

## **PENGARUH PEMBERIAN KISMIS (*VITIS VINIFERA L.*) TERHADAP VO<sub>2</sub>MAX PADA MAHASISWA USIA MUDA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO**

Nadira Deanda Putri<sup>1</sup>, Yosef Purwoko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program S-1 Ilmu Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup> Staf Pengajar Ilmu Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

### **ABSTRAK**

**Latar belakang:** Kismis merupakan buah yang populer dan mengandung nutrisi yang esensial. Berdasarkan *NutriSurvey*, 40 gram kismis mengandung 28.5 gram karbohidrat. Karbohidrat tersebut digunakan untuk metabolisme energi, salah satunya adalah metabolisme energi aerobik. Kemampuan maksimal dari tubuh dalam melakukan metabolisme energi aerobik ditentukan oleh tingginya tingkat volume oksigen maksimal (VO<sub>2</sub>max) yang dimiliki. VO<sub>2</sub>max tersebut dapat diestimasi menggunakan tes Cooper.

**Tujuan:** Mengetahui pengaruh pemberian kismis terhadap VO<sub>2</sub>max.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian *posttest only with control group design* dan dilaksanakan pada stadion Universitas Diponegoro, Tembalang, Semarang. Penelitian ini menggunakan dua kelompok, yaitu kelompok perlakuan (kelompok dengan pemberian kismis sebanyak 42.5 gram, sejumlah 14 orang) dan kelompok kontrol (kelompok tanpa perlakuan, sejumlah 14 orang). Penilaian dilakukan dengan membandingkan hasil VO<sub>2</sub>max pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. VO<sub>2</sub>max diukur menggunakan tes Cooper. Data diuji dengan menggunakan uji *Mann-Whitney*.

**Hasil:** Analisis statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna VO<sub>2</sub>max antara kedua kelompok ( $p > 0.05$ ).

**Kesimpulan:** Tidak terdapat perbedaan yang bermakna VO<sub>2</sub>max kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol.

**Kata kunci:** Kismis, volume oksigen maksimal (VO<sub>2</sub>max), tes Cooper

### **ABSTRACT**

## **THE EFFECT OF RAISIN CONSUMPTION ON VO<sub>2</sub>MAX IN YOUNG ADULT COLLEGE STUDENTS IN FACULTY OF MEDICINE AT DIPONEGORO UNIVERSITY**

**Background:** Raisin is a popular fruit that provides essential nutrients. According to *NutriSurvey*, 40 grams of raisin provides 28.5 grams of carbohydrate. Carbohydrates are used in energy metabolism, one of them is aerobic metabolism. Maximum capability of the body to do aerobic metabolism depends on how high the VO<sub>2</sub>max does the body has. VO<sub>2</sub>max can be calculated by Cooper test.

**Aim:** Determining the effect of raisin on maximal volume of oxygen (VO<sub>2</sub>max).

**Methods:** This was an experimental, *posttest only with control group design* and conducted in Diponegoro University sport stadium, Tembalang. Researcher used 2 groups, which are control group (without any treatment, 14 people) and treatment group (given 42.5 gram of raisin, 14 people). The assessment was used to compare the VO<sub>2</sub>max values between treatment group and control group. VO<sub>2</sub>max was measured with Cooper test. Data was analyzed using *Mann-Whitney* test.

**Result:** Statistical analysis showed there is no significant difference in  $VO_2\max$  between two groups ( $p>0.05$ ).

**Conclusions:** There is no significant difference in  $VO_2\max$  values between two groups.

**Keywords:** Raisin, value of maximal oxygen consumption ( $VO_2\max$ ), Cooper test

## PENDAHULUAN

Kismis (*Vitis vinifera L.*) merupakan anggur yang dikeringkan dan mengandung nutrisi yang esensial. Selain bermanfaat, kismis juga memiliki rasa manis sehingga populer untuk dijadikan makanan sehari-hari karena mudah didapatkan, tersedia dalam kemasan praktis dan harganya terjangkau.<sup>1</sup> Mengonsumsi kismis sebelum berolahraga terbukti memiliki manfaat yang setara dengan Sports Jelly Beans<sup>TM</sup> dalam hal mempertahankan performa individu saat berolahraga. Oleh karena itu, kismis lebih unggul dari Sports Jelly Beans<sup>TM</sup> karena alami, lebih murah dan mudah didapatkan.<sup>2</sup> Berdasarkan *NutriSurvey*, 40 gram kismis mengandung 28.5 gram karbohidrat/glukosa yang setara dengan 110 kalori. Kismis memiliki indeks glikemik yaitu 64 sehingga kismis dikategorikan sebagai makanan dengan indeks glikemik sedang.<sup>3</sup> Karbohidrat tersebut sangat dibutuhkan oleh tubuh untuk metabolisme energi. Hasil dari metabolisme energi tersebut adalah ATP yang digunakan untuk kontraksi otot.<sup>4</sup>

Tersedianya ATP di dalam sel tergantung dari banyaknya pemakaian dan produksi dari ATP tersebut. Ketersediaan oksigen dalam tubuh sangat memengaruhi produksi ATP karena oksigen dibutuhkan dalam metabolisme energi aerobik.<sup>5</sup> Kemampuan maksimal dari tubuh dalam melakukan metabolisme energi aerobik ditentukan oleh tingginya tingkat  $VO_2\max$  yang dimiliki. Konsumsi oksigen maksimal atau  $VO_2\max$  merupakan kapasitas maksimum dari sistem pulmoner, kardiovaskular dan muskuloskeletal dalam mengonsumsi, mentransportasi dan memakai oksigen di dalam tubuh secara berurutan.<sup>6</sup>  $VO_2\max$  dapat diestimasi dengan menggunakan tes Cooper.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik dalam mengetahui apakah kismis dapat meningkatkan  $VO_2\max$  karena sampai saat ini belum ada penelitian yang memiliki fokus pada hal tersebut.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *posttest only with control group design* dan dilaksanakan pada stadion Universitas Diponegoro, Tembalang, Semarang.

Sampel penelitian adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang terpilih berdasarkan kriteria inklusi yaitu laki-laki, usia 20-25 tahun, indeks massa tubuh normal ( $18,50 - 24,99 \text{ kg/m}^2$ ), makan maksimal jam 22.00 hari sebelumnya dan olahraga minimal sekali dan maksimal 3 kali tiap minggu. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah alergi terhadap kismis, memiliki riwayat penyakit pernapasan dan kardiovaskular dan merokok. Penelitian ini menggunakan dua kelompok, yaitu kelompok perlakuan (kelompok dengan pemberian kismis sebanyak 42.5 gram, sejumlah 14 orang) dan kelompok kontrol (kelompok tanpa perlakuan, sejumlah 14 orang). Penilaian dilakukan dengan membandingkan hasil  $\text{VO}_2\text{max}$  pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Peneliti melakukan pemeriksaan fisik yang terdiri dari tinggi badan dan berat badan terhadap semua subjek penelitian. Kemudian, kelompok perlakuan diberikan kismis sebanyak 42,5 gram sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan kismis sama sekali. Kismis harus dihabiskan dalam waktu 3 menit. Setelah kelompok perlakuan berhasil menghabiskan kismis dalam waktu 3 menit, kedua kelompok diminta untuk istirahat selama 30 menit. Tes dimulai

setelah kedua kelompok selesai beristirahat selama 30 menit. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes Cooper, dimana dalam tes tersebut peserta harus berlari sejauh mungkin di jalur lari sepanjang 400 meter dalam waktu 12 menit.<sup>7</sup> Setelah 12 menit, peneliti akan mengukur seberapa jauh jarak pelari berlari dalam satuan meter dan kemudian memasukan hasil jarak tersebut kedalam formula Cooper yang sudah terstandarisasi sehingga dapat diketahui estimasi nilai  $\text{VO}_2\text{max}$ , yaitu:

$$\frac{\text{Jarak yang ditempuh dalam meter} - 504,9}{44,73}$$

Perbedaan nilai  $\text{VO}_2\text{max}$  antar kedua kelompok diuji menggunakan *Mann-Whitney* karena data berdistribusi tidak normal.

## HASIL

### Karakteristik Subjek

Penelitian ini melibatkan 28 mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang memenuhi kriteria penelitian. Karakteristik subjek penelitian ditampilkan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Karakteristik subjek penelitian

| Karakteristik            | Kelompok                                 |  | p      |
|--------------------------|--|--|--------|
|                          | Perlakuan                                | Kontrol                                  |        |
|                          | Rerata ± SB; median<br>(min-maks)        | Rerata ± SB; median<br>(min-maks)        |        |
| TB (cm)                  | 167,38 ± 5,85; 165,50<br>(157,00-177,00) | 170,14 ± 4,69; 171,50<br>(159,00-175,00) | 0,179* |
| BB (kg)                  | 61,79 ± 5,44; 61,00<br>(52,10-72,00)     | 60,81 ± 4,29; 61,95<br>(53,00-67,00)     | 0,602* |
| IMT (kg/m <sup>2</sup> ) | 21,88 ± 1,27; 21,40<br>(20,00-24,10)     | 21,20 ± 1,79; 21,05<br>(18,80-24,00)     | 0,256* |

\*Uji *t*-tidak berpasangan

**Hasil Pengukuran VO<sub>2</sub>max**

Dari hasil pengukuran didapatkan perbedaan VO<sub>2</sub>max pada kelompok

perlakuan dan kelompok kontrol yang ditampilkan pada tabel 2.

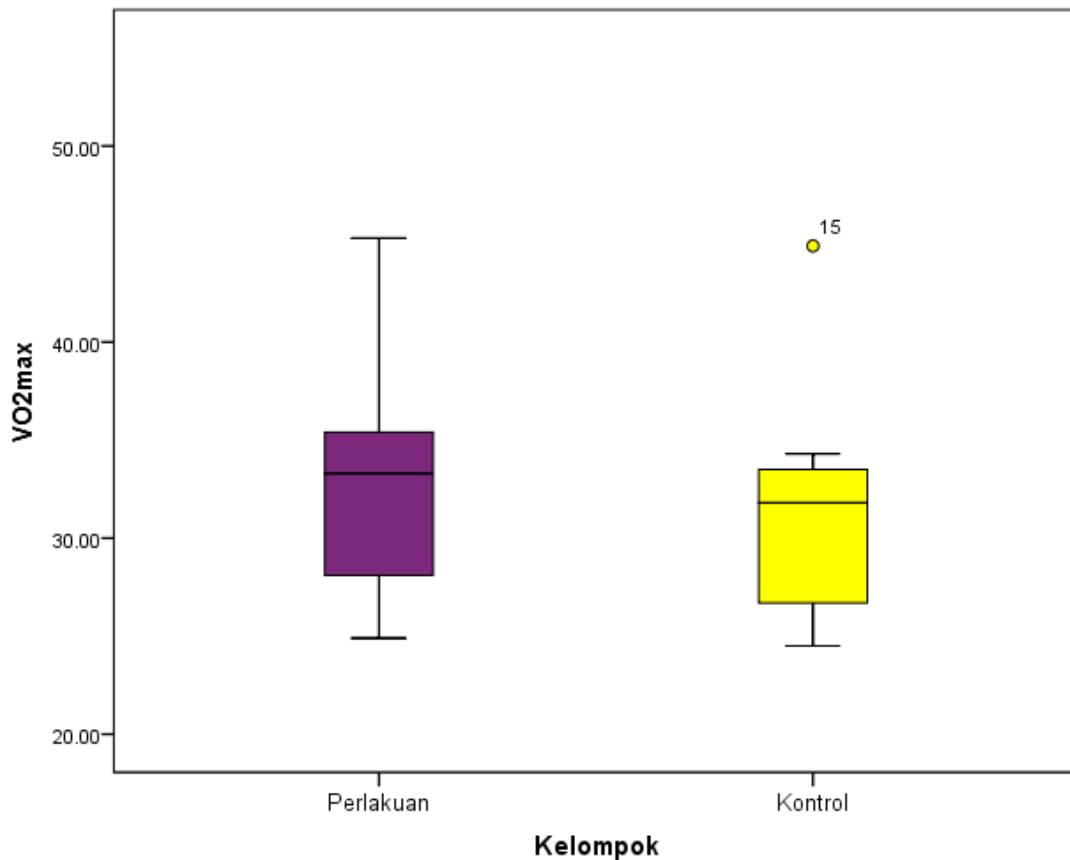
**Tabel 2.** Hasil pengukuran VO<sub>2</sub>max

| VO <sub>2</sub> max | Kelompok                            |                                   | p      |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------|
|                     | Perlakuan                           | Kontrol                           |        |
|                     | Rerata ± SB;<br>Median (Min-Max)    | Rerata ± SB;<br>Median (Min-Max)  |        |
| VO <sub>2</sub> max | 32,95 ± 5,29; 33,3<br>(24,90-45,30) | 31,28 ± 5,27; 31,8<br>(24,5-45,3) | 0,206* |

\*Uji *Mann-Whitney*

Dari tabel di atas dapat terlihat bahwa rerata VO<sub>2</sub>max kelompok perlakuan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol, tetapi perbedaan

tersebut tidak bermakna (p=0,206). Adapun perbedaan VO<sub>2</sub>max tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Boxplot  $VO_2max$  pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

## PEMBAHASAN

Performa dalam berolahraga berkaitan dengan keterampilan, pengaturan gizi dan kebugaran jasmani yang dapat diprediksi menggunakan  $VO_2max$ . Apabila subjek memiliki  $VO_2max$  yang rendah maka subjek tersebut akan cepat mengalami kelelahan dan hal tersebut akan memengaruhi performa dalam berolahraga.<sup>8</sup> Menurut buku *Practical Application In Sports Nutrition*,  $VO_2max$  manusia dapat dioptimalkan melalui asupan karbohidrat.<sup>9</sup> Setelah data hasil penelitian didapatkan dan dianalisis,

diketahui bahwa pemberian kismis pada mahasiswa usia muda Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro tidak memengaruhi  $VO_2max$ . Hasil dari penelitian ini tidak mendukung hipotesis yang telah diajukan. Hal tersebut diduga karena mengonsumsi 42.5 gram kismis belum memberikan pengaruh metabolisme pada tubuh saat berolahraga selama 12 menit. Menurut Fielding et al, karbohidrat dapat meningkatkan performa olahraga jika mengonsumsi minimal 22 gram per jam dan tidak memberikan efek sama sekali jika mengonsumsi 11 gram per

jam. Namun pada studi tersebut, subjek penelitian diminta untuk berolahraga selama 4 jam dan melakukan lari cepat pada akhir dari olahraga.<sup>10</sup> Selain itu, Carter et al juga membuktikan bahwa berolahraga sepeda selama satu jam tidak dapat membuat karbohidrat memengaruhi performa ketahanan tubuh, namun, Carter tidak mengetahui alasan dibalik hal tersebut.<sup>11</sup> Menurut lembaga *Sports Dietitians Australia* mengatakan bahwa untuk olahraga di bawah 60 menit tidak membutuhkan asupan karbohidrat sebelum berolahraga karena tubuh sudah memiliki glukosa yang cukup sebagai bahan bakar energi.<sup>12</sup>

Tubuh mempertahankan keadaan homeostasis glukosa dengan cara mensekresikan hormon insulin sehingga glukosa darah yang berlebihan akan dimasukan ke dalam sel di dalam tubuh.<sup>13</sup> Oleh karena itu, hal lainnya yang kemungkinan dapat menyebabkan hasil yang tidak signifikan pada penelitian ini adalah jarak waktu antara mengonsumsi kismis dengan waktu mulainya berolahraga adalah 30 menit. Pada tahun 1979, Foster et al menemukan bahwa mengonsumsi karbohidrat 30 menit sebelum berolahraga tidak dapat memengaruhi performa olahraga.<sup>14</sup> Hal tersebut diperkuat oleh penelitian Ormsbee et al pada tahun 2014.

Pada penelitian tersebut disebutkan bahwa mengonsumsi karbohidrat selama 30 menit sebelum berolahraga akan meningkatkan kadar glukosa darah secara cepat sehingga terjadi peningkatan sekresi insulin yang akan diikuti dengan penurunan glukosa darah. Fenomena tersebut dapat menyebabkan terjadinya hipoglikemia yang diduga akan memengaruhi performa dalam berolahraga.<sup>15</sup> Menurut Kuipers et al, terjadinya hipoglikemia akan menurunkan *influx* glukosa ke sel otot dan meningkatkan penggunaan glikogen dalam tubuh sehingga glikogen akan cepat berkurang dan subjek akan cepat mengalami kelelahan.<sup>16</sup> Hal yang perlu ditekankan disini adalah setiap manusia memiliki respon yang berbeda-beda terhadap penelanan karbohidrat sebelum berolahraga, oleh karena itu, preferensi dan rekomendasi dalam mengonsumsi karbohidrat sebelum berolahraga tergantung dari masing-masing manusia.<sup>9</sup>

Selain itu, perbedaan dalam durasi mengonsumsi kismis juga berpengaruh dalam ketersediaan karbohidrat di dalam darah. Pada penelitian ini, tidak semua subjek penelitian mengonsumsi kismis secara tuntas dalam waktu 3 menit. Durasi konsumsi kismis tersebut berpengaruh pada indeks glikemik. Indeks glikemik merupakan suatu peringkat dengan skala 1-

100 yang diurutkan berdasarkan cepatnya ketersediaan glukosa dalam darah sesaat setelah makan. Semakin tinggi indeks glikemik suatu makanan, semakin cepat peningkatan glukosa di dalam darah.<sup>17</sup> Sun et al membuktikan bahwa perbedaan dari banyaknya makanan di dalam mulut dan jumlah nasi per sekali makan dapat memengaruhi respon glikemik yang berbeda antara penggunaan sendok dan sumpit. Studi ini menunjukkan bahwa semakin lambat mengunyah, semakin tinggi indeks glikemiknya.<sup>18</sup> Penelitian lain membuktikan bahwa mengonsumsi partikel yang kecil dapat menghasilkan glikemik yang lebih tinggi dan mengunyah sebanyak 30 kali dapat meningkatkan indeks glikemik nasi sebanyak 15 kali dibandingkan dengan mengunyah hanya 15 kali.<sup>19-21</sup> Pada tahun 1991, Thomas et al melakukan studi dimana ia menemukan bahwa subjek yang mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik rendah dapat berlari 20 menit lebih lama dibanding dengan subjek yang mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik tinggi.<sup>22</sup> Hal tersebut diperkuat oleh Burdon et al pada studi meta-analisisnya di tahun 2016. Menurutnya, hal tersebut dapat terjadi karena makanan dengan indeks glikemik yang rendah akan menghasilkan keadaan glukosa darah yang stabil dan serum

insulin yang rendah. Kadar insulin yang rendah dapat meningkatkan lipolisis sehingga tubuh akan lebih menggunakan asam lemak sebagai sumber energi dibandingkan dengan glukosa. Hal tersebut akan memperlambat penurunan glukogen yang dapat menghambat terjadinya kelelahan.<sup>23</sup>

Keterbatasan penelitian ini adalah belum mengetahui alasan mengapa olahraga aerobik selama 12 menit tidak dapat membuat karbohidrat berdampak pada ketahanan tubuh dan jarak waktu antara mengonsumsi kismis dengan dimulainya olahraga adalah 30 menit. Peneliti kurang tegas dalam mengingatkan subjek penelitian untuk mengonsumsi kismis harus hanya dalam waktu 3 menit dan tidak melakukan pemeriksaan glukosa darah sebelum dan sesudah mengonsumsi kismis sehingga tidak mengetahui secara pasti seberapa besar peningkatan glukosa darah setelah mengonsumsi 42.5 gram kismis.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna terhadap VO<sub>2</sub>max antara kelompok yang diberikan kismis dengan kelompok yang tidak

diberikan kismis dan rerata  $VO_2max$  pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol secara berurutan adalah 32,95 dan 31,28 ml/kg/menit.

### Saran

Untuk penelitian selanjutnya, peneliti menyarankan beberapa hal yaitu:

- Perlu dilakukan penelitian dengan olahraga aerobik lebih dari 12 menit untuk mengetahui pengaruh kismis terhadap  $VO_2max$
- Perlu dilakukan penelitian penilaian  $VO_2max$  dengan waktu konsumsi kismis selama 3 menit secara konsisten
- Perlu dilakukan pemeriksaan glukosa darah sebelum dan sesudah mengonsumsi kismis
- Perlu dilakukan penelitian dengan jarak waktu antar mengonsumsi kismis dengan mulainya olahraga lebih dari 30 menit

### DAFTAR PUSTAKA

- Carughi A. Health Benefits of Sun-Dried Raisins. 2008;(July).
- Rietschier H, Henagan T. Sun-dried raisins are a cost-effective alternative to sports jelly beans in prolonged cycling. *J Strength Cond Res* . 2011;25(11):3150–6.
- Atkinson FS, Foster-Powell K, Brand-Miller JC. International Tables of Glycemic Index and Glycemic Load Values: 2008. *Diabetes Care*. 2008 Dec 8;31(12):2281–3.
- Frontera WR. DeLisa's Physical Medicine & Rehabilitation. 5th ed. Vol. 10. Lippincott Williams & Wilkins, A Wolters Kluwer; 2010. 2264 p.
- Tortora GJ, Derrickson B. Principles of Anatomy and Physiology. 14th ed. Wiley. Wiley; 2014. 1127 p.
- Poole DC, Wilkerson DP, Jones AM. Validity of criteria for establishing maximal  $O_2$  uptake during ramp exercise tests. *Eur J Appl Physiol*. 2008;102(4):403–10.
- Penry JT, Wilcox AR, Yun J. Validity and reliability analysis of Cooper's 12-minute run and the multistage shuttle run in healthy adults. *J Strength Cond*. 2011;25(3):597–605.
- Coyle EF. Fluid and fuel intake during exercise. *J Sports Sci*. 2004 Jan;22(1):39–55.
- Heather Hedrick Fink AEM. Practical Applications In Sports Nutrition. 4th Editio. Jones & Bartlett Learning; 2013. 550 p.
- Fielding RA, Costill DL, Fink WJ, King DS, Hargreaves M, Kovaleski JE. Effect of carbohydrate feeding



- frequencies and dosage on muscle glycogen use during exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 1985 Aug;17(4):472–6.
11. Carter JM, Jeukendrup AE, Mann CH, Jones DA. The Effect of Glucose Infusion on Glucose Kinetics during a 1-h Time Trial. *Med Sci Sport Exerc.* 2004;36(9):1543–50.
  12. Sports Dietitians Australia. Eating & Drinking During Exercise. [cited 2017 Sep 25]. Available from: <https://www.sportsdietitians.com.au/factsheets/fuelling-recovery/eating-drinking-exercise/>
  13. Molina PE. *Endocrine Physiology (Lange Physiology Series)*. 4th Editio. Pennsylvania: McGraw-Hill Education; 2013. 320 p.
  14. Foster C, Costill DL, Fink WJ. Effects of preexercise feedings on endurance performance. *Med Sci Sports.* 1979;11(1):1–5.
  15. Ormsbee MJ, Bach CW, Baur DA. Pre-Exercise Nutrition: The Role of Macronutrients, Modified Starches and Supplements on Metabolism and Endurance Performance. Vol. 6, *Nutrients.* 2014. p. 1782–808.
  16. Kuipers H, Franssen EJ, Keizer HA. Pre-exercise ingestion of carbohydrate and transient hypoglycemia during exercise. *Int J Sports Med.* 1999 May;20(4):227–31.
  17. Boden Institute of Obesity, Nutrition E and ED and CPC. Glycemic Index. 2017 [cited 2017 Aug 22]. Available from: [www.glycemicindex.com/about.php](http://www.glycemicindex.com/about.php)
  18. Sun L, Ranawana DV, Jie W, Tan K, Chin Y, Quek R, et al. Physiology & Behavior The impact of eating methods on eating rate and glycemic response in healthy adults. *Physiol Behav.* 2015;139:505–10.
  19. Ranawana V, Henry CJK, Pratt M. Degree of habitual mastication seems to contribute to interindividual variations in the glycemic response to rice but not to spaghetti. *Nutr Res.* 2010;30(6):382–91.
  20. Ranawana V, Clegg ME, Shafat A, Henry CJ. Postmastication digestion factors influence glycemic variability in humans. *Nutr Res.* 2011 ; 31 (6) : 452–9.
  21. Ranawana V, Leow M, Henry CJK. Mastication effects on the glycaemic index : impact on variability and practical implications. *Eur J Clin Nutr.* 2013;68(1):137–9.
  22. Thomas DE, Brotherhood JR, Brand JC. Carbohydrate feeding before exercise: effect of glycemic index. *Int J Sports Med.* 1991 Apr;12(2):180–6.

23. Burdon CA, Spronk I, Cheng HL, O'Connor HT. Effect of Glycemic Index of a Pre-exercise Meal on Endurance Exercise Performance: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Med.* 2017 Jun; 47 (6) : 1087–101.