



**AKURASI ALAT DETEKSI SODIUM DALAM URIN SECARA OTOMATIS  
DENGAN METODE ELECTRODA SELEKSI ION KERING**

***Sensitivity of Automatic Ionic Selective Electrode Instrument in Detecting Urinary Sodium***

**Basuki Budiman<sup>1</sup>, Kartika Pela<sup>2</sup>, Aya Yuriesta Arifin<sup>2</sup>, Ferbriani<sup>1</sup>, Amalia Safitri<sup>1</sup>,  
Dwi Angraini<sup>1</sup>, Rinda Ayu Dewi<sup>2</sup>, Athena Anwar<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Upaya Kesehatan Masyarakat, Balitbangkes, Jakarta

<sup>2</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Balitbangkes, Jakarta

*E-mail:* b.budiman5395@gmail.com

Diterima: 05-09-2017

Direvisi: 06-03-2018

Disetujui terbit: 06-03-2018

**ABSTRACT**

Inductively Couple Plasma (ICP) is a standard method to detect urinary sodium. However, the urinary sodium analysis method has a limitation in which the process to free sodium from molecules is not digest thoroughly. Ionic Selected Electrode (ISE) method is the better option. A New automatic instrument Na-K-Cl automatic digital analyser that is "Spotchem EL 1520" using ISE method (dry ISE) was developed but the application to detect urinary sodium has not yet done. The purpose of this trial was to test the accuracy of the instrument in detecting urinary sodium. A number of 100 people aged 20-64 years participated in the trial by collecting around 50 mL fresh urine. Urinary sodium was analysed by ICP method in chemical laboratory and by ISE method using the digital analyser instrument. A number of 6 out of 100 urine sample did not meet a minimum volume requirement to be analysed by ICP method but it was able to be analysed using ISE method. The instrument was able to detect urinary sodium more than 132 (SD:77,81) mmol/L compared to Laboratory ICP method 79.38 (SD: 47,50) mmol/L. The Sensitivity of the instrument to detect sodium in urine was 97.6% (95% CI : 87.1-99.9%) and the Specivicity was 58 % (95% CI: 44.7-71.9). The trial also analysed urinary creatinine with aution instrument. A number of 10 urine sample was analysed by private clinical laboratory as quality control. Aution is semi quantitave digital analyser and the result was inline with quantitative (controlled sample). The automatic digital analyser can be used as alternative for conventional analyses of urinary sodium.

**Keywords:** Inductively Couple Plasma ( ICP), Ionic Selected Electrode (ISE), urinary sodium

**ABSTRAK**

Metode deteksi konsentrasi sodium dapat dilakukan dengan metode ICP atau ISE. Saat ini telah dikembangkan alat deteksi sodium metode ISE kering yang dapat diterapkan pada sampel serum maupun urin. Uji coba alat dilakukan di laboratorium terpadu Badan Litbang Kesehatan di Bogor. Sebanyak 100 orang partisipan terlibat dalam uji coba. Partisipan adalah penduduk di sekitar kantor dan honorer penelitian kohor tumbuh kembang di Bogor. Partisipan diminta specimen urin di laboratorium dan diperiksa kadarnya pada hari itu juga. Dua alat yang diuji coba adalah *Na-K-Cl digital analyzer*, (*Spotchem EL 1520, arkray dengan metode ISE kering*) dan *creatinine aution*, semi kuantitatif (*arkray*). Keduanya menggunakan urin sebagai specimen. Uji coba dimulai dengan pemeriksaan deteksi kreatinin karena pemeriksaan harus kurang dari 24 jam. Sebanyak 50 sampel diperiksa berurutan tanpa jeda, kemudian diteruskan 50 spesimen lainnya. Kesepakatan supervisor, diperiksa 10 specimen diperiksa di laboratorium swasta yang ada di Bogor sebagai pembandingan. Ujicoba alat Na-K-Cl analyzer dengan 100 specimen urin dilakukan tanpa jeda. Pembandingan hasil periksa alat ini adalah pemeriksaan urin metode ICP di laboratorium terpadu dan dikerjakan oleh analis kimia yang berpengalaman. Dari segi proses, kedua alat tidak ditemukan masalah saat ujicoba. Kedua alat ini digunakan untuk memeriksa 25 spesimen per hari. Hasil kadar kreatinin setelah dibandingkan dengan hasil periksa di laboratorium swasta secara grafik bagus walaupun dengan nilai absolut berbeda. Uji statistik menunjukkan Se 97,6 dan Sp 58. Hasil deteksi dengan alat ini lebih sensitive dibandingkan dengan laboratorium.

**Kata kunci:** *Inductively Couple Plasma ( ICP), Ionic Selected Electrode (ISE), sodium urin*

## PENDAHULUAN

Penyakit jantung dan stroke termasuk penyebab utama kematian di Indonesia. Prevalensi hipertensi masyarakat Indonesia usia 18 tahun atau lebih sangat tinggi (25%; terendah di Papua 16,8 %–tertinggi di Bangka Belitung 30,9%).<sup>1</sup> Asupan garam yang berlebih diketahui menyebabkan penyakit hipertensi dan pada gilirannya secara langsung maupun tidak langsung menyebabkan gangguan dan penyakit jantung (termasuk penyakit jantung koroner dan penyakit jantung vaskuler).<sup>2-5</sup> Konsumsi garam di Indonesia diasumsikan sebanyak 10-12 gram yang menjadi asumsi konsumsi garam untuk fortifikasi iodium dalam garam. PMK RI Nomor 30 tahun 2013 menganjurkan konsumsi garam tidak lebih dari 5 gram per orang per hari (setara 2000 mg Na). Anjuran tersebut sesuai dengan rekomendasi terakhir WHO yaitu 5 gram dan anjuran jumlah konsumsi 5 gram garam per hari ini masih memadai dan kompatibel (dengan program USI) untuk penanggulangan defisiensi iodium.<sup>5-7</sup> Penelitian di Semarang tahun 2009, konsumsi garam yang dideteksi melalui ekskresi sodium dalam urin mengindikasikan sebanyak 5,37 gram garam pada laki-laki dewasa; 6,59 gram pada perempuan dan 6,94 gram pada anak berusia 6-12 tahun (anak usia sekolah). Hasil survei di Magelang (2015) menunjukkan konsumsi garam sebanyak 6-7 gram per orang per hari setara dengan 2400-2800 mg sodium.<sup>8</sup>

Upaya pembatasan konsumsi jumlah garam secara nasional (populasi) dapat mencegah kejadian penyakit dan kematian yang terkait dengan konsumsi sodium berlebih. Hal ini telah dibuktikan di negara Inggris (UK), Eropa, Jepang, Amerika Utara. Upaya ini diharapkan akan diikuti oleh negara lain.

Di Indonesia, Kementerian Kesehatan memutuskan bahwa untuk melindungi masyarakat dari risiko Penyakit Tidak Menular (PTM) termasuk hipertensi, diabetes melitus, jantung, stroke yang salah satu sebabnya karena asupan garam, gula, dan lemak yang berlebih, menganjurkan pembatasan konsumsi gula tidak lebih dari 50 gram, sodium (Na) tidak lebih dari 2000 mg setara 5 gram garam dapur dan lemak tidak lebih dari 67 gram per orang per hari. Kebijakan ini tertuang di dalam Peraturan Menteri Kesehatan (PMK) RI Nomor 30 Tahun 2013 dan direvisi dengan PMK RI

Nomor 63 Tahun 2016 yang pelaksanaannya 4 tahun sejak PMK tersebut diterbitkan.

Deteksi sodium biasanya dilakukan melalui serum darah yang bersifat *invasive*, tetapi WHO/PAHO menganjurkan menggunakan cara lain untuk mendeteksi sodium yaitu melalui urin yang ditampung selama 24 jam<sup>9,10</sup>. Deteksi urin dilakukan di laboratorium dengan menggunakan metode *Inductively Couple Plasma* (ICP). Metode ICP adalah sebuah teknik analisis yang menggunakan *mineral/ metal trace* dalam sampel lingkungan pada umumnya. Prinsip kerjanya adalah pengatomisasi elemen ("digestion") sehingga memancarkan cahaya panjang gelombang tertentu yang kemudian dapat diukur<sup>9</sup>. Cara ini tidak dapat dilakukan untuk survei besar yang mencakup ribuan sampel urin, jangka waktu lama dan tempat terpencar antar pulau seperti Indonesia. Metode ICP ini tidak digunakan oleh semua Laboratorium klinik di daerah di Indonesia dan laboratorium klinik belum pernah berpengalaman memeriksa sampel banyak (penelitian besar).

Arkray memberikan solusi untuk masalah ini dengan memproduksi alat *NA-K-Cl digital Analyzer SPOTCHEM EL 1520* (selanjutnya disebut alat digital). Alat ini menggunakan metode *ionic selective electrode* (ISE) dengan reagen kering (plate) dan memberikan hasil segera pada kertas termal yaitu kadar Na, K dan Cl. Alat ini dapat digunakan dengan *spesimen* serum darah dan urin. Agar alat digital ini dapat digunakan dan terpercaya hasil deteksinya, alat ini perlu metode pembandingan. Pembandingnya adalah pemeriksaan laboratorium dengan metode ICP. Tujuan Umum Uji alat Na-K-Cl analyser *digital SPOTCHEM EL 1520* adalah diperolehnya ketahanan dan beda hasil deteksi konsentrasi sodium dalam urin terhadap hasil laboratorium deteksi sodium dengan metode ICP. Sedangkan manfaatnya adalah: (1) dapat digunakan untuk survey besar dan luas dengan ribuan *specimen* urin; dan (2) dapat digunakan untuk pemantauan status sodium masyarakat di wilayah tertentu.

## METODE PENELITIAN

Uji alat ini menggunakan desain *cross-sectional*. Sebanyak 100 partisipan berusia 15-64 tahun diminta kerelaannya menyerahkan *specimen* urin sesaat. Partisipan adalah

penduduk di sekitar kantor dan pegawai Badan Litbang Kesehatan Bogor yang sukarela berpartisipasi. Partisipan diundang ke laboratorium terpadu yang ada di kantor tersebut guna pemeriksaan konsentrasi sodium dalam urin. Urin yang diserahkan partisipan adalah urin yang ditampung di kamar kecil laboratorium paling sedikit 50 mL langsung pada hari tersebut. Pengumpulan 100 specimen urin hanya memerlukan waktu setengah hari. Partisipan diberikan kantong plastik ukuran "2 kilogram" yang diberi label kode *specimen* untuk penampungan urin. Bagi partisipan perempuan diberikan juga gelas ukur plastik untuk memudahkan penampungan

Sebanyak kurang lebih 5 mL urin dipindahkan ke dalam botol ulir. Deteksi sodium dalam urin hanya dari *specimen* urin botol ulir masing-masing partisipan. Deteksi menggunakan alat digital dalam perangkat di laboratorium (ICP). Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Badan Litbang Kesehatan, Bogor

Pada pemeriksaan urin dengan menggunakan alat digital, urin diencerkan dengan aquabides dengan perbandingan 1 bagian urin dibanding 1 bagian aquabides. Hasil pengenceran diambil dengan *double pipet* yang ujungnya telah dipasang tip (alat semacam corong kecil yang terukur pasti dan ditutupkan pada ujung pipet) dengan ukuran 22 mikron liter. Kemudian urin diteteskan ke *plate digital* yang ada di alat yang beberapa menit kemudian dapat dibaca hasil konsentrasi Na-K-Cl nya. Pengoperasian alat dilakukan oleh tenaga analis kimia di Laboratorium yang terakreditasi.

Pada pemeriksaan kandungan sodium dalam urin di laboratorium yang menggunakan metode ICP, dilakukan prosedur yang berlaku. Pemeriksaan di laboratorium dilakukan oleh tenaga analis kimia di laboratorium terakreditasi dan memerlukan beberapa waktu. Untuk menyingkat waktu pemeriksaan ini akan menggunakan jasa laboratorium terakreditasi. Disamping pemeriksaan sodium pada uji alat ini juga dilakukan pemeriksaan kandungan kreatinin untuk memperkirakan volume urin 24 jam dan deteksi kemungkinan partisipan menderita sakit ginjal.

Hasil analisis sodium dari alat *digital analyser* dibandingkan dengan hasil analisis dari laboratorium melalui kros tabulasi dan diuji

statistik *spesivicity dan sensitivity*. Perbedaan laki-laki dan perempuan juga dianalisis

### Bahan

- *Handscoon free powder* (biru)
- Masker tali
- Kantong plastik 2 Kg
- Gayung penampung urin
- Tabung reaksi 3 cc
- Rak tabung reaksi
- Botol ulir urin
- Vial 1,5 cc

### Reagen KIT NA

- Kit spotchem (50 test/kit)
- *Pink tips* (1000 pcs)

### Reagen KIT Creatinin

- *Kit spotchem creat* (25 test/kit)
- *Pink tips* (1000 pcs)
- Aqua bides 1000 ml
- Cairan tes garam beriodium (10 btl/ doos)

### Uji Coba Alat Digital (100 Sampel)

- Tips
- Aquabides
- Gas argon (ICP)
- Kreatinin (fotometer)
- Ganti rugi kehilangan waktu (urin)
- Botol ulir urin
- Kantong plastik 2 Kg
- Gayung penampung urin
- Jasa pemeriksaan laboratorium (sodium)
- Jasa pemeriksaan laboratorium (kreatinin)
- Jasa pengambil urin dan pengelola data
- Pemeriksaan Na urin sesaat (spot)(metode ICP)
- Pemeriksaan kreatinin (laboratorium, metode basah)

### Alur kerja

Partisipan yang datang diregistrasi oleh petugas dan diberi kantong plastik (ukuran 2 Kg) dan botol ulir yang keduanya sudah diberi nama dan kode sampel. Urin yang diserahkan oleh partisipan dikumpulkan sehingga tertampung sejumlah 50 sampel. Jumlah ini disesuaikan dengan jumlah *reagen kit* per kemasan sehingga perlakuan dapat dilakukan secara terusan.

### HASIL

Sebanyak 100 orang telah menyerahkan urin sesaat pada hari itu juga. Sejumlah 6 dari 100 sampel tidak memenuhi jumlah urin untuk diperiksa menurut metode ICP basah. Dengan demikian, sejumlah 94 sampel yang dapat dibandingkan diperiksa kadar sodiumnya dengan dua cara yaitu ISE dan ICP. Nilai kadar

sodium dengan menggunakan metode ISE kering langsung diperoleh; sedang nilai kadar sodium menurut metode ICP basah memerlukan proses "*Digestion*" lebih dulu. *Digestion* adalah proses pembebasan ion sodium dari ikatan molekul. Perbandingan statistik hasil deteksi kadar sodium menurut kedua metode disajikan pada Grafik 1 dan Tabel 1.

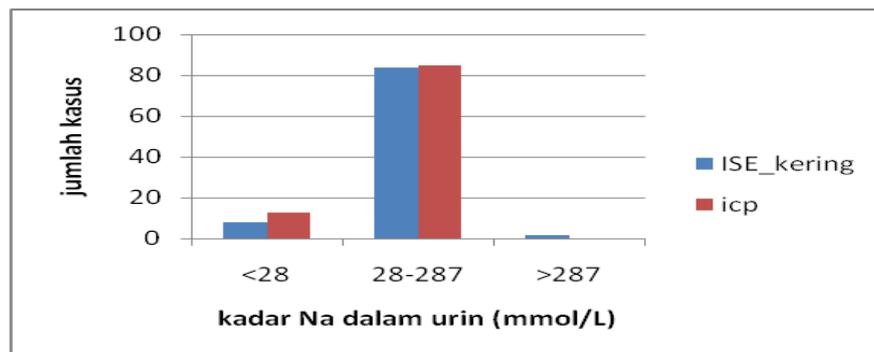
Hasil deteksi kedua alat sebagian besar memberikan hasil yang tidak berbeda. Sekitar 90 persen terdeteksi pada kisaran normal. Proporsi di bawah normal untuk metode ISE sebesar 8,51 persen dan metode ICP sebesar 13,83 persen. Metode ICP dengan specimen ini tidak mendeteksi kadar sodium di atas 287 mmol/L (1 mmol/L ~ 23 mg/L), sedang metode ISE\_kering mendeteksi kasus sebesar 2,13 persen. Distribusi ini secara statistik tidak berbeda.

Secara rerata metode ISE mendeteksi lebih tinggi dibandingkan dengan metode ICP dengan perbandingan ISE:ICP=166:100. Sebaran nilai sodium urin menurut kedua metode berbanding (ISE)168,5:(ICP)100,0. Perbedaan deteksi

sodium dalam urin menurut kedua metode sangat signifikan ( $p=0,0001$ ).

Sensitivitas dan spesifisitas alat dihitung dengan batas 87 mmol/L atau 2000 mg/L atau setara dengan 5 gram garam dapur yaitu nilai tertinggi untuk konsumsi sodium per orang per hari<sup>9,10</sup>. Nilai sodium positif berlebih jika kadar sodium dalam urin lebih tinggi dari 87 mmol/L. Demikian sebaliknya. Hasil penghitungan nilai sensitivitas metode ISE kering dalam mendeteksi sodium dalam urin dengan perbandingan metode ICP basah, diperoleh nilai yang sangat tinggi yang berarti bahwa kemampuan mendeteksi sodium dalam urin berlebih ( $\geq 87$  mmol/L) sebesar 97,6 persen jika kadar sodium urin berlebih. Namun, kemampuan mendeteksi kurang jika memang kadar sodium kurang dari ambang batas sebesar 58,5 persen.

Dalam pengujian ketahanan alat, sebanyak 100 sampel dikumpulkan lebih dulu. Hal ini dimaksudkan alat membaca 100 kali hasil deteksi tanpa jeda. Operasional pendeteksian selama itu tidak didapati kesulitan atau gangguan pembacaan hasil.



Grafik 1  
Jumlah Kasus menurut Kadar Urin dari Hasil Deteksi ICP dan ISE Kering

Tabel 1  
Tampilan Hasil Statistik Analisis Metode ISE dan ICP

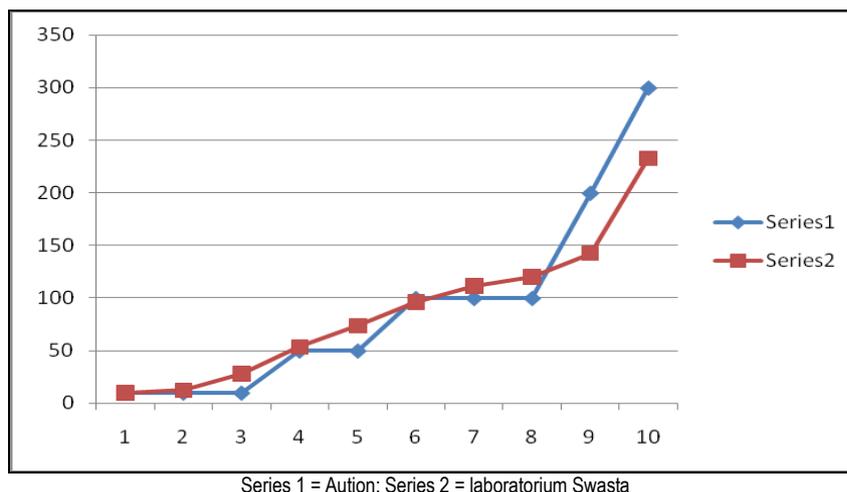
|                                 | ISE              | ICP   |
|---------------------------------|------------------|-------|
| Rerata (mmol/L)                 | 132,68           | 79,38 |
| Simpang Baku (SD)(mmol)         | 77,81            | 47,50 |
| Na Berlebih (Na > 87 mmol/L)    | 62,0%            | 41,0% |
| Sensitivitas (Se) 95% CI        | 97,6 (87,1-99,9) |       |
| Spesifisitas (Sp) 95% CI        | 58,5 (44,1-71,9) |       |
| Positive Predictive Value (PPV) | 64,5             |       |
| Negative Predictive Value       | 96,9             |       |

Keterangan: ISE: *Ionic Selected Electrode*; ICP : *Inductively Couple Plasma*; Se-Sp berdasarkan metode ICP sebagai pembandingan; Sensitivity = probabilitas hasil uji metode akan positif jika memang ada penyakit (true positive); Spesifisitas = probabilitas hasil uji metode akan negatif jika memang tidak ada penyakit (true negative); Ppv = probabilitas ada penyakit jika ujinya positive; Npv = probabilitas tidak ada penyakit jika ujinya negative.

Tabel 2  
Krostabulasi Hasil pengukuran Sodium dalam urin menurut metode ISE dan ICP

| N=94 |   | ICP |    |
|------|---|-----|----|
|      |   | +   | -  |
| ISE  | + | 41  | 22 |
|      | - | 1   | 31 |

Se = 97,6; Sp = 58,5



Series 1 = Aution; Series 2 = laboratorium Swasta  
Aution adalah alat analisis kreatinin digital semi kuantitatif. Grafik 2 ini menggambarkan bahwa hasil pemeriksaan kreatinin dengan alat digital Aution menghasilkan nilai yang relatif sama dengan hasil pemeriksaan laboratorium yang menjadi rujukan.

Grafik 2  
Perbandingan Hasil Uji Deteksi Kadar Kreatinin dalam Urin Sewaktu

## BAHASAN

Penggunaan alat Na-K-Cl dengan specimen urin dan metode ISE kering dalam jumlah banyak apalagi untuk penelitian belum pernah dilakukan. Alat ini sudah dipakai di Indonesia di rumah sakit dan puskesmas dengan specimen serum. Deteksi sodium di dalam urin dalam skala penelitian dan jumlah relatif banyak pernah digunakan dengan menggunakan metode ICP.<sup>8</sup>

Pada uji coba ini hasil kadar sodium dengan metode ICP secara rerata kadar Na lebih sedikit dibandingkan kadar hasil Na dengan metode ISE kering. Kemungkinan penyebabnya dapat dijelaskan sebagai berikut. Deteksi Na dengan metode ICP memerlukan proses "digestion" yaitu pembebasan Na dari keterikatan molekul sehingga menjadi ion Na.

Indikasi bahwa seluruh Na sudah dibebaskan dari molekul tidak diketahui. Oleh karena itu, kemungkinan masih ada Na yang terikat sehingga tidak terdeteksi. ICP menakar Na dengan jumlah ion yang terbebaskan. Metode ISE kering langsung menakar Na dengan cara induksi dan tidak memerlukan proses lainnya, sehingga lebih banyak Na yang tertangkap.

Pada deteksi kadar kreatinin dengan laboratorium adalah kuantitatif, sedangkan alat 'arkray' semi-kuantitatif. Oleh karena itu, nilai kuantitatif dikategorikan sesuai dengan alat sehingga dapat dibandingkan. Hasilnya secara nilai absolut, nilai kadar kreatinin lebih kecil hasil deteksi dengan laboratorium dan dengan alat berdekatan, tetapi semakin jauh jika hasil deteksi nilai kadar kreatinin besar (terutama di atas 200). Pengolahan nilai dengan

mengkategorikan menjadikan hasil keduanya berimpit

Kedua alat tersebut berbentuk relatif kecil (1,5 Kg) dan *portable* sehingga mengatasi masalah operasional lapangan seperti pindah tempat, guncangan, larangan membawa cairan di atas pesawat, "*packaging*" reagen, penyimpanan specimen dan waktu. Survei ini menggunakan tenaga "terbatas" dan *mobile team* karena untuk menjaga variasi antar *observer* dan penghematan memperoleh hasil. Survei ini dirancang untuk mendapatkan 9000 spesimen. Oleh karena itu, jika menggunakan metode ICP basah (secara laboratorium) harus menggunakan waktu lama untuk mendapatkan hasil. Pemeriksaan dengan metode ICP memerlukan waktu terutama pada waktu '*digestion*' yaitu sekitar satu jam untuk 12 spesimen sekali "*running*".

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Hasil ujicoba menunjukkan bahwa alat deteksi Na-K-Cl dengan metode ISE kering dapat mendeteksi jumlah Na lebih banyak (lebih sensitive) dibandingkan dengan metode ICP basah. Secara proses, penggunaan alat dengan 100 spesimen tanpa jeda dalam uji coba tidak ditemui kendala alat.

### Saran

Alat ini cocok untuk pemeriksaan sodium urin dalam penelitian skala besar, terutama untuk daerah yang sulit dijangkau dalam waktu cepat.

## RUJUKAN

1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013. Badan Litbang Kesehatan 2014
2. Cappuccio FP, Simon Capewell S, Lincoln P chief, Klim McPherson K. Policy options to reduce population salt intake. *BMJ* 2011;343. doi: 10.1136/bmj.d4995
3. He FJ, Campbell NRC, MacGregor GA. Reducing salt intake to prevent hypertension and cardiovascular disease. *Rev Panam Salud Publica*. 2012;32(4):293-300.
4. Hawkes C, Webster J. National Approaches to Monitoring Population Salt Intake: A Trade-Off between Accuracy and Practicality? *PLoS ONE*

- 2012;7(10):e46727. doi:10.1371/journal.pone.0046727
5. Campbell NRC, Dary O, Cappuccio FP, Neufeld LM, Harding KB, Zimmermann MB. Need for coordinated programs to improve global health by optimizing salt and iodine intake. *Rev Panam Salud Publica*. 2012;32(4):281-6
6. MedlinePlus. Sodium urin test. US National Library of Medicine, National Institute of Health. [URL://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/003599.htm](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/003599.htm) diakses 20 Juni 2016
7. O'Donnell M, Mentz A, Yusuf S. Sodium Intake and Cardiovascular Health. *CircRes* 2015; 116; 1046-1057 DOI:10.116/CIRCRESAHA.116.303771.
8. Samsudin M, Nurcahyani YD, Ihsan N. Dampak intervensi garam beriodium berbagai dosis terhadap status iodium dan fungsi tiroid normal pada anak sekolah dasar. *Media Gizi Mikro Indonesia* 2016;8(1):1-16
9. WHO/PAHO. Regional expert group for cardiovascular disease prevention through population wide dietary salt reduction. Subgroup for research and surveillance. Protocol for population level Sodium determination in 24 hour urine sample. Washington DC. WHO/PAHO 2010
10. WHO. Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva, World Health Organization (WHO), 2012
11. Day NE, McKeown N, Wong MY, Welch A, and Bingham S. Epidemiological assessment of diet: a comparison of a 7-day diary with a food frequency using urinary markers of nitrogen, potassium and sodium. *Intl J Epid* 2001;30:309-317
12. Anonius-Hidrology Project. How to measure sodium. Training Module number WQ-44. World Bank and The Netherlands. New Delhi, India 2000.
13. Intersalt Cooperative Research Group. Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion *BMJ* 1988;297:319-328