

## PENENTUAN KANDUNGAN LOGAM Cd DAN Cu DALAM PRODUK IKAN KEMASAN KALENG SECARA SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)

Hellna Tehubijuluw<sup>1\*</sup>, Eirene.G.Fransina<sup>1</sup>, Samuel Simra Pada<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Science,  
State University of Pattimura, Ambon

Jl. Ir. M. Putuhena, Poka, Ambon 97123

\*Corresponding author. Tel: 081343479862; Email: hellna284@yahoo.com

**ABSTRAK:** Penentuan konsentrasi logam Cd dan Cu dalam produk ikan kemasan kaleng telah dilakukan. Produk ikan kemasan kaleng yang ditentukan logamnya diambil dari 3 merek yang beredar di pasaran, yakni RS(sampel 1),NF(sampel 2), dan CP(sampel 3). Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan besarnya kandungan logam Cd dan Cu pada produk ikan kemasan kaleng dan membandingkan kandungan logam Cd dan Cu pada produk ikan kemasan kaleng dengan standar yang dikeluarkan oleh S.K Dirjen BPOM No. 03725/B/SK/VII/89. Penentuan kandungan logam Cd dan Cu dilakukan menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA). Berdasarkan hasil,ditemukan konsentrasi logam Cd pada RS adalah 0,1969 mg/kg, NF adalah 0,0448 mg/kg, dan CP tidak terdeteksi. Sedangkan konsentrasi logam Cu pada RS adalah 3,3303 mg/kg, NF adalah 4,6130 mg/kg, dan CP adalah 3,3047 mg/kg. Hasil penentuan menunjukkan bahwa sampel ikan kaleng telah tercemar oleh logam kadmium dan tembaga. Konsentrasi logam Cd dan Cu yang diperoleh pada semua sampel, tidak melampaui batas maksimum yang ditetapkan oleh Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan No : 03725/B/SK/VII/89 dimana batas maksimum untuk untuk tembaga sebesar 5,0 mg/kg, sedangkan untuk kadmium sebesar 0,2 mg/kg.

Kata kunci: ikan kaleng, kadmium, tembaga,

**ABSTRACT:** Determination of cadmium and copper concentration of canned fish have been done. Some canned fishes were taken away from three brands circulating in a market and marked as RS (the 1<sup>st</sup> sample), NF(2<sup>nd</sup> sample), and CP(3<sup>rd</sup> sample). The aim of this research is to determine of cadmium (Cd) and copper (Cu) content of canned fish and to compare the content with the standard limit regulated by the Directorate General of Drug and Food Control No: 03725/B/SK/VII/89. Determination of metal concentration was conducted using atomic absorption spectrophotometer (AAS). It was found that Cd concentrations of RS and NF samples are 0.1969 mg/kg and 0.0448 mg/kg, respectively while for CP it was not detected. For Cu concentrations of RS, NF, and CP are 3.3303 mg/kg, 4.6130 mg/kg, 3.3047 mg/kg respectively. The results indicated that the samples of the canned fishes have been contaminated with Cd and Cu metals although the levels of those metals are still lower than the maximum limit regulated by the Directorate General of Drug and Food Control No: 03725/B/SK/VII/89 where the maximum limit for Cd and Cu are 0,2 mg/kg and 5.0 mg/kg respectively.

Key words: cadmium, canned fish, copper

## I. PENDAHULUAN

Ikan merupakan salah satu hasil perairan yang banyak dimanfaatkan oleh manusia karena beberapa kelebihanannya, antara lain merupakan sumber protein hewani yang sangat potensial karena pada daging ikan dapat dijumpai senyawa yang sangat penting bagi manusia yaitu karbohidrat, lemak, protein, garam-garam mineral dan vitamin [1].

Kandungan zat-zat gizi tersebut menyebabkan ikan sangat diminati oleh masyarakat sehingga kebutuhan ikan semakin meningkat dengan berjalannya waktu. Di pasaran, ikan tidak hanya ditemukan dalam keadaan segar tetapi juga ditemukan dalam bentuk kemasan, baik dalam bentuk kaleng maupun plastik, hal ini akan memberikan kemudahan bagi para konsumen dalam pengolahannya. Salah satu produk industri ikan yang banyak ditemukan di pasaran adalah ikan kaleng (*Sardines*) kemasan, yang komposisinya terdiri dari ikan, pasta tomat, saus pepaya, garam dan pengawet. Ikan yang digunakan untuk produk ikan kaleng (*Sardines*) kemasan ini ada bermacam-macam antara lain ikan Sarden, ikan Tuna, ikan Kembung, ikan Kakap dan ikan Salam [2].

Produk olahan makanan seringkali dibuat dalam kemasan yang terbuat dari gelas, plastik, dan kaleng dimaksudkan untuk menghindari pengaruh sinar matahari, lama pengemasan, penyimpanan dan lain-lain. Dan akibat dari pengemasan itu juga, maka produk sering mengalami kerusakan baik secara mikrobiologis, mekanis maupun kimiawi. Kerusakan produk secara kimia disebabkan karena adanya interaksi antara produk yang dikemas dengan komponen penyusun kemasan. Bahan-bahan dari kemasan akan bereaksi membentuk persenyawaan dengan zat-zat yang terkandung dalam produk susu. Hal ini berakibat pada produk yang dikemas akan tercemari oleh komponen-komponen yang lain dalam kemasan [3].

Beberapa faktor yang menentukan besarnya korosi pada kaleng bagian dalam adalah: pH makanan dalam kaleng; adanya

akselerator korosi, seperti nitrat dan beberapa senyawa sulfur; tingginya sisa oksigen dalam makanan; jenis kaleng dan jenis lapisan penahan korosi; dan suhu dan lama penyimpanan. Bagian dalam kaleng dihindarkan dari terjadinya karat atau reaksi terhadap makanan didalamnya terutama reaksi dengan asam, yaitu dengan cara melapisinya dengan enamel. Kerusakan bahan pangan berlemak, terutama disebabkan oleh proses oksidasi mengakibatkan vitamin yang larut dalam lemak dan oksidasi asam-asam lemak tak jenuh, sehingga bahan pangan berbau tengik dan nilai gizi dan cita rasa bahan pangan menurun [4].

Makanan atau minuman yang mengandung bahan atau senyawa kimia seperti logam berat dalam jumlah tinggi apabila masuk ke dalam tubuh manusia, maka akan mengakibatkan gangguan pada sistem saraf, pertumbuhan terhambat, gangguan reproduksi, peka terhadap penyakit infeksi, kelumpuhan dan kematian dini, serta dapat juga menurunkan tingkat kecerdasan anak [5].

Masuknya logam berat seperti Cd dan Cu dalam tubuh manusia bisa melalui bahan makanan atau minuman yang telah terkontaminasi oleh logam berat tersebut. Toksisitas kronis Cd dapat merusak sistem fisiologis tubuh, antara lain sistem urinaria (ren), sistem respirasi (paru-paru), sistem sirkulasi (darah) dan jantung, kerusakan sistem reproduksi, sistem syaraf, bahkan dapat mengakibatkan kerapuhan tulang sedangkan untuk logam Cu, toksisitas kronis pada manusia melalui inhalasi atau per oral mengakibatkan kerusakan otak, demielinasi, penurunan fungsi ginjal dan pengendapan Cu pada kornea mata. [6]. Dari data Badan Standarisasi Nasional yang mengacu pada S.K Dirjen BPOM No. 03725/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum cemaran logam dalam makanan menetapkan bahwa batas maksimum rekomendasi untuk produk siap konsumsi adalah 0,2 mg/kg untuk logam Cd dan 5,0 mg/kg untuk logam Cu.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka dilakukan penelitian tentang penentuan kandungan logam berat Cd dan Cu dalam produk ikan kemasan kaleng yang bertujuan menentukan besarnya kandungan logam Cd dan Cu pada produk ikan kaleng dan membandingkan kandungan logam Cd dan Cu pada produk ikan kemasan kaleng dengan standar yang dikeluarkan oleh S.K Dirjen BPOM No. 03725/B/SK/VII/89.

## II. METODE PENELITIAN

### Alat

Seperangkat instrumen Spektroskopi Serapan Atom, Seperangkat Alat Gelas, Neraca analitik, *Hot Plate* stirer

### Bahan

Larutan standar Cd, Larutan standar Cu, Larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  1 N, Larutan  $\text{NaOH}$  1 N, Larutan  $\text{HNO}_3$  65%, Sampel ikan kemasan kaleng dengan kode merek RF, NF, dan CP dengan masing-masing waktu kadaluarsa Maret 2013, April 2013, dan Juni 2013, Kertas Saring Whatman no 42, Akuades, Akuabides.

### Prosedur kerja

#### 1. Pembuatan larutan standar Cd

Larutan Cd 10 ppm dibuat dengan cara memindahkan 0,1 mL larutan standar 1000 ppm ke dalam labu ukur 10 mL kemudian diencerkan dengan akuades sampai batas. Larutan standar Cd 0,1 ppm; 0,2 ppm; dan 0,4 ppm dibuat dengan cara memindahkan 0,1 mL; 0,2 mL; dan 0,4 mL larutan standar 10 ppm ke dalam labu ukur 10 mL kemudian diencerkan dengan akuades sampai batas.

#### 2. Pembuatan larutan standar Cu

Larutan Cu 10 ppm dibuat dengan cara memindahkan 0,1 mL larutan standar 1000 ppm ke dalam labu ukur 10 ml kemudian diencerkan dengan akuades sampai batas. Larutan standar Cu 0,1 ppm; 0,2 ppm; 0,4 ppm; 0,8 ppm dan 1,6 ppm dibuat dengan

cara memindahkan 0,1 mL; 0,2 mL; 0,4 mL; 0,8 mL dan 1,6 mL larutan standar 10 ppm ke dalam labu ukur 10 mL kemudian diencerkan dengan akuades sampai batas.

#### 2. Pembuatan kurva standar

Diambil larutan standar Cd dan Cu dengan masing-masing konsentrasi, lalu pada masing-masing larutan standar tersebut diamati absorbansinya pada panjang gelombang 228,8 nm untuk logam Cd, dan panjang gelombang 324,7 nm untuk logam Cu. Kemudian dari data yang diperoleh dibuat kurva hubungan antara konsentrasi (C) versus absorbansi (A) untuk masing-masing logam sehingga diperoleh kurva standar berupa garis lurus.

#### 3. Preparasi sampel [7].

Sampel ikan kemasan kaleng dituang ke dalam wadah plastik dan dihomogenkan dengan menggunakan sendok plastik. Kemudian ditimbang secara tepat 20 g sampel ke dalam gelas piala ukuran 250 mL lalu ditambahkan dengan akuabides 20 mL dan 5 mL  $\text{HNO}_3$  65%. Kemudian dipanaskan pada *hot plate* lalu disaring dengan kertas saring Whatman no 42 ke dalam labu takar 50 mL dan diencerkan dengan menggunakan akuabides sampai tanda batas. Larutan sampel hasil preparasi ditentukan secara kuantitatif.

#### 4. Analisis kuantitatif sampel

Penentuan secara kuantitatif dilakukan untuk kandungan logam Cd pada panjang gelombang 228,8 nm dan panjang gelombang 324,7 nm untuk logam Cu dengan spektrofotometer serapan atom.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penentuan Logam Berat pada Produk Ikan Kemasan Kaleng

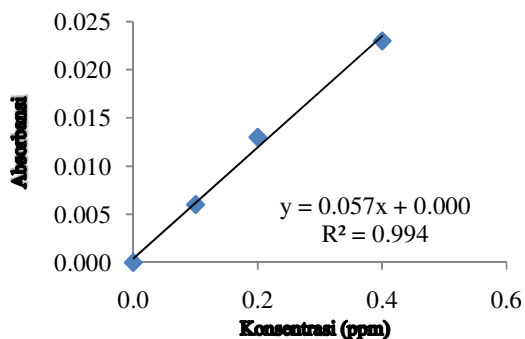
Pada tahap preparasi sampel, bahan-bahan organik yang ada dalam sampel harus didestruksi terlebih dahulu. Ada 2 prosedur yang umum digunakan untuk mendestruksi bahan-bahan organik dalam

cuplikan yaitu dengan oksidasi basah (*wet oxidation*) dan pengabuan kering (*dry ashing*). Fungsi dari destruksi adalah untuk memutus ikatan antara senyawa organik dengan logam yang akan dianalisis [8].

Penelitian ini digunakan destruksi basah karena pada umumnya destruksi basah dapat dipakai untuk menentukan unsur-unsur dengan konsentrasi yang rendah. Proses destruksi ini menggunakan  $\text{HNO}_3$  65% yang berfungsi sebagai destruktur. Larutan ini dipakai untuk bahan-bahan organik yang sulit dihancurkan dan diperlukan pemanasan untuk menyempurnakan proses destruksi.

### Penentuan Kandungan Logam Kadmium (Cd)

Menentukan kandungan logam Cd dalam produk ikan kemasan kaleng dilakukan menggunakan metode kurva kalibrasi. Pada metode ini dibuat seri larutan standar dengan berbagai konsentrasi dan absorbansi dari larutan tersebut yang kemudian diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Pengukuran absorbansi sebagai fungsi dari konsentrasi larutan standar. Gambar 1 memperlihatkan kurva kalibrasi pengukuran larutan standar kadmium. Absorbansi pengukuran larutan standar kadmium yang merupakan fungsi dari konsentrasi diperlihatkan oleh kurva pada Gambar 1. Fungsi dari konsentrasi ditunjukkan oleh koefisien yang mendekati 1 (0,994).



Gambar 1 Kurva kalibrasi larutan standart Cd

Hasil penentuan kandungan logam Cd yang terdapat dalam produk ikan kemasan kaleng diperlihatkan pada Tabel 2. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa Cd pada sampel RS sebesar 0,1969 mg/kg, NF sebesar 0,0448 mg/kg, dan CP tidak terdeteksi

Tabel 2. Kandungan Logam Cd Dalam Sampel

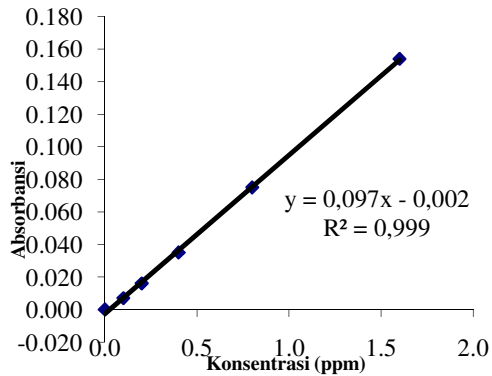
Ikan Kemasan Kaleng	
Kode Sampel	Konsentrasi (mg/kg)
RS	0,1969
NF	0,0448
CP	Tt

Keterangan : Tt = tidak terdeteksi

. Penentuan kandungan logam Cd dalam produk ikan kemasan kaleng, dapat dikatakan sangat kecil. Hal ini karena hasil penentuan berada dibawah ambang batas yang telah ditetapkan oleh BPOM yaitu 0,2 mg/kg). Selain itu pada sampel CP konsentrasi Cd tidak terdeteksi, hal ini dapat disebabkan oleh konsentrasi sampel CP lebih kecil dari batas deteksi alat yang digunakan. Sedangkan kandungan logam Cd pada sampel RS dan NF sangat kecil, disebabkan masa kadaluarsa pada sampel yang digunakan masih berlaku, dan juga proses pengemasan sampel yang sempurna.

### Penentuan Kandungan Logam Tembaga (Cu)

Menentukan kandungan logam Cu dilakukan menggunakan metode yang sama dengan kandungan logam Cd yaitu metode kurva kalibrasi. Berdasarkan kurva pada Gambar 2 terlihat bahwa absorbansi pengukuran larutan standar tembaga merupakan fungsi dari konsentrasi. Hal yang sama di tunjukkan dengan nilai koefisien yang mendekati 1 (0,999).



Gambar 2 Kurva kalibrasi larutan standar Cu

Hasil penentuan kandungan logam Cu yang terdapat dalam produk ikan kemasan kaleng diperlihatkan pada Tabel 3

Tabel 3. Kandungan logam Cu dalam sample ikan

kemasan kaleng	
Kode Sampel	Konsentrasi (mg/kg)
RS	3,3303
NF	4,6130
CP	3,3047

Hasil pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa konsentrasi logam Cu pada sampel RS sebesar 3,3303 mg/kg, NF sebesar 4,6130 mg/kg, dan CP 3,3047 mg/kg. Hasil penentuan tersebut menunjukkan bahwa sampel yang digunakan masih dibawah ambang batas yang telah ditetapkan oleh BPOM yaitu 5,0 mg/kg. Tidak tercemarnya sampel dari cemaran logam Cu, membuktikan bahwa sampai dengan penentuan sampel belum tercemar oleh wadah penyimpanan. Hal ini disebabkan sepenuhnya proses pengemasan dan proses pembuatan kaleng.

Penggunaan kaleng sebagai kemasan membawa dampak bagi produk olahan ikan tersebut, baik itu dampak positif maupun dampak negatif. Dampak positif dari penggunaan kaleng sebagai kemasan yaitu

praktis dan dapat disimpan dalam kurun waktu yang lama, sedangkan dampak negatifnya dapat berupa kontaminasi logam terhadap hasil olahan ikan tersebut.

Kontaminasi logam tembaga dan kadmium terhadap produk ikan kaleng dapat disebabkan karena terjadinya proses korosi pada dinding dalam kaleng. Hal ini sangat berakibat buruk pada kualitas produk ikan kaleng tersebut. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses terjadinya korosi pada kaleng antara lain faktor metalurgi. Yang termasuk dalam faktor metalurgi adalah jenis paduan logam (*alloy*) penyusun kaleng tersebut dan homogenitas dalam pembuatan kaleng. Bila suatu paduan memiliki elemen paduan yang tidak homogen, maka paduan logam tersebut akan memiliki karakteristik ketahanan korosi berbeda-beda pada tiap daerahnya sehingga memungkinkan terjadinya korosi.

Besarnya cemaran logam berat dapat juga dipengaruhi oleh lamanya proses penyimpanan. Hal ini dapat dilihat dari waktu kadaluarsa produk ikan kaleng yang tertera pada kemasan. Semakin dekat waktu kadaluarsa produk ikan kaleng maka semakin besar kemungkinan bahwa produk tersebut telah mengalami kerusakan. Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa sampel dengan waktu kadaluarsa yang lebih lama yaitu sampel dengan kode merek CP mengandung kadar logam berat yang lebih rendah dibandingkan dengan dua sampel lainnya yaitu RS dan NF.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Konsentrasi logam Cd pada produk ikan kemasan kaleng dalam sampel RS sebesar 0,1969 mg/kg, NF 0,0448 mg/kg dan sampel CP tidak terdeteksi, sedangkan konsentrasi logam Cu dalam masing-masing sampel RS, NF, dan CP berturut-turut sebesar 3,3303 mg/kg, 4,6130 mg/kg dan 3,3047 mg/kg.

2. Konsentrasi kadmium dan tembaga pada produk ikan kemasan kaleng tidak melampaui batas maksimum cemaran logam dalam makanan berdasarkan SK Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan No : 03725/B/SK/VII/89.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Buckle, K, A.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wooton. 1985. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia. Jakarta
- [2] Deman, J.M., 1997, *Kimia Makanan*, ITB Bandung, Hal. 232,233.
- [3] Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta : Penerbit UI-Press
- [4] Darmono, 1994, *Logam dalam Sistem Lingkungan Hidup*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- [5] Widowati W., Sastiono A dan Jusuf R. 2008, *Efek Toksik Logam, Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [6] James, C.J., 1999, *Analytical Chemistry Of Foods*, An Aspen Publication, Gaihtersburg, Maryland. Hal 78.
- [7] Mardiyono., 2009. *Analisis Cu dan Pb pada beberapa Produk Sayur Kacang-kacangan dalam Kaleng Secara Spektrofotometri Serapan Atom*. Fakultas Farmasi Univ. Setia Budi, Surakarta.