

ANALISIS LOGAM BERAT TEMBAGA (CU) PADA PRODUK IKAN KEMASAN KALENG PRODUKSI SULAWESI UTARA YANG BEREDAR DI MANADO

Muchammad Faizal Asrillah¹⁾, Jemmy Abidjulu²⁾, Sri Sudewi¹⁾

¹⁾Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Sam Ratulangi, 95115

²⁾Program Studi Kimia FMIPA Universitas Sam Ratulangi, 95115

ABSTRACT

Fish packaged in cans could be contaminated with heavy metals derived from canned components, production tools and packaging processes. Contamination of heavy metals will be harmful when entering into the body's metabolism in amounts exceeding the threshold determined by the Food and Drug Administration (BPOM). This research was conducted to analyze heavy metals Copper (Cu) with three different brands that were randomly taken. Ditizon 0,005% b/v solution was used in qualitative test which to know the heavy metal content of copper (Cu) in the sample. The results of this research indicate that the heavy metal content of copper (Cu) of the three brand samples tested in an atomic absorption spectrophotometer (SSA) does not exceed the maximum metal contamination threshold on predefined food. The concentration of heavy metal copper (Cu) in North Sulawesi local canned fish packaging sample with brand PM (306) is 0.0178 mg/kg, F (307) is 0.0143 mg/kg, C (308) is – 0.0241 mg/Kg.

Keywords : Canned Fish, Ditizon 0.005 b/v, Atomic Absorption Spectrophotometer (SSA), Copper (Cu)

ABSTRAK

Ikan yang dikemas dalam kemasan kaleng dapat terkontaminasi logam berat yang berasal dari komponen kaleng, alat-alat produksi dan proses pengemasan. Kontaminasi logam berat akan berbahaya bila masuk ke dalam metabolisme tubuh dalam jumlah melebihi ambang batas yang ditentukan oleh Balai Pengawasan Obat-obatan dan Makanan (BPOM). Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis logam berat Tembaga (Cu) dengan tiga merek berbeda yang di ambil secara acak. Pada pengujian kualitatif digunakan larutan Ditizon 0,005% b/v untuk mengetahui adanya kandungan logam berat tembaga (Cu) pada sampel. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan logam berat tembaga (Cu) dari ketiga merek sampel yang diuji menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA) tidak melebihi ambang batas maksimum cemaran logam pada pangan yang telah ditentukan. Konsentrasi logam berat tembaga (Cu) dalam sampel ikan kemasan kaleng produksi lokal Sulawesi Utara dengan kode PM (306) sebesar 0,0178 mg/kg, F (307) sebesar 0,0143 mg/kg, dan C (308) – 0.0241 mg/Kg.

Kata Kunci : Ikan Kemasan Kaleng, Larutan Ditizon 0,005 b/v, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), Tembaga (Cu).

PENDAHULUAN

Kebutuhan dasar manusia terdiri dari kebutuhan primer, sekunder dan tersier. Kebutuhan yang terpenting untuk kelangsungan hidup manusia adalah

kebutuhan primer, salah satunya yakni kebutuhan pangan. Ikan kaleng merupakan salah satu makanan berbahan dasar ikan dengan bumbu rempah-rempah dengan berbagai jenis rasa. Produk olahan ikan

dengan berbagai merk banyak beredar di masyarakat. Kaleng dipilih sebagai kemasan karena sifatnya yang kedap udara, mudah dibentuk dan tidak mudah pecah (Deman, 1997).

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, garam dan bahan pengawet makanan. Ikan yang digunakan untuk produk ikan kaleng (*Sardines*) kemasan ini ada bermacam-macam antara lain ikan Sarden, ikan Tuna, ikan Kembung, dan ikan Kakap (Deman, 1997).

Ketika memilih makanan kemasan kaleng sebaiknya memperhatikan sifat korosif kaleng, sifat keasaman makanan, kekuatan kaleng dan ukuran kaleng karena makanan yang mengandung protein dan dikemas menggunakan kaleng tidak boleh dipanaskan sampai merusak zat gizi yang terdapat di dalamnya, jika zat gizi rusak, maka makanan tersebut sudah tidak lagi berfungsi secara optimal bagi kesehatan. Selain komposisi dan masa kedaluwarsa, bentuk kalengpun harus diperhatikan. Hasil penelitian *The National Food Processors Association* menyatakan bahwa adanya kontaminasi logam seperti tembaga, timbal

dan kadmium di dalam produk makanan atau minuman yang dikemas menggunakan kaleng (Inayati, 2003).

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 (Darmono, 1994).

Masuknya logam berat seperti Cu dalam tubuh manusia bisa melalui bahan makanan atau minuman yang telah terkontaminasi oleh logam berat tersebut. Toksisitas kronis logam Cu pada manusia melalui inhalasi atau per oral mengakibatkan kerusakan otak, penurunan fungsi ginjal dan pengendapan Cu pada kornea mata (Widowati, 2008).

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 20,0 mg/Kg untuk logam Cu. Hal ini mendorong peneliti untuk melakukan penelitian tentang analisis kandungan logam berat Cu pada beberapa produk ikan berkemasan kaleng produksi Sulawesi Utara yang beredar di Manado.

METODE PENELITIAN

Alat penelitian

Seperangkat instrumen Spektroskopi Serapan Atom (*Perkin Elmer AAnalyst 400*), Alat-alat Gelas, Neraca analitik (*ADAM*), Hot plate (*Nesco-Lab*), tanur (*FURNACE F48010-33*).

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel beberapa produk ikan kemasan kaleng produksi Sulawesi Utara, aquabides, HNO₃ 65%, larutan NaOH 1 N, kertas saring, larutan standar Cu 1000 ppm, larutan ditizon 0,005% b/v.

Analisis Kualitatif Sampel

Sampel ikan kemasan kaleng dituang ke dalam wadah plastik dan dihomogenkan. Ditimbang secara tepat 20 g sampel ke dalam gelas piala ukuran 250 mL lalu ditambah aquades 20 mL dan 5 mL HNO₃ 65%. Kemudian dipanaskan pada hot plate lalu disaring dengan kertas saring kedalam labu takar 50 mL dan diencerkan dengan menggunakan aquades sampai tanda batas. Masukkan 5 mL sampel ke dalam tabung reaksi, tambahkan larutan NaOH 1N hingga pH 3,5 kemudian tambahkan 5mL larutan ditizon 0,005% b/v, kocok, apabila terbentuk warna ungu berarti sampel mengandung Cu (Vogel, 1985).

Pembuatan larutan standar Cu

Larutan Cu 100 ppm dibuat dengan cara memindahkan 5 mL larutan standar 1000 ppm ke dalam labu ukur 50 mL kemudian diencerkan dengan aquades sampai batas. Selanjutnya dibuat larutan standar Cu 2, 4 dan 8 ppm. Pelarut yang digunakan adalah aquabides.

Pembuatan kurva standar

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

Analisis Kuantitatif sampel

Diambil 2 gram sampel ikan kemasan kaleng lalu dipanaskan di hotplate. Sampel dimasukkan kedalam tanur dan ditanur pada suhu 550 °C selama 30 menit. Setelah ditanur kemudian sampel ditambah HNO₃ sebelum disaring dan diencerkan menggunakan aquabides kedalam labu takar 50 mL. Sampel dibaca di spektrofotometer serapan atom. Penentuan secara kuantitatif dilakukan pada panjang gelombang 324,7 dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Kualitatif Pada Sampel

Sebelum dilakukan analisis kuantitatif logam berat Cu pada sampel, perlu dilakukan identifikasi untuk mengetahui logam berat Cu pada sampel. Pemeriksaan kualitatif sampel dilakukan dengan metode uji warna menggunakan larutan ditizon 0,005% b/v. Jika secara visual larutan akhir yang telah ditambah larutan ditizon berwarna ungu, hal tersebut menunjukkan adanya kandungan logam berat tembaga (Cu) pada sampel (Andi, 2012).

Dalam pengujian kualitatif, sampel terlebih dahulu didestruksi. Destruksi

merupakan suatu perlakuan untuk melarutkan atau mengubah sampel menjadi bentuk materi yang dapat diukur sehingga kandungan berupa unsur-unsur didalamnya dapat dianalisis. Destruksi dibagi menjadi dua jenis, yaitu destruksi kering dan destruksi basah (Raimon, 1993). Pada uji kualitatif ini digunakan metode destruksi basah, dengan HNO₃ sebagai asam pendestruksi. Menurut Sumardi (1981), metode destruksi basah lebih baik dibandingkan cara kering karena tidak banyak bahan yang hilang dengan suhu pengabuan yang sangat tinggi.

Setelah sampel didestruksi dengan metode destruksi kering, kemudian sampel

ditambahkan larutan NaOH 1N. Penambahan dimaksudkan untuk menormalkan pH larutan yang sebelumnya bersifat asam menjadi normal sebelum ditambahkan larutan Ditizon 0,005% b/v. Larutan ditizon hanya dapat bekerja pada pH larutan yang tidak terlalu asam. Apabila terbentuk warna ungu setelah penambahan larutan ditizon 0,005% b/v, maka sampel positif mengandung logam berat Tembaga (Cu).

Hasil pemeriksaan kualitatif logam berat tembaga (Cu) pada sampel dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 1. Pengujian kualitatif sampel ikan kemasan kaleng

Sampel	Pengulangan	Warna	Keterangan
306	1	Kuning	(-)
	2	Kuning	(-)
	3	Kuning	(-)
307	1	Kuning	(-)
	2	Kuning	(-)
	3	Kuning	(-)
308	1	Kuning	(-)
	2	Kuning	(-)
	3	Kuning	(-)

(-) Tidak Mengandung Tembaga

Keterangan :

306 : Sampel ikan kemasan kaleng dengan nama produk PM

307 : Sampel ikan kemasan kaleng dengan nama produk F

308 : Sampel ikan kemasan kaleng dengan nama produk C

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa ketiga sampel yang telah diuji dengan tiga kali pengulangan (sembilan kali pengujian) tidak mengandung logam berat tembaga

(Cu). Hal ini dapat dilihat dari warna kuning yang terbentuk pada semua sampel yang diuji. Sedangkan sampel dikatakan positif apabila berwarna ungu.

Pengujian Kuantitatif Pada Sampel

Sebelum dilakukan pengujian kuantitatif, sampel terlebih dahulu didestruksi menggunakan dua metode sekaligus, yaitu destruksi kering dan destruksi basah. Sampel sebanyak 2 gram didestruksi menggunakan tanur dengan suhu 550 °C selama 3 jam. Destruksi menggunakan tanur ini bertujuan untuk mengeliminasi senyawa-senyawa organik yang dapat mengganggu pembacaan pada spektrofotometer serapan atom (SSA). Setelah sampel didestruksi menggunakan metode destruksi kering, kemudian dilanjutkan dengan destruksi basah menggunakan HNO₃ untuk mengikat dan melarutkan logam berat tembaga (Cu) yang terdapat pada sampel. HNO₃ juga berfungsi untuk mencegah pengendapan.

Kurva Kalibrasi Larutan Standar Tembaga (Cu)

Kurva kalibrasi larutan standar tembaga (Cu) dibuat dengan membuat larutan baku dengan konsentrasi 100 ppm. Selanjutnya dibuat seri larutan baku dengan konsentrasi masing-masing 2, 4 dan 8 ppm, kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 324,75 nm.

Tabel 2. Konsentrasi dan absorbansi larutan standar Cu

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi (ppm)
0	0
2	0.195
4	0.370
8	0.705



Gambar 1. Kurva kalibrasi larutan standar Tembaga (Cu)

Tabel 3. Kadar logam berat tembaga (Cu) dalam sampel

Ambang batas = 20,0 mg/Kg (Sumber : BPOM, 1989)

Dari grafik diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi pula absorbansinya. Hasil perhitungan persamaan regresi kurva kalibrasi di atas diperoleh persamaan garis $y = 0,08762x + 0,01132$ dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,999372.

Kadar Logam Berat Tembaga (Cu) Pada Sampel

Penetapan kadar logam berat tembaga (Cu) dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer

sampel 307 sebesar 0,0143 mg/Kg, dan sampel 308 tidak mengandung logam Cu. Hasil penentuan tersebut menunjukkan bahwa sampel yang digunakan masih dibawah ambang batas yang telah ditetapkan oleh BPOM berdasarkan S.K Dirjen BPOM No. 03725/B/SK/VII/89 yaitu 20,0 mg/Kg. Tidak tercemarnya sampel dari cemaran logam Cu membuktikan bahwa sampai dengan penentuan, belum tercemar oleh wadah penyimpanan maupun kontaminan lainnya. Hal ini disebabkan sempurnanya proses pengemasan dan

Sampel	Absorbansi (ppm)	Konsentrasi (mg/Kg)	Keterangan
306	0,042	0,0178	dibawah ambang batas (aman dikonsumsi)
307	0,036	0,0143	dibawah ambang batas (aman dikonsumsi)
308	-0,031	-0,0241	-

serapan atom (SSA) pada panjang gelombang 324,75 nm.

Hasil pada tabel 3 memperlihatkan bahwa konsentrasi logam Cu pada sampel 306 sebesar 0,0178 mg/Kg,

pembuatan kaleng kemasan. Menurut Widowati (2008), kontaminasi logam Cu terjadi apabila ada pelapukan pada logam yang mengandung Cu seperti pipa, alat-alat produksi maupun elektronik, kemasan kaleng dan lain-lain.

Kontaminasi logam berat tembaga (Cu) terhadap produk ikan kemasan kaleng dapat disebabkan karena terjadinya proses korosi pada dinding dalam kaleng. Hal ini sangat berakibat buruk pada kualitas produk ikan kaleng tersebut. Ada beberapa factor yang dapat mempengaruhi proses terjadinya korosi pada kaleng antara lain factor metalurgi. Yang termasuk dalam factor metalurgi adalah jenis paduan logam 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 (Hellna, 2013).

Besarnya cemaran logam berat Cu 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 maka semakin besar kemungkinan bahwa produk tersebut mengalami kerusakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Konsentrasi logam berat tembaga (Cu) dalam sampel ikan kemasan kaleng produksi lokal Sulawesi

Utara dengan merek PM (306) sebesar 0,0178 mg/Kg, F (307) sebesar 0,0143 mg/Kg, C (308) -0,0241 mg/Kg

2. Konsentrasi logam berat tembaga (Cu) pada ikan kemasan kaleng produksi Sulawesi Utara tidak melampaui batas maksimum cemaran logam dalam makanan berdasarkan SK Dirjen Pengawasan Obat dan Makanan No : 03725/B/SK/VII/89 dan aman untuk dikonsumsi.

SARAN

Sebaiknya dilakukan validasi metode analisis untuk menentukan logam berat Tembaga (Cu) pada sampel dan perlu dilakukan penelitian-penelitian lainnya tentang kandungan logam berat yang berbahaya bagi manusia pada produk bahan pangan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Saputro. 2012. *Identifikasi Kualitatif Kandungan Logam Berat (Pb, Cd, Cu, dan Zn) pada Ikan Sapu-sapu Di Sungai Pabelan Kartasura*. Universitas Muhammadiyah Surakarta : Surakarta.

- Badan Standarisasi Nasional. 2009. Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan (SNI 7387 : 2009). BSN : Jakarta.
- Buckle, K, A.A. Edwards, G.H. Fleet dan M. Wooton. 1985. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Cahyady, B. 2009. *Studi Tentang Kesensitifan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) Teknik Vapour Hydride Generation Accessories (VHGA) Dibandingkan dengan SSA Nyala pada Analisa Unsur Arsen (As) yang terdapat dalam Air Minum*. 21 Maret 2010. Universitas Sumatera Utara.
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/5917/1/09E02215.pdf>
- Dahuri, R. 1996. *Bahaya Logam Berat dalam Makanan*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Darmono. 1995. *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta : UI-Press.
- Deman, J.M. 1997, *Kimia Makanan*, ITB Bandung, Hal. 232,233.
- Destasier, M.N., 1998. *Teknologi Pengawetan Pangan*. UI Press : Jakarta.
- Ganiswara, G. 1995. *Farmakologi dan Terapi ed. 4*. Jakarta : Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Haris, A. & Gunawan. 1992. *Prinsip Dasar Spektrofotometri Atom*. Semarang : Badan Pengelola MIPA-UNDIP, 55-64
- Hellna Tehubijulluw. 2013. *Penentuan Kandungan Logam Cd dan Cu dalam Produk Ikan Kemasan Kaleng secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. Universitas Patimura : Ambon.
- Inayati, D. W. 2003. *Analisis kandungan logam berat Pb dan Zn dalam ikan kaleng sebelum tanggal kadaluarsa*. Universitas Negeri Malang, Malang.
- Irawan Agus. 1995. *Pengolahan Hasil Pertanian*. CV Aneka : Solo.
- Mulja, M. & Suharman. 1997. *Analisis Instrumental*. Surabaya: Universitas Airlangga Press.
- Raimon., 1993. *Perbandingan Metode Destruksi Basah dan Kering*

- Secara Spektrofotometri Serapan Atom.* Santika : Yogyakarta.
- Sudarisman, dkk. 1996. *Petunjuk Memilih Produk Ikan dan Daging.* Penebar Swadaya : Jakarta.
- Sumardi. 1981. *Metode Destruksi secara Kering dalam Analisa Unsur-unsur Fe, Cu, Mn, dan Zn dalam contoh-contoh Biologis.* LIPI : Jakarta
- Tarwotjo Soejoewati. 1998. *Dasar-dasar Gizi Kuliner.* PT. Gramedia : Jakarta.
- Vandecasteele C., & Block, C. B. 1993. *Modern Methods for Trace Element Determination.* Inggris : Jhon Wiley & Sons
- Vogel. 1985. *Kimia Analisis Anorganik Kualitatif.* PT Kalman Media Pustaka : Jakarta
- Welz, B., & Michael, S. 2005. *Atomic Absorption Spectrometry, Third Completely Revised Edition.* New York : WILEY-VCH.
- Widowati W., Sastiono A dan Jusuf R. 2008. *Efek Toksik Logam, Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran.* Penerbit Andi : Yogyakarta.
- Winarno. 1994. *Sterilisasi Komersial Produk Pangan.* PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.