

HASIL ANALISA BEBERAPA UNSUR KIMIA  
DALAM MAKANAN INDONESIA

Oleh :

Grecia Maharani B.A.

ABSTRACT

A screening study was conducted on the contents of the major elements, calcium, magnesium, potassium and sodium, and the trace elements, arsenic, cadmium, cobalt, copper, iron, lead, manganese, selenium and zinc in eleven commonly consumed dried or canned seafoods and two terrestrial products available on the market in Jakarta. All samples fell below the FDA guideline of 0.5 mg mercury/kg fresh weight, with a mean level of 0.27 mg/kg based on dry weight. Lead varied from 0.01 to 0.82 with an average of 0.20 mg/kg. Only one product, a dried squid exceeded 0.1 mg cadmium/kg.

— ooo —

I. PENDAHULUAN

Kandungan unsur-unsur dalam berbagai jenis makanan, baru saja mendapat perhatian dan kebanyakan yang menarik adalah yang menggunakan bahan baku marine organisme. Ini disebabkan karena lingkungan hidupnya yang mengandung hampir semua unsur-unsur, dan dimana beberapa diantaranya pekat konsentrasinya.

Peningkatan pencemaran didaratan, udara dan air, karena adanya tehnik-tehnik yang modern, juga menyebabkan adanya perubahan-perubahan dari zat-zat yang berbeda yang berada disekitarnya.

Dalam hal ini, yang kami pelajari adalah kandungan unsur-unsur utama seperti ; kalium, kalsium, magnesium, natrium, juga "trace elements" seperti ; arsenikum, kadmium, kobalt, tembaga, air raksa, besi-besi, mangan, timah, selenium dan seng.

## II. BAHAN DAN PERALATAN

Digunakan beberapa jenis makanan yang diperoleh dipasaran Jakarta yaitu :

1. Emping melinjo
2. Dendeng Sapi
3. E b i
4. Lempeng ikan teri
5. Cumi-cumi kering
6. Kerupuk ikan
7. Kerupuk udang
8. Dendeng bolut
9. Ikan asin gabus
10. Ikan asin jambal
11. P e t i s
12. T e r a s i
13. Ikan peda

Untuk mengeringkan contoh, digunakan freeze dryer yang kemudian dihomogenasikan dengan homogenizer, lalu disimpan dalam botol plastik.

Analisa untuk major element seperti ; kalsium, magnesium, kalium dan natrium, serta "trace elements" seperti ; arsenikum, kadmium, kobalt, tembaga, besi, timah, mangan, selenium dan seng, dikerjakan dengan menggunakan alat Atomic Absorption Spectrophotometer (Perkin Elmer 403).

Untuk kalium dan natrium diukur pada emisi, dan elemen lainnya kecuali Hg (air raksa) diukur dengan Atomic absorption tehnik.

Alat A.A.S. dilengkapi dengan 3 (tiga) slot burner, dan sebuah deuterium sebagai koreksi didalam, untuk menghilangkan efek gangguan dari penyerapan sinar, penyerapan molekul air dan penghamburan sinar.

Sebuah Argon digunakan sebagai pelindung Hydrogen, flame untuk arsenikum dan selenium, sedangkan gas acetylen untuk elemen-elemen lainnya. Air raksa (Hg) ditentukan tanpa flame, dan lampu E.D.L. (Electrodeless Discharge Lamps) digunakan untuk arsenikum, air raksa, serta selenium, sedangkan lampu "Hallow Cathode" untuk unsur-unsur lainnya.

### III. CARA ANALISA

Timbang 0.25 gram contoh yang sudah di freeze dried dan dihomogenasikan dalam botol sovirel 10 ml, dibuat triplo. Lalu tambahkan 4 ml campuran  $\text{HNO}_3$  dan  $\text{HClO}_4$  1 : 1 kemudian diamkan 1 malam di ruang asam.

Setelah ditutup baik-baik, dimasak dalam pressure boiler dan panaskan selama 2 (dua) jam,

kemudian dinginkan, lalu tambahkan 4 ml aquabidest, sesudah itu masak dalam penangas air untuk melepaskan gas nitrogen, dinginkan lalu pindahkan larutan kelabu ukur 25 ml, dan tepatkan dengan aquabidest (Julshamm & Braekkan, 1974).

Untuk analisa kalsium, magnesium, kalium, natrium, tembaga, besi, mangan dan seng, diambil/digunakan ekstrak yang sama, kalsium dan magnesium diencerkan konsentrasinya dengan menambahkan larutan lanthanum oksida 1 % sebelum pengukuran.

Kalium diencerkan dengan larutan natrium chlorida, sedang untuk natrium diencerkan dengan larutan kalium chlorida gunanya untuk menjaga adanya pengaruh dari flame.

Trace element, ditentukan sesuai dengan cara-cara yang telah dijelaskan oleh Julshamm & Braekkan tahun 1975, dengan sedikit perubahan.

#### 1. Arsenikum

Ditentukan dengan memakai cara analitis berdasarkan "dry ashing" yang dilaporkan oleh Uthe (1974) dan Egaas & Julshamm (1976). Digunakan  $\text{NaBH}_4$ -pellets sebagai zat pereduksi, dan Hidrida dikumpulkan dalam purgable balloon sebagai pintu angin untuk diteruskan ke flame (Manning 1971).

Absorpsi diukur pada nm. 193.7.

#### 2. Cadmium, Cobalt, dan Timah

Ditimbang 10 gram contoh yang sudah di freeze dried dalam cawan, lalu diabukan, mula-mula di atas hot plate dan lampu infra merah,

kemudian dilanjutkan dalam tanur pada suhu  $480^{\circ}\text{C}$ . Abu yang putih dilarutkan dengan 0.1 N HCl, ekstrak dengan M.I.B.K., dan kemudian diukur unsur-unsur tersebut dengan alat A.A.S. Cara ini mulanya dijelaskan hanya untuk Cobalt (Julshamm & Braekkan).

### 3. Air Raksa (Hg)

Timbang 0.5 gram yang sudah dihomogenasikan dalam Bethge flask. Tambahkan pula 0.1 % larutan  $\text{V}_2\text{O}_5$ , lalu dididihkan baik-baik dibawah reflux selama 20 sampai 30 menit, kemudian larutan didinginkan, tambahkan 1 atau 2 tetes larutan  $\text{H}_2\text{O}_2$ , encerkan menjadi 100 ml dengan aquabidest, lalu 50 ml dari isinya dipisahkan untuk analisa Selenium, sedang sisanya tambahkan larutan  $\text{KMnO}_4$  untuk menyempurnakan oksidasi ion mercury.

Garam Hg (II) direduksi menjadi logam mercury dengan penambahan larutan  $\text{SnCl}_2$ , uap Hg dilalukan melalui Cuvette gas (perlengkapan Perkin Elmer A.A.S. 370), dan diukur pada panjang gelombang 253.7 nm.

### 4. Selenium

Dilakukan sama dengan Hg, dan ini ditentukan melalui evolusi Hidrida dari Selenium pada A.A.S. Pengukurannya dilakukan seperti pada As, dimana 10 ml larutan contoh diencerkan dengan 40 ml larutan HCl 5 N. Dilakukan 3 (tiga) kali pengukuran untuk tiap-tiap contoh, kemudian diambil rata-ratanya untuk perhitungan.

Tabel 1. Konsentrasi Dari Beberapa Elemen Utama (mg/kg contoh).

Nomor	Contoh	Berat Kering (%)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	K (mg/kg)	Na (mg/kg)
1.	Emping Melinjo	97.21	840	4790	8800	4700
2.	Dendeng Sapi	99.00	720	910	4900	27300
3.	Ebi	96.97	5080	4230	7020	17600
4.	Lempeng Ikan Teri	92.22	13750	33700	9840	10100
5.	Cumi-Cumi	96.42	640	1060	5900	8500
6.	Kerupuk Ikan	93.04	370	2940	330	11190
7.	Kerupuk Udang	95.28	640	9820	330	11190
8.	Dendeng Belut	94.47	20050	1550	8950	20100
9.	Ikan Asin Gabus	63.81	5740	1530	8000	28200
10.	Ikan Asin Jambal	50.60	900	660	10700	33300
11.	Petis	84.74	5070	890	5300	10400
12.	Perasi	65.86	3410	5670	13300	7470
13.	Ikan Pedas	51.95	3470	960	5300	35500

Tabel 2. Konsentrasi Dari "Trace Element" (mg/kg contoh)

Nomor	Contoh	Berat Kering (%)	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Co (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Se (mg/kg)	Zn (mg/kg)
1.	Emping Melinjo	97.21	0.041	0.040	0.02	9.40	112.0	0.01	0.02	34.20	0.10	84.0
2.	Dendeng Sapi	99.00	0.260	0.010	0.01	5.97	79.9	0.07	0.04	4.10	0.02	58.0
3.	Ebi	96.97	1.420	0.020	0.05	30.10	92.2	0.29	0.13	3.30	0.74	79.0
4.	Lempeng Ikan Teri	92.22	1.030	0.010	0.04	2.80	44.2	0.11	0.04	7.20	2.50	98.0
5.	Cumi-Cumi	96.42	5.410	0.510	0.01	20.80	53.0	0.51	0.20	2.10	2.18	108.0
6.	Kerupuk Ikan	93.04	1.620	0.015	0.01	6.20	300.0	0.22	0.06	2.90	0.40	24.0
7.	Kerupuk Udang	95.28	0.100	0.015	0.01	4.50	36.0	0.07	0.11	2.90	0.16	29.0
8.	Dendeng Belut	94.47	0.610	0.012	0.01	5.60	300.0	0.12	0.21	61.80	1.94	127.0
9.	Ikan Asin Gabus	63.81	0.100	0.010	0.01	0.64	37.6	0.82	0.58	10.90	1.18	32.0
10.	Ikan Asin Jambal	50.60	21.300	0.010	0.01	0.67	22.2	0.02	0.57	0.63	0.94	15.0
11.	Petis	84.74	1.830	0.060	0.14	45.80	251.0	0.17	0.04	2.70	2.00	29.0
12.	Perasi	65.86	3.040	0.010	0.01	30.00	479.0	0.02	0.06	16.20	0.20	43.0
13.	Ikan Pedas	51.95	2.940	0.010	0.01	0.97	50.3	0.04	0.05	5.10	1.76	24.0

#### IV. KESIMPULAN

Dalam tabel 1, kolom-kolom digolongkan untuk unsur-unsur utama seperti ; Kalsium, Magnesium, Kalium, Natrium dan Berat Kering yang dikerjakan dengan freeze dryer.

Dan pada tabel 2, untuk trace elements seperti; Arsenikum, Tembaga, Besi, Timah, Air raksa, Selenium dan Seng.

##### 1. Kalsium Dan Magnesium .

Kadar Kalsium dan Magnesium tertinggi pada contoh no. 4 (lempeng ikan teri). Julshamm & Uthe tahun 1976 mendapatkan 300 dan 800 untuk konsentrasi Kalsium dan Magnesium dalam urat ikan laut. Sedang pada contoh no. 6 (kerupuk ikan), kadar Kalsiumnya rendah dan contoh no. 10 (ikan asin jambal) rendah kadar Magnesiumnya.

##### 2. Kalium Dan Natrium

Dengan sedikit pengecualian kadar Natrium melebihi dari kadar Kalium, tetapi tidak berapa kelihatan. Ini mungkin disebabkan adanya perubahan yang wajar untuk kedua unsur selama proses pembuatan.

##### 3. Arsenikum

Dalam tabel terlihat bahwa kadar Arsenik lebih tinggi dari pada kadar Kadmium, Timah dan Air raksa. Contoh Emping dan Dendeng Sapi terlihat lebih rendah dari pada hasil laut. Agaknya nilai Arsenik yang tinggi dalam ikan merupakan catatan yang penting, dan ini telah diketahui



untuk beberapa waktu.

CHAPMAN (1926) dan COULSON (1935), keduanya mendemonstrasikan bahwa terjadinya Arsenik pada udang dalam suatu bentuk yang pengambilannya terpisah dan terlarang untuk manusia dan hewan.

Rata-rata kandungan Arsenik yang diperoleh adalah 3.0 mg/kg. Nilai terendah diperoleh pada contoh no. 1 (emping melinjo), juga pada contoh no. 7 (kerupuk udang), dan no. 9 (ikan asin gabus).

Sedang tertinggi pada contoh no. 10 (ikan asin jambal) yaitu 21.3 mg As/kg.

#### 4. Kadmium

Kadar Kadmium dari semua contoh yang telah dianalisa menunjukkan kurang dari 0.10 mg/kg, kecuali contoh no. 5 (cumi-cumi) yang mengandung 0.51 mg/kg. Biasanya kadar Kadmium pada marine organisme di Laut Utara kurang dari 0.10 mg/kg dari berat kering, dan Kanada melaporkan 5 mg/kg dari berat basah, sedang semua angka yang diperoleh dalam penelitian ini lebih rendah.

#### 5. Kobalt

Kadar Kobalt yang diperoleh kurang dari 0.05 mg/kg, kecuali contoh no. 11 (petis) yang mengandung 0.14 mg/kg. Umumnya nilai total Kobalt marine organisme di Laut Utara, dimana udang menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari yang diperoleh disini (akan dipublikasikan).

#### 6. Tembaga

Tak ada nilai yang spesial dalam analisa ini,

juga tidak pada udang. Nilai fish products terletak antara 0.64 mg/kg, pada ikan air tawar sampai 6.20 mg/kg, pada ikan air laut, sedang untuk udang dari 20.80 mg/kg sampai 45.80 mg/kg. Kanada telah membolehkan kadar tembaga dalam makanan sampai 100 mg/kg. Jadi nilai yang diperoleh saat inipun masih dibawah angka tersebut.

#### 7. Besi

Kadar Besi yang diperoleh disini, nilainya lebih tinggi bila dibandingkan dengan unsur-unsur lainnya. Dan kadarnya berkisar antara 22.2 - 479.0 mg/kg. Nilai yang tinggi bisa terjadi selama proses industri seperti halnya dalam pembuatan makanan ikan.

#### 8. Timah

Rata-rata kandungan timah untuk fish products adalah 0.22 mg/kg. Nilai tertinggi terlihat pada contoh ikan air tawar yang mengandung 0.82 mg/kg. Kanada membolehkan 10 mg/kg dari berat basah dan United Kingdom 5 mg/kg dari berat basah untuk ikan dalam kaleng.

#### 9. Air Raksa

Seperti yang diharapkan, kandungan air raksa pada emping dan dendeng sapi menunjukkan nilai yang rendah, jika dibandingkan dengan marine products. Nilai tertinggi terlihat pada contoh ikan asin gabus dan ikan asin jambal, yaitu 0.58 dan 0.57 mg/kg. Pertimbangan bahwa nilai yang ada ditunjukkan untuk contoh yang sudah di freeze dried. Umumnya commercial products dibawah keperluan United State, yaitu

0.50 mg Hg/kg untuk makanan.

10. Mangan

Contoh emping dan belut, kadar Mangannya tertinggi, yaitu 34.20 mg/kg dan 61.80 mg/kg. Sedangkan ikan dan udang menunjukkan nilai 2 sampai 16 mg/kg.

11. Selenium

Sangat sedikit data yang diperoleh untuk Selenium dalam bermacam-macam produksi hasil bumi atau marine (laut). Marine products menunjukkan nilai yang tinggi dan berubah-ubah dari 0.16 sampai 2.50 mg/kg. Range ini juga telah dilaporkan sebagai makanan ikan oleh Lunde pada tahun 1973.

12. Seng

Kadar Seng dari fish products dalam hal ini terletak antara 15 sampai 127 mg/kg, dan yang tertinggi adalah contoh dendeng belut yang juga biasanya tinggi dalam trace elements. Emping dan dendeng sapi menunjukkan nilai 84 dan 58 mg/kg.

DAFTAR PUSTAKA

1. CHAPMAN, A., 1926. Analyst. 51 : 548.
2. COULSON, E.J., REMINGTON, R.E., LYNCH, K.E., 1935. J. Nutr. 10 : 255.
3. EGAAS, E., JULSHAMN, K. To be published.
4. JULSHAMN, K., BRAEKKAN, O.R., 1975. Ibid. 3 : 49.
5. MANNING, D.C., 1971. At. Absorption Newslett. 10:123.
6. UTHE, J.F., FREEMAN, H.C., JOHNSTON, J.R., MICHALIH, P., 1974. J. AOAC. 57 : 1363.