

LAPORAN TEKNIS 2017

95/AIR 4/OT 02 02/02/2018

**DATA KANDUNGAN MIKRONUTRISI BAHAN  
PANGAN PADA DAERAH MALNUTRISI**

**Ermin Katrin H, Hendig Winarno, Susanto, Suryadi, Saeful Yusuf,  
Istanto, Siti Suprapti, AlFian, Sutisna, Th. Rina Mulyaningsih,  
Muhayatun, Syukria dkk**



**PUSAT APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI  
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL  
2018**

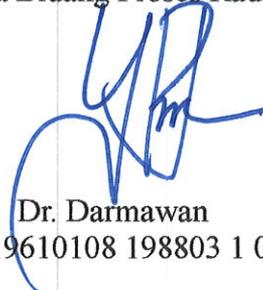
95/AIR 4/OT 02 02/02/2018

**DATA KANDUNGAN MIKRONUTRISI BAHAN  
PANGAN PADA DAERAH MALNUTRISI**

Ermin Katrin H, Hendig Winarno, Susanto, Suryadi, Saeful Yusuf,  
Istanto, Siti Suprpti, AlFian, Sutisna, Th. Rina Mulyaningsih,  
Muhayatun, Syukria dkk

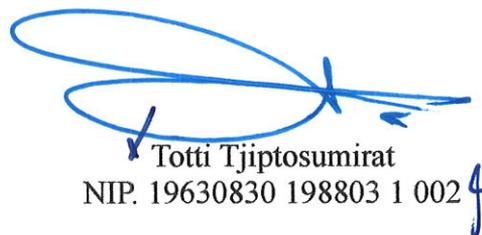
Mengetahui/Menyetujui

Kepala Bidang Proses Radiasi



Dr. Darmawan  
NIP. 19610108 198803 1 002

Kepala Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi



Totti Tjiptosumirat  
NIP. 19630830 198803 1 002

## Sub Output : Data Riset

# Data Kandungan Mikronutrisi Bahan Pangan pada Daerah Malnutrisi

## Laporan Kegiatan 2017

### Data Kandungan Mikronutrisi Bahan Pangan pada Daerah Malnutrisi

1. Makro-mikro mineral pada bahan pangan di wilayah prevalensi malnutrisi (PSTBM)  
Saeful Yusuf, Istanto, Siti Suprapti, Alfian, Sutisna dan Th. Rina Mulyaningsih
2. Mikronutrisi Pada Pangan Anak Balita di Daerah Malnutrisi Prevalensi Tinggi (PSTNT)  
Muhayatun, Syukria dkk

### ABSTRAK

Tulisan ini melaporkan kegiatan penelitian yang telah dilakukan pada tahun anggaran 2017 dengan judul sub output "Data Riset Makro-Mikro Mineral Pada Bahan Pangan Di Wilayah Prevalensi Malnutrisi (Luar Jawa Tahap I)". Kegiatan penelitian tahun 2017 merupakan tahun ke 3 dari rencana kegiatan selama 5 tahun yang dimulai dari tahun 2015 s.d. 2019. Telah dilakukan pengambilan sampel pangan di wilayah prevalensi malnutrisi Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat dan Kabupaten Magelang Jawa Tengah (husus unsur Iodium). Seluruh sampel bahan pangan dipreparasi dengan cara dibersihkan, dirajang, dikeringkan dengan metode pengeringan beku, dihaluskan dan ditimbang. Hasilnya adalah telah diperoleh kandungan unsur Iodium di dalam 48 jenis bahan pangan yang disampling dari Kabupaten Magelang Jawa Tengah. Dari wilayah prevalensi malnutrisi Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat telah ditentukan masing-masing sekitar 50 sampel bahan pangan untuk Pasar Tradisional Kecamatan Aikmel dan Kecamatan Keruak. Makro-mikro mineral yang telah ditentukan antara lain adalah unsur Al, Ba, Br, Ca, Ce, Cl, Co, Cr, Fe, K, La, Mg, Mn, Na, Rb, Sc dan Zn dengan Teknik Analisis Aktivasi Neutron. Dengan diperolehnya data kandungan makro-mikro mineral di dalam bahan pangan diharapkan dapat melengkapi data komposisi bahan pangan Indonesia khususnya di Kabupaten Magelang dan Kabupaten Lombok Timur. Analisis bahan pangan anak balita di wilayah Lamongan, Lebak dan Bandung Barat menunjukkan bahwa data kandungan unsur K, Na, Fe, Co, Cr, Se dan Zn dalam sampel pangan balita sesuai dengan target sasaran yang telah direncanakan sebelumnya. Dari penentuan asupan harian dapat diketahui secara umum masih di bawah AKG yang dipersyaratkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan (PMK) no 75 tahun 2013 untuk kategori usia balita.

**Kata Kunci :** mikronutrisi, bahan pangan, Teknik Analisis Aktivasi Neutron

### PENDAHULUAN

Malnutrisi merupakan keadaan patologis akibat kekurangan atau kelebihan satu atau lebih zat gizi secara relatif maupun absolut. Malnutrisi dapat mengakibatkan terjadinya malabsorpsi makanan atau kegagalan metabolik. Kekurangan gizi khususnya pada anak berkaitan erat dengan pertumbuhan. Gangguan pertumbuhan yang dapat terlihat dalam jangka pendek antara lain penurunan berat badan atau timbulnya penyakit misalnya diare dan

ISPA. Sedangkan gangguan pertumbuhan dalam jangka panjang adalah hambatan tumbuh kembang otak dan tubuh. Masalah malnutrisi masih banyak ditemukan di Indonesia. Pada tahun 2012 Indonesia berada di peringkat kelima dunia untuk negara dengan kekurangan gizi. Jumlah balita yang kekurangan gizi di Indonesia saat ini sekitar 900 ribu jiwa, yaitu 4,5 % dari balita Indonesia yang berjumlah 23 juta jiwa (UNICEF, annual report 2012). Menurut hasil Riskesdas 2013, secara nasional prevalensi gizi buruk-kurang gizi pada anak balita sebesar 19,6%, yang berarti masalah gizi buruk-kurang di Indonesia masih merupakan masalah kesehatan masyarakat mendekati prevalensi tinggi. Saat ini Kemenkes memprioritaskan penanggulangan gizi buruk untuk beberapa Provinsi diantaranya Jawa Barat, Jawa Timur, Banten, Gorontalo, Sulawesi Barat, NTB dan NTT.

Permasalahan malnutrisi pada anak balita di Indonesia saat ini masih banyak ditemukan. Berdasarkan data Riskesdas tahun 2013, prevalensi gizi buruk-kurang sebanyak 19,6% dan stunting mencapai 37,2%. Penanganan malnutrisi membutuhkan upaya komprehensif yang melibatkan berbagai pihak. BATAN berkontribusi melalui pemanfaatan teknik analisis nuklir (TAN) khususnya untuk identifikasi kandungan gizi mikro dalam bahan pangan di wilayah malnutrisi. Sampai tahun 2016, telah diperoleh data responden serta data kandungan gizi mikro pada bahan pangan dan pangan balita dari beberapa wilayah malnutrisi di Jawa Barat, Banten, Jawa Timur dan Jawa Tengah. Data tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengevaluasi tingkat asupan gizi mikro khususnya pada anak balita di wilayah malnutrisi tersebut. Hasil kegiatan ini diharapkan dapat menjadi salah satu kontribusi BATAN dalam permasalahan malnutrisi dan untuk melengkapi Data Komposisi Bahan Makanan Indonesia (DKBMI).

## **BAHAN DAN METODE**

### **a. Pengumpulan data dukung**

Kegiatan ini merupakan kegiatan pengumpulan data sekunder yang dilakukan di lapangan. Data diperoleh diantaranya melalui berita surat kabar, web, kuesioner atau tatap-muka untuk melihat data pola makan populasi, bagaimana dan dimana mereka memperoleh bahan pangan, bagaimana populasi men"treatment" bahan pangan.

### **b. Jenis dan jumlah sampel bahan pangan**

Sayur-sayuran, kacang-kacangan, umbi-umbian, beberapa jenis ikan yang sering dikonsumsi dan daging dengan jumlah sampel bahan pangan sekitar 50 buah. Bahan

pangan yang disampling adalah bahan yang dihasilkan dari daerah sekitar lokasi yang disampling.

#### **c. Lokasi sampling**

Sampling bahan pangan dilakukan di Pasar Tradisional Kecamatan Aikmel dan Kecamatan Keruak Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat dan beberapa Kecamatan di Kabupaten Magelang Provinsi Jawa Tengah. Sampling bahan pangan balita dilakukan di wilayah Lamongan, Lebak dan Bandung Barat

#### **d. Preparasi sampel**

Sampel bahan pangan dicuci dengan air bersih dan dipilih yang kondisinya paling segar. Untuk sampel bahan sayuran, setelah dicuci, sampel tersebut di rajang/ diiris sehingga ukurannya halus menggunakan pisau stainless steel. Untuk sampel ikan, daging unggas atau ternak, diambil bagian dagingnya dan dirajang sehingga halus. Selanjutnya sampel bekukan dalam lemari es sebelum dikeringkan menggunakan freeze dryer. Pengeringan dalam freeze dryer berkisar 5-7 hari untuk setiap sampel sehingga diperoleh bahan yang kering. Sampel bahan pangan yang telah kering digerus, diayak dan dihomogenkan untuk mendapatkan butiran dengan lolos 100 mesh. Sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam plastik warna dan disimpan dalam desikator atau wadah kedap udara untuk proses lebih lanjut. Sebanyak 50-100 mg sampel bahan pangan yang telah halus ditimbang dan dimasukkan ke dalam vial polietilene, ditutup dan direkat menggunakan batang gelas panas. Sebelum diiradiasi, vial polietilen yang berisi sampel, standar, dan pemantau fluks neutron dimasukkan ke dalam kapsul rabbit dan sedemikian hingga tersusun dalam layer yang sama.

#### **e. Iradiasi dan pencacahan**

Sampel bahan pangan dari beberapa wilayah malnutrisi, bahan SRM 1573a Tomato leaves, SRM 1547 Peach Leaves /SRM lainnya dan pemantau fluks diaktivasi pada fasilitas iradiasi Rabbit System Reaktor Serba Guna G.A. Siwabessy. Iradiasi dilakukan dengan neutron thermal, sampel bahan pangan dan neutron epithermal. Waktu iradiasi untuk unsur waktu paru pendek, sedang dan menengah adalah masing masing 1 menit, 30 menit dan 3-4 jam. Pencacahan sampel dan standar yang telah diaktivasi, diluruhkan terlebih dahulu masing-masing selama (Td) 5 menit, 2 hari dan 7 hari sebelum dicacah selama (Tc) 120 detik, 3600 detik dan 7200 detik. Pencacahan dilakukan dengan spektrometri sinar gamma Canberra dengan detector HPGe yang memiliki efisiensi 25% dan resolusi 1,8 keV pada energi 1173,24 keV. f.

Analisis unsur dengan metode Analisis Aktivasi Neutron (AAN) Analisis kuantitatif kandungan unsur-unsur dilaksanakan di Laboratorium AAN Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju, Kawasan Puspiptek Serpong. Hasil pencacahan dianalisis menggunakan perangkat lunak Genie 2000 dari Canberra. Konsentrasi unsur di dalam bahan pangan akan dihitung dengan metode perbandingan dan metode k0 menggunakan perangkat lunak Hyperlab dan ko-INAA IAEA. Unsur-unsur yang akan dianalisis antara lain: Al, Ba, Br, Ca, Ce, Cl, Co, Cr, Fe, K, La, Mg, Mn, Na, Rb, Sc dan Zn. Khusus untuk sampel yang berasal dari Kabupaten Magelang, unsur yang dianalisis adalah unsur Iodium.

Iradiasi telah dilakukan pada semua sampel pangan anak balita di wilayah malnutrisi maupun sampel kontrol (total ± 105 sampel dan ± 6 sampel kontrol). Iradiasi telah dilakukan di Reaktor Triga 2000 Bandung selama 3 hari dengan daya reaktor sebesar 750 kW. Pencacahan dilakukan menggunakan spektrometer gamma detektor HPGe di PSTNT. Pencacahan sampel dilakukan dua tahap. Tahap pertama dilakukan setelah sampel dicooling selama 1-2 hari untuk mendapatkan unsur dengan umur paro sedang seperti Na dan K sedangkan pencacahan tahap kedua dilakukan setelah sampel dicooling selama ±4 pekan. Pencacahan tahap dua dilakukan untuk menentukan kandungan unsur yang memiliki umur paro panjang seperti Co, Cr, Fe, Se dan Zn. Lama pencacahan sampel ±3000 dan ±80000 detik masing-masing untuk unsur umur paro menengah dan panjang. Dari hasil pencacahan diperoleh unsur-unsur K, Na, Fe, Co, Cr, Se dan Zn. Perhitungan kadar unsur menggunakan AAN metode relative, dengan rumus sebagai berikut :

$$C = \frac{A_{\text{unsur}}}{A_{\text{standar}}} \times \frac{W_{\text{standar}}}{W_{\text{sampel}}} \quad (1)$$

Dimana C adalah kadar unsur dalam sampel ( $\mu\text{g/g}$ ),  $W_{\text{standar}}$  adalah bobot unsur dalam standar ( $\mu\text{g}$ ),  $W_{\text{cuplikan}}$  adalah bobot unsur dalam cuplikan (g), dan  $A_0$  adalah aktivitas awal (*count per second*).

#### f. Evaluasi data

Data yang diperoleh akan dievaluasi menggunakan kaidah statistik seperti; control chart, Z-score, U-test dan uji statistik lainnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa kegiatan penelitian bahan pangan di daerah malnutrisi telah dilakukan dan hasilnya sebagai berikut :

a. Telah dilakukan penetapan lokasi sampling di Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. Lokasi pengambilan sampel bahan pangan di fokuskan di Kecamatan-kecamatan yang memiliki data bayi berat badan lahir rendah yang relatif tinggi. Data-data tersebut diperoleh dari Bidang Kesehatan Keluarga Dinas Kesehatan Kabupaten Lombok Timur tahun 2015. Kegiatan sampling bahan pangan telah dilaksanakan pada minggu pertama bulan April 2017.

b. Telah diperoleh 48 jenis sampel bahan pangan yang disampling dari daerah Kabupaten Magelang. Selanjutnya sampel tersebut ditentukan kandungan Iodiumnya dengan metode analisis aktivasi neutron epithermal. Bahan pangan yang telah disampling antara lain : Bawang merah, Bawang putih, Bayam, Brokoli, buncis, Cabe merah, Cabe rawit, Cesim, Daun bawang, Daun salada, Daun singkong, Jagung manis, Jahe, Kacang hijau, Kc. Kedelai, Kc. Panjang, Kc. Tanah, Kapri, Kemangi, Kencur, Kunyit, Labu siam, Lobak, Oyong, Pare, Salada kecil, Sawi putih, Singkong, Tahu, Tempe, Terong, Timun, Tomat, Wortel

c. Telah dilakukan setting peralatan spektrometer sinar gamma sehingga peralatan siap untuk dimanfaatkan. Telah dilakukan validasi metode analisis aktivasi neutron menggunakan beberapa standar reference material yaitu tomato leaves, peach leaves, trace element in spinach dan rice flour. Hasil perhitungan statistik seperti simpangan relatif, Rasio hasil terhadap nilai sertifikat, Z-score dan uji U-test menunjukkan bahwa hampir semua data menunjukkan bahwa hasil pengukuran dapat diterima

### **Bahan pangan anak balita**

Preparasi sampel yang meliputi pengeringbekuan, penimbangan sampel dan penempatan ke dalam vial untuk iradiasi telah selesai dilakukan untuk semua sampel pangan balita. Iradiasi dan pencacahan sampel telah selesai dilakukan untuk semua sampel pangan dari Lamongan, Lebak dan Bandung Barat. Perhitungan kadar unsur Na, K, Se, Fe, Zn, Cr dan Co dalam sampel pangan balita menggunakan AAN metode relative, diperoleh hasil untuk tiap wilayah. Kadar unsur Na, K, Se, Fe, Zn, Cr

dan Co di Lamongan masing-masing berkisar antara 631-5670, 282-3889, 0.04-0.59, 3.44-38.9, 1.62-21.2, 0.02-0.27 dan 0.03-0.24 ug/g sedangkan kadar unsur Na, K, Se, Fe, Zn, Cr dan Co dalam sampel pangan balita Lebak masing-masing berkisar antara 568-10112, 287-5540, 0.005-0.27, 2.29-26.4, 2.07-16.9, 0.0-0.15 dan 0.01-0.04 u/g. Adapun untuk wilayah Bandung Barat, kadar unsur Na, K, Se, Fe, Zn, Cr dan Co dalam sampel pangan balita Bandung Barat masing-masing berkisar antara 631-6468, 282-4485, 0.01-0.11, 3.44-29.4, 1.62-22.0, 0.01-0.14 dan 0.01-0.06 ug.g.

Dilakukan penentuan asupan harian mikronutrisi pada anak balita serta kontribusi terhadap nilai Angka Kecukupan Gizi (AKG). Asupan harian mikronutrisi ditentukan berdasarkan kadar unsur mikronutrisi dalam bahan pangan serta porsi makan balita dalam satu hari (gram/hari). Rentang porsi makan balita di wilayah Lamongan, Bandung Barat dan Lebak masing-masing sebesar 150-776, 180-590 dan 136-549 gram. Rerata asupan beberapa unsur mikronutrisi pada balita di wilayah Lamongan, Lebak dan Bandung Barat ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Asupan harian unsur mikronutrisi balita di wilayah malnutrisi

Wilayah	Na (mg/hari)		K (mg/hari)		Fe (mg/hari)		Zn (mg/hari)	
	rerata	rentang	rerata	rentang	rerata	rentang	rerata	rentang
Lamongan	600±341	37.1-1511	361±255	33.2-1470	5.68±3.33	0.69-13.0	2.48±1.28	0.76-5.49
Bandung Barat	1570±734	37.1-3640	844±588	33.2-2524	6.32±3.79	2.07-16.6	4.43±2.14	1.05-9.02
Lebak	1305±803	112-4312	629±445	68-2145	4.28±2.28	0.37-9.36	2.63±1.54	0.38-7.56

Data asupan tersebut dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) menurut Peraturan Menteri Kesehatan (PMK) no 75 tahun 2013 untuk kategori usia balita, dimana untuk Na, K, Fe dan Zn masing-masing sebesar 1200, 3800, 9 dan 5 mg/hari. Persentase pemenuhan AKG untuk unsur Na, K, Fe dan Zn untuk masing-masing wilayah ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2.

Wilayah	Na (%)		K (%)		Fe (%)		Zn (%)	
	rerata	rentang	Rerata	rentang	rerata	rentang	rerata	rentang
Lamongan	50.0±28.5	3.09-126	9.51±6.72	0.87-38.7	63.2±37.0	7.69-145	49.5±25.5	15.2-110
Bandung Barat	131±61.2	3.09-303	22.2±15.5	0.87-66.4	70.2±42.1	23.0-184	88.6±42.8	20.9-180
Lebak	109±66.9	9.31-359	16.5±11.7	1.78-56.5	47.5±25.4	4.12-104	52.5±30.8	7.61-151

Hasil yang diperoleh dapat digunakan sebagai data primer dalam memberikan gambaran akurat status gizi di wilayah Lamongan, Bandung Barat dan Lebak. Metode analisis yang digunakan dapat diaplikasikan di wilayah lain Indonesia untuk menentukan kandungan mikronutrisi serta memberikan informasi terkait status gizi anak balita, di mana informasi tersebut dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak terkait untuk mengambil langkah dan kebijakan yang tepat dan terarah dalam upaya untuk menurunkan kasus malnutrisi di Indonesia.

## KESIMPULAN

Telah diperoleh kandungan mineral iodium di dalam 48 jenis bahan pangan yang disampling dari Kabupaten Magelang Jawa Tengah. Dari wilayah prevalensi malnutrisi Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat telah ditentukan masing-masing sekitar 50 sampel bahan pangan untuk Pasar Tradisional Kecamatan Aikmel dan Kecamatan Keruak. Makro-mikro mineral yang telah ditentukan antara lain adalah unsur Al, Ba, Br, Ca, Ce, Cl, Co, Cr, Fe, K, La, Mg, Mn, Na, Rb, Sc dan Zn. Dengan diperolehnya data kandungan makro-mikro mineral di dalam bahan pangan diharapkan dapat melengkapi data komposisi bahan pangan Indonesia khususnya di Kabupaten Magelang dan Kabupaten Lombok Timur. Harapan yang lebih besar dengan informasi atau data tersebut, Pemerintah dalam hal ini Kementerian kesehatan dapat menetapkan kebijakan atau meluncurkan program yang tepat berkaitan dengan penanganan malnutrisi.

Kegiatan penelitian bahan pangan anak balita menghasilkan data kandungan unsur K, Na, Fe, Co, Cr, Se dan Zn dalam sampel pangan balita sesuai dengan target sasaran yang telah direncanakan sebelumnya. Dari penentuan asupan harian

dapat diketahui secara umum masih di bawah AKG yang dipersyaratkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan (PMK) no 75 tahun 2013 untuk kategori usia balita. Kekurangan gizi tersebut dapat berpengaruh pada tumbuh kembang balita. Beberapa hasil menunjukkan adanya kelebihan asupan mineral pada balita, di mana hal tersebut berpotensi menimbulkan dampak toksisitas.

## DAFTAR PUSTAKA

1. UNICEF, annual report 2012
2. Rencana Strategi / RENSTRA Badan Tenaga Nuklir Nasional Tahun 2015-2019 Wikipedia Bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas, <https://id.wikipedia.org/wiki/Malnutrisi> diunduh tanggal 25 Januari 2016
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013, Kementrian Kesehatan RI tahun 2013
4. R.R. Greenberg et al. Spectrochimica Acta Part B 66 (2011) 193–241
5. IAEA-TECDOC-564, Practical Aspects of Operating a Neutron Activation Analysis Laboratory, Viena 1990.
6. Montira Parengam et al., Journal of Food Composition and Analysis 23 (2010) 340–345
7. Rina Mulyaningsih dkk., J. Iptek Nuklir Ganendra, 2010; 13(1): 46-55
8. Saeful Yusuf, J. Teknologi Reaktor Nuklir Tri Dasa Mega, 2014; 16(1):44-54
9. Istanto dkk., Prosiding Seminar Teknik Analisis Nuklir tahun 2015, Serpong 2016
10. Saeful Yusuf et. al., The Essential Element Ingredient of Br and Cl in Te Foostuff, The 2017 Conference on Nuclear Technology Utilization, angerang Selatan, 21-11-2017
11. Saeful Yusuf and Alfian, Determination of Essenstial Element of Cr and Zn in Foodstuffs in Banten Province, Seminar Nasional Iptek Nuklir Dasar dan Terapan, Yogyakarta 28-11-2017
12. U. C. GUPTA AND S. C. GUPTA, "Sources and Deficiency Diseases of Mineral Nutrients in Human Health and Nutrition : A Review," Pedosph. An Int. J., 24(1)(2014)13–38.
13. Talanta Bioaccessibility of essential elements from white cheese , bread , fruit and vegetables," Talanta, 86 (2011)425– 428.