

PENENTUAN KANDUNGAN UNSUR ESENSIAL CR DAN ZN DALAM BAHAN PANGAN DI WILAYAH BANTEN

Saeful Yusuf dan Alfian

Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju - BATAN

Kawasan Puspiptek Serpong, Gedung 40, Tangerang Selatan- Banten 15310

e-mail: saeful@batan.go.id

ABSTRAK

PENENTUAN KANDUNGAN UNSUR ESENSIAL Cr DAN Zn DALAM BAHAN PANGAN DI WILAYAH BANTEN. Informasi mengenai data kandungan unsur esensial di dalam bahan pangan khususnya di wilayah prevalensi malnutrisi sangat penting. Data tersebut memberi manfaat kepada para penderita malnutrisi yaitu untuk memperoleh bahan pangan yang cocok untuk dikonsumsi. Pada penelitian ini telah ditentukan kandungan Cr dan Zn di dalam berbagai bahan pangan yang disampling dari Kabupaten Tangerang dan Kabupaten Lebak Provinsi Banten. Setelah dibersihkan, sampel bahan pangan dikeringkan dengan freeze dryer dan dihaluskan sampai ukuran 100 mesh. Penentuan konsentrasi Cr dan Zn dilakukan dengan teknik Analisis Aktivasi Neutron (AAN). Iradiasi sampel dikerjakan di Reaktor G.A. Siwabessy yang memiliki fluks neutron thermal sekitar 2×10^{13} n. cm⁻².det⁻¹. Pengukuran sinar gamma dilakukan dengan detektor HPGe merek Canberra dan perangkat lunak Gennie 2000. Perhitungan konsentrasi Cr dan Zn dilakukan dengan metode perbandingan. Hasilnya telah ditentukan kandungan Cr dan Zn didalam 53 jenis bahan pangan di Kabupaten Tangerang dan 36 jenis bahan pangan di Kabupaten Lebak Provinsi Banten. Kandungan Cr di dalam bahan pangan berada pada kisaran 0,15-3,31 [mg/kg] sedangkan unsur Zn 6-152 [mg/kg]. Bahan pangan bayam, kemangi, kangkung, daun bawang, sawi putih, seledri, daging sapi dan ikan bawal memiliki konsentrasi yang relatif tinggi sehingga baik untuk dikonsumsi oleh penderita malnutrisi Cr. Sebaliknya kelompok sumber karbohidrat seperti umbi-umbian memiliki konsentrasi Cr yang relatif rendah. Bahan pangan bayam, seledri, sawi putih, kemangi, brokoli dan daging sapi serta ayam memiliki kandungan Zn relatif tinggi. Sedangkan kelompok sumber karbohidrat dan kelompok bumbu memiliki kandungan Zn yang relatif rendah. Kandungan Cr dan Zn berbeda beda tergantung jenis pangan dan lokasi. Kandungan unsur Cr di dalam pangan jauh lebih rendah di bandingkan unsur Zn tetapi kebutuhan manusia terhadap Cr juga jauh lebih rendah dibandingkan Zn.

Kata kunci : bahan pangan, unsur esensial, Cr, Zn, AAN, Banten

ABSTRACT

DETERMINATION OF ESSENTIAL ELEMENTS OF Cr AND Zn IN FOODSTUFFS IN BANTEN PROVINCE. Information about the essential element content in foodstuffs especially in the area of malnutrition prevalence is very important. These data provide benefits to people with malnutrition that is to obtain food suitable for consumption. In this study has determined the content of elements of Cr and Zn in various food items are sampled from Tangerang and Lebak regency of Banten Province. In this study has determined the content of Cr and Zn in various food samples taken from Tangerang and Lebak regency of Banten Province. After cleaning, the food sample is dried with a freeze dryer and mashed to a size of 100 mesh. Determination of Cr and Zn concentration was done by Neutron Activation Analysis Technique (NAA). Irradiation of the sample is done in Reaktor G.A. Siwabessy which has a thermal neutron flux of about 2×10^{13} n. cm⁻².det⁻¹. Gamma-ray measurements were performed with HPGe detector and Gennie 2000 software. Calculation of Cr and Zn concentration is done by comparison method. The result has been successfully determined the content of Cr and Zn in 53 types of foodstuff in Tangerang Regency and 36 types of foodstuffs in Lebak Regency of Banten Province. The Cr content in the foodstuff is in the range of 0.15-3.31 [mg / kg] while the Zn element is 6-152 [mg / kg]. Spinach, basil, water spinach, welsh onion, napa cabbage, celery beef and pomfret have a relatively high concentration that is good for consumption by malnutrition sufferer Cr. In contrast, the group of carbohydrate sources such as tubers has a relatively low concentration of Cr. Spinach, celery, napa cabbage, basil, broccoli, beef and chicken havea relatively high Zn content. While the group of carbohydrate sources and spice group has a relatively low Zn content. The content of Cr and Zn differed depending on the type of food and location. Cr element content in food is much lower than Zn element but human requirement for Cr is also much lower than Zn.

Keywords : foodstuff, essential element, Cr, Zn, NAA, Banten

PENDAHULUAN

Krom (Cr) dan seng (Zn) merupakan mineral esensial yang dibutuhkan tubuh manusia untuk proses metabolisme. Kekurangan mineral tersebut dapat menyebabkan penyakit defisiensi mineral. Mineral Cr dan Zn dibutuhkan dalam jumlah yang relatif sedikit (*trace*) [1-5]. Karena kebutuhan mineral Cr dan Zn kurang dari 100 mg/hari seperti halnya mineral Fe, Mo, Cu, Mn, Co, I, dan Se maka keduanya dikategorikan sebagai mineral mikro esensial [6]. Sedangkan mineral seperti Ca, P, K, Na, Cl, S dan Mg dibutuhkan dalam jumlah lebih dari 100 mg/hari sehingga dikategorikan sebagai mineral makro esensial. Pada tahun 1959, Cr pertama kali diidentifikasi sebagai unsur yang memungkinkan hormon insulin dapat berfungsi dengan baik. Sejak saat itu, Cr telah dipelajari untuk diabetes dan telah menjadi populer digunakan sebagai suplemen makanan [2]. Ada banyak penelitian yang menunjukkan bahwa Cr bermanfaat bagi orang-orang dengan gangguan toleransi glukosa [7,8]. Kekurangan Cr dapat menyebabkan sensitivitas insulin menurun, intoleransi glukosa dan meningkatkan risiko diabetes. Sedangkan Zn penting bagi tubuh manusia karena berperan dalam penyembuhan luka, diperlukan untuk aktivitas metabolik 300 enzim tubuh dan dianggap penting untuk pembelahan sel dan dalam sintesis DNA dan protein [5]. Namun, kelebihan asupan Zn dapat menyebabkan kram, diare dan muntah. Hal ini juga dapat mempengaruhi keseimbangan dan rasio yang tepat, misalnya, Fe, Ca dan P serta vitamin A, B1 dan C. Asupan seng pada 780 mg/hari menurunkan kadar kolesterol lipoprotein densitas tinggi dan sel darah putih. Kebutuhan akan unsur Zn sehari-hari adalah 15-20 mg/hari [6] sedangkan batas atas asupan Zn adalah 40 mg/hari untuk orang dewasa [5].

Tubuh manusia mendapatkan asupan unsur esensial Cr dan Zn melalui makanan dan minuman yang dikonsumsi sehari-hari. Informasi tentang kandungan Cr dan Zn di dalam berbagai bahan pangan yang sering dikonsumsi sehari-hari sangat penting sekali, sehingga kita dapat memperkirakan asupan Cr dan Zn ke dalam tubuh. Sampai saat ini informasi data konsentrasi mineral Cr dan Zn di dalam berbagai bahan pangan masih sangat terbatas ketersediaannya dan perlu diperbarui secara berkala. Kandungan mineral di dalam bahan pangan diduga akan berbeda di setiap lokasi karena berhubungan dengan tingkat kesuburan tanah seperti ketersediaan unsur hara dan struktur tanah dimana bahan pangan tersebut diperoleh serta kualitas dari bibit bahan pangan.

Untuk menentukan konsentrasi mineral Cr dan Zn di dalam bahan pangan diperlukan metode yang sensitif dan akurat karena konsentrasi unsur Cr dan Zn umumnya sangat kecil. Metode analisis aktivasi neutron (AAN) merupakan salah satu

metode teknik analisis nuklir yang memiliki akurasi dan sensitivitas tinggi sehingga dapat digunakan untuk analisis unsur Cr dan Zn di dalam bahan pangan. Metode ini didasarkan pada reaksi inti (n,γ) di dalam reaktor nuklir. Inti yang teraktivasi akan meluruh memancarkan sinar- γ dengan energi yang karakteristik untuk setiap isotop dan aktivitasnya berbanding lurus dengan jumlah unsur yang teraktivasi dalam reaksi inti (n,γ). Aplikasi AAN khususnya dalam analisis unsur kelumit (*trace element*) di dalam bahan pangan banyak dilakukan [9-12]. Keuntungan metode ini yaitu dengan jumlah sampel yang relatif sedikit mampu menganalisis multi unsur secara serentak, merupakan uji tidak merusak, dan tidak membutuhkan pelarutan sehingga kemungkinan kontaminasi silang dapat dihindari.

Pada penelitian ini akan dilakukan penentuan konsentrasi unsur Cr dan Zn yang terkandung di dalam berbagai bahan pangan yang belum diolah. Sampel bahan pangan disampling dari Kabupaten Tangerang dan Kabupaten Lebak Provinsi Banten. Kabupaten tersebut dipilih karena merupakan wilayah prevalensi malnutrisi dimana kasus malnutrisi masih sering terjadi. Penentuan Cr dan Zn dilakukan dengan metode analisis aktivasi neutron yang memanfaatkan sumber neutron yang dihasilkan oleh Reaktor G.A. Siwabessy di Kawasan Puspiptek Serpong. Kandungan mineral tersebut dihitung berdasarkan berat kering bahan pangan. Diharapkan informasi data kandungan mineral Cr dan Zn di dalam berbagai bahan pangan di wilayah Kabupaten Tangerang dan Kabupaten Lebak dapat meningkatkan kualitas basis data kandungan nutrisi bahan pangan dan bermanfaat bagi para pemangku kepentingan.

TATA KERJA

Bahan pangan yang disampling umumnya berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan. Sampling bahan pangan dilakukan di pasar-pasar tradisional di Kabupaten Tangerang dan Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. Bahan pangan memiliki waktu simpan pendek karena mudah layu dan busuk sehingga preparasi segera dikerjakan setelah sampling dilakukan. Sampel dicuci lalu dipotong kecil-kecil dan dimasukkan kedalam lemari pembeku selama 24 jam. Selanjutnya sampel bahan dikeringkan menggunakan pengering dingin (*freeze drier*) pada suhu $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan tekanan 0,086 mbar selama 5 hari. Setelah kering, sampel ditumbuk dengan mortar hingga halus dengan mortar dan diayak hingga diperoleh ukuran sekitar 100 mesh.

Cuplikan bahan pangan yang sudah berbentuk serbuk halus ditimbang sekitar 50 – 150 mg dengan timbangan elektrik mikro dan dimasukkan ke dalam vial *Low Density Poly Ethylene* (LDPE) dan direkat dengan cara pemanasan. Dengan cara yang sama ditimbang pula standard dan SRM sekitar

50 mg. Cuplikan, standard dan SRM dibungkus dengan aluminium foil dan disusun dalam satu layer yang sama, dimasukkan ke dalam kapsul rabbit yang terbuat dari aluminium. Target diiradiasi selama 3 jam di fasilitas sistem rabbit reaktor G.A. Siwabessy, pada daya 15 MW yang memiliki fluks thermal sekitar 2.10^{13} n. $\text{cm}^{-2}.\text{det}^{-1}$. Reaksi aktivasi yang terjadi pada penentuan Cr dan Zn dengan metode aktivasi neutron, masing-masing adalah

$\text{Cr-50}(n,\gamma)\text{Cr-51}$ dan $\text{Zn-64}(n,\gamma)\text{Zn-65}$.

Pencacahan cuplikan pasca iradiasi dilakukan setelah target diluruhkan sekitar 3 minggu dengan tujuan meluruhkan radionuklida umur paro ($t_{1/2}$) pendek dan medium yang dapat mengganggu pencacahan isotop Cr-51 dan Zn-65. Zn-65 memiliki $t_{1/2} = 243,9$ hari diukur pada energi 1115,55 keV, sedangkan Cr-51 memiliki $t_{1/2} = 27,7$ hari dan memancarkan sinar gamma dengan energi 320,08 keV [13]. Pengambilan data spektrum- γ dilakukan selama 2 jam menggunakan detektor HPGe resolusi tinggi dengan bantuan perangkat lunak akuisisi data dari Genie 2000. Konsentrasi unsur Cr dan Zn dihitung berdasarkan metode perbandingan. Untuk menguji validitas metode pengukuran dilakukan dengan perhitungan statistic antara lain Z-score, rasio hasil terhadap sertifikat dan $u_{\text{-test}}$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil validasi metode penentuan unsur Cr dan Zn di dalam bahan pangan dengan teknik analisis aktivasi neutron di tunjukkan pada Tabel 1. Bahan standar yang digunakan untuk validasi metode adalah SRM-1573a tomato leaves dari National Institute of Standard and Technology (NIST). Hasil penentuan unsur Cr dan Zn dari tomato leaves dibandingkan terhadap nilai sertifikat kemudian dihitung nilai statistiknya yaitu z-score, $u_{\text{-test}}$ score dan rasio hasil terhadap nilai sertifikat. Untuk unsur Cr diperoleh masing-masing sebagai berikut z-score (1,46), $u_{\text{-test}}$ score (0,88) dan rasio 0,71. Dari hasil perhitungan $u_{\text{-test}}$ -score sebesar 0,88 menunjukkan bahwa hasil pengukuran Cr yang dilaporkan ($1,41 \pm 0,05$ mg/kg) tidak beda nyata dari nilai sertifikat ($1,99 \pm 0,66$ mg/kg). Sedangkan pada pengujian unsur Zn diperoleh z-score (0,39), $u_{\text{-test}}$ score (1,24) dan rasio 0,92. Walaupun nilai $u_{\text{-test}}$ -score sebesar 1,24 untuk pengujian unsur Zn lebih besar dibandingkan pada pengujian Cr dengan nilai 0,88, namun tetap lebih kecil dari 1,64 sehingga hasil pengujian Zn ($28,5 \pm 1,8$ mg/kg) tidak beda nyata dari nilai sertifikat ($30,9 \pm 0,7$ mg/kg). Dengan demikian hasil perhitungan statistik menunjukkan bahwa metode penentuan unsur Cr dan Zn dinyatakan valid karena tidak ada beda nyata antara hasil pengukuran yang dilakukan dengan nilai yang tercantum dalam sertifikat SRM-1573a *tomato leaves* dari National Institute of Standard and Technology (NIST).

Tabel 1. Hasil validasi metode penentuan unsur Cr dan Zn dengan metode AAN.

Unsur	Serfikat [mg/kg]	Hasil [mg/kg]	Z-score	$U_{\text{-test}}$ Score	Rasio
Cr	$1,99 \pm 0,66$	$1,41 \pm 0,05$	1,46	0,88	0,71
Zn	$30,9 \pm 0,7$	$28,5 \pm 1,8$	0,39	1,24	0,92

Pada Tabel 2 ditunjukkan hasil analisis konsentrasi unsur Cr dan Zn yang terkandung di dalam berbagai bahan pangan yang disampling dari daerah Kabupaten Tangerang Provinsi Banten. Sebanyak 53 jenis sampel dari beberapa kelompok bahan pangan yaitu 28 jenis sampel sayuran, 7 jenis sampel sumber karbohidrat, 10 jenis sampel sumber protein dan 8 jenis sampel bumbu dapur telah disampling dan ditentukan kandungan unsur Cr dan Zn nya. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa hampir seluruh sampel bahan pangan yang diuji mengandung unsur Cr dan Zn, kecuali jahe dan lengkuas memiliki kandungan Cr yang sangat kecil sehingga berada dibawah limit deteksi pengukuran. Kandungan Cr dalam bahan pangan berada pada rentang 0,14-2,11 [mg/kg], dimana pete memiliki kandungan Cr yang relatif rendah yaitu $0,14 \pm 0,02$ [mg/kg] dan bayam merupakan bahan pangan yang kaya akan unsur Cr dengan konsentrasi $2,11 \pm 0,06$ [mg/kg]. Konsentrasi Zn dalam bahan pangan berada pada rentang 8,38-152 [mg/kg]. Ubi putih adalah bahan pangan yang miskin Zn dibanding bahan lainnya yaitu $8,38 \pm 0,32$ [mg/kg], sebaliknya kol kaya akan Zn dengan konsentrasi 152 ± 9 [mg/kg].

Tabel 3 merupakan data konsentrasi unsur Cr dan Zn yang terkandung di dalam 36 jenis bahan pangan yang disampling dari Kabupaten Lebak Provinsi Banten. Jenis sampel dari Kabupaten Lebak sebagian besar sama dengan sampel yang disampling dari Kabupaten Tangerang. Terdapat 19 jenis bahan pangan sayuran, 3 jenis sumber karbohidrat, 9 jenis bahan pangan sumber protein dan 5 jenis bahan pangan yang sering digunakan sebagai bumbu. Seluruh sampel yang dianalisis mengandung unsur Cr dengan rentang konsentrasi 0,32 - 3,31 [mg/kg]. Ubi putih mengandung Cr sangat kecil yaitu $0,32 \pm 0,01$ dan bayam memiliki memiliki kandungan Cr yang paling tinggi dibanding bahan pangan lainnya yaitu $3,31 \pm 0,18$ [mg/kg]. Sedangkan untuk kandungan Zn berada pada rentang 6,2-116,0 [mg/kg]. Ubi putih memiliki konsentrasi relatif rendah yaitu $6,2 \pm 0,3$ [mg/kg] dan daging sapi relatif tinggi yaitu akan 116 ± 2 [mg/kg].

Tabel 2. Konsentrasi Cr dan Zn di dalam bahan Pangan dari Kabupaten Tangerang

No	Bahan Pangan	Cr[mg/kg]	Zn[mg/kg]
1	Bayam	2,11±0,06	54±2
2	Bokcoy	1,42±0,05	46,3±3
3	Brokoli	1,1±0,05	44±4
4	Buncis	0,36±0,02	24,7±2,3
5	Cesim	1,03±0,03	79±2
6	Daun bawang	1,09±0,03	33±1
7	Daun pepaya	1,06±0,03	22,3±0,6
8	Daun singkong	1,85±0,04	77±2
9	Jagung manis	0,345±0,01	15,1±0,5
10	Kol	0,77±0,03	152±9
11	Kangkung	1,32±0,04	46±3
12	Kacang panjang	0,685±0,021	50±2
13	Kecipir	0,858±0,024	43±2
14	Kemangi	1,63±0,07	57±5
15	Kembang kol	1,87±0,05	52±1
16	Labu siam	0,15±0,02	60±14
17	Lengkio	0,42±0,02	40±3
18	Lobak	0,64±0,03	14,3±1,5
19	Pare	0,25±0,04	138±28
20	Pete	0,14±0,02	124±13
21	Salada	1,59±0,04	39±1
22	Sawi putih	1,45±0,06	53±3
23	Selada kecil	1,66±0,07	45±4
24	Seledri	0,88±0,02	47±1
25	Timun	0,5±0,02	27,2±0,8
26	Tauge	0,64±0,05	22,3±2,1
27	Wortel	0,44±0,02	29,3±0,9
28	Beras ketan	0,15±0,01	31±4
29	Beras merah	0,11±0,01	40±5
30	Beras putih	0,12±0,01	20,4±2,8
31	Bengkoang	0,56±0,02	14,4±0,9
32	Kentang	1,08±0,02	21,6±0,6
33	Ubi merah	0,74±0,02	11,5±0,3
34	Ubi putih	0,61±0,02	8,38±0,32
35	Singkong	0,32±0,01	4,87±0,36
36	Ayam	0,55±0,01	45±5
37	Daging sapi	1,46±0,04	122±3
38	Ikan bandeng	0,41±0,05	25±1
39	Ikan bawal	1,05±0,03	35±1
40	Ikan kembung	0,31±0,01	25±1
41	Ikan tongkol	0,92±0,02	38±1
42	Tahu	0,42±0,01	41±1
43	Telur ayam kp,	2,52±0,06	51±2
44	Telur ayam ngi	0,89±0,11	40±1
45	Tempe	0,58±0,03	10,4±1,04
46	Bawang merah	0,51±0,02	15,8±1,1
47	Bawang putih	0,39±0,02	16,5±1,2
48	Cabe hijau	0,41±0,02	22,1±1,7
49	Cabe merah	0,28±0,03	104±19
50	Cabe rawit	1,13±0,04	20,2±1,4
51	Jahe	tidak terdeteksi	22,2±2,1
52	Lengkuas	tidak terdeteksi	58,6±5,6
53	Sereh	0,85±0,03	33,1±2,3

Tabel 3. Konsentrasi Cr dan Zn di dalam bahan Pangan dari Kabupaten Lebak

No	Bahan Pangan	Cr[mg/kg]	Zn[mg/kg]
1	Bayam	3,31±0,18	84±7
2	Bengkoang	0,37±0,01	13,5±0,5
3	Brokoli	0,66±0,05	40±3
4	Buncis	0,65±0,05	22,8±2
5	Kangkung	1,66±0,15	31±7
6	Kacang kedelai	0,56±0,04	31±3
7	Daun seledri	1,94±0,12	73±7
8	Daun bawang	2,16±0,23	26,9±5,4
9	Daun jmb mede	1,47±0,07	27,5±2,5
10	Daun katuk	1,14±0,07	105±6
11	Kemangi	2,53±0,16	38,4±4,5
12	Kenikir	1,96±0,11	31±3
13	Kol	0,51±0,05	17,6±2,2
14	Labu siam	0,76±0,03	12,9±0,8
15	Lengkio	0,56±0,05	33±4
16	Oyong	0,80±0,07	26,4±2,5
17	Pete	0,43±0,02	22,9±1,3
18	Sawi putih	0,45±0,03	56±5
19	Wortel	0,74±0,03	12,9±0,6
20	Jagung manis	0,39±0,02	13,6±0,6
21	Ubi merah	0,33±0,01	8,7±0,4
22	Ubi putih	0,32±0,01	6,2±0,3
23	Ayam	0,59±0,02	39±1
24	Daging sapi	0,66±0,02	116±2
25	Ikan bandeng	0,33±0,01	32±1
26	Ikan bawal	0,54±0,02	36±1
27	Ikan kembung	0,43±0,01	38±1
28	Ikan mas	0,27±0,01	125±3
29	Ikan mujaer	0,63±0,02	49±2
30	Tahu	0,52±0,02	48±1
31	Tempe	0,52±0,03	36±2
32	Bawang merah	0,45±0,02	20,0±1,5
33	Bawang putih	0,59±0,02	23,3±1,3
34	Cabe hijau	1,11±0,06	12,3±1,2
35	Cabe merah	0,74±0,06	10,9±1,6
36	Cabe rawit	0,57±0,02	12,6±0,8

Pada Gambar 1 ditunjukkan histogram perbandingan konsentrasi unsur Cr dalam 29 jenis bahan pangan dari Kabupaten Tangerang dan Kabupaten Lebak. Konsentrasi Cr di dalam bahan pangan memperlihatkan konsentrasi yang berbeda untuk setiap Kabupaten. Dari data tersebut terdapat kecenderungan bahwa bahan pangan dari Kabupaten Lebak memiliki kandungan Cr lebih tinggi dibandingkan Kabupaten Tangerang. Secara umum dapat dilihat bahwa kelompok sayuran seperti bayam, kemangi, kangkung, daun bawang, sawi putih, seledri adalah bahan pangan yang relatif kaya kandungan unsur Cr dengan konsentrasi rata-rata di atas 1,0 [mg/kg]. Dari kelompok sumber protein daging sapi dan ikan bawal memiliki juga memiliki konsentrasi Cr yang relatif tinggi. Sebaliknya kelompok sumber karbohidrat seperti umbi-umbian memiliki konsentrasi Cr yang relatif rendah dengan konsentrasi lebih kecil dari 0,5 [mg/kg].

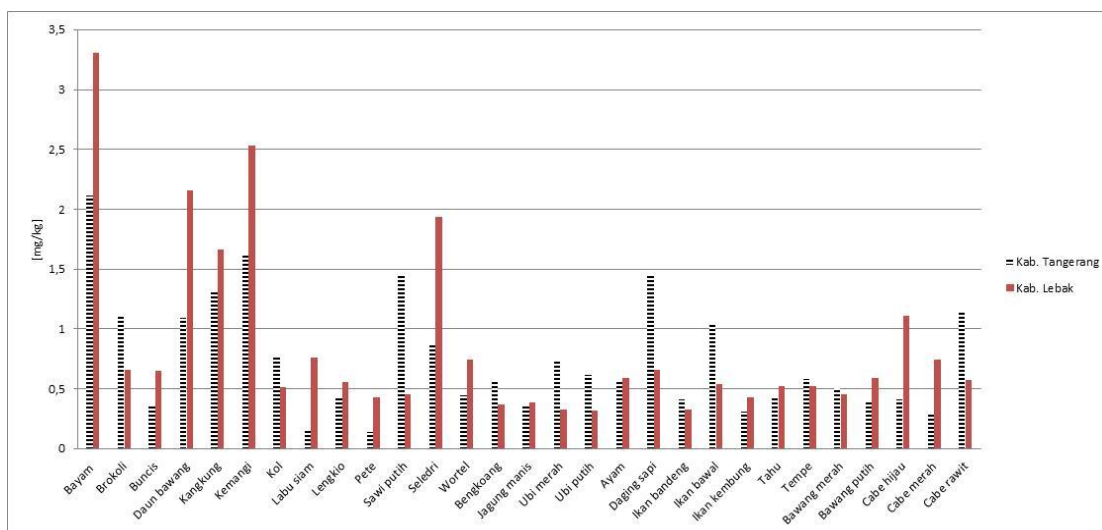
Gambar 2 memperlihatkan histogram konsen-trasi unsur Zn dalam 29 jenis bahan pangan di Kabupaten Tangerang dan Kabupaten Lebak. Konsentrasi Zn di dalam bahan pangan tertentu memiliki konsentrasi yang berbeda untuk masing-masing lokasi. Namun demikian terdapat kecenderungan bahwa bahan pangan yang disampling dari Kabupaten Tangerang mengandung Zn relatif lebih banyak dibandingkan dari Kabupaten Lebak. Hal ini bertolak belakang dengan kandungan Cr, dimana konsentrasi Cr di dalam bahan pangan dari daerah Kabupaten Tangerang relatif lebih rendah dibandingkan Kabupaten Lebak. Kelompok sayuran seperti bayam, seledri, sawi putih, kemangi dan brokoli memiliki kandungan Zn relatif tinggi dengan konsentrasi rata-rata di atas 40 [mg/kg], demikian pula dengan daging sapi, ayam dan tahu. Kelompok sumber karbohidrat dan bumbu relatif rendah kandungan Zn nya dengan konsentrasi rata-rata di bawah 20 mg/kg]. Terdapat perbedaan yang signifikan untuk beberapa sampel bahan pangan seperti kol, cabe merah, pete dan labu siam, konsentrasi Zn dari Kabupaten Tangerang jauh lebih tinggi dibandingkan Kabupaten Lebak.

Gambar 3 menunjukkan histogram perbandingan konsentrasi unsur Zn di dalam beberapa bahan pangan yang disampling dari 3 tempat berbeda yaitu Kabupaten Tangerang yang merupakan hasil penelitian ini, Kota Tangerang Selatan [14] dan Algeria [15]. Penulis sebelumnya menentukan konsentrasi unsur dengan metode kO-INAA [14] dan AAS [15]. Dari data tersebut terlihat bahwa konsentrasi Zn di dalam bahan pangan berbeda untuk setiap lokasi. Namun demikian perbedaannya tidaklah signifikan, kecuali untuk bayam, dimana konsentrasinya relatif tinggi untuk Kota Tangerang Selatan.

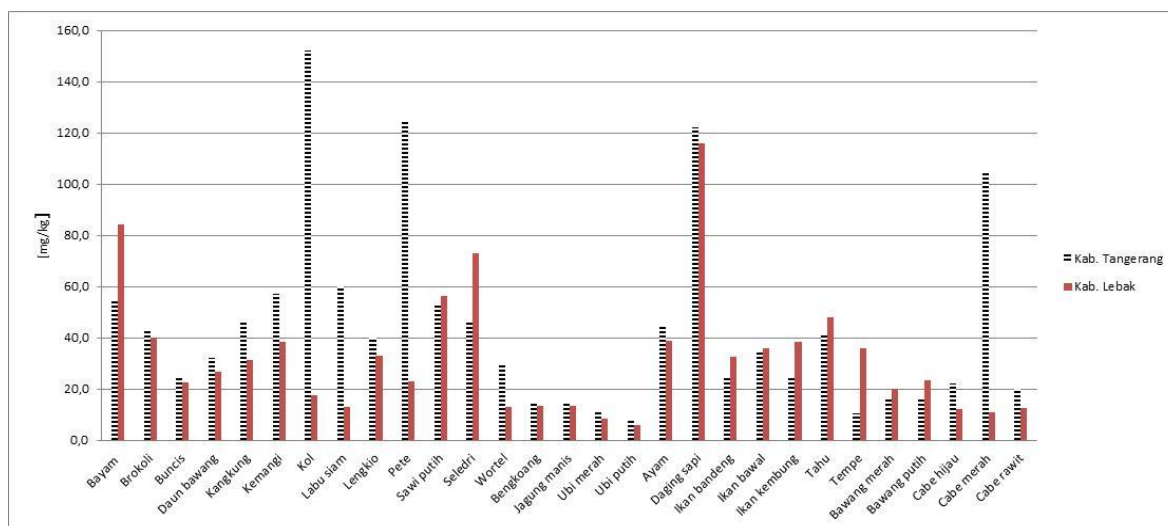
Kebutuhan unsur esensial Cr bagi manusia dewasa adalah 0,035 mg/hari. Kebutuhan Cr relatif sangat sedikit dan dapat dipenuhi oleh 53 jenis bahan pangan yang ditampilkan pada Tabel-1. Dengan mengkonsumsi bahan pangan tersebut terutama bayam, kemangi, kangkung, daun bawang, sawi putih dan seledri akan mendapat asupan Cr yang cukup dan sangat dibutuhkan oleh tubuh.

Angka kecukupan gizi mineral Zn bagi pria dewasa adalah 11 mg/hari menurut The National Academies of Sciences Engineering and Medicine [16] dan publikasi dari Advanced Health & Life Extension [5]. Sedangkan menurut Lingamaneni [6] kebutuhan Zn berkisar 15-20 mg/hari. Dengan demikian apabila hasil diagnosa dari dokter, seseorang kekurangan Zn dapat mengkonsumsi bahan pangan yang kaya kandungan unsur Zn nya seperti bayam, seledri, sawi putih, kemangi dan brokoli. Dan sebaliknya menghindari bahan pangan tersebut bila diketahui kelebihan Zn.

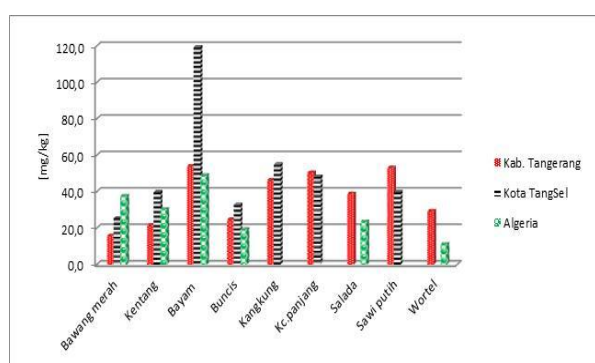
Unsur Cr dan Zn keduanya merupakan unsur transisi dari golongan IIId, keberadaan Cr di dalam bahan pangan jauh lebih kecil dibandingkan unsur Zn. Dari Tabel 2 dan Tabel 3 diperoleh kandungan Cr berkisar 0,15-3,31 [mg/kg] jauh lebih sedikit dibandingkan dengan keberadaan unsur Zn yang mencapai 6,2-152 [mg/kg]. Hal ini menjadi menarik bila dibandingkan terhadap kebutuhan manusia sehari-hari. Walaupun kandungan mineral Cr jauh lebih kecil dibandingkan dengan kandungan Zn di dalam bahan tetapi ternyata jumlah unsur Cr yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari pun jauh lebih kecil yaitu 0,035 mg/hari dibanding Zn 15-20 mg/hari, sehingga manusia khususnya di daerah Tangerang dan Lebak tidak mengalami keracunan mineral Cr.



Gambar 1. Konsentrasi unsur Cr di dalam bahan pangan dari Kabupaten Tangerang dan Lebak



Gambar 2. Konsentrasi unsur Zn di dalam bahan pangan dari Kabupaten Tangerang dan Lebak



Gambar 3. Perbandingan konsentrasi Zn dalam bahan pangan dari 3 wilayah berbeda

KESIMPULAN

Telah ditentukan kandungan Cr dan Zn didalam 53 jenis bahan pangan di Kabupaten Tangerang dan 36 jenis bahan pangan di Kabupaten Lebak Provinsi Banten. Kandungan Cr di dalam bahan pangan berada pada kisaran 0,15-3,31 [mg/kg] sedangkan unsur Zn 6,2-152 [mg/kg]. Bahan pangan bayam, kemangi, kangkung, daun bawang, sawi putih, seledri daging sapi dan ikan bawal memiliki konsentrasi yang relatif tinggi sehingga baik dikonsumsi oleh penderita malnutrisi Cr. Sebaliknya kelompok sumber karbohidrat seperti umbi-umbian memiliki konsentrasi Cr yang relatif rendah. Bahan pangan bayam, seledri, sawi putih, kemangi brokoli dan daging sapi serta ayam memiliki kandungan Zn relatif tinggi sedangkan sumber karbohidrat dan kelompok bumbu kandungan Zn nya relatif rendah. Kandungan Cr dan Zn berbeda beda tergantung jenis pangan dan lokasi sampling. Kandungan unsur Cr di dalam pangan jauh lebih rendah di bandingkan unsur Zn dan berbanding lurus dengan angka kebutuhan manusia sehari-hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Bidang Teknogi Berkas Neutron, Dr. Iwan Sumirat dan rekan-rekan Kelompok Analisis Aktivasi Neutron Rina Mulyaningsih, Sutisna, Istanto dan Siti Suprpti yang telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. C. GUPTA1 AND S. C. GUPTA2, "Sources and Deficiency Diseases of Mineral Nutrients in Human Health and Nutrition: A Review" *Pedosphere* 24(1), 13–38, 2014
- [2] <https://www.verywell.com/chromium-picolinate-side-effects-89554>, diakses tanggal 2 Oktober 2017
- [3] HAMBIDGE, K. M., MILLER, L. V., WESTCOTT, J. E. AND KREBS, N. F. Dietary reference intakes for zinc may require adjustment for phytate intake based upon model predictions. *J. Nutr.* 138: 2363–2366, 2008.
- [4] GIBSON, R. S., A historical review of progress in the assessment of dietary zinc intake as an indicator of population zinc status, *Adv. Nutr.* 3: 772–782, 2012.
- [5] <http://www.advance-health.com/zinc.html#Zinc Deficiency>, diakses tanggal 2 Oktober 2017
- [6] LINGAMANENI P., KIRAN KUMAR K., RAVI TEJA C., VENKAT R., LINGAMANENI K., A review on role of essential trace elements in health and disease,

- Journal of Dr. NTR University of Health Sciences* 4(2) 75-85, 2015.
- [7] STIPANUK, M. H. AND CAUDILL, M. A.. Biochemical, Physiological, and Molecular Aspects of Human Nutrition. 3rd Edition, Elsevier Saundre Publishing, Philadelphia, 2012
- [8] CEFALU WT, HU FB., Role of chromium in human health and in diabetes. *Diabetes Care* 27:2741-51, 2004
- [9] SAEFUL YUSUF, Aplikasi Teknik AAN di Reaktor RSG-GAS Pada Penentuan Unsur Esensial dan Toksik di dalam ikan dan pakan ikan, *J. Tek. Reaktor Nucl.* 16(1), 44-54, 2014
- [10] ISTANTO, SITI S. DAN SAEFUL Y., Penentuan konsentrasi mineral dalam sayur dengan metode analisis aktivasi neutron, Prosiding Seminar Nasioanl Teknik Analisis Nuklir, PSTBM, Serpong 6-7 Oktober 2015
- [11] Th Rina Mulyaningsih. Monitoring logam berat dalam ikan laut dan air tawar dan evaluasi nutrisi dari konsumsi ikan. *J. Iptek Nuklir Ganendra*, 17(1): 9-15, 2014.
- [12] Montira P., Kunchit J., Songsak S., Sitima J., Sirinart L., Arporn B., Study of nutrients and toxic minerals in rice and legumes by instrumental neutron activation analysis and graphite furnace atomic absorption spectrophotometry, *Journal of Food Composition and Analysis*, 23, 340–345, 2010
- [13] IAEA, Practical Aspect of Operating A Neutron Activation Analysis Laboratory, IAEA-TECDOC-564, Viena, 1990.
- [14] TH RINA M., Kandungan unsur Fe dan Zn Dalam bahan pangan produk pertanian, peternakan dan perikanan dengan metode k0-AANI, *Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia*, Vol. X, No. 2, 71-80, 2009.
- [15] ABDELHAMID C., SAMIRA A., OUARDIA G., Food survey: Levels and potential health risks of chromium, lead, zinc and copper content in fruits and vegetables consumed in Algeria, *Food and Chemical Toxicology* 70 , 48–53, 2014
- [16] http://www.nationalacademies.org/hmd/~media/Files/Activity%20Files/Nutrition/DRI-Tables/2_%20RDA%20and%20AI%20Values_Vitamin%20and%20Elements.pdf?la=en, diakses tanggal 2 Oktober 2017

TANYA JAWAB

Chalista Setyadi

1. Bagaimana cara melakukan sampling pada setiap jenis bahan?
2. Apakah mengambil beberapa bahan di beberapa pasar tradisional, kemudian diukur dan dirata-rata?

Saeful Yusuf

1. *Sampling bahan pangan dilakukan di beberapa pasar tradisional di setiap kabupaten dan daerah pertanian sehingga diyakini bahwa bahan makanan tersebut berasal dari wilayah yang kita inginkan bukan berasal dari wilayah lain.*
2. *Hasil dari penentuan Zr dan Cr tersebut merupakan nilai rata-rata pengukuran.*

