

# DAMPAK STIMULASI KOGNITIF DISERTAI PEMBERIAN GARAM BERIODIUM TIGA BULAN TERHADAP KECUKUPAN IODIUM, KUALITAS LINGKUNGAN PENGASUHAN DAN PERKEMBANGAN KOGNITIF BALITA DI DAERAH ENDEMIK GAKI

## Effect of Three-Months Cognitive Stimulation and Iodized Salt Intervention on Iodine Status, Home Quality of Care, and Cognitive Development in Under Five Years Children Living in Endemic Areas of Iodine Deficiency Disorders (IDD)

Leny Latifah<sup>1</sup>, Djauhar Ismail<sup>2</sup>, Indria Laksmi Gamayanti<sup>2</sup>, Yayi Suryo Prabandari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa S3 Fakultas Kedokteran dan Kesehatan UGM

<sup>2</sup>Bagian Tumbuh Kembang Anak RSUP Dr. Sardjito

<sup>3</sup>Pascasarjana IKM FK UGM

\*e-mail: lenyatifah@yahoo.com

Naskah masuk: 26 November 2013, naskah direvisi: 16 Desember 2013, naskah disetujui terbit: 20 Desember 2013

### ABSTRACT

*International Child Development Steering Group stated that inadequate cognitive stimulation and IDD were two of four risk factors of child developmental failure in developing countries. There were no research found on the impact of cognitive stimulation combined with iodine intervention on child development status. The aim of this study is measuring the effect of parenting based cognitive stimulation combined with low dose salt intervention ( $30 \pm 5$  ppm) on child iodine status, home quality of care, and child cognitive development. This was a quasi experimental research, pre test post test with controlled group design, conducted in Pituruh, Purworejo district. The subjects was 76 children 4-5 years old with his mother. Home quality of care data taken with HOME questionnaire, iodine intake indicator taken with Urinary Iodine Excretion, and child cognitive development measured with WPPSI (Weschler Primary and Preschool Scale of Intelligent). Intervention was done in three months. There was no difference on UIE level between intervention and control group before and after the intervention ( $p > 0.05$ ), with the UIE mean in the level of above requirement ( $254 \mu\text{g} \pm 130 \mu\text{g/L}$ ). There was no significant difference in prevalence of insufficient and excessive iodine status before and after the intervention. Result of the analysis on quality of care showed that intervention group showed higher score in home quality of care in the aspects of language stimulation ( $p < 0.05$ ), learning materials ( $p < 0.05$ ), and variety of experience ( $p < 0.05$ ). The enhancement of cognitive development in intervention group was better than in control group, in the aspects of non verbal ( $p < 0.05$ ) and general ( $p < 0.05$ ) cognitive development, and not significant in verbal cognitive development ( $p > 0.05$ ). Three months low dose iodized salt intervention ( $30 \pm 5$  ppm) had not changed iodine intake status in under five years old children. Parenting based cognitive stimulation enhanced the aspects in maternal quality of care related to quality of home stimulation relevance with child non verbal cognitive development. It was suggested to optimized maternal parenting quality to enhance child cognitive development in IDD areas. Future research should extend the time of intervention to evaluate the impact of the intervention on child verbal cognitive development, iodine intake and also thyroid status.*

**Keywords:** cognitive stimulation, iodized salt, iodine status, cognitive development, under five years children.

**ABSTRAK**

*International Child Development Steering Group* menyebutkan stimulasi kognitif tidak memadai dan GAKI sebagai dua dari empat faktor risiko utama kegagalan perkembangan anak di negara berkembang. Belum diketahui dampak kombinasi intervensi gizi iodium dan stimulasi perkembangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak stimulasi kognitif berbasis pengasuhan disertai intervensi garam beriodium  $30 \pm 5$  ppm terhadap peningkatan status iodium, kualitas lingkungan pengasuhan, dan perkembangan kognitif anak. Penelitian dilakukan di Kecamatan Pituruh, Kabupaten Purworejo terhadap 76 anak 4-5 tahun beserta ibunya. Penelitian ini menggunakan rancangan kuasi eksperimental *pre test post test with control group design*. Pengambilan data kualitas lingkungan pengasuhan dengan HOME, kecukupan iodium dengan EIU, dan kemampuan kognitif anak diukur dengan WPPSI (*Weschler Primary and Preschool Scale of Intelligent*). Intervensi dilakukan selama 3 bulan. Tidak ada perbedaan tingkat EIU kelompok intervensi dan kelompok kontrol sebelum dan sesudah intervensi ( $p > 0.05$ ), dengan rerata EIU lebih ( $254 \mu\text{g} \pm 130 \mu\text{g/L}$ ). Perubahan proporsi status defisien dan eksek iodium belum menunjukkan perubahan signifikan. Hasil analisis kelompok intervensi menunjukkan skor lebih tinggi dalam kualitas lingkungan pengasuhan pada aspek: stimulasi bahasa ( $p < 0.05$ ), materi belajar ( $p < 0.05$ ), dan variasi pengalaman ( $p < 0.05$ ). Hasil penelitian menunjukkan rata-rata peningkatan kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol pada kemampuan kognitif non verbal ( $p < 0.05$ ), dan umum ( $p < 0.05$ ). Tidak signifikan pada kemampuan kognitif verbal ( $p > 0.05$ ). Intervensi garam beriodium  $30 \pm 5$  ppm tiga bulan belum mengubah status kecukupan iodium balita. Stimulasi kognitif pengasuhan meningkatkan aspek-aspek kualitas pengasuhan ibu yang relevan dengan peningkatan kemampuan kognitif anak. Disarankan untuk mengoptimalkan program peningkatan kualitas pengasuhan sebagai daya ungkit kemampuan kognitif anak di daerah endemik GAKI, memperpanjang waktu intervensi untuk mengevaluasi pengaruh intervensi pada kemampuan kognitif verbal dan status iodium anak dengan mengukur indikator kadar hormon tiroid.

**Kata kunci:** stimulasi kognitif, HOME, garam beriodium, balita, kemampuan kognitif.

**PENDAHULUAN**

Di seluruh dunia, sekitar 2,2 miliar orang berisiko terkena Gangguan Akibat Kekurangan Iodium (GAKI). Masalah GAKI merupakan masalah laten dan persisten di banyak negara di dunia karena secara geografis, banyak wilayah di dunia yang secara alami kehilangan kandungan iodium.<sup>1,2</sup>

Kemajuan pesat telah di-capai Indonesia dalam program penanggulangan GAKI. Laporan WHO tahun 2007 menyebutkan, Indonesia sudah dikategorikan ne-gara dengan risiko masalah *Iodine Induced Hyperthyroidism* (IIH) dengan median UIE 200-299  $\mu\text{g/l}$ .<sup>3</sup>

Sedangkan laporan UNICEF tahun 2008 masih menyebutkan Indonesia negara yang masuk kategori “*make-or-break countries*” yaitu negara dengan jumlah kelahiran serta populasi tidak terproteksi GAKI yang masih tinggi.<sup>4</sup> Garam beriodium menjadi intervensi utama iodium di daerah endemik GAKI sejak dihentikannya program kapsul iodium.<sup>5</sup> Survey pendahuluan di Kecamatan Pituruh Kabupaten Purworejo menemukan risiko GAKI pada wilayah tersebut ditandai dengan rendahnya akses masyarakat pada garam beriodium dan ditemukannya kasus kretin baru. Rerata konsumsi

garam cukup iodium di Kecamatan Pituruh berdasar survey petugas gizi puskesmas sebesar 57%. Program iodisasi garam yang berkelanjutan dapat mengendalikan GAKI pada kelompok ibu hamil, ibu menyusui, bayi, serta anak-anak.<sup>6,7</sup> Penelitian menunjukkan bahwa intervensi garam dengan kandungan 20-30 ppm yang terkontrol selama empat bulan pada wanita usia subur (WUS) dan anak usia sekolah (AUS) dapat meningkatkan kadar TSH dan Ekskresi Iodium dalam Urin (EIU) secara signifikan.<sup>8</sup> Penelitian pada AUS di Purworejo juga menunjukkan pemberian garam beriodium dosis rendah ( $30 \pm 5$  ppm) yang merupakan batas bawah kadar iodium yang disyaratkan dalam garam rumah tangga (30-80 ppm) juga menjadi faktor protektif kejadian hipotiroid.<sup>9</sup> Efek intervensi iodium pada kelompok populasi seperti anak sekolah dan orang dewasa telah banyak dieksplorasi, tetapi masih sedikit yang diketahui tentang efikasi suplementasi terhadap status iodium pada anak usia dini<sup>10</sup>, sehingga data intervensi iodium pada anak usia dini masih diperlukan.

Dampak utama defisiensi iodium adalah kerusakan otak, oleh karena itu eliminasi kerusakan otak sebagai dampak GAKI menjadi sasaran program penanggulangan GAKI yang berkelanjutan. Defisit intelektual pada daerah endemik GAKI tampaknya bukan disebabkan faktor tunggal kekurangan iodium. Defisit kapasitas mental di daerah endemik GAKI diperberat risiko multi faktor yang menyertai GAKI dan faktor yang terpenting adalah stimulasi pada anak serta kondisi pengasuhan di lingkungan rumah.<sup>11,12</sup> *International Child*

*Development Steering Group* menyebutkan stimulasi kognitif yang tidak memadai dan GAKI sebagai 2 dari 4 faktor risiko utama kegagalan perkembangan bagi anak di negara-negara berkembang.<sup>13</sup> Belum banyak diketahui dampak kombinasi intervensi gizi dan stimulasi perkembangan,<sup>14</sup> terutama mikronutrien. Belum pernah dilakukan penelitian intervensi iodium disertai stimulasi untuk meningkatkan perkembangan kognitif pada balita. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan: jika anak-anak balita di daerah endemik GAKI diberikan intervensi untuk meningkatkan kualitas lingkungan pengasuhan dan diberikan garam dengan kualitas terkontrol  $30 \pm 5$  ppm apakah mampu menjadi daya ungkit bagi perkembangan kognitifnya?

## **METODE**

### **Desain penelitian**

Penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen, *pre post with control group design*. Ibu yang menghadiri sesi pelatihan stimulasi kognitif berbasis pengasuhan selama tiga bulan disertai pemberian garam beriodium sebesar  $30 \pm 5$  ppm dibandingkan dengan ibu dan anak yang mendapatkan pemberian garam beriodium sebesar  $30 \pm 5$  ppm dan pelayanan kesehatan rutin. Penelitian mendapatkan *review* dari komisi ilmiah serta persetujuan etik dari komisi etik Badan Litbang Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.

### **Sampel**

Sampel diambil dengan cara *randomized cluster sampling*. Pertama-tama dipilih daerah penelitian secara purposif, yaitu daerah yang berdasarkan

surveilans GAKI diidentifikasi sebagai daerah endemik GAKI. Dilakukan registrasi kelompok sasaran yaitu anak usia 4-5 tahun. Dilakukan random dengan *cluster* desa, untuk menentukan kelompok yang mendapat stimulasi atau non stimulasi. Sebanyak tiga desa terpilih sebagai daerah intervensi dan tiga desa sebagai daerah kontrol. Penelitian dilakukan di Kecamatan Pituruh, Kabupaten Purworejo terhadap 78 ibu dengan anak 4-5 tahun. Kriteria inklusi terhadap ibu yang mengikuti pelatihan antara lain: (a) sehat yang ditentukan dengan pemeriksaan kesehatan dokter, (b) ibu kandung sebagai pengasuh utama anak, (c) ibu dan anak bertempat tinggal di daerah penelitian setidaknya dua tahun terakhir, (d) bersedia mengikuti prosedur penelitian yang dinyatakan dengan ibu menandatangani *informed consent*, dan (e) syarat lain adalah anak belum mengikuti PAUD, untuk menghindari bias efek peningkatan kemampuan kognitif sebagai hasil pendidikan PAUD. Kriteria eksklusi adalah menderita sakit kronis atau cacat fisik.

### Pengukuran

Pada perkembangan kognitif anak dilakukan pengukuran pada fungsi dan perkembangan anak berkaitan dengan proses berpikirnya yang meliputi kemampuan pemecahan masalah, konsep angka, generalisasi, klasifikasi, daya ingat dan bahasa. Pengukuran dilakukan dengan tes WPPSI. Anak dites secara individual dengan lama pengetesan satu sampai dua jam per orang dalam ruangan tenang didampingi ibu. Pengukuran tes IQ dilakukan tersendiri dan tidak dilakukan dengan pengukuran yang lain agar

tester dan anak dapat berkonsentrasi penuh. Tes IQ dilakukan sarjana psikologi dengan supervisi psikolog. Tes psikologi dilakukan oleh tim psikolog independen di luar tim peneliti secara *blinding* antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol untuk menjaga netralitas. Sebelum pengetesan, pada semua tester dilakukan pelatihan untuk penyamaan persepsi terhadap prosedur tes serta uji reliabilitas inter rater. Hasil pengukuran berupa IQ verbal, non verbal dan IQ total.

Status gizi pada ibu dan anak diukur dengan antropometri meliputi tinggi badan diukur dengan *microtoise* tingkat ketelitian 0,1 cm. Berat badan diukur dengan timbangan injak SECA tingkat ketelitian 0,1 kg. Hasilnya berupa prevalensi *stunting* dan gizi kurang pada responden. Pengukuran status gizi iodium dengan analisa kadar hormon tiroid. Pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan TSH dan fT4 dilakukan oleh Analis Kesehatan. Darah diambil sebanyak 3 cc pada daerah vena mediana cubiti dengan menggunakan jarum terumo 3 ml. Status gizi iodium diukur dengan indikator hormon tiroid. Analisa kadar serum TSH dan Free T4 menggunakan metode ELISA dengan merek BIO-TEK model Elx 800 dibuat di Vermont, AS tahun 1995.

Penilaian kecukupan iodium dilakukan dengan indikator Ekskresi Iodium dalam Urin (EIU). Status EIU adalah jumlah iodium yang diekskresikan melalui urin sebagai tingkat kecukupan asupan iodium dalam makanan diukur dengan mengumpulkan sampel urin sesaat subjek sebanyak 25 cc atau ½ botol. Analisis kadar iodium dalam urin menggunakan metode spektro-

fotometer dengan alat merek BIO RAD model SmartSpec™ Plus yang dibuat di California, AS tahun 2003.

Kualitas lingkungan pengasuhan diukur dengan skala *Home Observation for Measurement of the Environment* (HOME). Skala HOME yang digunakan dalam penelitian ini adalah HOME *for preschool children* yang disusun oleh Bradley & Caldwell.<sup>15</sup> Hasil pengukuran didapatkan dari 55 item skala yang terbagi ke dalam 8 domain dengan nilai tiap item 0 atau 1, sehingga rentang skor diperoleh antara 0-55. Skala disajikan dengan format observasi dan wawancara. Penilaian setiap item adalah skor= 1 untuk item yang sesuai dengan kondisi pengasuhan orang tua dan skor= 0 untuk item yang terespon negatif dari wawancara dan observasi. Pengukuran dilakukan dengan melakukan observasi lingkungan rumah serta interaksi ibu anak di rumah selama satu jam dimana paling tidak pada sebagian waktu di awal observasi anak dalam keadaan terjaga.

### **Intervensi**

Intervensi pemberian garam beriodium merupakan pemberian garam yang diproduksi khusus yang mengandung iodium  $30 \pm 5$  ppm. Garam diproduksi bekerja sama dengan peneliti dari Balai Besar teknologi Pencegahan Pencemaran Industri (BBTPPI), yang sebelumnya bernama Balai Riset dan Standardisasi Industri dan Perdagangan di Semarang. Setiap dua bulan petugas mendistribusikan garam segera sesudah produksi dan mengumpulkan garam yang tersisa dari distribusi sebelumnya.<sup>8,16</sup> Intervensi ga-

ram beriodium kadar  $30 \pm 5$  ppm terkontrol diberikan pada kedua kelompok. Kelompok intervensi diberikan intervensi pelatihan pada ibu untuk melaksanakan stimulasi kognitif berbasis pengasuhan selama tiga bulan selama 12 kali pertemuan. Pada tahun sebelumnya telah disusun dan diuji coba modul pelatihan pengasuhan bagi ibu di daerah endemik GAKI. Aktivitas pelatihan pengasuhan disebut sebagai kelas ibu cerdas. Tujuan perkembangan yang ingin dicapai mengacu pada teori perkembangan kognitif pada anak pra sekolah dari Piaget, yaitu tahap pre operasional. Piaget menyediakan ciri dan tahap perkembangan kognitif yang jelas dan operasional. Kelas pelatihan orang tua mengacu teori sosio kultural Vygotsky, sehingga tujuan pelatihan adalah meningkatkan kemampuan orang tua memfasilitasi perkembangan kognitif anak. Kelas edukasi orang tua diperkaya pemikiran Ki Hadjar Dewantara, terutama keluarga sebagai salah satu pusat pendidikan, prinsip among dan ibu sebagai pendidik anak yang pertama dan utama.

### **Analisis**

Sebelum analisis, dilakukan uji normalitas untuk melihat distribusi data. Uji *chi square* digunakan untuk menguji kesamaan distribusi variabel antar kelompok perlakuan dan sebelum serta sesudah perlakuan. *Paired sample t-test* digunakan untuk membandingkan nilai sebelum dan sesudah perlakuan. *Independent sample t-test* atau *Mann Whitney* digunakan untuk membandingkan perbedaan variabel antar kelompok.

**HASIL****Karakteristik Subyek Penelitian**

Penjelasan karakteristik subyek dimaksudkan untuk mengetahui konteks penelitian ini dilakukan meliputi latar belakang keadaan gizi, sosial, ekonomi, dan demografi anak serta keluarga subyek penelitian. Analisis terhadap karakteristik subyek penelitian juga dilakukan untuk melihat kesetaraan kelompok intervensi dengan kelompok kontrol berdasar karakteristik gizi, sosial, ekonomi dan demografi keluarga.

Tabel 1. menggambarkan karakteristik demografis keluarga subyek pada kedua kelompok penelitian.

Uji deskriptif terhadap karakteristik demografi keluarga subyek yang meliputi pendidikan ibu dan bapak, pekerjaan ibu dan bapak menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna di antara kedua kelompok penelitian ( $p > 0,05$ ). Hal ini bisa diartikan bahwa karakteristik demografi keluarga subyek secara umum pada kedua kelompok setara. Sebagian besar ibu bekerja sebagai ibu rumah tangga (71%), dan bapak bekerja sebagai buruh tani (56%). Sebanyak 58.5% ibu dan 63.4% bapak dari kelompok intervensi, serta 64.2% ibu dan 63.7% bapak di kelompok kontrol berpendidikan SD ke bawah.

**Tabel 1.** Karakteristik Demografis Keluarga

Variabel	Kelompok		Total	<i>p value</i>
	Perlakuan (N=41 orang)	Kontrol (N=35 orang)		
<b>Pendidikan Ibu</b>				0,318
• Tidak pernah sekolah	0 (0%)	1 (2.9%)	1 (1.3%)	
• Tidak tamat SD	11 (26.8%)	5 (14.3%)	16 (21.1%)	
• Tamat SD	13 (31.7%)	16 (45.7%)	29 (38.2%)	
• Tamat SLTP	10 (24.4%)	10 (28.6%)	20 (26.3%)	
• Tamat SLTA	7 (17.1%)	3 (8.6%)	10 (13.2%)	
<b>Pendidikan Bapak</b>				0,267
• Tidak pernah sekolah	0 (0%)	1 (2.9%)	1 (1.3%)	
• Tidak tamat SD	5 (12.2 %)	8 (22.9 %)	13 (17.1%)	
• Tamat SD	21 (51.2 %)	10 (28.6 %)	16 (40.8%)	
• Tamat SLTP	10 (24.4 %)	11 (31.4 %)	9 (27.6%)	
• Tamat SLTA	5 (12.2 %)	5 (14.3 %)	10 (13.2%)	
<b>Pekerjaan Ibu</b>				0,817
• Ibu rumah tangga	30 (57,7%)	23 (65.6%)	53 (69.7%)	
• Pegawai swasta	1 (2.4%)	1 (2.9%)	2 (2.6%)	
• Wiraswasta/Pedagang/Jasa	1 (2.4%)	3 (8.6%)	4 (5.3%)	
• Petani pemilik	3 (7.2%)	3 (8.6%)	6 (7.9%)	
• Buruh tani	6 (16.7%)	5 (14.3%)	11 (14.5%)	
<b>Pekerjaan Bapak</b>				0,281
• Tidak bekerja	0 (0%)	1 (2.9%)	1 (1.3%)	
• Pegawai swasta	1 (2.4%)	4 (11.4%)	5 (6.6%)	
• Wiraswasta/Pedagang/Jasa	8 (19.5%)	3 (8.6%)	11 (14.5%)	
• Petani pemilik	9 (22.0%)	7 (20.0%)	16 (21.1%)	
• Buruh tani	23 (56.1%)	19 (54.3%)	17 (55.3%)	
• Lainnya	0 (0%)	1 (2.9%)	1 (1.3%)	

### Status Gizi Iodium

Kedua kelompok mendapatkan intervensi yang sama, yaitu garam beriodium dosis rendah (30±5 ppm) yang menurut penelitian memiliki risiko

protektif terhadap risiko hipotiroid.<sup>9</sup> Oleh karena itu, di samping analisis per kelompok juga dilakukan analisis terhadap total subyek.

**Tabel 2.** Uji Beda Status Gizi Iodium antar Kelompok sebelum Penelitian

	Perlakuan rerata ± SD n=41	Kontrol rerata ± SD n=35	Total	t/x <sup>2</sup>	P
TSH (µIU/ml)	2.53 ± 1.43	2.58 ± 1.44	2.55± 1.43	-1.246 <sup>§</sup>	0.217
fT4 (µIU/ml)	1.46 ± 0.12	1.49 ± 0.13	1.48± 0.12	-0.171 <sup>§</sup>	0.865
UIE (µg/L)	215 ± 147	341 ± 226	268± 193	-2.707 <sup>§</sup>	0.008*
Kadar EIU anak				11,400 <sup>¶</sup>	0.010*
• <100 µg/L	7 (17.1%)	6 (16.7%)	13(17.1%)		
• 100-199 µg/L	15 (36.6%)	7 (19.4%)	22(28.9%)		
• 200-299 µg/L	13 (31.7%)	5 (14.3%)	18(23.7%)		
• >300 µg/L	6 (14.6%)	17(48.6)	23(30.3%)		

\* signifikan pada p<0.05

§ *Independent t-test*

¶ *Chi-square*

Sebelum penelitian dilakukan pengukuran terhadap indikator status gizi iodium, yaitu dengan pengukuran TSH, FT4, serta UIE. Tidak ada perbedaan dalam dua dari indikator tersebut, yaitu kadar TSH dan FT4. Terdapat perbedaan signifikan dalam kadar UIE antara dua kelompok

(p<0.01). Kelompok kontrol secara signifikan memiliki rata-rata UIE lebih tinggi dari kelompok intervensi. Sebanyak 30.3% subyek menunjukkan risiko eksek dengan kadar UIE >300 µg/L dan 17.1% defisien. Untuk jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 3.** Uji Beda Kadar Iodium dalam Garam Antar Kelompok sebelum Penelitian

	Perlakuan rerata ± SD n=41	Kontrol rerata ± SD n=35	Total	t/x <sup>2</sup>	P
Iodium garam	29.89±23.23	52.35±33.62	40.23±30.45	-3.42 <sup>§</sup>	0.001*
Kadar Iodium garam RT				13.034 <sup>¶</sup>	0.001*
• <30 ppm	28 (68.3%)	11(31.4%)	39(51.9%)		
• 30-80 ppm	12 (29.3%)	18(45.7%)	28 (36.8%)		
• >80 ppm	1(2.4%)	8(22.9)	9(11.8%)		

\* signifikan pada p<0.05

§ *Independent t-test*

¶ *Chi-square*

Pada tabel 3. uji beda kadar iodium dalam garam rumah tangga menunjukkan bahwa kedua kelompok menunjukkan perbedaan signifikan. Kadar iodium garam kelompok kontrol ( $52.35 \pm 33.62$ ) lebih tinggi daripada kelompok intervensi ( $29.89 \pm 23.23$ )

secara signifikan ( $p < 0.01$ ). Di sisi lain, prosentase garam kurang dari 30 ppm juga masih tinggi sebesar 51.9%, sebesar 68.3% pada kelompok intervensi dan 31.4% pada kelompok kontrol.

**Tabel 4.** Uji Beda Status Kecukupan Iodium Antar Kelompok sesudah Penelitian

	Intervensi rerata $\pm$ SD n=41	Kontrol rerata $\pm$ SD n=35	Total	t/x <sup>2</sup>	P
UIE ( $\mu\text{g/L}$ )	231 $\pm$ 118	281 $\pm$ 140	254 $\pm$ 130	-1.693 <sup>§</sup>	0.095
$\Delta$ UIE ( $\mu\text{g/L}$ ) <sup>*</sup>	15.65 $\pm$ 195	-49.60 $\pm$ 228		1.340 <sup>§</sup>	0.184
Kadar EIU anak				4.621 <sup>¶</sup>	0.202
• <100 $\mu\text{g/L}$	6 (14.6%)	1 (2.9%)	7(9.2%)		
• 100-199 $\mu\text{g/L}$	13 (31.7%)	9 (25.7%)	22(28.9%)		
• 200-299 $\mu\text{g/L}$	9 (22.0%)	13 (37.1%)	22(28.9%)		
• >300 $\mu\text{g/L}$	13 (31.7%)	12 (34.3%)	25(32.9%)		

<sup>§</sup> Independent t-test

<sup>¶</sup> Chi-square

Berdasarkan Tabel 4. sesudah intervensi pemberian garam beriodium tiga bulan tidak ada perbedaan signifikan rerata UIE antara kedua kelompok ( $p > 0.05$ ). Kelompok intervensi menunjukkan kecenderungan peningkatan rerata EIU, sedangkan kelompok kontrol menunjukkan kecenderungan penurunan rerata EIU sesudah intervensi pemberian garam beriodium  $30 \pm 5$  ppm. Meskipun demikian, uji statistik dengan *paired sample t-test* menunjukkan perubahan kadar EIU tersebut, baik pada kelompok intervensi, kelompok kontrol maupun total kelompok tidak menunjukkan perbedaan signifikan.

### Kualitas Lingkungan Pengasuhan

Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua kelompok perlakuan memiliki kondisi awal kualitas lingkungan pengasuhan yang sama dengan indikator skor total HOME. Uji beda antar kelompok dalam aspek-aspek kualitas lingkungan pengasuhan menunjukkan kelompok intervensi memiliki skor *modeling* yang lebih baik daripada kelompok kontrol. Pada aspek-aspek yang lain tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Hasil lengkapnya dapat terlihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Uji Beda Aspek-aspek dalam Kualitas Lingkungan Pengasuhan Antar Kelompok Sebelum Intervensi

	Intervensi x ± SD n=41	Kontrol x ± SD n=35	t	p
lingkungan fisik	5.24 ± 1.00	4.77 ± 1.66	1.544	0.128
materi belajar	4.20 ± 1.71	3.71 ± 1.78	1.202	0.233
stimulasi belajar	4.34 ± 1.26	4.51 ± 1.38	-0.571	0.570
stimulasi bahasa	4.51 ± 0.78	4.60 ± 0.65	-0.528	0.599
Kehangatan	4.24 ± 1.56	4.40 ± 1.58	-0.433	0.667
Modeling	3.15 ± 1.13	2.54 ± 1.22	2.236	0.028*
Penerimaan	3.66 ± 0.66	3.31 ± 0.93	1.882	0.064
Variasi	3.85 ± 0.91	3.74 ± 1.01	0.503	0.616
HOME	33.22 ± 4.39	31.60 ± 5.13	1.483	0.142

\* signifikan pada  $p < 0.05$ 

Tabel 6. menunjukkan kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan dalam aspek-aspek pengasuhan yang terkait dengan intervensi stimulasi kognitif berbasis pengasuhan, yaitu peningkatan dalam aspek-aspek ketersediaan materi belajar, stimulasi bahasa dan variasi pengalaman. Secara total, tidak ada perbedaan signifikan dalam perubahan kualitas lingkungan

pengasuhan antara kedua kelompok ( $p > 0.05$ ). Pada awal penelitian, kelompok eksperimen lebih baik dalam aspek *modeling*, pada akhir penelitian kedua kelompok tidak berbeda karena kelompok kontrol menunjukkan peningkatan yang lebih banyak dalam aspek *modeling* daripada kelompok eksperimen.

**Tabel 6.** Uji Beda Perubahan Kualitas Lingkungan Pengasuhan Antar Kelompok Sesudah Intervensi

	Iodium+Stimulasi rerata ± SD	Iodium rerata ± SD	t	p
Δ lingkungan fisik	0.34±1.34	0.58±1.4	-0.824	0.413
Δ materi belajar	1.8±1.81	1.00±1.83	-2.038	0.045*
Δ stimulasi belajar	1.5±1.16	0.80±1.56	-2.260	0.027*
Δ stimulasi bahasa	0.02±1.18	0.22±1.15	-0.017	0.986
Δ kehangatan	1.05±1.79	0.85±1.5	-0.499	0.619
Δ modeling	0.5±1.05	1.31±1.15	3.164	0.002*
Δ penerimaan	0.02±0.69	0.22±1.16	0.946	0.347
Δ variasi	1.11±0.99	0.58±0.27	-2.032	0.046*
Δ HOME	6.34±4.19	5.74±4.49	0.600	0.551

\* signifikan pada  $p < 0.05$ 

### Perkembangan Kognitif

Kemampuan kognitif diukur dengan WPPSI meliputi kemampuan kognitif verbal, non verbal dan kemampuan kognitif umum. Hasil

analisis menunjukkan bahwa pada awal penelitian kedua kelompok memiliki kesetaraan dalam kemampuan kognitif verbal, non verbal dan kemampuan kognitif umum.

**Tabel 7.** Uji Beda Kemampuan Kognitif Antar Kelompok sebelum Intervensi

	Intervensi rerata ± SD	Kontrol rerata ± SD	t/x	p
IQ verbal	85.8 ± 14.1	86.91 ± 11.5	-0.362 <sup>§</sup>	0.719
IQ non verbal	91.7 ± 11.1	86.89 ± 14.0	4.429 <sup>§</sup>	0.098
IQ total	86,85±12,37	86,06±12,94	2.896 <sup>§</sup>	0.785
IQ verbal			0.347 <sup>¶</sup>	0.556
• Normal	25 (61.0%)	19 (54.3%)		
• Terhambat	16 (39.0%)	16 (45.7%)		
IQ non verbal				0.348
• Normal	19 (46.3%)	20 (57.1%)	0.882 <sup>¶</sup>	
• Terhambat	22 (53.7%)	15 (42.9%)		
IQ total				0.902
• Normal	24 (58.5%)	20 (57.1%)	0.015 <sup>¶</sup>	
• Terhambat	17 (41.5%)	15 (42.9%)		

\* signifikan pada p&lt;0.05

§ *Independent t-test*¶ *Chi-square*

Masalah perkembangan kognitif terlihat dari besarnya persentase subyek yang mengalami hambatan perkembangan kognitif, yaitu 58.5% pada kelompok kontrol dan 57.1% pada ke-

lompok eksperimen. Tidak ditemukan perbedaan proporsi subyek dengan hambatan perkembangan kognitif pada ketiga indikator kemampuan kognitif. Hasil lengkap pada Tabel 7.

**Tabel 8.** Uji Beda Kemampuan Kognitif Antar Kelompok sesudah Intervensi

	Intervensi rerata ± SD	Kontrol rerata ± SD	t/x <sup>2</sup>	P
IQ verbal	88.90±15.79	87.60±12.82	0.390 <sup>§</sup>	0.698
△IQ verbal	3.07±15.40	0.69±12.56	0.732 <sup>§</sup>	0.466
IQ non verbal	108.32 <sup>1</sup> ±15.00	93.88±13.09	4.429 <sup>§</sup>	0.000*
△ IQ non verbal	16.61±15.70	7.00±9.28	3.176 <sup>§</sup>	0.002*
IQ total	98.41 ± 14.28	89.80 ± 11.11	2.896 <sup>§</sup>	0.005*
△IQ total	11.56±13.52	3.57±9.49	2.875 <sup>§</sup>	0.005*
IQ verbal			1.041 <sup>¶</sup>	0.308
• Normal	21 (51.2%)	22 (62.9%)		
• Terhambat	20 (48.8%)	13 (37.1%)		
IQ non verbal				0.018
• Normal	37 (90.2%)	24 (68.6%)	5.598 <sup>¶</sup>	
• Terhambat	4 (9.8%)	11 (31.4%)		
IQ total				0.007
• Normal	31 (75.6%)	16 (42.9%)	7.151 <sup>¶</sup>	
• Terhambat	10 (24.4%)	19 (54.3%)		

\* signifikan pada p&lt;0.05

§ *Independent t-test*¶ *Chi-square*

Hasil penelitian seperti terlihat pada Tabel 8. menunjukkan sesudah tiga bulan intervensi stimulasi kognitif berbasis pengasuhan disertai pemberian garam beriodium dosis rendah ( $30 \pm 5$  ppm), rata-rata peningkatan kelompok eksperimen terlihat lebih baik daripada kelompok kontrol pada semua aspek kemampuan kognitif, yaitu verbal, non verbal dan kemampuan kognitif umum. Perbedaan yang signifikan ditemukan dalam peningkatan kemampuan kognitif non verbal ( $p < 0.01$ ) dan kemampuan kognitif umum ( $p < 0.01$ ). Prevalensi hambatan perkembangan kognitif pada kelompok intervensi juga menunjukkan penurunan tajam. Sebelum intervensi sebanyak 53.7% subyek mengalami hambatan perkembangan kognitif non verbal, sedangkan sesudah intervensi hanya 4.6% subyek mengalami hambatan perkembangan kognitif non verbal. Pada indikator perkembangan kognitif umum, sebelum intervensi sebanyak 41.5% anak pada kelompok intervensi mengalami hambatan dan sesudah intervensi turun menjadi 24.4%.

## PEMBAHASAN

Penelitian pendahuluan di Kecamatan Pituruh pada tahun 2011 menunjukkan risiko endemisitas GAKI dengan kelahiran kretin baru dan tingkat konsumsi garam beriodium rendah (57% mengonsumsi garam  $< 30$  ppm, 30% di antaranya garam yang tidak mengandung iodium). Penelitian terhadap 300 WUS di Pituruh juga menyimpulkan kondisi wilayah yang endemik ringan dengan median EIU  $< 100$ .<sup>17</sup> Penelitian di daerah yang sama juga menunjukkan risiko rendah-

nya kemampuan kognitif pada anak usia pra sekolah serta risiko rendahnya kualitas pengasuhan yang menstimulasi perkembangan kognitif anak.<sup>18</sup> Berdasarkan data-data awal tersebut dilakukan pengembangan model intervensi kognitif disertai pemberian garam beriodium terkontrol ( $30 \pm 5$  ppm) pada anak-anak di Kecamatan Pituruh.

Hasil penelitian menunjukkan pada awal penelitian rata-rata EIU pada anak-anak balita di daerah penelitian sudah berada pada kategori berlebih ( $268 \pm 193$   $\mu\text{g/L}$ ), bahkan pada kelompok kontrol termasuk kategori eksek ( $341 \pm 226$   $\mu\text{g/L}$ ). Meskipun demikian, pemeriksaan fungsi tiroid dengan indikator TSH dan FT4 menunjukkan subyek dalam kategori normal. Data garam rumah tangga menunjukkan hasil yang menarik, karena persentase garam beriodium di bawah 30 ppm masih tinggi (51.9%), di sisi lain cukup banyak garam rumah tangga memiliki kadar iodium di atas rekomendasi SNI 30-80 ppm (11.8%), bahkan 22.9% pada kelompok kontrol dengan rerata iodium dalam garam rumah tangga 52.4 ppm. Penelitian di daerah *replete* endemik GAKI di Malang menunjukkan fortifikasi garam dengan iodium pada konsentrasi 50 ppm dapat berakibat eksek iodium dalam waktu relatif singkat, yaitu tiga bulan ditandai dengan perubahan kadar hormon tiroksin.<sup>19</sup> Sejak studi awal, wilayah Kecamatan Pituruh mendapatkan perhatian lebih dalam intensifikasi program GAKI oleh Dinas Kesehatan, termasuk penggunaan garam beriodium dalam rumah tangga. Penelitian di berbagai negara menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kejadian tirotoksikosis sesudah

intervensi iodium secara *prophylaxis*, termasuk program iodisasi garam.<sup>20</sup> Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian garam beriodium dosis rendah selama tiga bulan belum menunjukkan pengaruh yang signifikan, baik pada kelompok intervensi maupun kontrol. Status EIU subyek pada kedua kelompok masih dalam kategori lebih. Kelompok kontrol menunjukkan penurunan rerata dari batas eksek menjadi lebih, akan tetapi secara statistik tidak signifikan. Kelemahan penelitian ini adalah tidak mengevaluasi kadar hormon tiroid sesudah intervensi pemberian garam beriodium  $30 \pm 5$  ppm pada balita selama tiga bulan. Diperlukan waktu lebih lama untuk melihat efek intervensi garam beriodium dosis rendah terhadap kecukupan konsumsi iodium pada kelompok balita serta pemeriksaan status gizi iodium dengan pemeriksaan kadar hormon tiroid. Penelitian pada AUS berlangsung selama enam bulan menunjukkan pemberian garam beriodium dosis rendah ( $30 \pm 5$  ppm) menjadi faktor protektif kejadian hipotiroid.<sup>9</sup>

Data keluarga menunjukkan risiko rendahnya sumber daya keluarga, baik sumber daya pangan karena pekerjaan bapak yang sebagian besar petani penggarap, dan ibu sebagai ibu rumah tangga, maupun sumber daya pengasuhan, karena orang tua anak sebagian besar memiliki pendidikan SD ke bawah. Sesudah intervensi stimulasi kognitif berbasis pengasuhan selama enam bulan terlihat bahwa meskipun secara umum kelompok intervensi tidak menunjukkan perbedaan signifikan dalam skor total kualitas lingkungan pengasuhan dengan skala HOME, akan

tetapi analisis lanjut pada aspek-aspek HOME menunjukkan bahwa kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan yang signifikan pada aspek-aspek dalam kualitas lingkungan pengasuhan. Hal ini dapat disebabkan karena kurangnya waktu penelitian untuk mengungkit semua aspek dalam kualitas lingkungan pengasuhan. Model indikator lingkungan pengasuhan dengan HOME anak usia pra sekolah memiliki 8 aspek meliputi: (a) ketersediaan materi belajar, (b) stimulasi bahasa, (c) lingkungan fisik, (d) responsivitas pengasuh, (e) stimulasi belajar, (f) model perilaku, (g) variasi stimulasi dan (h) penerimaan.<sup>21</sup> Pada penelitian ini, ibu-ibu yang mendapatkan pelatihan stimulasi kognitif berbasis pengasuhan selama 12 kali pertemuan selama tiga bulan memiliki peningkatan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol dalam aspek-aspek ketersediaan materi belajar, stimulasi bahasa dan variasi pengalaman. Meta analisis menunjukkan bahwa indikator kualitas lingkungan pengasuhan pada anak usia pra sekolah dapat dibedakan menjadi 2 aspek yang berhubungan dengan dampaknya pada fungsi neuro kognitif yang berbeda. Aspek pertama adalah kualitas stimulasi lingkungan yang terdiri dari sub skala ketersediaan materi belajar, stimulasi bahasa, stimulasi akademik, *modeling* dan variasi pengalaman. Aspek yang kedua adalah aspek kualitas pengasuhan afektif, yaitu responsivitas, kehangatan dan penerimaan.<sup>22</sup> Penelitian ini menunjukkan bahwa intervensi berpengaruh dalam meningkatkan aspek-aspek kualitas stimulasi dari lingkungan pengasuhan. Aspek kualitas afektif berhubungan dengan perkembangan ba-

hasa, sedangkan aspek kualitas lingkungan stimulasi berhubungan dengan peningkatan memori. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa meskipun peningkatan skor total indikator HOME tidak berbeda nyata antara kelompok intervensi dan kontrol, terdapat peningkatan pada aspek-aspek kualitas lingkungan stimulasi yang relevan dengan peningkatan kemampuan kognitif non verbal dan kognitif umum anak.

Beberapa *review* penelitian stimulasi dengan komponen program pengasuhan menunjukkan bahwa intervensi dapat meningkatkan perilaku pengasuhan. Meskipun berhasil meningkatkan kualitas pengasuhan sangat sedikit program berbasis rumah yang mampu secara langsung meningkatkan perkembangan anak<sup>23</sup> atau tidak secara konsisten meningkatkan perkembangan anak.<sup>24</sup> Penelitian ini menunjukkan bahwa intervensi stimulasi kognitif berbasis pengasuhan selama tiga bulan mampu meningkatkan kualitas lingkungan pengasuhan dan kemudian meningkatkan kemampuan kognitif anak balita di daerah endemik GAKI. Kelompok intervensi secara signifikan menunjukkan peningkatan perkembangan kognitif non verbal ( $p < 0.01$ ) dan perkembangan kognitif umum ( $p < 0.01$ ) yang lebih baik daripada kelompok kontrol. Terjadi penurunan signifikan dalam prevalensi hambatan perkembangan kognitif anak di kelompok intervensi, dari 53.7% menjadi 4.9% pada indikator kognitif non verbal, serta 41.5% menjadi 24.4% pada kemampuan kognitif umum. Hal ini sejalan dengan peningkatan kualitas pengasuhan orang tua yang lebih baik dalam aspek-aspek kualitas stimulasi

lingkungan. Belum terlihat perbedaan yang signifikan dalam kemampuan kognitif verbal anak. Hal ini sejalan dengan belum signifikannya perbedaan kualitas asuh ibu dalam aspek-aspek yang berhubungan dengan perkembangan bahasa yaitu aspek kualitas afektif. Perubahan kualitas afektif ini memerlukan waktu yang lebih lama. Oleh karena itu menarik untuk melihat, berapa lama waktu yang diperlukan agar perkembangan kognitif verbal ini menjadi signifikan.

Penelitian ini dilakukan dengan kondisi sumber daya ekonomi dan pengasuhan rendah, tetapi intervensi stimulasi kognitif berbasis pengasuhan terbukti dapat menjadi daya ungkit perkembangan kognitif anak di daerah berisiko gizi. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian lain yang juga menunjukkan ketika di lingkungan rumah ibu menyediakan lebih banyak stimulasi dan pengajaran, perkembangan anak dalam semua aspek pengukuran secara umum lebih tinggi tanpa memandang tingkat pendidikan orang tua dan kondisi ekonomi keluarga.<sup>25</sup>

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa intervensi stimulasi kognitif berbasis pengasuhan selama tiga bulan pada ibu-ibu dengan rata-rata tingkat ekonomi dan pendidikan rendah, mampu meningkatkan kualitas lingkungan pengasuhan pada aspek-aspek stimulasi belajar, materi belajar dan variasi pengalaman. Intervensi garam beriodium selama tiga bulan belum berpengaruh terhadap kecukupan konsumsi iodium anak balita yang optimal. Status EIU sebelum dan sesudah intervensi

baik pada kelompok intervensi dan kontrol termasuk dalam kategori lebih dari cukup. Stimulasi kognitif berbasis pengasuhan di-sertai intervensi garam beriodium meningkatkan perkembangan kognitif anak balita, yaitu kemampuan kognitif non verbal dan kemampuan kognitif umum, belum terlihat peningkatan kemampuan kognitif verbal yang signifikan.

### SARAN

Intervensi stimulasi kognitif berbasis pengasuhan yang dilakukan pada ibu dengan status sosial ekonomi dan pendidikan rendah mampu meningkatkan kemampuan kognitif anak. Oleh karena itu, perlu upaya untuk mengoptimalkan program peningkatan kualitas pengasuhan untuk menjadi daya ungkit peningkatan kemampuan kognitif anak di daerah endemik GAKI, misalnya program Bina Keluarga Balita, program pengasuhan berbasis pra sekolah atau Posyandu. Perlu memperpanjang waktu intervensi untuk mengevaluasi pengaruh intervensi pada kemampuan kognitif verbal dan status iodium anak dengan mengukur indikator kadar hormon tiroid.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dan kerja sama yang telah diberikan kepada: Kepala Badan Litbang Kesehatan, Kepala Balai Litbang GAKI Magelang, Psikolog dari LPT Metamorfosa, Dinas Kesehatan Kabupaten Purworejo, Puskesmas Pituruh II beserta Bidan dan Kader serta seluruh ibu dan anak yang terlibat dalam penelitian ini.

### Daftar Pustaka

1. Abrahams, PW. Soil, geography and human disease: a critical review of the importance of medical cartography. *Progress in Physical Geography*. 2006; Vol. 30 (4): 490–512.
2. Zimmermann, MB. Assessing Iodine Status and Monitoring Progress of Iodized Salt Programs The American Society for Nutritional. Sciences J. Nutr. 2004; Vol. 134:1673-1677
3. De Benoist, B., McLean, E., Andersson, M., Rogers, L. Iodine Deficiency in 2007: Global Progress Since 2003. *Food and Nutritional Bulletin*. 2008; vol. 29 no. 3
4. Unicef. *Sustainable Elimination of Iodine Deficiency*. New York: Nutrition Section, Programme Division UNICEF. 2008.
5. Minarto. Rencana Aksi Pembinaan Gizi Masyarakat Tahun 2010–2014. <http://www.gizikia.depkes.go.id/archives/658>. 2010. diakses 5 Januari 2012
6. Zimmermann MB. The impact of iodised salt or iodine supplements on iodine status during pregnancy, lactation and infancy. *Public Health Nutrition*. 2007; 10: 1584–1595.
7. Melse-boonstra, A., & Jaiswal, N. Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism Iodine deficiency in pregnancy, infancy and childhood and its consequences for brain development. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2010; 24(1), 29-38.
8. Kartono, D. Konsumsi Iodium, Status Kecukupan Iodium dan Status Gizi Iodium. *Laporan Penelitian*. Magelang: Balai Penelitian dan Pengembangan GAKI (tidak

- dipublikasikan). 2010.
9. Nurcahyani, YD., Setyani, A., Samsudin, M., Kumorowulan, SK. Dampak Intervensi Garam beriodium Dosis Rendah terhadap Status Iodium pada WUS di Daerah Endemik GAKI. dalam: Kartono, D., Komari, Pratiwi., NL., Sudargo., T., Siswati., T., Suhartono (editor). *Prosiding Seminar Nasional GAKI: "Peran Litbang Sebagai Jembatan Menuju Eliminasi GAKI*. Magelang: BP2 GAKI. 2012.
  10. Wijaya-Erhardt, M., Untoro, J., Karyadi, E., Wibowo, L. and Gross, R. Efficacy of daily and weekly multiple micronutrient food-like tablets for the correction of iodine deficiency in Indonesian males aged 6-12. *Journal of Clinical Nutrition*. 2007: Vol. 85, No. 1, 137-14
  11. Huda, SN., Grantham-McGregor, SM., Rahman, KM., & Tomkins, A. Biochemical Hypothyroidism Secondary to Iodine Deficiency Is Associated with Poor School Achievement and Cognition in Bangladesh Children. *Journal of Community and International Nutrition*. 1999: vol 129: 980-987.
  12. Taylor, C. Iodine Deficiency: What do we know and where do we go? Dalam: Stanbury, JB (editor). *The Damaged Brain of Iodine Deficiency*. Pennsylvania: The Franklin Institute. 1993.
  13. Walker, S.P., Wachs, T.D., Gardner, J.M., Lozoff, B., Wasserman, G.A., Pollitt, E., Carter, J.A. and the International, Child Development Steering Group. Child development in developing countries 2, Child development: risk factors for adverse outcomes indeveloping countries. *Lancet*. 2007; 369: 145–57.
  14. Watanabe, K., Flores, R., Fujiwara, J and Tran, L.T.H. Early Childhood Development Interventions and Cognitive Development of Young Children in Rural Vietnam. *J. Nutr*. 2005; 135:1918-1925
  15. Bradley, R. H., & Caldwell, B. M. The Relation of Infants' Home Environments to Achievement Test Performance in First Grade : A Follow-up Study. *Child Development*. 1984; 55, 803-809.
  16. Zhao, J., Xu, F., Zhang, Q., Shang, L., Xu, A., Gao, Y., Chen, Z., et al. Randomized clinical trial comparing different iodine interventions in school children. 1999: *Agriculture*, 2(2), 173-178.
  17. Kumorowulan, S., Nurcahyani., DN., Slamet., AW., Sugianto. (2012) Gambaran Ekskresi Iodium Urine dan TSH pada WUS di daerah Endemik GAKI. *Poster*. Seminar Internasional AOTA. Bali: 2012.
  18. Latifah. Pengembangan Model intervensi Psikososial pada Anak-anak di daerah Endemik GAKI. Laporan Penelitian (tidak dipublikasikan). Magelang: BP2GAKI. 2011.
  19. Budiman, B., Komari, Saidin. Pengaruh Pemberian Garam Beriodium Terhadap Kadar Tiroksin Pada Ibu Usia Subur Di Daerah Endemik Defisiensi Iodium. *Gizi Indonesia*. 2005; 30(1):32-39.
  20. Stanbury JB, Ermans AE, Bourdoux P, Todd C, Oken E, Tonglet R, Vidor G, Braverman LE, Medeiros-Neto G. Iodine-induced hyperthyroidism: occurrence and epidemiology.

- Thyroid. 1998; Jan;8(1):83-100
21. Bradley, R. H., & Corwyn, R. F. Caring for Children Around the World: A View From HOME. *International Journal of Behavioral Development*. 2005; 29(6), 468-478.
  22. Farah, MJ., Betancourt, L., Shera, DM., Savage, JH., Giannetta, JM., Brodsky, NL., Malmud, EK., Hurt, H. Environmental stimulation, parental nurturance and cognitive development in humans. *Developmental Science*. 2008; vol. 11 (5), p.793-801
  23. Brooks-Gunn, J., & Markman, L. B. The Contribution of Parenting to Ethnic and Racial Gaps in School Readiness. *Future of Children*. 2005; 15(1), 132-168.
  24. Baker, A. L., & Brooks-gunn, J. The Effects of the Home Instruction Program for Preschool Youngsters ( HIPPY ) on Children ' s School Performance at the End of the Program and One Year Later. *America*. 2006; 588(4), 571-588.
  25. Guttman, L. M., & Feinstein, L. *Parenting Behaviours and Children's Development from Infancy to Early Childhood: Changes, Continuities, and Contributions*. Development. London: Centre for Research on the Wider Benefits of Learning. 2007.