

Jurnal Farmasi dan Herbal	Vol.7 No.1	Edition: Oktober 2024
	http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPFH	
Received: 10 September 2024	Revised: 15 September 2024	Accepted: 20 Oktober 2024

PENETAPAN KADAR AKRILAMIDA DALAM MAKANAN KAKI LIMA KENTANG GORENG DI PASAR TRADISIONAL DELI TUA DENGAN METODE HPLC (*High Performance LiquidChromatography*)

Sulasm

Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua

e-mail : sulasmistore@gmail.com

ABSTRACK

Background: *This study examines acrylamide levels in french fries sold in the traditional market of Deli Tua using the High Performance Liquid Chromatography (HPLC) method. The main goal is to identify the concentration of acrylamide contained in the samples, as well as provide information regarding the potential health risks associated with the consumption of foods containing the compound. This research method is descriptive, carried out in the Quantitative Analysis Chemistry Laboratory, Faculty of Pharmacy, Deli Husada Institute of Health. French fries samples were taken from traders at the Deli Tua traditional market. Acrylamide levels were analyzed using the High Performance Liquid Chromatography (HPLC) method, with procedures including standard solution preparation and measurement using a UV-VIS detector. The results showed that all the French fries samples analyzed contained acrylamide with varying concentrations. The average acrylamide content in the sample from trader A was 0.7%, while from trader B was 0.5%. These findings show that the acrylamide levels in the fries circulating in the Deli Tua traditional market are not in accordance with the standards set by the Regulation of the Minister of Health. The conclusion of this study is that the fries sold in the Deli Tua traditional market contain acrylamide with levels that exceed the safe limit. It is recommended to the public to be more careful in choosing fast food, especially french fries. Further research is suggested to use other analysis methods, such as FTIR, with different solvents to obtain more comprehensive results.*

Keywords: acrylamide, french fries, HPLC, street food, carcinogens.

PENDAHULUAN

Kentang (*Solanum tuberosum L.*) merupakan komoditas hortikultura kelompok umbi-umbian yang jumlahnya sangat melimpah di Indonesia. Berdasarkan data statistik Direktorat Jenderal Hortikultura 2015, produksi kentang di Indonesia mencapai 1.347.815 ton per tahun 2014. Kentang sering dikonsumsi oleh masyarakat sebagai sumber karbohidrat pengganti nasi.

Kandungan karbohidrat dalam kentang cukup tinggi, yaitu 13,5gr/100gr BDD (Bagian Dapat Dimakan) (Kementrian Kesehatan RI, 2018).

Terhitung tingginya jumlah hasil panen kentang di Indonesia yang mencapai angka 1.250.000 ton/tahun maka jenis olahan kentang semakin bervariasi dimana salah satunya adalah dibuat makanan yaitu kentang goreng.

Kentang goreng (*french fries*) merupakan produk olahan kentang yang termasuk dalam kategori snack atau makanan ringan. Kentang goreng umumnya dijual dalam bentuk beku (*frozen*) dan sudah dilakukan proses pre-frying dan ada juga langsung jadi dengan membentuk kentang tersebut seperti stik dan langsung digoreng tanpa pembekuan (Irvan Stepanus, 2020).

Kentang goreng merupakan salah satu makanan kaki lima yang populer di Indonesia, terutama di Medan. Makanan ini sering dikonsumsi oleh berbagai kalangan, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Dalam proses pengolahannya kentang goreng akan dipotong berbentuk stik panjang, proses pemotongan ini apabila dilakukan dengan manual yaitu menggunakan tangan dan pisau maka akan memakan waktu dan tenaga yang lebih banyak selain itu juga hasil potongan akan tidak sama.

Akrilamida (*2-Propenamida, etilenkarboksiamida, akrilikamida, asampropeonikamida, vinilamida*) merupakan senyawa intermediet yang diduga bersifat karsinogenik pada manusia. Dalam bentuk murni, akrilamida memiliki berat molekul 71,09, titik didih dan titik leleh masing-masing 125 dan 87,5°C. Akrilamida merupakan faktor yang menyebabkan penyakit kanker pada sekitar 2% (100-700 dari 45.000) kasus tiap tahun didunia, dimana bentuk monomernya bersifat racun terhadap sistem saraf pusat, sedangkan bentuk polimer diketahui tidak bersifat toksik (WHO, 2002).

Menurut World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa akrilamida bersifat karsinogenik atau sebagai pemicu

kanker. Akrilamida dapat diabsorpsi pada saluran gastrointestinal, didistribusikan secara luas oleh cairan tubuh dan dapat menembus membran plasenta. Senyawa ini juga neurotoksik (toksik terhadap sel saraf). Environmental Protection Agency mengklasifikasikan akrilamida sebagai senyawa yang kemungkinan bersifat karsinogenik terhadap manusia (WHO, 2002).

Akrilamida dapat dihasilkan akibat pemanasan suhutinggi (>120°C) dalam makanan dengan kandungan karbohidrat tinggi. Akrilamida yang terdapat dalam makanan tidak hanya berasal dari cemaran luar, tetapi disebabkan pemanasan asam amino dan gula yang terdapat dalam makanan pada suhu tinggi. Fruktosa yang terjadi pada suhu tinggi. Berdasarkan beberapa penemuan adanya akrilamida dalam makanan maka produk makanan yang diolah pada suhu tinggi berpotensi mengandung akrilamida yang masuk kedalam tubuh manusia. Pembentukan akrilamida terjadi dalam kisaran temperatur 120°C-170°C (Brathen & Svein, 2005).

HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) merupakan bentuk kromatografi kolom yang sering digunakan dalam biokimia dan kimia analitik untuk memisahkan, dan mengidentifikasi senyawa berdasarkan interaksi dan polaritas istimewa dengan fase diam kolom. HPLC menggunakan beberapa jenis fase diam (khususnya rantai karbon jenuh hidrofobik), sebuah pompa untuk mengalirkan fase diam dan analit melalui kolom dan detektor yang menyajikan waktu retensi karakteristik untuk analit. HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) memiliki beberapa keunggulan yaitu dapat menangani

senyawa-senyawa yang tidak stabil pada suhu panas, memisahkan senyawa dengan resolusi yang baik, waktu pemisahan yang singkat, dapat digunakan untuk analisis kuantitatif karena memiliki presisi yang tinggi (Pilaniya et al., 2010).

Dari hasil penelitian yang dilaporkan oleh Badan Pengawas Makanan Nasional Swedia dan ilmuwan dari Universitas Stockholm pada tahun 2002, diketahui bahwa pembentukan akrilamida selama proses pengolahan makanan dan terjadi pada berbagai macam bahan makanan akibat pemanasan pada suhu tinggi terutama makanan dengan kandungan karbohidrat yang tinggi seperti kentang goreng dan makanan yang mengandung protein juga menghasilkan akrilamida dalam konsentrasi yang lebih kecil (Harahap, 2006).

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian dalam skripsi ini mencakup beberapa aspek penting yang dijelaskan dalam BAB III. Berikut adalah ringkasan dari metodologi yang digunakan:

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Analisis Kuantitatif Fakultas Farmasi Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua. Waktu penelitian berlangsung dari bulan Maret 2024 hingga selesai 36.

Penelitian ini bersifat deskriptif, yang memberikan gambaran mengenai kadar akrilamida pada makanan kaki lima kentang goreng yang beredar di pasar tradisional Deli Tua 36.

HPLC (High Performance Liquid Chromatography), gelas kimia, gelas ukur, labu ukur, batang pengaduk, pipet tetes, detektor UV-VIS, dan kolom C18. Bahan: Kertas saring, kentang goreng, akrilamida, aseton, n-heksan, dan asam fosfat 36.

Penelitian dimulai dengan persiapan sampel kentang goreng yang akan dianalisis. Sampel kemudian diekstraksi untuk memisahkan akrilamida dari matriks makanan.

Sebanyak 5 mg standar akrilamida ditimbang seksama dan dimasukkan kedalam labu ukur 50 ml. kemudian dilarutkan dengan fase gerak sampai batas, kemudian dikocok hingga homogen sehingga didapatkan konsentrasi larutan katekin murni 100 µg/mL . Dipipet 5 ml dari LIB 1, diencerkan dalam labu 50 ml (10 ppm). Langkah selanjutnya dibuat larutan akrilamida dengan konsentrasi 2,4,6,8 dan 10 ppm yang mana di pipet dari larutan induk (10 µg/mL).

Pengolahan kentang goreng dengan merek x yang dibeli pada pedagang 1 yang telah digoreng dan berbentuk stik sampai warna kecoklatan dan pengolahan kentang goreng dengan merek y yang dibeli pada pedagang 2 yang telah digoreng dan berbentuk stik sampai warna kecoklatan. Setelah itu kentang goreng dibelender masing – masing sebanyak 5 gram.

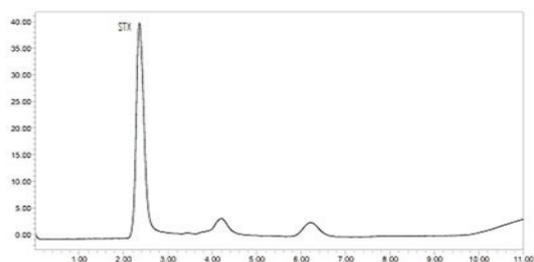
Larutan induk akrilamida 10 ppm dipipet dengan pipet volume masing – masing 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL, dan 1 mL, kemudian masukkan kedalam labu ukur 10 mL yang berbeda. Masing – masing labu ukur kemudian di tambahkan fase gerak sampai tanda batas sehingga diperoleh larutan seri pengenceran dengan konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm. Larutan tersebut dibuat saat sebelum dilakukan penyuntikan. Masing – masing larutan disaring dengan membran filter *whatman* 0,45 µm dan disuntikkn secara terpisah dengan volume injeksi sebesar 20 µl kedalam kolom.

Metode analisis yang digunakan adalah HPLC, yang melibatkan

pembuatan kurva kalibrasi, serta pengujian validasi metode seperti linieritas, presisi, dan akurasi 9, 32. Validasi metode analisis dilakukan untuk memastikan bahwa metode yang digunakan memenuhi persyaratan untuk penetapan kadar akrilamida, termasuk uji linearitas, batas deteksi, dan batas kuantitasi.

HASIL

Hasil Panjang gelombang maksimum



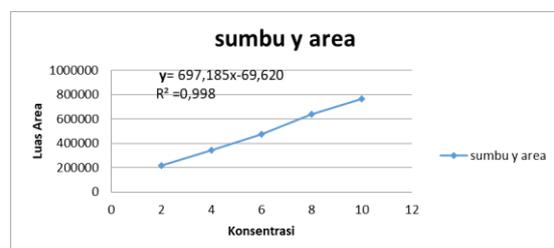
Gambar 4.1 Hasil Panjang Gelombang Maksimum

Hasil data linieritas (kurva kalibrasi)

Hasil perhitungan regresi dapat dilihat pada lampiran 7

Tabel 4.1 Hasil Kurva Kalibrasi

Konsentrasi (Ppm)	Waktu Retensi	Luas Area
2	2.528	217035
4	2.515	343375
6	2.499	474014
8	2.507	638650
10	2.511	766583



Gambar 4.2 Kurva Kalibrasi Akrilamida

Gambar diatas menunjukkan kurva kalibrasi akrilamida, dimana diperoleh nilai $r = 0,998$ dengan persamaan regresi $y = 697,185x - 69,620$.

Hasil data presisi dengan standar akrilamida konsentrasi 4 ppm

Tabel 4.2 Nilai Uji Presisi

Nomor	Luas Area	Waktu retensi
1	343375	2.515
2	344127	2.527
3	344351	2.545
4	344551	2.551
5	344712	2.612
6	344736	2.637
Rata-rata		2.565
SD		19,942
RSD (<2%)		0,777%

Hasil akurasi dengan standar akrilamida konsentrasi 2, 4, 6 ppm

Tabel 4.3 Nilai Uji Akurasi

No	Bersampel	Absorbansi	Kadar sampel	Kadar sudah	% Recovery	% diff
1	5,011	0,200	1,23	1,52	123,577%	3,577%
2	5,013	0,400	1,37	1,54	112,408%	2,408%
3	5,010	0,601	2,51	2,58	102,788%	2,788%
Rata-rata					112,924%	2,924%

Hasil batas deteksi dan batas kuantitasi

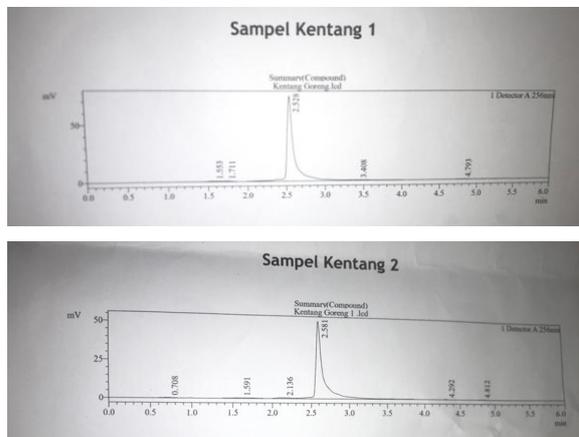
Tabel 4.4 Nilai Uji LOD dan LOQ

No	X	Y	Yi	Y-Yi	(Y-Yi) ²
1	2	217035	132475	215710,25	46530911955
2	4	343375	271912	340655,88	1,16046E+11
3	6	474014	411349	469900,51	2,20806E+11
4	8	638650	550786	633142,14	4,00869E+11
5	10	766583	690223	759680,77	5,77115E+11
Jumlah	30	24390657	2056745	2419089,55	1,36137E+12
Rata-rata	6	487913	411349	483817,91	2,72274E+11

Hasil Penetapan Kadar Akrilamida dalam Makanan Kentang Goreng

Tabel 4.5 Data Penetapan Kadar Akrilamida dalam Kentang Goreng

N o	Berat Sampel (gr)	Volume Sampel (ml)	F P	Absorbansi	Kadar Akrilamida (mg/kg)
1	5	50	1	0,604	0,7
2	5	50	1	0,405	0,5
Rata-rata					0,6



Gambar 4.3 Hasil Penetapan Kadar Kentang Goreng

PEMBAHASAN

Kurva kalibrasi dibuat dari larutan induk baku akrilamida dengan konsentrasi 100 ppm, dilakukan pengenceran menjadi konsentrasi 10 ppm, dan dibuat konsentrasi dengan deret 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm menggunakan pelarut fase gerak (asetonitril, aquabidest dan asam posfat), diperoleh absorbansi dengan menggunakan HPLC (High Performance Liquid Chromatography). Hasil dari kurva baku diperoleh dengan persamaan regresi $y = 697,185x - 69,620$, dimana y adalah serapan dan x adalah konsentrasi dengan nilai $r = 0,998$ dimana nilai r yang mendekati 1 memiliki hubungan yang sangat kuat antar dua variabel dengan membentuk kurva linear.

Penelitian ini dilakukan secara kuantitatif menggunakan metode HPLC (High Performance Liquid Chromatography) di dapat hasil bahwa setiap sampel kentang goreng mengandung senyawa akrilamida dengan konsentrasi yang beragam. Hal ini dapat dilihat dari persen

kadar akrilamida pada setiap sampel. Adapun persen rata-rata kadar yang didapat pada sampel adalah sampel Pedagang A 0,7% sampel Pedagang B 0,5%.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang telah diamati oleh peneliti Leobernard Butue, Fatimawali Fatimawali, Defny S Wewengkang (2019) di dapat hasil yaitu semua sampel yang diamati mengandung akrilamida 0,67 dan 0,69 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa sampel mengandung akrilamida sangatlah sedikit namun, sesuai ketentuan WHO dan EPA bahwa akrilamida dalam makanan sangatlah bahaya karena akrilamida sebagai senyawa yang kemungkinan bersifat karsinogenik terhadap manusia.

Jadi kandungan akrilamida dalam sampel kentang goreng dikedua pedagang kaki lima di pasar tradisional deli tua menunjukkan hasil negatif. Sampel kentang goreng yang ada di pedagang 1 lebih tinggi dari pada kandungan akrilamida yang ada di pedagang 2. Dengan kandungan sebesar itu patut diwaspadai, karena menurut Kementerian Kesehatan, FAO dan WHO menyatakan bahwa batas toleransi akrilamida adalah 32,3 %. Penelitian yang pernah dilakukan terhadap tikus percobaan menunjukkan bahwa senyawa ini memicu kanker, merusak DNA, dan mengakibatkan keguguran.

Pada penelitian ini dilakukan juga uji validasi metode dengan maksud untuk melihat sejauh mana kebenaran metode yang digunakan. Dengan uji-uji yang digunakan pada penelitian ini adalah uji linieritas, uji presisi, dan penentuan LOD dan LOQ.

Dari data pengukuran kurva kalibrasi, kemudian dilakukan analisis dengan regresidiperoleh persamaan regresi $y = 697,185x -$

69,620 dengan nilai $r = 0,998$ memenuhi persyaratan, dimana nilai linearitas yang baik adalah $0,99 \leq r \leq 1$ (Gandjar dan Rohman, 2012).

Pada uji akurasi digambarkan dengan %recovery dan %diff. Untuk rata-rata %recovery pada konsentrasi 2 yaitu 123,577%, %recovery pada konsentrasi 4 yaitu 112,408%, %recovery pada konsentrasi 6 yaitu 102,788%. Seluruh hasil %recovery dan %diff dari masing-masing konsentrasi memenuhi persyaratan yaitu 80-120% untuk %recovery dan kurang dari 15% untuk %diff (Hermita, 2004).

Hasil presisi standar yang didapat pada konsentrasi 4 ppm dengan metode HPLC dapat yaitu didapat nilai koefisien variasi (RSD) yaitu 0,777%. Pengujian ini memenuhi syarat kriteria seksama koefisien variasi kurang dari 2%. Hasil presisi ini menunjukkan ukuran kedekatan antar serangkaian hasil analisis yang diperoleh dari beberapa kali pengukuran pada sampel homogen yang sama. Konsep presisi diukur dengan simpangan baku.

Hasil batas deteksi dan batas kuantitasi dengan metode HPLC dapat dilihat yaitu yang mana nilai LOD sebesar 2,898%, menunjukkan bahwa metode ini mampu mendeteksi kadar dalam analit sebesar 2,898%. Apabila dalam sampel kadar kurang dari atau dibawah dari 2,898%, maka metode ini tidak bisa mendeteksi sampel dan memiliki hasil kesalahan yang tinggi. Nilai LOQ yang diperoleh 9,145%, ini menunjukkan bahwa nilai dari analit yang masih bisa dikuantifikasi secara presisi adalah diatas 9,145% nilai LOQ dikatakan baik karena nilai konsentrasi sampel yang diuji berada diatas dari nilai LOQ, sehingga dapat diterima dalam akurasi dan presisi.

KESIMPULAN

1. Kentang goreng yang beredar di pasar tradisional Deli Tua mengandung akrilamida yang mana tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
2. Kadar akrilamida yang terkandung dalam kentang goreng yang beredar dipasaran Deli Tua yaitu rata-rata kadar yang didapat pada sampel adalah sampel pedagang A 0,7%, dan sampel pedagang B 0,5%.
3. Metode HPLC (High Performance Liquid Chromatography) memenuhi persyaratan validasi untuk penetapan kadar akrilamida pada kentang goreng yang beredar di pasar tradisional Deli Tua.

DAFTAR PUSTAKA

- Butue, L., Fatimawali, F., & Wewengkang, D. S. (2019). Penetapan Kadar Akrilamida Pada Kentang Goreng Yang Beredar Di Restoran Cepat Saji Di Kota Manado Dengan Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Pharmacon*, 8(3), 612.
- Charde MS, AS Welankiwar, Jitendra K., *Method Development by Liquid Chromatography with Validation, International Journal of Pharmaceutical Chemistry*, 2014;4(2), PP. 57- 61.
- Dewi, P. S. 2010. *Penetapan Akrilamida dalam Kentang Goreng pada Restoran Cepat Saji di Kota Medan Secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi* [skripsi]. Fakultas Farmasi USU, Medan.
- Direktur Jenderal Hortikultura. (2015). *STATISTIK PRODUKSI HORTIKULTURA TAHUN 2014*. Jakarta: Kementerian Pertanian.

- Diwa, A. T., Dianawati, M., & Sinaga, A. 2015. *Petunjuk Teknis Budidaya Kentang*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat.Lembang.
- Gandjar I.G Dan A.Rohman. (2012). *Kimia Farmasi Analisa Cetakan X*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Gandjar, Ibnu Gholib, 2007, *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta, 378-418.
- Gritter, R. J., Bobbit, J. M dan Schwarting, A. E., 1991. *Pengantar Kromatografi*. ITB. Bandung. Bandung.
- Harahap, Y. 2006. *Pembentukan Akrilamida dalam Makanan dan Analisisnya*. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Jurnal Ilmiah Sains Vol. III. No.3. Hal: 107-116.
- Harahap, Y., Harmita, Simajuntak, B., 2005, *Optimasi Penetapan Kadar Akrilamida yang Ditambahkan ke dalam Keripik Kentang Simulasi Secara Kromatografi Cair Kinerja tinggi*, Indonesian J. Pharm., Vol. II No. 3: 154-163.
- Harmita, 2004, *Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode Dan Cara Perhitungannya*, Indonesian J. Pharm., Vol 1 No.3 : 117-121.
- Harmita, A. A. K., Harahap, Y., & Supandi. (2019). *Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry (LC-MS/MS)*. PT ISFI
- Hearn, G. M., 1992, *A Guide to Validation in HPLC*, Perkin-Elmer Corp. : Norwalk, USA.
- Iswandi, I. (2018). *Development And Validation Zic Hilic Coulomn For Simultaneous Determination Of Furosemide And Indapamide As Doping*. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 1(1), 52–57.
- Jackson, P.E. *Principle Practice Of Modern Chromatography Methods*, London , Academic Press.
- Johnson, E.L dan Stevenson R., 1991. *Dasar Kromatografi Cair*, ITB Bandung, Bandung.
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. *Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI.
- Lingnert, H., Grivas, S., Jagerstad, M., Skog, K., Tornqvist, M., Aman, P., 2002, *Acrylamide in Food : Mechanisms of Formation and Influencing Factor during heating of foods*, *Scand. J. Nutr.*, No. 46: 4, 159–172.
- Otles S. 2004. *Acrylamide in Food (Chemical Structure of Acrylamide)*. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*.
- Pilaniya, K., Chandrawanshi, H. K., Pilaniya, U., Manchandani, P., Jain, P., & Singh, N. (2010). *Recent trends in the impurity profile of pharmaceuticals*. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology and Research*, 1(3), 302–310.
- Rohman, A., 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Cetakan I. penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta.Halaman 378-380.
- Susanti M, Dachriyanus. *Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas; 2011*.
- Tandi, D. 2012. *Analisis Kandungan Akrilamida dalam Pisang Goreng yang Beredar Di Kota*

Manado Menggunakan
Kromatografi Cair Kinerja
Tinggi [skripsi]. FMIPA
UNSRAT, Manado.

Tanseri, L. 2009. *Pengaruh suhu terhadap kadar akrilamida dalam kentang goreng simulasi secara kromatografi cair kinerja tinggi fase balik.* [skripsi] Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.

Thompson, M., Ellison, S. L. R., Wood, R. , 2002, *Harmonized Guidelines For Singlelaboratory Validation Of Methods Of Analysis.* Pure Appl. Chem., Vol. 74 No. 5 : 837.

WHO, 2002. *Health Implication of Acrylamide in Food: Report of a Joint FAO/WHO Consultation.* Geneve, Swiss: World Health Organization(WHO).