

Jurnal Farmasi dan Herbal	Vol.8.2	Edition: April 2026
	http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPFH	
Received: 10 April 2026	Revised: 18 April 2026	Accepted: 23 April 2026

PENETAPAN KADAR AKRILAMIDA PADA MAKANAN HEWANI DAN NABATI PANGGANG DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Sofia Eliasari Br Bangun¹, Sulasmi², Masria Phetheresia Sianipar³, Chyndy Geofani Rajagukguk⁴

Institut Kesehatan Deli Husada

e-mail: sofiaelia8@gmail.com, sulasmistore@gmail.com,
masriasianipar3@gmail.com, cindygeofani3@gmail.com,

Abstract

This study aimed to determine the acrylamide levels in animal-based (grilled chicken and grilled fish) and plant-based (grilled Cilembu sweet potato) foods using the UV-Vis spectrophotometry method. Acrylamide is a carcinogenic compound formed in foods heated to high temperatures. The samples were tested qualitatively and quantitatively. Qualitative tests confirmed the presence of acrylamide in all three samples. Quantitative measurement was performed at a maximum wavelength of 267 nm and showed the average acrylamide levels in grilled Cilembu sweet potato, grilled chicken, and grilled fish were 51.3964 mcg/g, 38.1875 mcg/g, and 32.1383 mcg/g, respectively. The highest level was found in the grilled Cilembu sweet potato due to its higher carbohydrate content. Although the detected levels are below the daily toxic limit set by BPOM, excessive long-term consumption is not recommended. The method validation test showed results that met the requirements for linearity ($r = 0.995$), accuracy (recovery range 101.58% - 106.33%), and precision (RSD < 2%), with LOD and LOQ values of 0.4111 and 1.3703, respectively. It was concluded that the UV-Vis spectrophotometry method is effective for the analysis of acrylamide in grilled food samples.

Keywords: Acrylamide, Grilled Food, UV-Vis Spectrophotometry, Method Validation.

1. PENDAHULUAN

Pengolahan makanan dengan pemanggangan telah dilakukan sejak ribuan tahun lalu, menawarkan berbagai manfaat seperti peningkatan keamanan mikrobiologis, pemeliharaan kualitas gizi, dan pengembangan karakteristik sensorik yang menarik seperti warna, tekstur, dan rasa. Namun, di balik keuntungan tersebut, proses pemanasan juga berpotensi memicu pembentukan senyawa kimia toksik yang dikenal sebagai kontaminan proses termal.

Salah satu kontaminan yang mendapat perhatian signifikan dalam beberapa dekade terakhir adalah

akrilamida. Senyawa ini pertama kali menjadi sorotan publik pada tahun 2002 ketika Badan Pangan Nasional Swedia (SNFA) melaporkan pembentukannya dalam jumlah besar pada makanan yang dipanaskan pada suhu tinggi. Meskipun akrilamida sebelumnya dikenal sebagai bahan kimia industri yang digunakan dalam produksi plastik, kertas, lem, serta pengolahan air dan limbah, penemuan keberadaannya dalam makanan telah menggeser fokus ilmiah terhadap potensi bahayanya bagi kesehatan manusia.

Masyarakat Indonesia memiliki preferensi tinggi terhadap makanan yang dipanggang, dibakar, atau

digoreng karena cita rasa khasnya. Namun, banyak konsumen yang belum sepenuhnya menyadari risiko paparan akrilamida, sebuah bahan kimia industri yang terbentuk dalam makanan yang diproses dengan pemanasan tinggi dan terbukti bersifat karsinogenik pada hewan, serta kemungkinan karsinogenik pada manusia. Data Global Burden of Disease (GBD) menunjukkan bahwa kanker merupakan penyebab kematian kedua tertinggi di dunia, dengan peningkatan kasus yang signifikan. Penelitian laboratorium juga membuktikan bahwa paparan akrilamida dapat merusak sel saraf, sistem reproduksi, dan memicu pembentukan tumor pada hewan. Meskipun kadar yang ditemukan dalam makanan seringkali di bawah batas toksik harian yang ditetapkan BPOM (61 mg/kgBB), konsumsi berlebihan dalam jangka panjang tidak dianjurkan karena potensi efek toksiknya.

Penentuan kadar akrilamida dapat dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis karena senyawa ini memiliki gugus kromofor dan ausokrom. Penelitian sebelumnya oleh Tareke et al. (2002) telah menunjukkan kadar akrilamida yang bervariasi pada berbagai makanan hasil pemrosesan panas, seperti keripik kentang (1100 µg/kg) dan roti panggang (50–100 µg/kg). Temuan ini meningkatkan kekhawatiran akan paparan akrilamida dari makanan sehari-hari. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menetapkan kadar akrilamida pada makanan hewani dan nabati panggang menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, yang dianggap lebih sederhana, murah, mudah, serta memiliki akurasi, presisi, dan batas deteksi yang baik.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Analisis Fakultas

Farmasi Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua. Proses penelitian, yang mencakup penetapan kadar akrilamida pada makanan hewani dan nabati panggang menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis, dijadwalkan berlangsung mulai bulan Maret 2024 hingga selesai.

Jenis Penelitian dan Pengambilan Sampel

Penelitian ini mengadopsi pendekatan eksperimental, di mana perbandingan kadar akrilamida dalam makanan hewani (ayam panggang dan ikan panggang) dan nabati (ubi cilembu panggang) akan dianalisis di laboratorium kimia. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode random sampling, yaitu pemilihan sampel secara acak. Sampel ubi cilembu panggang diperoleh dari penjual di Jalan Brigjen Katamso, sementara ayam panggang dan ikan panggang didapatkan dari rumah makan.

Peralatan dan Bahan yang Digunakan

Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Spektrofotometer UV-Vis Shimadzu tipe UV-1800, kuvet, labu ukur (100 ml dan 10 ml), neraca analitik Ohaus, kertas saring, Erlenmeyer 100 ml, waterbath, pipet ukur 10 ml, pipet tetes, batang pengaduk, beaker glass, tabung reaksi, corong kaca, penjepit tabung, tabung rak, sendok tanduk, lumpang, dan alu. Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel ubi cilembu panggang, ayam panggang, ikan panggang, aluminium foil, standar akrilamida pro analisis, diklorometana pro analisis, dan aquadest.

Prosedur Uji Kualitatif dan Kuantitatif Akrilamida

Uji kualitatif akrilamida dilakukan dengan mengamati terbentuknya butiran putih setelah penguapan diklorometana pada hot plate. Untuk uji kuantitatif, sampel (daging ubi, ayam, atau ikan) dihaluskan, ditimbang 25 gram,

dilarutkan dalam 70 ml diklorometana, divortex selama 30 menit, disaring tiga kali, dan ditambahkan 20 ml aquadest sebelum diuapkan. Larutan induk baku akrilamida 100 ppm dibuat dengan menimbang 10 mg akrilamida dan melarutkannya dalam 100 ml aquadest. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan pada 200-400 nm menggunakan larutan standar akrilamida 3 ppm, yang kemudian digunakan untuk membuat kurva kalibrasi dengan konsentrasi 1-5 ppm. Kadar akrilamida dalam sampel diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan, dengan tiga kali pengulangan.

Uji Validasi Metode Analisis

Validasi metode analisis mencakup beberapa parameter. Linearitas ditentukan dari kurva kalibrasi dengan mengukur absorbansi larutan standar akrilamida pada berbagai konsentrasi (1-5 ppm) dan menghitung koefisien korelasi (r). Akurasi diukur melalui uji perolehan kembali (recovery) dengan metode spiking, di mana larutan baku akrilamida ditambahkan ke sampel, dan persen perolehan kembali dihitung. Presisi dievaluasi dengan mengukur absorbansi larutan standar akrilamida di bawah kondisi optimal dan menentukan standar deviasi relatif (RSD). Batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ) dihitung secara statistik dari garis kurva kalibrasi. Terakhir, nilai t-hitung ditentukan melalui uji rata-rata untuk membandingkan dugaan parameter populasi dengan informasi sampel.

3. HASIL

Tabel 4.1 Hasil Analisis Kualitatif Akrilamida Pada Sampel.

Sampel	Hasil Uji	Keterangan
Ubi Cilembu Panggang	+	Sampel Ubi Cilembu mengandung

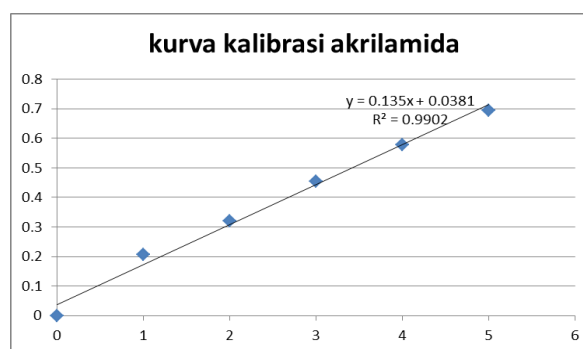
		akrilamida
Ayam Panggang	+	Sampel Ayam Panggang mengandung akrilamida
Ikan Panggang	+	Sampel Ikan Panggang mengandung akrilamida



Gambar 4.1 Spektrum Panjang Gelombang Maksimum

Tabel 4.2 Hasil Kurva Kalibrasi Baku Akrilamida

No	Konsentrasi	Absorbansi
1	0	0,000
2	1	0,207
3	2	0,319
4	3	0,454
5	4	0,579
6	5	0,695



Gambar 4.2 Gambar Kurva Kalibrasi Baku Akrilamida

Tabel 4.3 Hasil Absorbansi Sampel

No	Sampel	Absorbansi	Kadar	Rat a-Rat a Kadar	Rata-Rata Kadar (gram)
----	--------	------------	-------	-------------------	------------------------

				(mc g/g)	
1	Ubi Cilembu Panggang	0,319	52,0128	51,3964	0,0000513964
		0,316	52,4593		
		0,312	50,7173		
2	Ayam Panggang	0,247	38,6819	38,1875	0,0000381875
		0,244	38,1250		
		0,242	37,7556		
3	Ikan Panggang	0,214	32,5697	32,1383	0,0000321383
		0,212	32,2000		
		0,209	31,6453		

Tabel 4.4 Hasil Uji Akurasi

Sam pel	N o	C Seben arnya	Y sa mpel + Bak u	C Ter uku r	% Rec ove y
Ubi Cilembu Panggang	1	2,0807	0,324	2,1177	101,58
	2	2,0585	0,322	2,1029	
	3	2,0288	0,317	2,0659	
Ayam Panggang	1	1,5474	0,259	1,6362	105,32
	2	1,5251	0,257	1,6214	
	3	1,5103	0,250	1,5696	
Ikan Pang	1	1,3029	0,226	1,3918	106,

gang	2	1,2881	0,223	1,3696	33
	3	1,2659	0,219	1,34	

Tabel 4.5 Hasil Uji Presisi

N o	Samp el	SD	%R SD	Keteran gan
1	Ubi Cilembu	0,6499	1,26%	MS
2	Ayam Panggang	0,4662	1,22%	MS
3	Ikan Panggang	0,4652	1,44%	MS

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran LOD dan LOQ

N o	Konse ntrasi (ppm)	Absor bansi	\bar{Y}	(Y- \bar{Y})	(Y- \bar{Y}) ²
1	0	0,000	0,0381	0,0381	0,00145161
2	1	0,207	0,1731	0,0339	0,00114921
3	2	0,319	0,3081	0,0109	0,00011881
4	3	0,454	0,4431	0,0109	0,00011881
5	4	0,579	0,5781	0,0009	0,0000081
6	5	0,695	0,7131	-0,0181	0,00032761
Σ	15	2,254	2,2536	0,0385	0,00316686

LOD	0,4111
LOQ	1,3703

Tabel 4.7 Hasil Nilai T Hitung

N o	Sampel	T Hitun g	T Tabel	keteran gan
1	Ubi Cilembu Panggang	1,6428	4,30265	MS
		0,1676		
		1,8099		
2	Ayam	1,8372	4,302	MS

	Panggang	0,23 22	65	
		1,60 49		
3	Ikan Panggang	1,60 67	4,302 65	MS
		0,22 97		
		1,83 61		

4. PEMBAHASAN

Hasil Uji Kualitatif Akrilamida

Berdasarkan penelitian kualitatif yang dilakukan di Laboratorium Kimia Analisis Fakultas Farmasi Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua, ketiga sampel yang diuji—ubi cilembu panggang, ayam panggang, dan ikan panggang—menunjukkan hasil positif mengandung akrilamida. Indikasi positif ini ditandai dengan munculnya butiran putih setelah proses penguapan diklorometana. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya oleh Harahap (2006) yang juga mengidentifikasi akrilamida melalui metode serupa.

Penentuan Kadar Akrilamida dan Kurva Kalibrasi

Sebelum penetapan kadar, panjang gelombang maksimum akrilamida ditentukan pada 267 nm, sesuai dengan literatur yang ada. Penentuan ini krusial untuk mengidentifikasi daerah serapan optimal senyawa target. Selanjutnya, kurva kalibrasi akrilamida dibuat dengan mengukur absorbansi larutan standar pada konsentrasi 0, 1, 2, 3, 4, dan 5 ppm. Dari analisis regresi linier, diperoleh persamaan garis $y = 0,135x + 0,0381$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,995. Nilai r ini menunjukkan korelasi positif yang kuat antara konsentrasi dan absorbansi, mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi berbanding lurus dengan peningkatan absorbansi, dengan 99,99% data menunjukkan hubungan linier.

Kadar Akrilamida pada Sampel dan Faktor Pembentukannya

Hasil kuantitatif menunjukkan kadar akrilamida pada ubi cilembu panggang sebesar 51,3964 mcg/g, ayam panggang 38,1875 mcg/g, dan ikan panggang 32,1383 mcg/g. Kadar tertinggi ditemukan pada ubi cilembu panggang. Hal ini disebabkan oleh kandungan karbohidrat yang tinggi pada ubi cilembu, yang memfasilitasi reaksi Maillard antara karbohidrat pereduksi dan asam amino (terutama asparagin) saat dipanaskan pada suhu tinggi. Fenomena ini sejalan dengan penelitian Mottram et al. (2002) dan Tareke et al. (2002) yang menyatakan bahwa pangan berbasis pati lebih rentan membentuk akrilamida dibandingkan pangan hewani. Selain itu, suhu pemanggangan yang tinggi ($>120^{\circ}\text{C}$) juga berkontribusi pada peningkatan kadar akrilamida, sebagaimana didukung oleh penelitian Leo Bernard (2019) dan Clara A. Sengke (2013) mengenai akrilamida pada kentang dan ubi goreng. Meskipun kadar akrilamida tertinggi yang ditemukan (51,3964 mcg/g atau sekitar 0,0000513964 gram) masih di bawah batas toksik harian BPOM (4,6 gram/hari untuk dewasa 75 kg), konsumsi berlebihan dalam jangka panjang tetap tidak dianjurkan karena potensi efek toksiknya.

Validasi Metode Analisis

Uji validasi metode menunjukkan bahwa metode spektrofotometri UV-Vis yang digunakan memenuhi persyaratan. Linearitas metode sangat baik dengan nilai koefisien korelasi (r) 0,995, yang berada dalam rentang yang diterima ($0,99 \leq r \leq 1$). Akurasi metode juga terbukti baik, dengan persen perolehan kembali (recovery) berkisar antara 101,58% hingga 106,33% untuk ketiga sampel, yang berada dalam rentang yang dapat diterima (80%-120%). Presisi metode juga memuaskan, ditunjukkan oleh nilai standar deviasi relatif (RSD) yang rendah: 1,26%

untuk ubi cilembu, 1,22% untuk ayam panggang, dan 1,44% untuk ikan panggang, semuanya di bawah batas 2%. Batas deteksi (LOD) metode adalah 0,4111 dan batas kuantifikasi (LOQ) adalah 1,3703. Terakhir, hasil uji t-hitung untuk setiap sampel (berkisar antara 0,1676 hingga 1,8372) lebih kecil dari nilai t-tabel (4,30265), menunjukkan bahwa hipotesis alternatif diterima, yang mengindikasikan keandalan metode.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sampel ubi cilembu panggang, ayam panggang, dan ikan panggang mengandung akrilamida. Kadar akrilamida yang ditemukan pada masing-masing sampel ubi cilembu panggang, ayam panggang, dan ikan panggang adalah sebesar 51,3964 mcg/g, 38,1875 mcg/g, dan 32,1383 mcg/g, secara berurutan.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi ubi cilembu panggang, ayam panggang, dan ikan panggang tidak melebihi batas aman yang telah ditetapkan oleh BPOM. Namun, konsumsi makanan yang diolah pada suhu di atas 120°C secara berlebihan dapat berisiko karena dapat bersifat toksik, sehingga tidak disarankan untuk dikonsumsi setiap hari (Rina, 2012).
3. Kadar akrilamida pada makanan hewani dan nabati yang dipanggang memenuhi kriteria validasi metode yang telah ditetapkan.

Saran

Peneliti yang akan datang diharapkan dapat menganalisis kadar akrilamida dengan mengontrol suhu yang berbeda dan variasi waktu selama proses pengolahan,

menggunakan metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT).

DAFTAR PUSTAKA

Ahriani. (2021). Analisis Nilai Absorbansi Pada Penentuan Kadar Flavonoid Daun Jarak Merah (*Jatropha Gossypifolia* L.). Makassar: Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Besaratinia A. Pfeifer G P, 2007. A review of mechanisms of acrylamide carcinogenicity. *Carcinogenesis*. 28 (3) 519-528. doi: 10.1093/carcin/bgm006.

BPOM RI. 2020. Pedoman Menurunkan Cemaran Akrilamida Dalam Kopi Olahan. Jakarta: Direktorat Pengawasan Pangan Risiko Tinggi dan Teknologi Baru.

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.

Dachriyanus, D. (2004). Analisis struktur senyawa organik secara spektroskopi (E-book). LPTIK Universitas Andalas.

Gandjar, I.G., dan Abdul, R. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar: 224-226, 465-471.

Gandjar, I.G. dan Rohman, A. (2008). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. hlm 252-256.

[GBD] Global Burden of Disease Cancer Collaboration, 2015. Global, Regional, and National Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and Disability Adjusted Lifyears for 32 Cancer Groups, 1990 to 2015 A

Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study. *JAMA Oncol.* 3 (4) 524–548. doi: 10.1001/jamaoncol.2016.5688.

[GBD] Global Burden of Disease Cancer Collaboration, 2018. Global, Regional, and National Cancer Incidence, Mortality, Years of Life Lost, Years Lived With Disability, and Disability-Adjusted Life-Years for 29 Cancer Groups, 1990 to 2016 A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study. *JAMA Oncol.* 4 (11) 1533–1568. doi: doi:10.1001/jamaoncol.2018.2706.

Gokmen, Vural. 2016. Acrylamide in Food Analysis, Content and Potential Health Effects. Waltham: elsevier. Halaman 1-16.

Habibah, N., Dhyana Putri, I. G. S., Karta, I. W., & Dewi, N. N. A. (2018). Analisis Kuantitatif Kadar Nitrit dalam Produk Daging Olahan di Wilayah Denpasar Dengan Metode Griess Secara Spektrofotometri. *International Journal of Natural Science and Engineering*, 2(1), 1-9.

Harahap, Y. (2006). Pembentukan akrilamida dalam makanan dan analisisnya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 3(3), 107-116.

Harmita. (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3): 117–135.

Otles S. 2004. *Acrylamide in Food (Chemical Structure of Acrylamide)*. *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*.

Putri, G. N. A., Aulia, N. N., Salsabila, N., Aisy, R., Indrawati, S., Madani, W. F., & Khastini, R. O. (2023). Pemanfaatan ubi jalar sebagai alternatif karbohidrat yang meningkatkan ekonomi warga banten. *Jurnal SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Seni bagi Masyarakat)*, 12(1), 47-53.

Rifai, L., & Saleh, F. A. (2020). A review on acrylamide in food: Occurrence, toxicity, and mitigation strategies. *International journal of toxicology*, 39(2), 93-102.

Rina, O. 2012. Isolasi dan Analisis Senyawa Akrilamida dalam Makanan secara High Performance Liquid Chromatography. Prosiding Seminar Nasional, Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung, Bandar Lampung.

Saputro, E. (2020). Telaah pustaka: heterocyclic aromatic amines (HAA), karsinogen pemicu kanker dalam olahan daging panggang/bakar/goreng. *Jurnal Kewidyaiswaraan*, 5(1), 36-47.

Suhartati, T. (2017). Dasar-dasar spektrofotometri UV-Vis dan spektrometri massa untuk penentuan struktur senyawa organik (e-book).

Tareke, E., Rydberg, P., Karlsson, P., Eriksson, S., & Törnqvist, M. (2002). Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(17), 4998–5006

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

Wilson KM, Rimm EB, Thompson KM, Mucci LA. 2006. *Dietary acrylamide and cancer risk in humans: a review*. *Journal fur Verbraucherschutz und lebensmittelsicherheit* .1: 19-27.

Wulandari, A., & Riska, F. (2019). BAHAYA SENYAWA AKRILAMIDA DALAM MAKANAN OLAHAN KENTANG. *Infokes*, 9(01), 119-124.

Wulandari, D. D., & Hasanah, U. (2021). Pengaruh Waktu Pemanggangan Terhadap Kadar Akrilamida Pada Pisang Raja Uli (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal Kimia Riset*, 6(1), 86-92.

