

## Penentuan Kadar Akrilamid dalam Keripik Jamur yang Dijual Pedagang Kaki Lima

Determination of Acrylamide of Mushroom Chips Sold by Street Vendors

<sup>1</sup>Eki Sulistina, <sup>2</sup>Amir Musadad Miftah, <sup>3</sup>Hilda Aprilia

1,2,3Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: 1eki.120462@gmail.com, 2amir.musadad.miftah@gmail.com 3hilda.apriliah@gmail.com

**Abstract.** A research on the content of acrylamide in mushroom chips sold by street vendors has been done. The method used was high-performance liquid chromatography. The compound was extracted from the sample using dichloromethane and ethanol (60/3 v/v). Aquadest:acetonitril (95/5) used as mobile phase, to reach the 2,5 pH(phosphoric acid). The condition of HPLC was C18 ZOBAX (10 $\mu$ m) column, 1,2 ml/minute flow rate, 230 nm UV detector, 20  $\mu$ L injection volume. Result showed that the level of acrylamide as mushroom chips sold by street vendors is ranged between 0,25-204 mg/kg.

**Keywords:** Mushroom Chips, Acrylamide, High-Performance Liquid Chromatography

**Abstrak.** Telah dilakukan penelitian mengenai kandungan senyawa akrilamida pada keripik jamur yang dijual pedagang kaki lima. dengan metode kromatografi cair kinerja tinggi. Akrilamida diekstrak dari keripik jamur dengan menggunakan pelarut diklorometan dan etanol dengan perbandingan 60:3 v/v. Ekstrak yang diperoleh dicampur dengan fase gerak berupa air dan asetonitril (95:5) pH 2,5 (asam fosfat). Kondisi terpilih untuk KCKT adalah kolom : C18 ZORBAX (10 $\mu$ m), laju alir 1,2 mL/menit, detector UV panjang gelombang 230 nm, volume injeksi 20  $\mu$ L. Hasil dari penelitian ini diketahui kadar akrilamida dalam keripik jamur yang dijual pedagang kaki lima berkisar antara 0,25- 204 mg/kg.

**Kata Kunci:** Keripik Talas, Akrilamida, Kromatografi Cair Kinerja Tinggi

### A. Pendahuluan

Akrilamida (sinonim: 2-Propenamida, etilen karboksiamida, akrilik amida, asam propeonik amida, vinil amida) adalah salah satu bahan organik yang biasa digunakan manusia dalam kehidupan sehari-hari, untuk memproduksi plastik dan bahan pewarna. Zat ini juga biasa digunakan untuk menjernihkan air minum. Sejak tahun 1950, akrilamida diproduksi dengan cara hidrasi akrilonitril dan terdapat dalam bentuk monomer sedang poliakrilamida ada dalam bentuk polimer (Anonim;1994).

Menurut Swedish National Food Administration, akrilamid banyak dijumpai pada beberapa makanan berkarbohidrat tinggi yang mengalami pemanasan dengan suhu tinggi (di atas 120<sup>0</sup>C). World Health Organization (WHO) memutuskan

bahwa akrilamida bersifat karsinogenik (toksik terhadap materi genetik dalam sel). Environmental Protection Agency mengklasifikasikan akrilamida sebagai senyawa yang kemungkinan bersifat karsinogenik terhadap manusia.

Minyak goreng adalah hasil akhir (*refined oils*) dari sebuah proses pemurnian minyak nabati (golongan yang biasa dimakan) dan terdiri dari beragam jenis senyawa trigliserida. Minyak dapat digunakan sebagai medium penggoreng bahan pangan. Dalam penggorengan, minyak goreng berfungsi sebagai medium penghantar panas, menambah rasa gurih, menambah nilai gizi dan kalori dalam bahan pangan. Tetapi pemanasan minyak secara berulang-ulang pada suhu tinggi dan waktu yang cukup lama, akan menghasilkan senyawa polimer yang berbentuk padat dalam minyak. Kerusakan minyak selama

proses penggorengan akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi dari bahan pangan yang digoreng (Ketaren, 1986).

Jamur tiram sekarang sudah banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Selain karena pemasarannya yang cukup mudah, jamur tiram juga dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan salah satunya adalah keripik jamur. Keripik jamur merupakan satu dari beberapa jenis usaha makanan yang saat ini menggiurkan.

Pada penelitian kali ini dipilih metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). Metode ini dipilih karena dapat digunakan untuk menganalisis kebanyakan senyawa kimia dan tentunya karena analisisnya cepat dengan tingkat akurasi yang tinggi (Meyer, 2004:4).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis senyawa akrilamida dalam keripik jamur yang digoreng dengan menggunakan minyak secara berulang-ulang. Manfaat penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi yang tepat kepada masyarakat mengenai ada tidaknya dan berapakan dungan akrilamida dalam sampel keripik jamur tersebut..

## B. Landasan Teori

Akrilamida (sinonim: 2-propenamida, etilen karboksi amida, akrilik amida, vinil amida) merupakan senyawa kimia organik yang sederhana yang cukup luas pemakaiannya. Dalam skala industri, akrilamida dibuat dari hidrolisis akrilonitril oleh nitrilhidratase. Akrilamida digunakan untuk berbagai keperluan seperti menjernihkan air minum, pembuatan kertas, pengolahan bijih besi, pembuatan bahan pengepres, bahan untuk plastik pembungkus makanan, dan untuk bahan dalam pembuatan kosmetik (Otles, 2004:723).

Akrilamida banyak digunakan untuk membuat poliakrilamida, suatu polimer sintetik. Pada suhu ruang, akrilamida larut dalam air, etanol, eter, juga kloroform. Akrilamida dapat membentuk rantai polimer yang dikenal sebagai poliakrilamida. Gel akrilamida berperan pada proses elektroforesis sedangkan kopolimer akrilamida berfungsi juga sebagai bahan flokulasi dan pengental (Otles, 2004:724).

Akrilamid adalah senyawa organik yang merupakan bagian dari seri acrylic dan metacrylic amides yang paling sederhana dan paling penting karena memiliki kegunaan yang paling banyak. Akrilamid disebut juga 2-propenamida dan memiliki rumus bangun  $H_2C=CHCONH_2$ . Polimerisasi akrilamid dengan bantuan radikal bebas ini akan menghasilkan poliakrilamid (Kirk dan Othmer, 1978).

Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) merupakan sistem pemisahan dengan kecepatan dan efisiensi yang tinggi juga detektor yang sangat sensitif dan beragam sehingga mampu menganalisis berbagai analit secara kualitatif maupun kuantitatif, baik dalam komponen tunggal maupun campuran (Lingnert, 2002:163).

Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) adalah pengembangan terkini dari kromatografi cair kolom klasik, dimana pada KCKT ini terdapat pengembangan teknologi pada kolom, detektor yang lebih sensitif dan peka serta kemajuan teknologi pada pompa bertekanan tinggi yang menyebabkan KCKT menjadi suatu metode dengan sistem pemisahan zat yang cepat dan efisien (Johnson, 1991).

## C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini penetapan kadar akrilamida dilakukan dengan menggunakan 3 sampel keripik jamur yang diambil dari 3 pedagang kaki lima yang berbeda. Pengambilan sampel hanya dilakukan sekali.

### Ekstraksi akrilamida dari keripik jamur

Tahap awal pembuatan ekstrak keripik jamur, 3 sampel keripik jamur yang berbeda dihaluskan terlebih dahulu agar senyawa akrilamida yang terkandung di dalamnya lebih mudah larut, setelah dihaluskan ditimbang masing-masing 15 gram. Penimbangan sampel sebanyak 15 gram sudah cukup untuk mengkuantifikasi kadar akrilamid dalam sampel.

Selanjutnya dilarutkan masing-masing 15 gram sampel keripik jamur kedalam 60 ml diklorometan dan 3 ml etanol lalu dikocok dengan *laboratory shaker* pada 210 rpm selama 50 menit lalu didekantasi. Pengerjaan tersebut dilakukan sebanyak 3 kali. Lalu dicuci dengan diklorometan sebanyak 20 ml dan disaring, kemudian filtrat digabung dan ditambahkan 25 ml fase gerak yang digunakan lalu diklorometan dan etanol diuapkan diatas penangas air bersuhu 80°C. Pada suhu tersebut diharapkan akrilamida tidak ada yang terurai dan penguapan diklorometan dan etanol berlangsung cepat. Setelah diklorometan dan etanol menguap seluruhnya, lapisan pelarut disentrifugasi selama 30 menit dengan kecepatan 4000 rpm untuk memisahkannya dari pengotor dan yang memungkinkan masih terdapat minyak yang terkandung dalam sampel. Selanjutnya, lapisan pelarut diencerkan dalam labu ukur hingga 25 ml dengan pelarut yang sama. Selanjutnya semua sampel tadi disaring dengan menggunakan membran filter *Whatman* 0,45 µm. Sehingga sampel

siap diinjeksikan dan dianalisis dengan KCKT.

Akrilamida memiliki kelarutan yang tinggi dalam air, lapisan diklorometan akan berada dibawah lapisan pelarut yang mengandung air. Apabila diklorometan dan etanol menguap seluruhnya, akrilamida yang terlarut di dalamnya akan terlarut kembali kedalam pelarut yang mengandung air.

### Kondisi Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)

Kondisi terpilih untuk KCKT yaitu kolom: C18 Zorbax (10µm), fase gerak berupa asetonitril: air (5:95) pH 2,5 (asam fosfat), panjang gelombang 230 nm, laju alir 1,2 mL/menit dan volume injeksi 20 µl.

Fase gerak yang digunakan yaitu campuran asetonitril: air yang bersifat polar. Asam fosfat berperan sebagai buffer/dapar yang berfungsi untuk mempertahankan pH agar stabil. Penambahan buffer/dapar ini sangat penting, karena jika pH tidak diatur maka larutan yang telah diinjeksi akan mengalami ionisasi/protonisasi. Jika larutan tersebut terionisasi maka ikatan larutan dengan fase diam akan lemah karena jika telah terionisasi larutan akan terelusi dengan cepat.

### Uji kesesuaian sistem

Uji kesesuaian sistem bertujuan untuk mengetahui sistem kromatografi yang akan digunakan telah sesuai. Hasil yang baik menurut *Handbook of pharmaceutical by HPLC* dilihat dari nilai simpangan baku relatifnya (SBR) kurang dari 2%. Pengujian dilakukan dengan menginjek larutan baku standar akrilamida yang telah diencerkan menjadi 100 ppm sebanyak 7 kali ke dalam KCKT. Nilai SBR yang didapat setelah penginjekan 7 kali yaitu pada luas area 0,187 % dan pada waktu retensi 0,194 % Hal ini menunjukkan

bahwa sistem kromatografi telah siap digunakan.

### Pembuatan Kurva Kalibrasi

Hasil dari pembuatan kurva kalibrasi diperoleh persamaan  $Y = 449804x + 94818$  dengan nilai  $R^2 = 0,9914$ . Hasil kurva kalibrasi digunakan juga sebagai data verifikasi parameter linieritas.



**Gambar 1.** kurva kalibrasi larutan baku akrilamida

### Hasil Verifikasi Metode Analisis

Parameter-parameter validasi yang dilakukan kali ini yaitu linieritas, akurasi, presisi, batas deteksi dan batas kuantisasi.

#### Linieritas

Pengujian linieritas dilakukan menggunakan data yang sama dengan pembuatan kurva kalibrasi, dimana konsentrasi yang digunakan yaitu 2; 3; 4; 5; 6 ppm. Berdasarkan hasil yang diuji diperoleh koefisien korelasi 0.99 serta parameter linieritas lainnya yaitu didapat nilai simpangan baku 44245,99; standar deviasi 0,1 dan koefisien variansi 2,46%.

#### Akurasi

.Pengujian akurasi dilakukan dengan cara *spiked metode* di mana analisis kadar analit yang ditambahkan ke dalam matriks sampel (placebo) yang dianalisis, di mana data yang didapat dari pengujian akurasi yaitu nilai perolehan kembali dalam satuan persen. Dari hasil yang didapat persen

nilai perolehan kembali tidak berada pada rentang yang ditetapkan *Handbook of pharmaceutical by HPLC* yaitu 80-120%. Hasil pengujian akurasi yang dilakukan mendapat nilai rata-rata yaitu untuk uji 80% didapat hasil rata-rata 200,22%, uji 100% memiliki rata-rata 208,42%, dan uji 120% memiliki rata-rata 202,47% sehingga dapat dikatakan metode ini mempunyai tingkat akurasi yang kurang baik.

#### Presisi

Pada pengujian presisi dilakukan dengan menggunakan salah satu konsentrasi yang sama untuk pengujian akurasi yaitu dengan menggunakan konsentrasi larutan baku akrilamid 5 ppm yang ditambahkan matriks atau plasebo untuk selanjutnya diinjek ke dalam KCKT sebanyak 6 kali. Parameter-parameter yang didapat dari hasil pengujian presisi adalah simpangan baku (SD), simpangan baku relatif (SBR), berdasarkan *Handbook of pharmaceutical by HPLC* yang didapat tidak boleh lebih dari 2% di mana hasil yang diperoleh dari 6 kali penginjekan yaitu didapat nilai SBR nya 0,59% yang menunjukkan metode ini dapat memberikan hasil analisis yang sama.

#### Batas Deteksi dan Batas Kuantisasi

Hasil uji batas deteksi dihitung berdasarkan kurva kalibrasi akrilamida terhadap luas area kromatogram dikali dengan bilangan faktor yaitu 3, dan dibagi b dari persamaan regresi hasil kurva kalibrasi. Nilai batas deteksi yang diperoleh dari perhitungan linieritas adalah 0,295 ppm.

Batas kuantisasi dilakukan untuk melihat konsentrasi analit terendah dalam sampel yang dapat ditentukan dengan presisi dan akurasi yang dapat diterima pada kondisi operasional metode yang digunakan. Penentuan batas kuantisasi sama dengan batas deteksi, namun bilangan

faktornya yaitu 10, sehingga diperoleh batas kuantisasi adalah 0,983 ppm

#### Hasil Analisis Kualitatif Akrilamida

Hasil identifikasi akrilamida pada sampel keripik jamur menunjukkan hasil yang positif, hal ini bisa dilihat dari hasil waktu retensi sampel terhadap baku akrilamida. Dari hasil penyuntikan, diperoleh waktu retensi (misalnya sampel 1 keripik jamur) yaitu 3.197 menit dan waktu retensi dari baku akrilamida yaitu 3,17 menit. Waktu retensi sampel masih berada di dalam rentang waktu yang dapat di terima yaitu  $\pm 5\%$  dari waktu tambat puncak akrilamida baku (weston and brown, 1997). Hal ini menunjukkan bahwa akrilamida dalam sampel masih terdapat dalam satu puncak terhadap akrilamida baku.

#### Hasil Analisis Kuantitatif Akrilamida

Hasil pengujian akrilamida dalam sampel keripik jamur yang didapat dari beberapa pedagang kaki lima menunjukkan hasil positif tetap ada terbentuk akrilamid. Hasil penetapan kadar sampel 1 yaitu 0,26 mg/kg keripik jamur, sampel 2 8.173 mg/kg keripik jamur dan sampel 3 yaitu 204 mg/kg. Hasil penetapan kadar akrilamida dalam keripik jamur yang dijual pedagang kaki lima tersebut dapat dilihat pada **tabel 1**.

**Tabel 1.** Penetapan kadar akrilamida keripik jamur

Sampel	Luas area	Kadar akrilamid dalam sampel kripik jamur (mg/kg)
1	165192	0,25
2	2300593	8,173
3	55048364	204

Dari hasil penelitian kadar kandungan akrilamida yang terdapat dalam sampel tersebut melebihi ambang batas aman konsumsi akrilamida. Kandungan akrilamida dalam sampel keripik talas yang di goreng dengan alat

air-fryer menunjukkan hasil positif. Dengan kandungan yang diketahui tetap harus diwaspadai, karena menurut FAO dan WHO menyatakan bahwa 0,5  $\mu\text{g}/\text{kgBB}/\text{hari}$ . penelitian yang pernah dilakukan terhadap tikus percobaan menunjukkan bahwa senyawa ini memicu kanker, merusak DNA, dan mengakibatkan keguguran (Rohdiana, 2004:90).

#### D. Kesimpulan

Penentuan kadar akrilamida menunjukkan hasil penetapan kadar sampel yang diujikan antara lain sampel 1 0,25 mg/kg, sampel 2 8,173 mg/kg, sampel 3 204mg/kg. Data presisi didapat nilai koefisien variasi (RSD) yaitu 0,59% dan simpangan baku (SD) yaitu 0.06. Dari hasil pengujian ini berarti RSD memenuhi kriteria seksama koefisien variasi kurang dari 2%. Untuk uji akurasi pada pengujian akrilamida dalam keripik jamur ini nilai Uji Perolehan Kembali (UPK) yang didapat yaitu dengan nilai rata-rata uji 80% = 200,22%, uji 100% = 208,42, uji 120% = 202,47%. sehingga dapat dikatakan metode ini mempunyai tingkat akurasi yang kurangbaik karena tidak berada pada rentang yang ditetapkan *Handbook of pharmaceutical by HPLC* yaitu 80-120%

#### E. Saran

Perlu dilakukan penelitian dengan preparasi sampel yang baik agar menghasilkan validasi metode analisis yang baik. Dalam penelitian ini semua sampel keripik jamur yang diteliti mengandung akrilamida yang merupakan senyawa karsinogen yang berbahaya bagi manusia, karena itu perlu adanya penelitian lanjutan untuk solusi makanan yang mengandung protein dan karbohidrat yang sering dikonsumsi masyarakat. Dan juga penelitian tentang kualitas dari minyak

goreng yang digunakan, serta suhu dan lama penggorengan dari makanan tersebut.

### Daftar Pustaka

- Anonim. 1994. International Agency for Research on Cancer (IARC) – Summaries & Evaluations (Acrylamide). <http://www.inchem.org/documents/iarc/vol60/m60-11.html>, 1 Oktober 2018, pukul 14.09.
- FAO dan WHO, (2002). Health Implications of Acrylamide in Food Report of a Joint FAO/WHO Consultation; 2002: Jun 25-27; Geneva, Switzerland WHO Headquarters.
- Johnson, .E.L. dan R. Stevenson. 1991. Dasar Kromatografi Cair. Terjemahan dari Basic Liquid Chromatography, oleh Padmawinata K. ITB: Bandung.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan, Edisi 1. Jakarta: UI Press; p. 45-70.
- Kirk, G.W., and Othmer, D.F. 1978. Encyclopedia of chemical Technology. Third Edition. vol 1. pp 298 – 311. 312 – 330. New York: John Wiley and Sons.
- Lingnert, H., et al., (2002), Acrylamide in Food : Mechanism of Formation and Influencing Factors During Heating of Foods. Scandinavian Journal of Nutrition 2002, 46 (4).
- Meyer, V.R., (2004). Practical High-Performance Liquid Chromatography. Chichester: John Wiley and Sons Inc
- Otles et al., (2004). Acrylamide in Food. Electronic Journal of

Enviromental, Agricultural and Food Chemistry

Weston, A, and P.R. Brown, (1997). HPLC and CE Principles and Practice. California: Academic Press.