

**PENETAPAN KADAR TIMBAL (Pb) PADA KEMPLANG PANGGANG DENGAN
METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)**

**DETERMINATION OF LEAD (Pb) CONTENT IN BAKED KEMPLANG WITH
ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY (AAS)
METHOD**

Niken Feladita¹, Nofita¹, Yuliana¹

ABSTRACT

Lead (Pb) was a heavy metal that can poison the environment. Lead (Pb) could enter the body through the respiratory tract, food and beverage and absorption through the skin. Contamination of lead (Pb) in kemplang might come from air polluted by vehicle fumes during the manufacturing process (the drying step). Besides lead contamination can also be derived from fish raw material used at the time of production. This study aimed to determine whether the metal content of lead (Pb) contained in kemplang roast sold in the center of the typical souvenirs Lampung Jl. Pagar Alam Segala Mider, Bandar Lampung is eligible or not from the food standard limit that has been set by the National Bureau of Standards (2009), which recommends limits of heavy metal contamination of lead (Pb) in kemplang crackers consumed by humans at 0.3 mg / kg , Analysis of metal content of lead (Pb) was performed using atomic absorption spectrophotometry (AAS) AA-7000 Series at a wavelength of 283.35 nm can be concluded that from the fifth kemplang samples analyzed had higher levels of metallic lead (Pb) which exceeds the limit of the content that has been determined by the National Bureau of Standards (2009), which recommends limits of heavy metal contamination of lead (Pb) in kemplang crackers consumed by humans at 0.3 mg / kg.

Keywords: Kemplang, Lead (Pb), Atomic Absorption Spectrophotometer

ABSTRAK

Timbal (Pb) adalah logam berat yang dapat meracuni lingkungan. Timbal (Pb) dapat masuk kedalam tubuh melalui saluran pernafasan, makanan dan minuman serta absorpsi melalui kulit. Kontaminasi timbal (Pb) didalam kemplang dapat berasal dari udara yang tercemar oleh asap kendaraan bermotor pada saat proses pembuatan (tahap penjemuran). Selain itu cemaran timbal juga dapat berasal dari bahan baku ikan yang digunakan pada saat produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kadar logam timbal (Pb) yang terkandung pada kemplang panggang yang dijual di pusat oleh-oleh khas Lampung di Jl. Pagar Alam Segala Mider, Bandar Lampung memenuhi persyaratan atau tidak dari batas standar makanan yang telah ditentukan oleh Badan Standar Nasional (2009) yang menganjurkan batas cemaran logam berat timbal (Pb) dalam kerupuk kemplang yang dikonsumsi oleh manusia sebesar 0,3 mg/kg. Analisis kadar logam timbal (Pb) dilakukan dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) *AA-7000 Series* pada panjang gelombang 283,35 nm dapat disimpulkan bahwa dari kelima sampel kemplang yang dianalisis memiliki kadar logam timbal (Pb) yang melebihi batas kadar yang telah ditentukan oleh Badan Standar Nasional (2009) yang menganjurkan batas cemaran logam berat timbal (Pb) dalam kerupuk kemplang yang dikonsumsi oleh manusia sebesar 0,3 mg/kg.

Kata kunci : Kemplang, Timbal (Pb), Spektrofotometri Serapan Atom

1) Dosen Akademi Analis Farmasi Dan Makanan Putra Indonesia Lampung

PENDAHULUAN

Kerupuk merupakan suatu jenis makanan kering yang amat populer dan di gemari oleh hampir semua lapisan masyarakat di Indonesia baik sebagai makanan kecil maupun sebagai lauk penyedap atau penambah selera makanan. Produk ini disajikan dengan cara digoreng atau dipanggang. Kerupuk di bedakan menjadi dua bagian yaitu kerupuk sumber protein dan bukan kerupuk sumber protein. Kerupuk sumber protein merupakan kerupuk yang mengandung protein hewani maupun protein nabati. Kerupuk bukan sumber protein pada proses pembuatannya tidak ditambahkan bahan sumber protein seperti ikan, udang, kedelai dan sebagainya, contohnya kerupuk jengkol, kerupuk beras dan sebagainya [1].

Berbagai jenis kerupuk dapat ditemukan di Indonesia diantaranya adalah kerupuk ikan, kerupuk udang, kerupuk kemplang, kerupuk jengkol, dan kerupuk-kerupuk jenis lainnya. Kemplang merupakan salah satu makanan ringan yang digemari masyarakat Indonesia khususnya di Lampung, banyak ditemukan di pusat oleh-oleh. Bahan baku utama kerupuk kemplang adalah ikan segar dan tepung tapioka. Kerupuk kemplang memiliki sifat mudah menyerap uap air dari udara sekitar [9].

Bahan pangan seperti kemplang misalnya terkadang dapat tercemar oleh komponen-komponen anorganik, diantaranya berbagai logam berat yang berbahaya. Logam berat merupakan unsur logam dengan berat molekul tinggi, dalam kadar rendah logam berat pada umumnya sudah bersifat toksik bagi tumbuhan, hewan dan manusia. Logam-logam berat yang berbahaya sering mencemari lingkungan yang berasal dari asap kendaraan bermotor, tanah debu dan bahan baku ikan yaitu seperti timbal (Pb) [1]. Timbal dapat berasal dari bahan baku ikan yang telah tercemar sejak sudah ada di dalam sungai atau laut. Hal tersebut terjadi karena sungai ataupun laut telah terkontaminasi timbal dari limbah pabrik ataupun sudah ada

secara alami didalam kerak bumi. Selain itu adanya timbal dalam kemplang juga dapat berasal dari proses penjemurannya yang dilakukan didekat jalan sehingga terkontaminasi dari asap kendaraan bermotor yang melewati jalan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan identifikasi lebih lanjut untuk menetapkan kadar timbal (Pb) pada kemplang. Pada penelitian Ariansyah dkk.,[1] yang telah meneliti tentang analisis logam berat (Pb, Cu, Hg dan As) pada kerupuk kemplang yang diambil dari Industri rumah tangga di Sumatera Selatan (Palembang) rata-rata kadar timbal kerupuk kemplang ikan laut tertinggi terdapat pada sampel lokasi di tepi jalan raya tanpa para-para yakni sebesar 0,0108 mg/kg sedangkan nilai kandungan timbal terendah terdapat pada sampel lokasi di dalam desa dengan para-para yakni sebesar 0,0005 mg/kg. Berdasarkan standar makanan yang ditetapkan oleh BSN [2] yang menganjurkan batas cemaran logam berat timbal (Pb) dalam kerupuk kemplang yang dikonsumsi oleh manusia sebesar 0,3 mg/kg. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti lebih lanjut untuk mengetahui seberapa besar logam berat khusus nya timbal (Pb) yang terkandung pada kerupuk kemplang dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Alasan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) karena metode ini baik untuk analisis dalam bahan makanan yang jumlahnya sekelumit (*trace element*), memiliki kepekaan yang tinggi (batas deteksi kurang dari 1 ppm), pelaksanaannya relatif sederhana dan interferensinya sedikit [4].

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Spektrofotometri Serapan Atom (*AA-7000 Series*), alat-alat gelas laboratorium, *Blender, Hot plate*, Kertas saring, Kurs porselen, Tanur, Timbangan analitik.

Bahan yang digunakan adalah sampel kemplang yang di jual di pusat oleh-oleh khas Lampung, larutan

standar logam timbal (Pb), HCL 6 M, HNO₃ 65%, HNO₃ 0.1 M, HNO₃ 1 N.

Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *Populative Sampling* yaitu dengan cara mengambil semua merk kemplang yang dijual di pusat oleh-oleh khas Lampung [5].

Preparasi sampel (Badan Standarisasi Nasional, [2])

Lumatkan atau haluskan contoh dengan *blender/homogenizer* hingga menjadi partikel kecil. Tempatkan contoh dalam wadah *polystyren* yang bersih dan tertutup. Jika contoh tidak langsung dianalisis, simpan contoh dalam suhu ruang sampai saatnya untuk dianalisis.

Destruksi sampel (Badan Standarisasi Nasional, [2])

1. Timbang sampel sebanyak 0,5 g dalam cawan porselen dan catat beratnya (W).
2. Masukkan sampel ke dalam tungku pengabuan dan tutup separuh permukaannya. Naikkan suhu tungku pengabuan secara bertahap 100°C setiap 30 menit sampai mencapai 450°C dan pertahankan selama 18 jam.
3. Keluarkan sampel dari tungku pengabuan dan dinginkan pada suhu kamar. Setelah dingin tambahkan 1 ml HNO₃ 65 %, goyangkan secara hati-hati sehingga semua abu terlarut dalam asam dan selanjutnya uapkan diatas *hot plate* pada suhu 100° C sampai kering.
4. Setelah kering masukkan kembali sampel ke dalam tungku pengabuan. Naikkan suhu secara bertahap 100°C setiap 30 menit sampai mencapai 450°C dan pertahankan selama 3 jam.
5. Setelah abu terbentuk sempurna berwarna putih, dinginkan sampel pada suhu ruang. Tambahkan 5 ml HCL 6 M ke dalam masing- masing sampel goyangkan secara hati-hati sehingga semua abu larut dalam asam. Uapkan diatas *hot plate* pada suhu 100° C sampai kering.
6. Tambahkan 10 ml HNO₃ 0,1 M

dan dinginkan pada suhu ruang selama 1 jam, pindahkan larutan ke dalam labu takar *polypropylen* 50 ml, tepatkan sampai tanda batas dengan menggunakan HNO₃ 0,1 M.

7. Kemudian larutan disaring menggunakan kertas whatman jika diperlukan dan filtrat dapat langsung diperiksa menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Penentuan Linieritas Kurva Kalibrasi timbal (Pb) (Fernanda,[3])

Kurva kalibrasi larutan standar timbal dibuat dengan cara mengukur absorbansi larutan standar timbal dengan konsentrasi 0,2 ppm, 0,4 ppm, 0,6 ppm, 0,8 ppm, 1 ppm, 3 ppm, 5 ppm menggunakan spektrofotometri serapan atom (SSA) pada panjang gelombang 283,35 nm.

Pengukuran Absorbansi Larutan Sampel

Optimalkan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dengan tombol start, ikuti sesuai petunjuk penggunaan alat yang tertera pada monitor untuk pengujian kadar timbal. Ukur masing-masing larutan sampel yang telah dibuat pada panjang gelombang 283,35 nm.

Analisis Data

Untuk mencari konsentrasi sampel dicari dengan menggunakan metode kurva kalibrasi, yaitu kurva yang menghubungkan absorbansi dengan konsentrasi standar. Kurva kalibrasi ini kemudian digunakan untuk mengalurkan absorbansi yang dihasilkan dari larutan sampel maka untuk menentukan konsentrasinya digunakan rumus regresi linier berdasarkan kurva kalibrasi.

$$Y = ax + b$$

Keterangan :

y = Absorbansi Larutan Sampel

x = Konsentrasi Larutan Sampel

a = *Slope*

b = *Intercept*

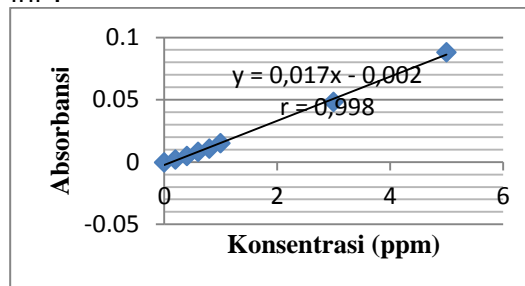
Dimana nilai larutan seri *slope* (a) dan *intercept* (b) didapat dari hasil regresi dengan menggunakan Microsoft

Excel. Berdasarkan data yang terkumpul dan hasil perhitungan kadar dari jumlah keseluruhan sampel yang diteliti dapat dilakukan analisis untuk kadar sampel kemplang yang memenuhi baku mutu berdasarkan standar makanan yang ditetapkan oleh BSN (2009) batas cemaran logam berat timbal dalam kemplang yang dikonsumsi oleh manusia sebesar 0,3 mg/kg.
Perhitungan :

$$\text{Kadar Pb} \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \frac{\text{konsentrasi larutan (mg/L)} \times \text{volume larutan (L)}}{\text{Bobot sampel (kg)}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kurva kalibrasi larutan standar Pb dapat di lihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 1.kurva kalibrasi larutan baku timbal

Tabel 1.
Hasil Analisis Kadar Timbal (Pb) pada Kemplang

Sampel	Pengulangan	Abs. Sampel (y)	Konsentrasi (ppm)	Kadar (mg/kg)	Kadar rata-rata (mg/kg) / SD
A	1	-0,0013	0,0616	6,16	5,88 mg/kg ±
	2	-0,0014	0,0560	5,60	0,1979
B	1	-0,0019	0,0277	2,77	4,74 mg/kg ±
	2	-0,0012	0,0672	6,72	1,3965
C	1	-0,0018	0,0334	3,34	3,90 mg/kg ±
	2	-0,0016	0,0447	4,47	0,3995
D	1	-0,0013	0,0616	6,16	6,16 mg/kg ±
	2	-0,0013	0,0616	6,16	0
E	1	-0,0012	0,0672	6,72	7,57 mg/kg ±
	2	-0,0009	0,0842	8,42	0,6010

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemplang yang di jual di pusat oleh-oleh khas Lampung. Lokasi ini dipilih karena sudah banyak masyarakat dari Lampung maupun dari luar Lampung yang mengetahui tempat tersebut sebagai pusat oleh-oleh yang ada di Lampung. Jadi di mungkinkan banyak orang yang membeli oleh-oleh disana. Oleh-oleh yang terkenal sebagai khas Lampung adalah kemplang.

Pada penanganan sampel dilakukan destruksi kering dengan cara melakukan pemanasan dengan tanur selama 18 jam hingga sampel menjadi abu. Hal ini bertujuan untuk memutuskan zat-zat organik yang berada dalam sampel. Setelah itu sampel didinginkan dan ditambah 1 ml HNO₃ 65%, asam nitrat pekat merupakan oksidator yang kuat dengan penambahan oksidator ini akan

menurunkan suhu destruksi sampel, dengan demikian komponen yang dapat menguap pada suhu tinggi dapat dipertahankan dalam abu yang berarti penentuan kadar abu lebih baik. Kemudian selanjutnya diuapkan diatas hot plate pada suhu 100⁰ C sampai kering. Setelah kering masukkan kembali sampel ke dalam tanur selama 3 jam sampai abu terbentuk sempurna berwarna putih kemudian ditambahkan 5 ml HCL 6 M dan di uapkan kembali di atas hot plate pada suhu 100⁰ C sampai kering. Tujuan dari penambahan asam pada sampel ini adalah untuk mengikat logam Pb yang terdapat di dalam abu. Tahap selanjutnya yaitu penambahan 10 ml HNO₃ 0,1 M dan di dinginkan pada suhu ruang selama 1 jam, pindahkan larutan ke dalam labu takar polypropylen 50 ml dan tambahkan HNO₃ 0,1 M sampai batas tanda. Kemudian larutan sampel disaring

dengan menggunakan kertas whatman dengan tujuan untuk mendapatkan larutan sampel yang jernih agar mendapatkan nilai absorbansi yang maksimal hasilnya.

Alat yang digunakan untuk menganalisis kadar timbal (Pb) pada sampel adalah Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dengan nyala dan panjang gelombang 283,35 nm. Karena alat ini dapat menganalisis konsentrasi logam berat dalam sampel secara spesifik dan akurat, memiliki kepekaan yang tinggi (batas deteksi kurang dari 1 ppm) [4].

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan cara pengukuran serapan larutan standar timbal Pb. Pada pengukuran panjang gelombang larutan standar timbal Pb memberikan serapan tertinggi pada panjang gelombang maksimum 283,35 nm. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mengetahui absorbansi mencapai maksimum. Untuk memilih panjang gelombang maksimum dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan standar pada konsentrasi tertentu [4].

Pengukuran konsentrasi logam Pb dilakukan dari larutan standar dengan konsentrasi 0,2 ppm, 0,4 ppm, 0,6 ppm, 0,8 ppm, 1 ppm, 3 ppm, 5 ppm. Analisis logam timbal (Pb) pada kemplang menggunakan larutan standar $Pb(NO_3)_2$. Berdasarkan hasil pengukuran larutan standar yang telah dilakukan diperoleh $y = 0,017712x - 0,002391$ dimana nilai y adalah serapan dan nilai x adalah konsentrasi sampel. Nilai a adalah *slope* dan nilai b adalah *intercept* [4].

Pada penetapan kadar logam timbal (Pb) pada kemplang secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) dilakukan pengulangan, hal ini bertujuan untuk melihat keakuratan dan ketepatan pada hasilnya. Kadar logam timbal (Pb) merupakan nilai rata-rata dari pengulangan. Dari analisis yang telah dilakukan dengan SSA maka diperoleh grafik kurva kalibrasi larutan standar timbal (Pb). Dari grafik ini akan dicari nilai r .

Pada pengukuran kadar logam timbal (Pb) dalam sampel kemplang diperoleh kadar dengan masing-masing sampel adalah A memiliki kadar rata-rata 5,88 mg/kg, sampel B memiliki kadar rata-rata 4,74 mg/kg, sampel C memiliki kadar rata-rata 3,90 mg/kg sampel D memiliki kadar rata-rata 6,16 mg/kg, dan sampel E memiliki kadar rata-rata 7,57 mg/kg.

Kemplang yang dijual di pusat oleh-oleh khas Lampung memiliki kadar yang melebihi batas dari yang telah ditetapkan oleh Badan Standar Nasional [2] yang menganjurkan batas cemaran logam berat timbal dalam kerupuk kemplang yang dikonsumsi manusia sebesar 0,3 mg/kg. Hal ini dapat disebabkan dari proses penjemuran yang dilakukan. Apabila lokasi penjemuran dilakukan di dekat jalan raya yang banyak dilalui kendaraan bermotor dapat menyebabkan kontaminasi udara disekitar penjemuran kerupuk kemplang. Menurut Suciani [8] kendaraan bermotor merupakan sumber pencemaran udara terbesar (60%). Selain itu cemaran juga dapat berasal dari bahan baku ikan yang digunakan. Menurut Fernanda [3] unsur-unsur logam yang dilepaskan ke dalam perairan akan diserap oleh biota yang hidup disekitar wilayah tersebut, lalu logam yang terabsorpsi berasimilasi ke dalam organ biota.

Menurut Palar [6], logam-logam dalam perairan berasal dari sumber alamiah dan dari aktivitas yang dilakukan manusia. Secara alamiah Pb dapat masuk ke badan perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Disamping itu proses korosifikasi dari batuan mineral akibat hempasan gelombang dan angin, juga merupakan salah satu jalur sumber Pb yang akan masuk ke dalam badan perairan. Pb yang masuk ke dalam badan perairan sebagai dampak dari aktivitas manusia ada bermacam bentuk diantaranya adalah air buangan (limbah) dari industri dan air buangan dari pertambangan biji timah hitam. Senyawa-senyawa timbal (Pb) dapat memberikan efek racun terhadap banyak fungsi organ yang terdapat di dalam tubuh [8].

Tidak semua senyawa timbal (Pb) dapat diserap oleh tubuh melainkan hanya sekitar 5-10 % dari jumlah timbal yang masuk melalui makanan dan atau sebesar 30% dari jumlah timbal (Pb) yang terhirup yang akan diserap oleh tubuh. Dari jumlah yang terserap itu hanya 15% yang akan mengendap pada jaringan tubuh, dan sisanya akan turut terbuang bersama bahan sisa metabolisme seperti urine dan feses [6].

Timbal (Pb) di dalam tubuh terikat dalam gugus SH-molekul protein sehingga dapat menghambat aktivitas kerja enzim. Pb mengganggu sistem sintesis Hb. Sintesis hemoglobin (Hb) dapat diawali dari peristiwa *succinyl co-A* dengan glisin yang akan membentuk senyawa ALA (*d-Amino Levulinic Acid*) atau asam amino levulinat yang dikatalisasi oleh ALA-sintase. Selanjutnya ALA mengalami dehidrasi menjadi porboblinogen oleh enzim ALAD (*ALA dehidratase*) dan tidak berlanjutnya proses reaksi [7].

Keracunan yang disebabkan oleh keberadaan logam timbal (Pb) dalam tubuh mempengaruhi banyak jaringan dan organ tubuh. Organ-organ tubuh yang banyak menjadi sasaran dari peristiwa keracunan logam timbal (Pb) adalah sistem syaraf, sistem ginjal, sistem reproduksi, sistem endokrin dan jantung [6].

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian analisis kadar logam timbal (Pb) pada kemplang yang di jual di pusat oleh-oleh khas Lampung di Jl. Pagar Alam Segala Mider, Bandar Lampung dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom dapat disimpulkan bahwa dari kelima sampel kemplang yang dianalisis memiliki kadar timbal (Pb) yang melebihi batas kadar yang telah ditentukan oleh Badan Standarisasi Nasional (2009) yang menganjurkan batas cemaran logam berat timbal dalam kerupuk kemplang yang dikonsumsi manusia sebesar 0,3 mg/kg.

SARAN

1. Uji penelitian selanjutnya untuk dapat melakukan analisis kadar logam berat pada sampel kemplang yang dijual di tempat yang lain.
2. Untuk penelitian selanjutnya untuk dapat melakukan analisis logam berat lainnya seperti Hg, Cu, As dan lain-lain.
3. Kepada masyarakat khususnya masyarakat Lampung untuk lebih berhati-hati dalam mengkonsumsi kemplang karena ditemukan logam timbal (Pb), dimana kandungan logam timbal (Pb) pada kemplang telah melebihi batas sesuai dengan ketentuan Badan Standarisasi Nasional (2009) yang menganjurkan batas cemaran logam timbal (Pb) pada kerupuk kemplang sebesar 0,3 mg/kg.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ariansyah, K.A., Yuliati, K., Hanggita, S.R.J., 2012, *Fishtech Volume 1, Analisis Kandungan Logam Berat (Pb, Cu, Dan As) Pada Kerupuk Kemplang Di Desa Tebing Gerinting Utara, Kecamatan Indralaya Selatan, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Palembang.*
2. Badan Standarisasi Nasional, 2011, *Penentuan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Produk Perikanan*, No. SNI 2354.5:2011. BSN. Jakarta.
3. Fernanda, L., 2012, *Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Nikel (Ni), Kromium (Cr) Dan Kadmium (Cd) Pada Kerang Hijau (Perna Viridis) dan Sifat Fraksionasinya Pada Sedimen Laut, Skripsi, Universitas Indonesia, Depok .*
4. Gandjar, I.G., Rohman, A., 2012, *Analisis Obat*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
5. Notoatmodjo Soekidjo, 2012, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta, Jakarta.

Penetapan Kadar Timbal (Pb) Pada Kemplang Panggang Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

6. Palar, H., 2008, *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*, Rineka Cipta, Jakarta.
7. Ridhowati, Sherly., 2013, *Mengenal Pencemaran Ragam Logam*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
8. Suciani. S, 2007, *Kadar Timbal Dalam Darah Polisi Lalu Lintas Dan Hubungannya Dengan Kadar Hemoglobin*, Tesis, Universitas Diponegoro, Semarang.
9. Suprapti, M.L., 2005, *Kerupuk Udang Sidoarjo*, Kansius, Yogyakarta.