



## Comparison of Wet Destruction, Dry Ashing, and Acid Homogenic Methods In Determining Na And K in Beef and Chicken Using Flame Photometer

Herlinawati<sup>a</sup>, Normalina Arpi<sup>b</sup>, dan Nuzul Azmi<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Medan, Indonesia

<sup>b</sup> Department of Agricultural Product Technology, Faculty of Agriculture, Syiah Kuala University, Banda Aceh, Indonesia

<sup>c</sup> Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Syiah Kuala University, Banda Aceh, Indonesia

\*Email : herlinawati77@unimed.ac.id

### ABSTRACT

*This research was purposed to compare the yield of destruction method in determining sodium (Na) and potassium (K) content in beef and chicken by using flame photometer. The destruction methods used they are wet destruction, dry ashing, and acid homogenic method. In acid homogenic method two types of acid are used as solvents are HCl and HNO<sub>3</sub> with concentration variation of 0.5 M; 1 M; and 1.5 M. While the wet destruction method uses a mixture of concentrated HNO<sub>3</sub> and HClO<sub>4</sub> (1: 2) and the dry ashing method uses only HNO<sub>3</sub>. The highest Na content obtained from the three methods after being analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) and the Smallest Significant Difference (SSD) test was found in the dry ashing method that is 86.33 mg Na in beef, when compare with the literature is around 64 – 69 mg. While the highest K content was found in acid homogenic method using HCl solvent is 618.77 mg K in beef, when compare with the literature is around 334 – 355 mg.*

**Keywords:** wet destruction, dry ashing, acid homogenic, flame photometer.

### I. Pendahuluan

Natrium (Na) dan Kalium (K) merupakan unsur mineral makro yang terdapat pada sel-sel tubuh, yaitu terdapat dalam cairan sekeliling sel. Kalium terdapat di dalam sel-sel tubuh yang penting bagi pengaturan kandungan cairan sel dan natrium terdapat dalam cairan di luar sel yang penting bagi pengaturan kandungan air dalam tubuh.<sup>1</sup>

Sumber Na dan K dalam bahan makanan biasanya terdapat buah-buahan, sayur-sayuran, daging, dan makanan olahan. Diantara bahan-bahan makanan tersebut yang paling banyak mengandung Na dan K adalah makanan olahan dan daging. Dipandang dari segi nutrisi, daging adalah sumber asam amino esensial yang sangat baik dan sedikit mineral-mineral tertentu. Komponen-komponen mineral yang terdapat dalam daging seperti domba, sapi, dan babi adalah Na, Mg, Ca, K, Fe, Cu, dan

Zn. Dari semua mineral tersebut Na dan K terdapat dalam jumlah yang paling besar.<sup>2</sup>

Protein adalah komponen bahan kering yang terbesar dari daging segar, sedangkan daging olahan mengandung lebih sedikit protein dan air, dan lebih banyak mengandung lemak dan mineral. Kenaikan persentase mineral daging olahan tersebut disebabkan adanya penambahan bumbu-bumbu dan garam.<sup>3</sup>

Bahan makanan manusia sebagian besar (96%) terdiri dari bahan organik dan air. Sisanya terdiri dari unsur-unsur mineral yang dikenal juga sebagai zat anorganik atau unsur abu. Pada proses pembakaran, bahan-bahan organik terbakar dan zat anorganik tidak, zat anorganik itulah disebut abu. Fungsi mineral dalam tubuh sebagai zat pembangun dan pengatur, ada yang bergabung dengan zat organik dan adapula yang berbentuk ion-ion bebas.<sup>4</sup>

Mineral-mineral yang terdapat dalam daging atau sampel biologis dapat ditentukan kadarnya dengan terlebih dahulu dilakukan teknik-teknik perlakuan awal sampel yaitu dengan cara destruksi, kemudian baru ditentukan dengan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) atau *Flame Photometry* tergantung mineral yang hendak ditentukan. Cara destruksi yang biasa dilakukan adalah destruksi basah (*wet destruction*) dan pengabuan kering (*dry ashing*). Destruksi basah biasanya lebih cepat dari pengabuan kering, namun bahan kimia yang digunakan bersifat membahayakan sehingga memerlukan kewaspadaan yang tinggi.<sup>5</sup>

Sedangkan pengabuan kering selain membutuhkan waktu yang relatif lama, dapat juga mengakibatkan adanya mineral yang hilang bila dipanaskan pada suhu tinggi. Berdasarkan kekurangan-kekurangan yang dimiliki oleh kedua metode destruksi tersebut, maka diusahakan metode lain agar hasil yang diperoleh lebih baik. Sujetlana, Zanic dan Juretic mencoba memakai metode homogenat asam untuk perlakuan awal sampel hati tikus. Mereka menentukan kadar logam Cu, Mn, dan Zn dengan *Flame Atomic Absorption Spectrophotometry* (FAAS). Dalam penentuan logam tersebut diperoleh analisis yang akurat dan preparasi sampelnya cepat dan sederhana.<sup>6</sup>

Oleh karena itu pada penelitian ini ingin dicoba membandingkan metode destruksi basah, pengabuan kering, dan homogenat asam pada

penentuan kadar Na dan K dalam daging sapi dan ayam yang ditentukan dengan flame fotometer.

## II. Metodologi Penelitian

### 2.1. Bahan kimia, peralatan dan instrumentasi

Bahan kimia yang digunakan yaitu : asam klorida (HCl) 37% (Merck), asam perklorat (HClO<sub>4</sub>) 60% (Merck), asam nitrat (HNO<sub>3</sub>) 65% (Merck), natrium klorida (NaCl) (Merck), kalium klorida (KCl) (Merck), dan aquadest.

Peralatan yang digunakan yaitu : sentrifuse (Hettice Tipe D 7200), neraca analitik, flame fotometer (Dr. Lange "M & D"), pemanas listrik, cawan porselin, tanur, dan peralatan gelas seperti corong, gelas ukur, labu ukur, dan gelas kimia.

### 2.2. Prosedur penelitian

#### 2.2.1 Metode homogenat asam

Daging sebanyak 5 g diasamkan dengan 10 mL HCl 0,5 M dalam gelas kimia. Suspensi yang diperoleh kemudian dikocok selama 30 menit menggunakan *magnetic stirrer*, lalu disentrifuse pada kecepatan 319 g (6000 rpm) selama 30 menit. Supernatannya diambil dan diencerkan dengan aquadest sampai 50 mL, kemudian dianalisis logam Na dan K dengan flame fotometer.

Selanjutnya untuk perlakuan yang sama dilakukan dengan menggantikan HCl 0,5 M dengan HCl 1 M dan 1,5 M. kemudian menggantikan HCl dengan HNO<sub>3</sub> pada konsentrasi yang sama. Setelah itu percobaan yang sama diulang masing-masing 3 kali.

#### 2.2.2. Metode pengabuan basah

Daging sebanyak 5 g dimasukkan dalam erlenmeyer 125 mL, kemudian ditambahkan 25 mL aquadest dan 20 mL campuran HNO<sub>3</sub> dan HClO<sub>4</sub> pekat (1:2). Sampel tersebut dididihkan sampai menjadi larutan jernih (selama 3 jam) dan dipindahkan ke labu ukur 100 mL. Kemudian diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas dan dianalisis dengan flame fotometer.

#### 2.2.3. Metode pengabuan kering

Cawan porselin yang bersih (sudah direndam HNO<sub>3</sub> 10 % selama 15 menit pada suhu 100 °C hingga berat konstan) ditimbang. Sampel sebanyak 10 g dimasukkan dalam cawan porselin tersebut dan diabukan dalam tanur pada suhu 500°C selama 1 jam. Kemudian dilarutkan dengan 2 mL HNO<sub>3</sub> dan diabukan lagi sampai berwarna putih (menjadi abu) selama 6-8 jam. Sampel abu tersebut dilarutkan dengan HNO<sub>3</sub> 10% sebanyak 2 mL dan

diencerkan dengan aquadest pada labu ukur 10 mL. kemudian dianalisis dengan flame fotometer.

#### 2.2.4. Penentuan kadar Na dan K

Sampel hasil destruksi diaspirasikan ke alat flame fotometer dan dicatat pembacaannya yang berupa konsentrasi (ppm), sebelumnya telah diaspirasikan lebih dahulu larutan standar Na dan K dengan beberapa range konsentrasi. Kadar Na dan K dalam masing-masing sampel tersebut dapat dihitung dengan menggunakan kurva kalibrasi larutan standar.

### III. Hasil dan Diskusi

#### 3.1. Kadar Na menggunakan metode homogenat asam, destruksi basah, dan pengabuan kering

Hasil uji kadar Na akibat perlakuan jenis daging (D) setelah uji BNT dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kadar Na karena perlakuan jenis daging (D)

No	Jenis Daging	Kadar Na (mg)
1	D <sub>1</sub> = Daging sapi	32,05 <sup>a</sup>
2	D <sub>2</sub> = Daging ayam	37,51 <sup>b</sup>
BNT = 4,2		

Tabel tersebut menunjukkan bahwa kadar Na tertinggi diantara kedua jenis daging adalah pada daging ayam (D<sub>2</sub>) yaitu 37,51 mg. Hal ini berbeda dengan Anggorodi dan Gaman yang menyatakan kadar Na daging sapi lebih tinggi daripada daging ayam yaitu daging sapi sekitar 65-69 mg dan daging ayam sekitar 64 mg.<sup>7,1</sup> Kadar Na pada daging ayam (D<sub>2</sub>) yang diperoleh lebih tinggi daripada daging sapi (D<sub>1</sub>) ini disebabkan dari jenis makanan yang dikonsumsi oleh kedua ternak penghasil daging tersebut yang berbeda sumber mineralnya.

Ternak sapi memperoleh logam/mineral yang utama dari rumput atau hijau-hijauan lainnya yang kandungan Na nya sekitar 65 mg. Sedangkan ayam memperolehnya dari biji-bijian yang kadar Na nya hanya 2 – 10 mg.<sup>8</sup> Tetapi kedua jenis hewan ternak ini juga dapat memperolehnya dari pakan dan minuman yang ditambahkan yang mengandung mineral cukup.<sup>9</sup>

Hasil uji lanjut pengaruh jenis asam (A) terhadap kadar Na setelah uji BNT dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kadar Na karena perlakuan jenis asam (A)

No	Jenis asam (A)	Kadar Na (mg)
1	A <sub>1</sub> = HCl	30,55 <sup>a</sup>
2	A <sub>2</sub> = HNO <sub>3</sub>	39,01 <sup>b</sup>
BNT = 4,2		

Tabel tersebut menunjukkan bahwa kadar Na tertinggi diantara kedua jenis asam (A) yang digunakan adalah perlakuan yang menggunakan HNO<sub>3</sub> (A<sub>2</sub>) yaitu 39,01 mg bila dibandingkan dengan HCl (A<sub>1</sub>). Ini disebabkan HNO<sub>3</sub> memiliki daya oksidasi yang lebih kuat daripada HCl,<sup>10</sup> sehingga bahan-bahan organik yang ada pada daging lebih mudah teroksidasi. Sedangkan bahan-bahan anorganik larut dalam asam tersebut.

#### 3.2. Kadar K menggunakan metode homogenat asam, destruksi basah, dan pengabuan kering

Hasil uji lanjut kadar K pada interaksi perlakuan antara jenis daging dan jenis asam (DA) setelah uji BNT dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kadar K akibat interaksi perlakuan antara jenis daging dan jenis asam (DA)

No	Jenis Daging (D)	A <sub>1</sub> = HCl	A <sub>2</sub> = HNO <sub>3</sub>
1	D <sub>1</sub> = Daging sapi	618,77 <sup>a</sup>	267,22 <sup>ab</sup>
2	D <sub>2</sub> = Daging ayam	191,60 <sup>b</sup>	285,77 <sup>abc</sup>
BNT = 153			

Tabel tersebut menunjukkan bahwa kadar K tertinggi yang diperoleh pada interaksi perlakuan daging sapi menggunakan HCl (D<sub>1</sub>A<sub>1</sub>) yaitu 618,77 mg yang berbeda sangat nyata dengan kadar K pada perlakuan lainnya.

Kadar K tertinggi pada daging sapi dengan menggunakan HCl ini diperoleh karena dengan pelarut HCl logam K lebih mudah larut dan berinteraksi pada saat dihomogenisasi dan disentrifuse daripada dengan HNO<sub>3</sub>. Ini disebabkan HCl merupakan asam yang lebih kuat daripada HNO<sub>3</sub>,<sup>10</sup> sehingga lebih mudah melarutkan logam-logam. Karena logam K tersebut lebih besar kandungannya daripada Na maka membutuhkan asam yang lebih kuat untuk melarutkannya.

Hasil uji lanjut kadar K pada perlakuan jenis metode (M) setelah uji BNT diperoleh pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Kadar K akibat perlakuan jenis metode (M)

No	Jenis Metode (M)	Kadar K (mg)
1	M <sub>1</sub> = Destruksi basah	450,34 <sup>b</sup>
2	M <sub>2</sub> = Pengabuan kering	330,34 <sup>a</sup>
BNT = 119,4		

Dari tabel tersebut kadar K tertinggi diperoleh pada perlakuan metode destruksi basah ( $M_1$ ) yaitu 450,34 mg yang berbeda sangat nyata dengan kadar K pada perlakuan metode pengabuan kering. Peningkatan kadar K pada metode destruksi basah ini diduga disebabkan metode destruksi basah menggunakan pelarut asam-asam kuat seperti  $HClO_4$  dan  $HNO_3$  untuk mendestruksi zat-zat organik.<sup>9</sup>

### 3.3. Kadar Na dan K yang diperoleh Tertinggi

Kadar Na tertinggi adalah pada metode destruksi basah dan pengabuan kering yaitu 86,33 mg dalam daging sapi. Sedangkan kadar Na menurut Anggorodi dan Gaman berkisar antara 64-69 mg.<sup>7,1</sup> Sedangkan kadar Na pada metode homogenat asam diperoleh lebih rendah.

Kadar K tertinggi diantara ketiga metode tersebut adalah pada metode homogenat asam dalam daging sapi yang menggunakan HCl yaitu 618,77 mg. Sedangkan kadar K menurut Anggorodi dan Lawrie berkisar antara 334-355 mg.<sup>7,2</sup> Kadar K yang mendekati nilai literatur diperoleh pada metode destruksi basah yaitu 450,34 mg.

Kadar K pada metode homogenat asam diperoleh lebih tinggi disebabkan metode ini merupakan metode baru yang lebih cepat dalam penentuan kadar logam,<sup>6</sup> sehingga kadar K yang dihasilkan berbeda atau lebih besar dari metode yang biasa digunakan dalam literatur yaitu menggunakan metode destruksi basah atau pengabuan kering.

## IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan yaitu kadar Na rata-rata yang tertinggi diantara metode destruksi basah, pengabuan kering, dan homogenat asam adalah 86,33 mg dalam daging sapi pada metode pengabuan kering, sedangkan yang terendah adalah 27,86 mg dalam daging sapi dengan konsentrasi asam 1,5 M (baik HCl maupun  $HNO_3$ ).

Kadar K tertinggi diantara metode homogenat asam, destruksi basah, dan pengabuan kering adalah 618,77 mg dalam daging sapi yang menggunakan HCl pada metode homogenat asam, sedangkan yang terendah adalah 191,60 mg dalam daging ayam yang menggunakan HCl pada metode homogenat asam.

## Acknowledgement

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Soetarto, M.Sc (Plt. Pj. Dekan FMIPA Unsyiah), Bapak Drs. Nurdin Saidi M.Si (Ketua Jurusan Kimia FMIPA Unsyiah), Ibu Dr. Ir. Normalina Arpi, M.Sc (Dosen Pembimbing Utama), Alm. Bapak Nuzul Azmi, S.Si (Dosen Pembimbing Pembantu), Ibu Dr. Ir. Roza Sjamsoe'oed, M.Sc, Ibu Fifianti Minurita, S.Si, dan Bapak Dr. Ir. Hasanuddin, M.Sc yang telah membantu penyelesaian penelitian ini.

## Referensi

1. Gaman, P.M., dan K.B. Sherrington. (1992). *Ilmu Pangan*. (Edisi Kedua). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
2. Lawrie, R. A. (1995). *Ilmu Daging*. (Edisi Kelima). UI-Press. Jakarta.
3. Soeparno. (1994). *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
4. Winarno, F.G. (1988). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia. Jakarta.
5. Van Loon, J. C. (1985). *Selected Methods of Trace Metal Analysis: Biological and Environmental Samples*. Vol. (80). John Willey and Sons. Canada.
6. Sujetlana, L., Zanic, T., Dubravka, J. (1992). *Rapid and Simple Method for Determination of Copper, Manganese. And Zinc in Rat Liver by Direct FAAS*. *Analyst*. (117). 141-143.
7. Anggorodi, R. (1979). *Ilmu Makanan Ternak Umum*. PT. Gramedia. Jakarta.
8. Belitz, H. D., dan W, Grosch. (1987). *Food Chemistry*. Springer-Verlag. New York.
9. Darmono. (1994). *Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. UI-Press. Jakarta.
10. Robinson, William. R. (1997). *Essentials of General Chemistry*. Tenth Edition. Houghton Mifflin Company. Boston. Newyork.