

KESAN PENGAMBILAN MINUMAN ISOTONIK DAN GEL KARBOHIDRAT BERELEKTROLIT TERHADAP PRESTASI DAYA TAHAN LARIAN JARAK JAUH

Syahrul Ridhwan Morazuki & Noorul Salma Bt Zakaria
Fakulti Pendidikan,
Universiti Teknologi Malaysia

ABSTRAK: Kajian ini dijalankan untuk membandingkan kesan pengambilan minuman isotonik dengan gel karbohidrat berelektrolit terhadap prestasi daya tahan larian jarak jauh. Seramai 6 orang atlet jarak jauh yang berusia 22 hingga 27 tahun terlibat dalam kajian ini. Kajian ini melibatkan tiga fasa pengujian iaitu Ujian Makmal (Fasa I), Ujian I (Fasa II) dan Ujian II (Fasa III). Kelajuan larian pada *Anaerobic Threshold* (AT) bagi setiap subjek ditentukan terlebih dahulu pada Fasa I dimana kelajuan larian ini digunakan pada Fasa II dan Fasa III. Pada Fasa II, mengikut kumpulan subjek, subjek berlari pada kelajuan di tahap AT sehingga mencapai kepenatan maksimum. Subjek turut diberikan gel karbohidrat berelektrolit bagi setiap 30 minit. Prosedur yang sama dilakukan pada Fasa III namun gel karbohidrat berelektrolit digantikan dengan pengambilan minuman isotonik. Hasil kajian mendapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan dari segi jangka masa larian di antara pengambilan minuman isotonik dengan gel karbohidrat berelektrolit ($p > 0.05$). Namun, ujian-t bagi perbandingan jarak larian mendapati terdapat perbezaan yang signifikan di antara pengambilan minuman isotonik dengan gel karbohidrat berelektrolit ($p < 0.05$). Kesimpulannya, pengambilan minuman isotonik dan gel karbohidrat berelektrolit dapat memberi kesan yang hampir sama terhadap prestasi daya tahan larian jarak jauh. Namun, kajian ini berpendapat pengambilan gel karbohidrat berelektrolit dapat memberi peningkatan prestasi yang lebih baik kerana kuantiti pengambilan minuman isotonik pada kadar kira-kira 2 kali ganda daripada gel karbohidrat berelektrolit hanya dapat memberikan kesan terhadap prestasi yang hampir sama dengan gel karbohidrat berelektrolit.

ABSTRACT: The purpose of this study was to compare the effects of consumption of isotonic drinks and electrolyte carbohydrate gel towards endurance performance long distance runners. A total of 6 long distance runners, age 22 to 27 were chosen. There were three phases of test in this study, Laboratory Test (Phase I), Test I (Phase II) and Test II (Phase III). Running speed at anaerobic threshold (AT) for each subject was determined in Phase I where the running speed was used in Phase II and Phase III. In Phase II, based on the subjects group, subject ran at AT speed until they reach volitional fatigue. Subjects were also given electrolyte carbohydrate gel for every 30 minutes. The same procedures applied in Phase III but the intake of electrolyte carbohydrate gel was changed with isotonic drinks. The results from this studies found that there was no significant difference between intake of isotonic drinks and electrolyte carbohydrate gel ($p > 0.05$) in the time that taken during running. On the other hand, the t-test analysis found significant difference in running distance, between the intake of isotonic drinks and electrolyte carbohydrate gel ($p < 0.05$). Consumption of isotonic drinks and electrolyte carbohydrate gel produced almost similar effects on endurance performance. However, this study suggests that consumption of electrolyte carbohydrate gel has better effects on endurance performance because it took approximately double in quantity of isotonic drinks intake to produce a similar effects as electrolyte carbohydrate gel.

Katakunci: minuman isotonik, gel karbohidrat berelektrolit

Pengenalan

Air merupakan sumber yang penting terhadap keperluan fisiologi dalam kehidupan. Air merupakan komponen yang terbesar di dalam badan manusia yang terdiri daripada bahagian intraselular dan ekstraselular. Keseimbangan kedua-dua kompartmen ini dikawal atur melalui osmosis perubahan tekanan luar dan dalam kompartmen. Terdapat kira-kira 70 % air dalam badan manusia dan air merupakan satu bahan yang penting untuk kehidupan yang sihat. Air juga merupakan fungsi yang penting kepada badan seperti pengangkutan nutrien, melicinkan pergerakan sendi dan tisu. Malahan air juga berfungsi untuk mengawal atur suhu badan melalui perpeluhan dan juga membantu melancarkan penghadaman (Elizabeth, 2008).

Penyataan Masalah

Pengambilan sumber makanan tambahan seperti minuman isotonik dan gel karbohidrat berelektrolit menjadi salah satu pendekatan bagi jurulatih atau saintis bagi memastikan kejayaan atlet. Bagaimanapun, penggunaan sumber makanan tambahan yang betul dan sesuai dengan sesuatu acara sukan perlu diambil kira. Justeru itu, kajian ini dijalankan bagi mengkaji dan membandingkan keberkesanan minuman isotonik dan minuman gel karbohidrat berelektrolit terhadap prestasi daya tahan larian jarak jauh atlet.

Objektif Kajian

Objektif kajian adalah seperti berikut:

- 1 mengkaji kesan pengambilan minuman isotonik terhadap jangka masa larian jarak jauh
- 2 mengkaji kesan pengambilan gel karbohidrat berelektrolit terhadap jangka masa larian jarak jauh
- 3 mengkaji kesan pengambilan minuman isotonik terhadap jarak larian jarak jauh
- 4 mengkaji kesan pengambilan gel karbohidrat berelektrolit terhadap jarak larian jarak jauh
- 5 membandingkan kesan pengambilan minuman isotonik dengan minuman gel karbohidrat berelektrolit dari segi prestasi larian jarak jauh

Hipotesis Kajian

Ho1 Tidak terdapat perbezaan jangka masa larian jarak jauh yang signifikan bagi pengambilan minuman isotonik dan minuman gel karbohidrat berelektrolit.

Ha1 Terdapat perbezaan jangka masa larian jarak jauh yang signifikan bagi pengambilan minuman isotonik dan minuman gel karbohidrat berelektrolit.

Ho 2 Tidak terdapat perbezaan jarak larian yang signifikan bagi pengambilan minuman isotonik dan minuman gel karbohidrat berelektrolit.

Ha 2 Terdapat perbezaan jarak larian yang signifikan bagi pengambilan minuman isotonik dan minuman gel karbohidrat berelektrolit.

Kepentingan Kajian

Dapatan kajian ini dapat memberikan maklumat tentang kesan pengambilan minuman isotonik dan minuman gel karbohidrat berelektrolit terhadap prestasi daya tahan atlet dari aspek jangka masa dan jarak larian mereka. Selain itu, dapatan kajian ini juga dapat memberikan maklumat kepada jurulatih dan atlet tentang kepentingan dan keberkesanan pengambilan minuman isotonik dan gel karbohidrat berelektrolit

terhadap prestasi atlet. Ini sekaligus dapat membantu jurulatih atau atlet merancang pengambilan minuman pemberi tenaga ketika latihan dan juga pertandingan.

METODOLOGI

Subjek Kajian

Kajian ini melibatkan 6 orang atlet yang terdiri daripada atlet yang aktif dan pelari jarak jauh. Semua subjek adalah lelaki berumur dalam lingkungan 20 hingga 27 tahun.

Instrumen Kajian

Dalam kajian ini, instrument kajian yang digunakan untuk membantu penyelidik dalam proses pengumpulan data ialah *Accu-Trend Lactate Analyzer* (Roche, Germany), penimbang berat, bekas /botol minuman, *Lancing devices* (Roche, Germany) *Accu- Check Softclix Pro* (Roche, Germany), gauze, *alcohol prep* dan sarung tangan.

PERBINCANGAN

Kesan Pengambilan Tenaga Makanan Tambahan

Setelah penganalisaan data dilakukan, keberkesanan pengambilan minuman isotonik dengan gel karbohidrat dapat ditentukan. Hasilnya pengambilan gel karbohidrat lebih berkesan dari segi jangka masa dan jarak larian berbanding minuman isotonik. Hal ini melibatkan beberapa faktor yang menyokong pengambilan gel karbohidrat berelektrolit lebih berkesan berbanding minuman isotonik.

Terdapat banyak kajian yang telah dijalankan oleh penyelidik tentang pengambilan sumber makanan untuk membantu tahap prestasi atlet. Hasil kajian yang dijalankan oleh Ryan (1997) terhadap atlet hoki ais dan bola sepak mendapati pengambilan sumber makanan yang mengandungi gel karbohidrat berelektrolit membantu prestasi atlet dari tahap pertengahan intensiti latihan kepada intensiti latihan yang tinggi.

Purata pengambilan gel karbohidrat berelektrolit lebih tinggi berbanding dengan minuman isotonik. Hasil penganalisaan data menunjukkan 3 orang subjek mempunyai tahap jangka masa daya tahan larian yang tinggi berbanding 3 orang lagi bagi pengambilan gel karbohidrat berelektrolit. Walaubagaimanapun, 3 subjek lagi menunjukkan peningkatan jangka masa daya tahan larian jarak jauh bagi pengambilan minuman isotonik. Hal ini kerana ketiga-tiga subjek tidak dapat meneruskan larian kerana mengalami kecederaan. Malahan, bagi perbandingan jarak larian pula mendapati terdapat 5 orang subjek yang menunjukkan peningkatan berbanding seorang sahaja yang tidak menyerlah bagi peningkatan jarak larian.

Pengambilan gel karbohidrat lebih berkesan daripada minuman isotonik kerana perbezaan di antara kandungan kalori dalam minuman tersebut. Bagi 40 ml gel karbohidrat menyumbangkan tenaga sebanyak 110 kcal manakala bagi 40 ml minuman isotonik pula penyumbangan tenaga kurang sebanyak 10.83 kcal. Daripada kandungan kalori tersebut jelas mendapati kandungan kalori yang tinggi membantu meningkatkan prestasi daya tahan larian jarak jauh bagi gel karbohidrat berelektrolit berbanding minuman isotonik yang kurang nilai kalorinya.

Selain itu, kandungan kafein yang terdapat dalam gel karbohidrat berelektrolit sebanyak 50 mg setiap paket dapat mempengaruhi dari segi prestasi daya tahan larian jarak jauh. Ini disebabkan kafein berfungsi untuk mempercepatkan proses pemecahan lemak (lipolysis). Hasil pemecahan lemak tersebut dapat

meningkatkan tahap trigliserida di dalam peredaran darah dan ini sekaligus membantu proses glukoneogenesis bagi penghasilan semula tenaga (Sharkey, 1986; Powers dan Howley, 2007).

Selain itu, kafein membantu proses simulasi pada sistem saraf pusat (CNS). Malahan kafein juga dapat meningkatkan proses pelepasan adrenalin dan juga meningkatkan proses penggunaan lemak sebagai sumber tenaga dan disimpan sebagai glikogen. Kafein penting kerana membantu proses pemecahan lemak untuk dijadikan sumber tenaga. Kegunaan lemak sebagai sumber tenaga membenarkan badan menyimpan glikogen untuk kegunaan terakhir dalam latihan. Disebabkan hal ini, prestasi atlet dari segi jangka masa meningkat dengan penggunaan kafein (Sokmen et al., 2008).

Terdapat banyak kajian yang dilakukan tentang penggunaan kafein dari aspek daya tahan, kekuatan, jangka masa reaksi dan pergerakan, koordinasi, penglihatan dan kepekaan (Jacobson, 1989). Kajian terhadap daya tahan mendapati kafein membantu meningkatkan daya kerja semasa latihan berbasikal. Malahan, kafein juga dapat meningkatkan masa latihan secara progressif. Hasil kajian mendapati kafein mempengaruhi prestasi atlet (McNaughton dan Costill, 1987).

Menurut Christpoher (2009), pengambilan kafein adalah yang terbaik bagi atlet daya tahan seperti *ironman*. Data yang diperolehi menyokong bahawa kafein dapat membantu prestasi atlet seperti sukan berbasikal, larian dan rowing. Walaupun kafein bagus bagi meningkatkan prestasi atlet tetapi kadar pengambilannya perlu dihadkan supaya tidak menandatangani kesan buruk. Kajian terhadap pemain tenis juga menunjukkan kafein membantu meningkatkan ketepatan pukulan, kelajuan dan ketangkasan serta pemain berasa lebih bertenaga walaupun dihujung pertandingan (Desbrow, 2007).

Menurut Tarnopolsky et al. (1977) menyatakan kandungan kafein yang terdapat dalam makanan membantu atlet meningkatkan jangka masa larian. Selain itu, kafein juga dapat mempengaruhi fikiran atlet melambatkan rasa sakit dan kepenatan. Malahan, menurutnya lagi kafein juga membantu atlet rasa relaks kesan daripada kalsium dalam badan. Hasil daripada kajian mereka mendapati ramai atlet yang mengambil minuman yang mengandungi kafein untuk meningkatkan prestasi.

Faktor yang ketiga ialah kandungan elektrolit dalam kedua-dua minuman tersebut. Minuman isotonik dan gel karbohidrat berelektrolit mengandungi elektrolit iaitu sodium dan potassium. Kandungan elektrolit lebih membantu dari segi perpeluhan kerana fungsinya ialah untuk menggantikan semua elektrolit yang telah hilang melalui perpeluhan terutamanya sodium dan potassium. Di samping itu, kandungan elektrolit juga memberi lebih tenaga kepada atlet (Jonathan, 1998).

Walaupun kedua-dua minuman tersebut mengandungi sodium dan potassium bagi penghasilan tenaga tetapi pengambilan gel karbohidrat lebih efektif dan berkesan kerana terdapat perbezaan nilai kalori dan kafein di dalam minuman tersebut. Pengambilan minuman isotonik boleh digunakan oleh semua atlet juga kerana fungsinya adalah membekalkan tenaga semasa latihan atau pertandingan. Minuman isotonik juga sesuai untuk pertandingan jangka masa yang lama, dalam cuaca yang panas dan juga untuk pemulihan selepas latihan (Peter, 2006).

Penggunaan gel karbohidrat berelektrolit lebih membantu prestasi atlet untuk meningkatkan daya tahan mereka. Daripada hasil dapatan kajian mendapati penggunaan gel karbohidrat berelektrolit dapat meningkatkan prestasi mereka dengan mendadak. Kandungan yang terdapat dalam gel karbohidrat berelektrolit tersebut mempunyai sumber mineral tambahan seperti karbohidrat. Sumber kajian daripada Gretebeck (2002) menyatakan bahawa pengambilan gel karbohidrat berelektrolit dapat membantu meningkatkan prestasi atlet.

Pengambilan minuman isotonik juga dapat membantu prestasi atlet kerana elektrolit yang terkandung dalam minuman mempunyai mineral-mineral tertentu di dalamnya. Mineral tersebut dapat membantu

menghasilkan tenaga daripada glukos dalam darah dan glikogen di dalam otot supaya atlet mempunyai daya tahan yang tinggi (Coggan dan Coyle, 1991).

Hasil kajian tentang pengambilan makanan tambahan sama ada dari segi cecair atau pepejal karbohidrat semasa latihan adalah sangat efektif dalam meningkatkan kandungan glukos dalam darah yang membantu meningkatkan prestasi atlet (Coleman et al., 1994). Justeru itu, pengambilan tenaga tambahan dalam kajian ini dapat meningkatkan prestasi atlet.

Kajian lain yang dijalankan di South Carolina Universiti terhadap 16 lelaki dan perempuan bagi ujian berbasikal selama 60 minit mendapati pengambilan makanan tambahan membantu peningkatan prestasi atlet dengan minuman yang mengandungi karbohidrat (Jackson et al., 1995). Penyelidik dapat merumuskan bahawa pengambilan minuman atau makanan tambahan dapat membantu prestasi atlet.

Prestasi Daya Tahan Larian Jarak Jauh

Dapatan kajian yang diperolehi mendapati jangka masa daya tahan larian jarak jauh bagi minuman isotonik dengan gel karbohidrat berelektrolit tidak mempunyai perbezaan yang ketara. Kedua-dua sumber tenaga tambahan tersebut dapat membantu dalam meningkatkan jangka masa daya tahan larian jarak jauh. Pengambilan gel karbohidrat berelektrolit menunjukkan jangka masa daya tahan larian lebih tinggi berbanding minuman isotonik.

Kajian yang dilakukan oleh Hoffman et al. (2008) terhadap 12 orang atlet sukan lasak menunjukkan pertambahan jangka masa yang signifikan terhadap pengambilan sumber tenaga tambahan. Menurutnya lagi pengambilan tenaga tambahan tersebut dapat meningkatkan tumpuan dan kekuatan atlet. Malahan dapatan kajiannya mendapati tidak memberikan kesan kepada prestasi *anaerobic*.

Faktor pengambilan sumber makanan tambahan dapat membantu atlet dari segi meningkatkan jangka masa serta kekuatan atlet. Kajian yang dilakukan oleh Byars et al. (2008) mendapati dapatan kajian adalah sama iaitu tidak signifikan terhadap jangka masa. Tetapi kajian yang dijalankannya berbeza kerana kajian dilakukan terhadap lelaki dan perempuan.

Selain itu, kajian yang dilakukan oleh Harmon et al. (2007) terhadap atlet lumba basikal mendapati pengambilan makanan yang mengandungi karbohidrat dapat membantu meningkatkan jangka masa daya tahan. Kajian yang dilakukan menggunakan basikal ergometer dengan gel bertenaga iaitu Accel Gel dan placebo. Dapatan kajian adalah signifikan dan berbeza dengan dapatan kajian penyelidik.

Kajian ini dilakukan terhadap 17 orang subjek dengan 4 kali pengujian sejauh 4 km pada basikal ergometer. Pengambilan pertama gel atau placebo sebanyak 354 ml, 472 ml bagi pengambilan kedua dan 295 ml bagi pengambilan ketiga dan keempat. Pengambilan masa bagi kumpulan Accel Gel ialah 1.77 +/- 12.1 saat manakala masa bagi pengambilan kumpulan placebo ialah 181 +/- 10.5.

Selain itu kajian Saunders et al. (2004) mendapati jangka masa bagi atlet lumba basikal meningkat apabila diberikan sumber tenaga tambahan. Kajian yang dilakukan fokus kepada masa keletihan dan otot yang rosak. Tetapi hasil dapatan kajian tersebut menyokong hasil dapatan kajian penyelidik kerana tahap peratusan bagi jangka masa meningkat pada ujian pertama sebanyak 29% dan meningkat kepada 40% apabila sumber tenaga tambahan yang mengandungi karbohidrat diberikan kepada atlet semasa menunggang basikal. Kajian ini terdiri daripada 15 orang subjek lelaki yang menunggang *stationary bicycle* dengan pengambilan makanan tambahan Accelerade dan Gatorade.

Kajian yang dilakukan oleh Ivy et al. (2003) mendapati peningkatan masa berlaku dengan pengambilan makanan tambahan. Kajian yang dilakukan dengan berbasikal selama 3 jam pada intensiti rendah,

kemudian pada intensiti yang tinggi sehingga penat. Subjek diberikan minuman pada setiap 20 minit dengan minuman karbohidrat yang berprotein, minuman berkarbohidrat atau air biasa. Peningkatan dari segi jangka masa bagi minuman karbohidrat yang berprotein adalah lebih tinggi.

RUMUSAN

Hasil dapatan kajian mendapati tidak terdapat perbezaan signifikan di antara minuman isotonik dengan gel karbohidrat berelektrolit terhadap daya tahan larian jarak jauh. Didapati hanya 3 orang sahaja yang mempunyai peningkatan daya tahan menggunakan gel karbohidrat berelektrolit. Walaubagaimanapun, terdapat seorang sahaja peningkatan daya tahannya dengan mendadak. Secara keseluruhannya, hasil penganalisaan data mendapati hipotesis null (H_0) diterima manakala hipotesis alternatif (H_a) ditolak.

Dapatan kajian bagi jarak larian mendapati terdapat perbezaan yang signifikan di antara minuman isotonik dengan gel karbohidrat berelektrolit. Terdapat 5 orang subjek yang menunjukkan peningkatan jarak larian dengan pengambilan gel karbohidrat berelektrolit. Kesimpulannya, hipotesis alternatif (H_a) diterima manakala hipotesis null (H_0) ditolak.

RUJUKAN

American College of Sports Medicine, (1996). *Position Stand on Exercise and Fluid Replacement, Medicine and Science in Sport and exercise*, 28, i-vii

Brian, J.S. *Fitness and Health* (4th Ed). (1997): Human Kinetics

Brian, J.S. *Fitness and Health* (5th Ed). (2002): Human Kinetics
Bruce, J. (2004). *Analysis of sodium in isotonic drinks*. Artikel laboratory talk. Tarikh akses 28 Ogos 2008, <http://www.laboratorytalk.com/news/mea/mea276.html>

Byars, A., Greenwood, M. dan Simpson, W. (2008). *Comparing two sports Drink effects on indices of aerobic performance*. *Journal of International Society of Sports Nutrition*. 5:13

Christpoher, D.J. (2009). *Caffeine and Athletic Performance*. Artikel Pemakanan. Tarikh akses 30 Mac, <http://www.powerbar.com>

Coggan, A.R., dan Coyle, E.E (1991). *Carbohydrate ingestion during prolonged exercise: effects on metabolism and performance*. *Exerc. Sports Sci. Rev.* 19: 1- 40

Coleman, E. (1994). *Update on Carbohydrate: solid versus liquid*. *Int J Sport Nutr*, 4, 80-88

Costill, D., Coyle, E., Dalsky, G., Evans, W., Fink, W. dan Hoopes, D. (1977). *Effects of elevated plasma EFA and insulin on muscle glycogen usage during exercise*. *J Appl Physiol*. 43, 695-699

Elizabeth, Q. (2008). *Consensus Statement of the 1st International Exercise-Associated Hyponatremia Consensus Development Conference, Cape Town, South Africa 2005*. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 15(4):208-213, July 2005.

Gretebeck, R.J. (2004). *Glycemix Index of Popular Sports Drink and Energy Foods*. *Journal of The American Dietetic Association*, 102, 415-417

- Harmon, J. H., Burckhard, J. R., Seifert, J.G., (2007). *Ingestion of a carbohydrateprotein supplement improves performance during repeated bouts of high intensity cycling*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 39(5):S363
- Hill, A.V. dan Kupalov, P. (1929). *Anaerobic and aerobic activity in isolated muscle*. *Proc Roy Soc (London)*. Series B, 105:313-322
- Hoffman, J.R., Kang, J., Ratamess, N.A, Christopher, P.T, dan Faigenbaum, A.D. (2008). *Examination of a pre-exercise, high energy supplement on exercise performance*. *Journal of International Society of Sports Nutrition*. 6:2
- Holloszy, J.O. (1973). *Biochemical adaptations to exercise: aerobic metabolism*. In Wilmore, J.H. (ed), *Exercise and Sports Sciences Reviews*, vol. 1. New York: Press, pp. 45-71
- Ivy, J.L., Res, P., Sprague, R. C. dan Widzer, M.O.(2003). *The Benefits of Electrolytes in Sports Drinks*. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*. 13: 388-401