaan Phytocream® Ekstrak Etanol Kulit Batang Banyuru (<i>Pterospermum celebicum</i> Miq.)</b>	<b>5</b>
Asnah Marzuki, Syukur, Ridwan, Elly Wahyudin, Aisyah Fatmawaty	
<b>Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Faloak (<i>Sterculia quadrifida</i> R.Br) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS</b>	<b>12</b>
Imrawati, Sahibuddin A Gani, Desy Army Manting	
<b>Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Pada Fraksi B dari Ekstrak Kulit Batang Murbei (<i>Morus alba</i> L.)</b>	<b>15</b>
Yuri Pratiwi Utami, Subehan, Serpilinda N Bameks	
<b>Identifikasi Golongan Senyawa dan Pengujian Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Terpurifikasi Klika Faloak (<i>Sterculia abyssinica</i> R.Br)</b>	<b>20</b>
Andi Nur Aisyah, Abdul Rahim, Sitti Aminah	
<b>Studi Komparasi Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Dan Daun Jali (<i>Coix lacryma job</i> L.) Dengan Metode Peredaman Radikal Bebas 1,1-Diphenil-2-Picrylhidrazi (DPPH)</b>	<b>25</b>
Selpida Handayani, Ahmad Najib, Munaria Asari	
<b>Uji Efektifitas Ekstrak Buah Murbei (<i>Morus alba</i> L.) Terhadap Kemampuan Daya Ingat Mencit (<i>Mus musculus</i>)</b>	<b>30</b>
Wardiah Adam, Marianti A Manggau, Akbar Awaluddin	
<b>Pengaruh Variasi Sumber Nitrogen pada Produksi Antibiotika Isolat Mikroba Endofit dari Akar Rumput Belulang (<i>Eleusine indica</i> Gaertn.)</b>	<b>35</b>
Fahri Mubarak, Tadjuddin Naid, Rusli, Paramita Patland	
<b>Uji Toksisitas Akut Menggunakan Metode <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT) Tanaman Obat Dalam Ramuan Tradisional Lansau Khas Suku Muna Provinsi Sulawesi Tenggara</b>	<b>38</b>
Suryani, Henny Kasmawati, Sunandar Ihsan, Ruslin, Nur Samsiar, Ardiyanti, Zulfikar Tahir, Rahmad Darmawan, Elsa Alexander	
<b>Analisis Keamanan Pengobatan Masyarakat Makassar Yang Melakukan Pengobatan Sendiri</b>	<b>42</b>
Rusli <sup>1</sup> , Hiany Salim, Agust Dwi Djajanti	
<b>Uji Aktivitas Tabir Surya Beberapa Ekstrak Klika Faloak (<i>Sterculia populifolia</i> DC)</b>	<b>45</b>
Fitriyanti Jumaetri Sami, Andi Nurhayati Arsyad, Andi Affandi	



<b>Produksi dan Karakterisasi Enzim Lipase dari <i>Propionibacterium acne</i> Terhadap Faktor pH dan Suhu</b>	<b>49</b>
Arinatul Muslikah, Imrawati, Syamsu Nur	
<b>Uji Kandungan Timbal Pada Pisang Goreng Kriuk Di Pusat Kuliner Kota Tomohon</b>	<b>54</b> ✓
Evelina M Nahor, Jasman, Chris J Wonte	
<b>Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Serbuk Tempurung Kenari (<i>Canarium indicum</i> L.) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i></b>	<b>57</b> ✓
Rilyn Novita Maramis, Muhammad Fuad Saud, Sri Suhartaty Djamin	
<b>Pembuatan Krim Ekstrak Daun Sirsak (<i>Annona muricata</i> L.)</b>	<b>60</b> ✓
Benedicta I Rumagit, Elisabeth N Barung, Ewirawati Kawulusan	
<b>Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Kersen (<i>Muntingia calabura</i> L.) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Yang Diinduksi Aloksan</b>	<b>63</b> ✓
Elisabeth N Barung, Adeanne C Wullur, Horlina Bontea	
<b>Aktivitas Antibakteri Ekstrak Spons <i>Stylissa Massa</i> Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Eschericia coli</i></b>	<b>66</b>
Khairuddin, Sahibuddin A. Gani, Asni Marante	
<b>Uji Efektivitas Granul Efervesen Ekstrak Daun Kangkung Air (<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk) Sebagai Antiinflamasi</b>	<b>70</b>
Sitti Rahimah, Nur Khairi, Nurul Arfiyanti, Maksimiliana MA Kewa	
<b>Evaluasi Kualitas Hidup Pasien Program Pengelolaan Penyakit Kronis Hipertensi Di Puskesmas Antang Menggunakan Kuesioner Short Form 36</b>	<b>74</b>
Fajriansyah, Nuraini, Zulham	
<b>Potensi Limbah Albedo Kulit Jeruk Pamelos (<i>Citrus maxima</i>) Sebagai Sumber Pektin</b>	<b>79</b>
Aminah, Masdiana Tahir, Kasmah Karim	
<b>Aktivitas Perlindungan Sinar UV Sari Buah Jeruk Pamelos (<i>Citrus maxima</i> (Burm.) Berdasarkan Nilai <i>Sun Protection Factor</i> (SPF)</b>	<b>83</b>
Masdiana Tahir, Muzakkir Baits, Melisa	
<b>Uji Toksisitas Akut Ekstrak Daun Permot (<i>Passiflora foetida</i> L) Secara In Vivo</b>	<b>87</b>
Andi Emelda, Aulia wati, Nurhidayah Nisawati	
<b>Formulasi Dan Evaluasi Sediaan <i>Patch</i> Transdermal Ekstrak Rimpang Kunyit (<i>Curcuma domestica</i> Vall) Dengan Variasi Etil Selulosa Dan PVP</b>	<b>91</b>
Afrianse Pabuang, Maria Ulfa, Khairuddin	
<b>Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH (2,2-diphenil-1-picrylhydrazyl) dan Nilai SPF In Vitro Dari Ekstrak Etanol Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.)</b>	<b>94</b>
Asril Burhan, Shinta Nurhidayah, Andi Affandi	
<b>Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Jamur Kancing (<i>Agaricus bisporus</i>) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS</b>	<b>99</b>
Asriani Suhaenah, Rahmawati, Suci Indah Sari	
<b>Efek Neuroprotektif Adenosin Terhadap Kematian Hipoksik Sel Otak Tikus Wistar Akibat Induksi Asfiksia</b>	<b>103</b>
Yulia Yusrini Djabir, Jauhari, Sukanto S Mamada	
<b>Formulasi Fitosom Ekstrak Etanol Daun Murbei (<i>Morus alba</i> L.)</b>	<b>109</b>
Aisyah Fatmawaty, Asmalia Sarda, Radhia Riski, Hamdayani L.A	
<b>Studi Komparatif Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah dan Daun Kersen (<i>Muntingia calabura</i> L.) Dengan Metode DPPH</b>	<b>113</b>
Bertholomeus Happy Baba, Abd Halim Umar, Lukman Muslimin	



- Uji Antihiperlikemik Fraksi Ekstrak Etanol Batang Parang Romang 116  
(*Boehmeria virgata* (Forst) Guill) Terhadap Mencit (*Mus musculus*) Jantan  
Muh Rusdi, Nur Ida, Amalia Vebriana
- Karakterisasi dan Analisis Pemalsuan Lemak Babi pada Bakso Sapi 120  
Menggunakan Spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red* (FTIR)  
Rahmawati, St Maryam, A Muflihunna, Masrurah
- Pengaruh Konsentrasi Asam Klorida Terhadap Serat Pangan Larut Yang 125  
Dihasilkan Dari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)  
Karlina Amir Tahir, Isriany Ismail, Surya Ningsi, A St Nur Alam
- Potensi Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Kersen (*Muntingia calabura* L.) 129  
Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Salmonella thypi*  
Sukriani Kursia, Suwahyuni Mus, Yuslinda Asmar
- Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Mangkokan (*Polyscias scutellaria*) 133  
Terhadap Kadar Hemoglobin Mencit (*Mus musculus*) yang Diinduksi Anemia  
Julianri Sari Lebang, Hamdayani LA, Suwahyuni Mus, Dariani
- Pembuatan Hair Tonic Dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Mete (*Anacardium 136*  
*occidentale* L.) ✓  
Yos Banne, Jovie M Dumanauw, Abdi Manaf Langga
- Pembuatan Sediaan Salep Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia 139* ✓  
(L.) Merr)  
Jovie M Dumanauw, Yos Banne, I Wayan Astawa



# Prosiding Seminar Nasional

Optimalisasi Peran Tenaga Kefarmasian untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat  
Makassar, 23 Maret 2018

Prosiding Seminar Nasional  
ISBN 9772338 097 007

## Asal penulis

<sup>1</sup>Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan  
Kemenkes Manado

<sup>2</sup>Jurusan Kesehatan Lingkungan  
Politeknik Kesehatan Kemenkes  
Manado

<sup>3</sup>Jurusan Analis Kesehatan Politeknik  
Kesehatan Kemenkes Manado

## Uji Kandungan Timbal Pada Pisang Goreng Kriuk Di Pusat Kuliner Kota Tomohon

Evelina M Nahor<sup>1</sup>, Jasman<sup>2</sup>, Chris J Wonte<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Timbal (Pb) merupakan logam berat berbahaya yang terdapat di udara. Keracunan yang ditimbulkan oleh persenyawaan Timbal (Pb) dapat mengganggu kesehatan dan berefek terhadap sistem syaraf, urinaria, reproduksi, endokrin dan jantung. Penghasil cemaran logam berat Timbal (Pb) di udara disebabkan oleh sisa pembakaran kendaraan bermotor. Kondisi tempat berjualan makanan yang dekat dengan jalan dapat menyebabkan kontaminasi pada makanan karena dapat terjadi kontak langsung dengan udara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar Timbal (Pb) pada pisang goreng kriuk yang dijual di Pusat Kuliner Kota Tomohon. Jenis penelitian ini adalah deskriptif dan dilaksanakan pada bulan Juni – Juli 2017 terhadap 20 sampel pisang goreng kriuk yang dijual di Pusat Kuliner Kota Tomohon. Preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Manado, sedangkan pengujian kadar Timbal (Pb) dilakukan di Badan Riset dan Standarisasi (BARISTAND) Manado dengan menggunakan Metode *Flame Atomic Absorption Spectroscopy (FAAS)*. Hasil penelitian menunjukkan kandungan Timbal (Pb) pada pisang goreng kriuk yang dijual di Pusat Kuliner Kota Tomohon, seluruh sampel mengandung logam berat Timbal (Pb), namun tidak melebihi batas cemaran logam berat Timbal (Pb) dalam makanan.

### Kata Kunci

Timbal (Pb), Pisang Goreng Kriuk, *Flame Atomic Absorption Spectroscopy (FAAS)*

### PENDAHULUAN

Salah satu polutan dalam asap kendaraan adalah Timbal (Pb). Emisi Timbal (Pb) ke dalam lapisan atmosfer bumi dapat berbentuk gas dan partikulat. Emisi Timbal (Pb) yang masuk dalam bentuk gas, terutama sekali berasal dari buangan gas kendaraan bermotor. Emisi tersebut merupakan hasil samping dari pembakaran yang terjadi dari mesin-mesin kendaraan bermotor. Timbal (Pb) yang merupakan hasil dari pembakaran ini berasal dari senyawa Tetrametil-Pb dan Tetraetil-Pb yang selalu ditambahkan dalam bahan bakar kendaraan bermotor dan berfungsi sebagai anti ketuk (*anti-knock*) pada mesin-mesin kendaraan.

Salah satu media transmisi penting yang membawa agen dari sumber menuju 'population at risk' adalah pangan atau makanan. Makanan selain mengandung berbagai komponen esensial yang diperlukan manusia, juga mengandung struktur kimia, yang sering kali akibat dari proses pertanian, transportasi, pengolahan pangan hingga siap saji memiliki potensi tercemar berbagai komponen bahan kimia yang tidak dikehendaki, baik bahan kimia organik maupun anorganik, mikroorganisme maupun bahan radio aktif (Achmadi, 2013).

Cara penyajian makanan yang dijual sangat berpengaruh pada tingginya paparan Timbal (Pb). Penelitian yang dilakukan oleh Ardalina, dkk (2012) menunjukkan bahwa kadar Timbal (Pb) tertinggi pada pisang goreng yang disajikan tidak menggunakan penutup adalah 2.9 ppm. Sedangkan kadar Timbal (Pb) pada gorengan yang disajikan menggunakan penutup pada kawasan *traffic light* terdeteksi mengandung Timbal (Pb) yaitu masih dibawa nilai ambang batas yang ditetapkan.

Lokasi berjualan yang berdekatan dengan jalan memperkuat risiko terpaparnya Timbal (Pb) pada makanan. Penelitian Zulyaningsih Tuloly (2013) menunjukkan bahwa

### Korespondensi

Evelina M Nahor

Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan  
Kemenkes Manado

Email: evelinanahor@yahoo.co.id

kandungan Timbal (Pb) yang terdapat dalam sampel pisang goreng di pinggiran jalan Kecamatan Kota Tengah Kota Gorontalo, berkisar antara 0.65 ppm – 3.86 ppm.

Di Pusat Kuliner Kota Tomohon terdapat banyak pedagang pisang goreng kriuk yang menjadi ciri khas tempat tersebut, yang ramai mulai jam 7 pagi sampai jam 6 sore. Kondisi tempat berjualan yang dekat dengan jalan, ramainya antrean kendaraan penumpang dan tempat yang tertutup membuat sirkulasi udara yang kurang baik sehingga menimbulkan asumsi bahwa tempat tersebut berisiko tercemar logam berat Timbal (Pb) yang berbahaya bagi kesehatan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar Timbal (Pb) pada pisang goreng kriuk yang dijual di Pusat Kuliner Kota Tomohon.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif yang dilaksanakan pada bulan Juni – Juli 2017. Sebanyak 20 pisang goreng kriuk diambil dari Pusat Kuliner Kota Tomohon dan dilakukan preparasi sampel di Laboratorium Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Manado, sedangkan pengujian kadar Timbal (Pb) dilakukan di Badan Riset dan Standarisasi (BARISTAND) Manado dengan menggunakan Metode *Flame Atomic Absorption Spectroscopy (F AAS)*.

### Instrument Penelitian

Seperangkat alat *F AAS Perkin Elmer PinAACLE 900 F*, alat – alat gelas, blender, timbangan analitik, furnace, hot plate dan kertas saring

### Prosedur Kerja

1. Pengambilan sampel jajanan pisang goreng kriuk: Sebanyak 20 pisang goreng kriuk diambil dari Pusat Kuliner Kota Tomohon, yang terdiri dari 6 sampel pisang goreng kriuk yang berpenutup dan 14 sampel yang tidak berpenutup, dimasukkan sampel ke dalam wadah tertutup rapat dan diberi identitas / kode sampel, dan dibawa ke laboratorium untuk di uji.
2. Preparasi sampel menurut SNI 2354: 2011 yang telah dimodifikasi : Dihaluskan sampel dengan blender dan timbang sebanyak 5 gram, dimasukkan sampel ke dalam furnace, suhu dinaikkan sampai 600°C dan pertahankan selama 6 jam, dikeluarkan sampel dari furnace dan dinginkan pada suhu kamar, ditambahkan 15 ml HNO<sub>3</sub> 0.65% ke dalam sampel dan dicampur perlahan, disaring larutan sampel sampai mendapatkan filtrat yang jernih, dipindahkan larutan sampel ke dalam labu takar 25 ml, lalu ditambahkan HNO<sub>3</sub> 65% sampai tanda batas. Larutan sampel siap dianalisis.
3. Pengujian kadar Timbal (Pb): dimasukkan selang auto sampler ke dalam larutan sampel, dibaca sampel menggunakan alat *F AAS Perkin Elmer PinAACLE 900F*.

## ANALISA DATA

Data yang diperoleh ditabulasi dan dinarasikan secara deskriptif.

## HASIL PENELITIAN

Pengujian kandungan Timbal (Pb) pada pisang goreng kriuk yang dijual di Pusat Kuliner Kota Tomohon mendapatkan hasil Tabel 1 dan 2.

## PEMBAHASAN

Pusat Kuliner Kota Tomohon berada di tempat yang ramai dengan kendaraan terutama kendaraan penumpang umum. Dengan kondisi jumlah kendaraan yang meningkat pada sore hari dan kendaraan melintas dengan lambat, hal ini berisiko pada jajanan pisang goreng kriuk yang ada di lokasi tersebut akan terpapar salah satu polutan dalam asap kendaraan bermotor yaitu Timbal (Pb). Emisi Timbal (Pb) yang masuk dalam gas, terutama sekali berasal dari buangan gas kendaraan bermotor, emisi tersebut merupakan hasil samping dari pembakaran yang terjadi dari mesin-mesin kendaraan bermotor (Palar, 2012).

Berdasarkan hasil pengujian pada 20 sampel pisang goreng kriuk, menunjukkan bahwa seluruh sampel mengandung Timbal (Pb) dibawa batas cemaran maksimum yaitu 0.25 ppm sesuai dengan SNI 7387:2009. Ada beberapa faktor yang menyebabkan hal tersebut yaitu kondisi jalan yang ramai kendaraan pada sore hari, cara penyajian jajanan tertutup atau tidak tertutup, dan pengendapan Timbal (Pb) pada minyak goreng.

Penggunaan penutup pada saat penjualan berpengaruh pada kadar Timbal (Pb) pada sampel, hasil penelitian pada Tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa rata-rata kadar Timbal (Pb) pada pisang goreng kriuk yang dijual berpenutup lebih rendah yaitu 0.163 ppm dan sampel pisang goreng yang tidak berpenutup yaitu 0.196 ppm. Selanjutnya pada sampel berpenutup didapatkan ada 4 sampel yang berada pada *Limited Detection* (batas deteksi) yaitu < 0.157 berarti sampel tersebut lebih sedikit mengandung Timbal (Pb). Penelitian serupa sudah dilakukan oleh Ardalina, dkk (2012) yang mendapatkan hasil bahwa kadar Timbal (Pb) tertinggi pada pisang goreng yang disajikan tidak menggunakan penutup adalah 2.9 ppm. Sedangkan yang disajikan menggunakan penutup pada kawasan *traffic light* terdeteksi mengandung Timbal (Pb) yang masih dibawa nilai ambang yang ditetapkan.

Penggunaan minyak goreng berulang juga merupakan faktor yang mempengaruhi hasil. Penelitian yang sudah dilakukan oleh Hasibuan, dkk (2012) menyimpulkan bahwa minyak goreng curah terdeteksi mengandung Timbal (Pb), sehingga perlu dipertimbangkan penggunaannya untuk menggoreng. Kadar Timbal (Pb) pada seluruh sampel minyak setelah dilakukan penggorengan meningkat.

Mengonsumsi makanan yang mengandung Timbal (Pb) tinggi dapat berdampak buruk bagi kesehatan. Senyawa Timbal (Pb) yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan dan minuman akan diikutkan dalam proses metabolisme tubuh. Keracunan Timbal (Pb) menunjukkan gejala-gejala antara lain : sakit perut, sakit kepala, konvulsi, kelelahan, kehilangan berat, kehilangan pendengaran, kehilangan nafsu makan, otot melemah, sulit berkonsentrasi, anemia, kerusakan ginjal, koma bahkan kematian. Pada keadaan akut akan menunjukkan tanda-tanda neurologis, melemahnya otot, sakit perut, muntah-muntah, diare, konstipasi (Sembel, 2015).

## KESIMPULAN

Hasil uji kandungan Timbal (Pb) pada pisang goreng kriuk di Pusat Kuliner Kota Tomohon menunjukkan semua sampel mengandung Timbal (Pb), tetapi masih dibawa batas maksimum cemaran logam berat Timbal (Pb) pada makanan berdasarkan SNI 7387:2009.

Tabel 1. Hasil pengujian kandungan Timbal (Pb) pada pisang goreng kriuk yang di jual berpenutup di Pusat Kuliner Kota Tomohon

Penjual	No. Sampel	Hasil (ppm)	Cara penyajian
A	1	< 0.157	Berpenutup
	2	0.177	Berpenutup
B	3	< 0.157	Berpenutup
	4	< 0.157	Berpenutup
C	5	< 0.157	Berpenutup
	6	0.175	Berpenutup
Rata-rata		0.163	

Ket:

<0.157 = Limited Detection (Batas deteksi alat)

Tabel 2. Hasil pengujian kandungan Timbal (Pb) pada pisang goreng kriuk yang di jual tidak berpenutup di Pusat Kuliner Kota Tomohon

Penjual	No. Sampel	Hasil (ppm)	Cara penyajian
D	7	0.164	Tidak Berpenutup
	8	0.193	Tidak Berpenutup
E	9	0.194	Tidak Berpenutup
	10	0.203	Tidak Berpenutup
F	11	0.208	Tidak Berpenutup
	12	0.19	Tidak Berpenutup
G	13	0.191	Tidak Berpenutup
	14	0.193	Tidak Berpenutup
H	15	0.205	Tidak Berpenutup
	16	0.209	Tidak Berpenutup
I	17	0.177	Tidak Berpenutup
	18	0.2	Tidak Berpenutup
J	19	0.211	Tidak Berpenutup
	20	0.215	Tidak Berpenutup
Rata-rata		0.196	

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U.F. (2013). Dasar-Dasar Penyakit Berbasis Lingkungan. Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Ardalina, Hasan, W. & Chahaya, I (2012). Analisa Kadar Timbal (Pb) Pada Gorengan Yang Disajikan Menggunakan Penutup dan Tidak Menggunakan Penutup Pada Kawasan Traffic Light Kota Medan. Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
- BSN. (2009). SNI 7387: 2009. Batas Cemaran Logam Dalam Pangan, Jakarta.
- BSN. (2010). SNI 2354.5:2011. Cara Uji Kimia Bagian 5 Tentang Penentuan Kadar Logam Berat (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Produk Perikanan.
- Hasibuan R., Naria E. & Hasan W. (2012). Analisa Kandungan Timbal (Pb) Pada Minyak Sebelum dan Sesudah Penggorengan Yang Digunakan Pedagang Gorengan Sekitar Kawasan Traffic Light Kota Medan. Program Pasca Sarjana Universitas Mumatara Utara. Medan.
- Naria, Evi. (2005). Mewaspada Dampak Bahan Pencemar Timbal (Pb) Di Lingkungan Terhadap Kesehatan. Jurnal Komunikasi Penelitian. 17(4).
- Palar, H. (2012). Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sembel, D.T. (2015). Toksikologi Lingkungan. Andi. Yogyakarta.
- Soedomo, M. (2001). Pencemaran Udara. ITB. Bandung.
- Tuloly, Z. (2013). Analisa kandungan Timbal (Pb) Pada Jajanan Pinggiran Jalan Kecamatan Kota Tengah Kota Gorontalo. Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Wardhana, W.A. (2004). Dampak Pencemaran Lingkungan. Andi. Yogyakarta.