



*Original Article*

## Hubungan Antara Status Gizi dengan Kekuatan Genggaman Tangan pada Anak-Anak di Pedesaan

Tri Sulistyarini<sup>1</sup>, Aya Yoshimura<sup>2</sup>, Moh. Syarofil Anam<sup>1</sup>, Maria Mexitalia<sup>1</sup>, Taro Yamauchi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi / KSM Ilmu Kesehatan Anak FK Universitas Diponegoro / RSUP Dr. Kariadi, Semarang, Indonesia

<sup>2</sup>Faculty of Health Sciences Hokkaido University, Japan

### Abstrak

**Latar belakang :** Anak-anak di daerah pedesaan memiliki status gizi lebih rendah dibanding anak-anak yang tinggal di daerah perkotaan, namun mereka tampak lebih aktif dan memiliki tingkat kesegaran jasmani lebih baik dibanding anak-anak perkotaan. Kekuatan genggaman tangan merupakan indikator kekuatan fisik secara keseluruhan, kekuatan tangan dan lengan dan merupakan indeks fungsional dari status gizi. Penelitian ini bertujuan untuk mencari hubungan antara status gizi dengan kekuatan genggaman tangan pada anak yang tinggal di pedesaan.

**Metode :** Penelitian ini merupakan penelitian belah lintang yang dilakukan di SD dan SMP di Mlonggo, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah pada tahun 2009. Kriteria inklusi adalah anak sekolah usia 7–15 tahun, sehat, tidak menderita penyakit kronik, kelainan tulang dan otot, asma yang diinduksi latihan. Berat badan, tinggi badan dan indeks masa tubuh (IMT) diukur dengan teknik standar. Kekuatan genggaman tangan diukur dengan *handgrip dynamometer* mekanik. Hubungan antara status gizi dengan kekuatan genggaman tangan dianalisis dengan korelasi Spearman.

**Hasil :** Penelitian mengikutsertakan 80 anak laki-laki dan 80 anak perempuan usia 7–15 tahun. Kekuatan genggaman tangan tidak berbeda bermakna antara anak laki-laki dan perempuan (18,38 vs 17,21). Kekuatan genggaman tangan berkorelasi positif dengan usia ( $r = 0,768, p=0,000$ ), dan status gizi, yaitu tinggi badan, berat badan dan IMT dengan koefisien korelasi masing-masing  $r = 0,842; 0,842$  dan  $0,638, p=0,000$ . Dari uji regresi linear didapatkan bahwa variabel usia, berat badan dan IMT berpengaruh terhadap HGS ( $p < 0,05$ ).

**Simpulan :** Status gizi berkorelasi positif dengan kekuatan genggaman tangan pada anak di daerah pedesaan.

**Kata kunci :** kekuatan genggaman tangan, status gizi, anak-anak

### The correlation between nutritional status and handgrip strength in rural children

### Abstract

**Background :** Rural children have lower nutritional status than urban children, but they are more active and have higher physical fitness level. Handgrip is often used as an indicator of overall physical strength, hand and forearm muscles performances and as a functional index of nutritional status. The objectives of this study was to investigate the association between nutritional status and handgrip strength in rural children

**Methods :** A cross sectional study was conducted at primary and secondary schools in Mlonggo, Central Java at 2009. Inclusion criteria was school children aged 7–15 years, healthy, had no muscle and skeletal disorder, exercise induced asthma. Weight, height and body mass index (BMI) were obtained using standard techniques. Handgrip was measured using a mechanical handgrip dynamometer. The correlation between nutritional status and handgrip strength were assessed using Spearman correlation and linear regression.

**Results :** A total of 80 boys and 80 girls aged 7–15 years old participated in the study. Handgrip strength was not significantly different in boys and girls (18.38 vs 17.21). Handgrip strength was positively correlated with age ( $r = 0.768, p=0.000$ ), and nutritional status i.e height, weight and BMI ( $r = 0.842; 0.842$  and  $0.638$  respectively,  $p=0.000$ ). After adjusted by linear regression, age, weight and BMI correlated with the handgrip strength ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion :** Nutritional status is positively correlated with handgrip strength in the rural children

**Keywords :** handgrip strength, nutritional status, children

## PENDAHULUAN

Kesegaran jasmani merupakan pemeriksaan terintegrasi dari fungsi tubuh (*skeletomuscular, cardiorespiratory, hematocirculatory, psychoneurological* dan endokrin metabolik) termasuk didalamnya aktivitas fisik harian dan atau latihan fisik (olah raga). Diantara pemeriksaan fungsi otot yang ada, pemeriksaan kekuatan genggam tangan (*hand grip strength / HGS*) cukup menarik perhatian karena prosedurnya sederhana, merupakan *marker non invasif* untuk melihat kekuatan otot ekstremitas atas dan dapat digunakan dalam praktik klinik. Fungsi otot bereaksi segera terhadap penurunan zat gizi, protein tubuh, massa sel tubuh, penilaian antropometri massa otot lengan maupun IMT.<sup>1-3</sup>

Penelitian klinis dan epidemiologi menyatakan bahwa HGS memiliki nilai prediktif terhadap morbiditas dan mortalitas jangka pendek dan jangka panjang. Pada orang sakit berkurangnya HGS merupakan indikator komplikasi post operasi, bertambahnya lama rawat, rerata readmisi dan menurunnya kondisi fisik. Studi epidemiologi pada orang dewasa memperlihatkan bahwa rendahnya HGS pada orang dewasa sehat meningkatkan risiko keterbatasan fungsional dan disabilitas pada usia tua maupun semua penyebab mortalitas. HGS semakin dikenal sebagai *marker status gizi* dan semakin sering digunakan sebagai variabel luaran pada penelitian intervensi gizi.<sup>4,5</sup>

Anak-anak di daerah rural diketahui memiliki aktivitas fisik harian yang tinggi, sehingga memiliki kekuatan fungsi otot yang baik. Namun demikian mereka memiliki status gizi yang lebih rendah dibanding anak-anak di perkotaan.<sup>7</sup> Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari hubungan antara status gizi dengan HGS pada anak-anak di daerah pedesaan.

## METODE

Penelitian belah lintang dilakukan pada Agustus 2009 di SD Mlonggo 1 dan SMP 1 Mlonggo kabupaten Jepara yang dianggap mewakili pedesaan, dengan

pertimbangan kemudahan akses. Sampel penelitian diambil secara *consecutive*, dengan menggunakan besar sampel korelasi. Kriteria inklusi adalah anak yang berusia 7-15 tahun, sehat, tidak menderita penyakit kronik, kelainan tulang dan otot, asma yang diinduksi latihan. Kriteria eksklusi: subyek menolak berpartisipasi.

Pengukuran antropometri dilakukan dengan mengukur berat badan dengan timbangan Tanita BC 545 *Inner Scan Body Composition* yang telah distandarisasi. Penimbangan dilakukan dengan melepas sepatu namun masih menggunakan seragam olah raga. Tinggi badan diukur dengan *wall-mounted stadiometer*, dengan ketelitian 0,1 cm. Pengukuran dilakukan dengan posisi tegak, muka menghadap lurus ke depan tanpa memakai alas kaki. Kemudian ditentukan nilai indeks massa tubuh (IMT) dengan rumus berat badan (kg) dibagi tinggi badan (meter) kuadrat. Kriteria status gizi ditentukan berdasarkan *International Obesity Task Force* yaitu seorang anak dikategorikan mengalami obesitas bila IMT  $\geq$  persentil ke-95, berat badan lebih (*overweight*) bila IMT  $\geq$  persentil ke-85 dan  $<$  persentil ke-95, gizi normal apabila  $\geq$  persentil ke-5 dan  $<$  persentil ke-85, gizi kurang apabila kurang dari persentil ke-5, dengan kurva CDC 2000.<sup>8</sup>

Variabel tergantung dari penelitian ini adalah kekuatan genggam tangan (HGS) yang merupakan satu dari rangkaian tes ACSPFT (*the Asian Committee on the Standardization of Physical Fitness Test*). Tes ACSPFT terdiri dari 8 (delapan) tes, yaitu: 50 m *sprint (speed)*, *Standing broad jump (muscle strength)*, *flexed arm hang (muscle strength)*, *pull-ups (muscle strength)*, *sit-ups (muscle strength)*, 4 x 10 m *shuttle run (speed and agility)*, *long-distance run (cardiorespiratory endurance)*, *forward flexion of the trunk (flexibility)*, dan *hand grip strength (static strength)*. HGS diukur dengan alat *handgrip dynamometer* mekanik. Bila semua komponen tersebut diperiksa akan didapatkan data mengenai tingkat kesegaran jasmani.

Laporan ini menganalisis HGS dikaitkan dengan status gizi. Analisis data menggunakan program komputerisasi, dengan uji statistik korelasi *Spearman*. *Ethical Clearance* diajukan kepada Komite Etik Fakultas

**TABEL 1**  
**Karakteristik umum subjek penelitian**

Variabel		N (%)	p
Jenis kelamin	Laki-laki	80 (50)	0,56
	Perempuan	80 (50)	
Pendidikan	SD	80 (50)	0,000
	SMP	80 (50)	
Status gizi	<i>Normoweight</i>	128 (80)	0,002
	<i>Underweight</i>	32 (20)	

**TABEL 2**  
**Distribusi nilai rerata HGS berdasarkan usia**

Usia (tahun)	Rerata HGS (kg) $\pm$ SD
7	11,67 $\pm$ 0,58
8	11,17 $\pm$ 1,61
9	12,71 $\pm$ 2,50
10	14,29 $\pm$ 2,70
11	18,46 $\pm$ 5,56
12	21,46 $\pm$ 5,80
13	23,54 $\pm$ 5,59
14	23,46 $\pm$ 4,28
15	21,75 $\pm$ 4,60

**TABEL 3**  
**Korelasi antara HGS dengan usia, berat badan, tinggi badan dan IMT**

Usia (tahun)	Mean $\pm$ SD	Median (min-max)	r
Usia (tahun)	10,95 $\pm$ 1,9	11 (7–15)	0,768*
Berat badan (kg)	32,1 $\pm$ 7,9	30,4 (18,8–52,6)	0,842*
Tinggi badan (cm)	140,1 $\pm$ 10,36	140,1 (117,3–165)	0,842*
IMT (kg/m <sup>2</sup> )	16,1 $\pm$ 2,11	15,73 (12,1–22,04)	0,638*
HGS (kg)	17,8 $\pm$ 6,28	16,5 (6–36,5)	

\*korelasi Spearman,  $p = 0,000$ 

Kedokteran Universitas Diponegoro / RSUP Dr. Kariadi Semarang serta Pemerintah Daerah Kabupaten Jepara. Setiap anak yang dilakukan pemeriksaan dan menjadi subjek dalam penelitian ini telah dimintakan persetujuan dari orangtua/wali dan mengisi formulir *informed consent* secara tertulis.

## HASIL

Penelitian diikuti oleh 160 subjek, terdiri dari 80 subjek laki-laki dan 80 perempuan, serta 80 anak SD dan 80 anak SD. Dengan menggunakan IMT, 20% subjek memiliki status gizi kurang, 80% memiliki status gizi normal, tidak ada subjek yang memiliki status gizi obesitas (Tabel 1).

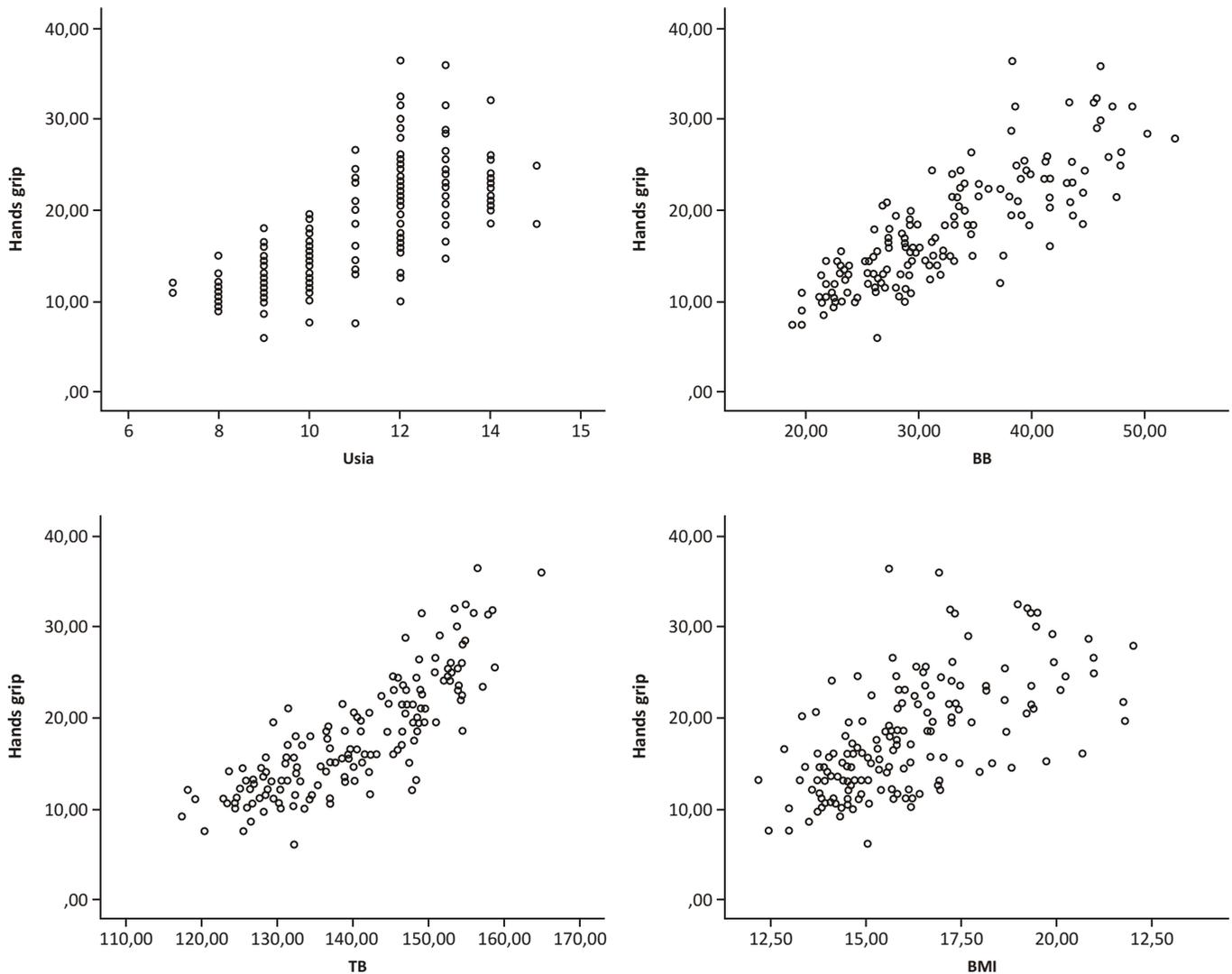
Rerata umur subjek penelitian adalah 10,94 tahun. Rerata berat badan 32,1 kg, tinggi badan 140,1 cm. Rerata IMT adalah 16,1 kg/m<sup>2</sup>. Sedangkan rerata HGS adalah 17,8 kg (tabel 3).

Kekuatan genggaman tangan tidak berbeda antara laki-laki dan perempuan, masing-masing 18,38 dan 17,21 ( $p=0,366$ ). Analisis korelasi mendapati bahwa

HGS berkorelasi positif dengan usia ( $r = 0,768$ ), berat badan ( $r = 0,842$ ), tinggi badan ( $r = 0,842$ ) dan IMT ( $r = 0,638$ ) dengan  $p=0,000$ . Dari uji regresi linear didapatkan bahwa variabel usia, berat badan dan IMT berpengaruh terhadap HGS ( $p < 0,05$ ).

## DISKUSI

Kekuatan genggaman tangan (HGS) merupakan respon terhadap deprivasi dan replasi nutrisi, namun masih sedikit studi yang menggunakannya sebagai alat ukur independen untuk melihat status gizi. Penelitian terhadap perubahan fisiologi pada anak malnutrisi menunjukkan adanya perubahan fungsi otot yang mungkin bermanfaat sebagai indikator awal malnutrisi. Alat ukur status gizi berdasarkan pengukuran fungsi fisik akan memberi nilai tambah, terutama pada kondisi kesulitan mengukur berat badan, ataupun penilaian fisik lain tidak dapat dilakukan secara akurat. HGS umumnya digunakan dengan latar belakang klinik untuk melihat fungsi otot, dan ini merupakan indikator status gizi.



**Gambar 1.** Diagram *scatter* HGS terhadap usia, berat badan, tinggi badan dan BMI

Penelitian ini menunjukkan korelasi positif dari berat badan, tinggi badan dan IMT, yang merupakan parameter status gizi. *Systematic review* yang dilakukan oleh Norman dan kawan-kawan mengenai HGS sebagai penanda status gizi, menyimpulkan bahwa pengukuran HGS merupakan indikator yang baik dari status gizi, dan berpotensi menjadi alat monitoring yang baik untuk melihat status gizi paska suplementasi.<sup>2</sup>

Gangguan kekuatan otot telah diketahui sebagai fenomena yang terkait malnutrisi karena sakit. Berkurangnya asupan nutrisi akan mengakibatkan kompensasi hilangnya protein tubuh, terutama massa otot sebagai cadangan protein terbesar tubuh. Sehingga sintesis protein otot juga akan berkurang pada malnutrisi karena sakit. Karena fungsi otot sangat berhubungan dengan protein tubuh secara keseluruhan, massa sel tubuh, antropometri massa otot lengan dan bahkan IMT, penurunan berat badan akan menyebabkan penurunan

kekuatan otot, yang menunjukkan penurunan fungsi maupun perubahan morfologi massa otot.<sup>2</sup>

Pengukuran HGS merupakan indikator fungsi otot. Seperti halnya mengukur komposisi tubuh yang merupakan penilaian kualitatif terhadap status gizi, fungsi otot merupakan indikator dinamis dari massa otot. Penelitian mengenai HGS pada anak sehat sudah dilakukan, namun belum ada standar internasional mengenai nilai normal bagi anak sehat. Penelitian HGS pada anak sehat di Asia telah dilakukan oleh Koley, dan kawan-kawan (2007) di Punjab, India. Selain India, Belanda dan Brazil juga telah memiliki penelitian mengenai HGS pada anak normal. Secara demografis pembandingan penelitian ini bisa menggunakan penelitian dari India, dan didapatkan hasil pengukuran HGS masih dalam rentang normal.<sup>6</sup>

Kondisi sosial ekonomi, ketersediaan ragam makanan merupakan faktor yang mempengaruhi status

gizi anak di pedesaan. Penelitian ini mendapati prevalensi gizi kurang sebanyak 20%, namun didapatkan korelasi yang baik secara *statistic* antara IMT terhadap HGS dengan  $r = 0,638$ . Hal ini dimungkinkan karena aktivitas fisik yang dilakukan anak-anak di pedesaan cukup tinggi, dan HGS yang tidak hanya melibatkan cadangan protein otot lengan namun juga pengaruh aktifitas fisik harian.<sup>2</sup>

Pada orang sehat, usia dan jenis kelamin adalah faktor terbesar yang mempengaruhi HGS. Vaz, dkk menyatakan bahwa HGS tidak hanya menggambarkan massa tubuh, namun dapat membedakan antara seseorang dengan gizi kurang dan berat badan kurang dengan IMT yang sama.<sup>3</sup> Chilima and Ismail (2001) melaporkan bahwa kekuatan genggaman tangan berhubungan dengan status gizi, setelah mengendalikan variabel status kesehatan dan kondisi sosial ekonomi. Mereka juga menyatakan bahwa mereka dengan IMT rendah, memiliki rerata kekuatan genggaman tangan yang rendah pula. Status gizi yang rendah berhubungan dengan status fungsional yang rendah yang dinilai dengan kekuatan genggaman tangan.<sup>9</sup> Pieterse dan kawan-kawan (2002) melaporkan status gizi yang buruk, ditunjukkan dengan IMT rendah dan luas otot lengan yang kecil, hal tersebut merupakan determinan yang penting pada gangguan kekuatan genggaman tangan.<sup>4</sup>

Pada penelitian ini didapatkan bahwa anak laki-laki memiliki HGS hampir sama dengan anak perempuan. Hal ini berbeda dengan penelitian Ploegmakers dan kawan-kawan (2014) terhadap 2241 anak dan remaja di Belanda, yang mendapati bahwa HGS anak laki-laki lebih besar dibanding anak perempuan. Penelitian Sartorio dan kawan-kawan (2002) di Italia terhadap 278 anak-anak usia 5–15 tahun menyatakan bahwa peningkatan HGS yang tergantung umur dan jenis kelamin berkaitan erat dengan perubahan massa bebas lemak yang terjadi pada masa kanak-kanak. Penelitian yang dilakukan oleh Ibegbu dan kawan-kawan terhadap 400 anak sehat usia 14–18 tahun di Kano, Nigeria mendapatkan bahwa nilai HGS pada anak laki-laki berkorelasi positif dengan variabel antropometri (BB, TB, IMT, lebar lengan, panjang tangan, panjang lengan atas dan bawah dan lingkaran lengan atas), sedangkan pada anak perempuan hanya berkorelasi positif dengan beberapa variabel saja (TB, BB, panjang tangan, dan panjang lengan bawah). Laki-laki juga disebutkan memiliki massa otot yang lebih besar dibanding perempuan. Perbedaan hasil penelitian ini mungkin disebabkan jumlah subjek penelitian ini tidak sebesar penelitian serupa di negara lain.<sup>10-12</sup>

Dalam analisis regresi linear didapatkan bahwa usia, berat badan dan IMT memberikan pengaruh terhadap nilai HGS, dan ini tidak terjadi pada tinggi badan. Hasil ini berlawanan dengan penelitian Hogrel dan kawan-kawan (2012) yang menyatakan dalam penelitiannya bahwa tinggi badan merupakan prediktor

yang baik untuk kekuatan otot, dalam hal ini HGS salah satu parameternya.<sup>13</sup> Hal ini dimungkinkan karena parameter tinggi badan menunjukkan suatu kondisi kronis dari gizi seseorang, sedangkan kekuatan genggaman otot lebih menunjukkan suatu perubahan yang bersifat akut terhadap perubahan nutrisi seseorang. Kekurangan dari penelitian ini karena subjek penelitian diambil secara *consecutive*, sehingga terdapat sebaran data yang tidak normal. Misalnya kategori status gizi, dari seluruh subjek penelitian didapatkan 80% merupakan anak dengan gizi baik. Kekuatan genggaman tangan merupakan indikator kekuatan lengan atas saja, tidak akan mampu menggantikan penilaian aktifitas sehari-hari. Kekuatan genggaman tangan merupakan parameter *bedside* sederhana yang memberikan informasi berharga dalam penilaian status gizi maupun status fungsional.

## SIMPULAN

Berat badan, tinggi badan dan IMT berkorelasi positif dengan kekuatan genggaman tangan (HGS) pada anak di daerah pedesaan. Namun tidak semua anak yang memiliki kekuatan genggaman tangan yang baik memiliki IMT yang baik. Kekuatan genggaman tangan tidak saja dipengaruhi faktor status gizi, namun juga dipengaruhi kekuatan otot tangan dan lengan, dan ini dipengaruhi pula oleh faktor latihan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Koley S, Gandhi M, Singh AP. An association of handgrip strength with height, weight and BMI in boys and girls aged 6-25 years of Amritsar, Punjab, India. *The Internet Journal of Biological Anthropology*. 2007;2(1):1-6
2. Norman K, Stobaus N, Gonzalez MC, Schulzke J-D, Pirlich M. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr* 2010;30:135 e42.1
3. Vaz M, Thangam S, Prabhu A, Shetty PS. Maximal voluntary contraction as a functional indicator of adult chronic undernutrition. *Br J Nutr*. 1996;76:9e15.
4. Pieterse S, Manandhar M, Ismail SJ. The association between nutritional status and handgrip strength in older Rwandan refugees. *Euro J Clin Nutr*. 2002;56: 933-939.
5. Jurimae T, Hurbo T, Jurimae J. Relationship of handgrip strength with anthropometric and body composition variables in prepubertal children. *Homo*. 2009;60(3): 225-238.
6. Koley S, Melton S. Age-related Changes in Handgrip Strength among Healthy Indian Males and Females Aged 6-25 years. *J Life Sci*. 2010;2(2): 73-80
7. Mexitalia M, Selina H, Anam MS, Yoshimura A, Yamauchi T, Nurkukuh, *et al*. Perbedaan status gizi, kebugaran jasmani, dan kualitas hidup anak sekolah di pedesaan dan perkotaan. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. 2012; 8(4): 182-187
8. Bellizzi MC, Dietz WH. Workshop on childhood obesity: summary of the discussion. *Am J Clin Nutr* 1999;70:S173-5
9. Chilima DM, Ismail SJ. Nutrition and handgrip strength of older adults in rural Malawi. *Pub Health Nutr*. 2001;4: 11-17.
10. Ploegmakers JJW, Hepping AM, Geertzen JHB, Bulstra SK, Stevens M. Grip strength is strongly associated with height,

- weight and gender in childhood: a cross sectional study of 2241 children and adolescents providing reference values. *Journal of Physiotherapy*.2013; 59(4):255–261.
11. Sartorio A, Lafortuna CL, Pogliaghi S, Trecate L. The impact of gender, body dimension and body composition on handgrip strength in healthy children. *J Endocrinol Invest*. 2002;25(5):431–435
  12. Ibegbu AO, Baita MB, Hamman WO, Emmanuel U, Musa SA. Evaluation of the relationship between handgrip strength with some anthropometries among Nigerian secondary school students. *Anthropologist*.2014;17(3):921–927
  13. Hogrel J, Decostre V, Alberti C, Canal A, Ollivier G, Josserand E, *et al*. Stature is an essential predictor of muscle strength in children. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2012; 13:176