

Pengaruh Minuman Isotonik Terhadap Deyut Nadi pada Atlet Sepak Bola di Sekolah Sepak Bola (SSB) Persisac Kota Semarang

Candra Nugraha¹, Ali Rosidi², Yuliana Noor Setiawati Ulvie³

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang
uliveanna@gmail.com

ABSTRAK

Olahraga merupakan tindakan fisik untuk meningkatkan kesehatan atau memperbaiki deformitas fisik. Latihan olahraga tidak hanya penting untuk mempertahankan dan menjaga efektifitas denyut nadi yang seimbang tetapi juga kesehatan mental. Efektifitas denyut nadi adalah kemampuan nadi, pembuluh darah, paru-paru, dan otot untuk bekerja secara efisien dan optimal. Minuman olahraga (minuman isotonik) adalah minuman yang di dalamnya terdiri dari air, zat gizi, dan zat terlarut untuk mendukung ergogenic. Dibandingkan dengan air biasa, minuman yang mengandung karbohidrat dan garam (elektrolit) dapat meningkatkan kinerja ketika dikonsumsi sebelum atau selama exercise dengan intensitas tinggi.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh minuman isotonik terhadap efektifitas denyut nadi terhadap kinerja jantung pada atlet saat melakukan respirasi.

Desain penelitian eksperimental menggunakan *randomized pretest – posttest control group design* dengan satu kelompok kontrol. Kelompok kontrol mengkonsumsi air mineral, sedangkan kelompok perlakuan mengkonsumsi minuman isotonik. Setelah itu, atlet diukur intensitas denyut nadinya, sebanyak 3 kali, masing selama 1 menit. Pengukuran denyut nadi dilakukan sebelum latihan, sesaat setelah latihan selama 60-90 menit dan setelah jeda 10 menit dari selesai latihan. Analisis data dengan menggunakan uji *man-whitney*.

Tidak terdapat pengaruh pemberian minuman isotonik terhadap denyut nadi atlet, baik sebelum latihan, sesaat setelah latihan, dan jeda 10 menit setelah latihan ($p > 0,05$).

Kesimpulan penelitian ini adalah konsumsi minuman isotonik tidak dapat meningkatkan efektifitas denyut nadi atlet.

Kata Kunci: Denyut Nadi, Minuman Isotonik, Atlet sepak bola, remaja.

PENDAHULUAN

Secara umum olahraga merupakan tindakan fisik untuk meningkatkan kesehatan atau memperbaiki deformitas fisik (Dorland's 2004). Latihan olahraga tidak hanya penting untuk memelihara kebugaran fisik tetapi juga kesehatan mental. Menurut *American College of Sports Medicine (ACSM)* 2008, kebugaran fisik adalah kemampuan jantung, pembuluh darah, paru-paru, dan otot

untuk bekerja dengan efisien yang optimal. Kebugaran fisik juga terkait dengan kemampuan untuk melaksanakan aktifitas fisik pada level sedang hingga berat tanpa mengalami kelelahan yang semestinya serta kemampuan untuk mempertahankannya sepanjang hidup. Adanya kebugaran fisik, tubuh kita sanggup untuk melakukan penyesuaian terhadap beban fisik sehingga dapat menghindari kelelahan yang berlebihan.

Latihan yang benar akan memberikan efek latihan yang positif berupa peningkatan kemampuan fisik, baik berbentuk kekuatan otot, ketahanan otot, ketahanan peredaran darah dan pernafasan, kelenturan, keseimbangan dan sebagainya, yang kesemua membentuk kemampuan fisik/*physical fitness*. Semakin tinggi kemampuan fisik seseorang akan semakin besar kemampuan kerja /produktivitasnya dan semakin tinggi derajat kesehatannya. Dalam konteks ini tersirat adanya ketahanan tubuh dapat ditingkatkan melalui latihan fisik (Suharto, 2009).

Aktivitas fisik menyebabkan peningkatan tingkat metabolisme dan produksi panas (Maughan & Shirreffs, 2004), yang mengakibatkan hilangnya air dan elektrolit dan depleksi glikogen di hati dan otot (Maughan & Shirreffs, 2004; Sawka et al., 2001). Hilangnya elemen-elemen ini dapat menyebabkan dehidrasi, yang mempengaruhi kinerja fisik dan merusak kesehatan (Casa et al., 2005).

Kesegaran Jasmani adalah kesanggupan dan kemampuan untuk melakukan kerja atau aktivitas, mempertinggi daya kerja dengan tanpa mengalami kelelahan yang berarti atau berlebihan (Agus, 2004). Kekuatan fisik berhubungan dengan efektifitas denyut nadi. Apabila atlet memiliki daya tahan otot yang bagus maka kinerja denyut nadi akan stabil dan kondisi fisik tidak akan terengah-engah dan tidak mudah lemas. Terbentuknya kekuatan fisik memiliki manfaat untuk

menjaga dan meningkatkan kinerja seseorang dalam melakukan aktivitas kesehariannya (Hoeger, 1996).

Minuman olahraga (minuman isotonik) adalah minuman yang di dalamnya terdiri dari air, zat gizi, dan zat terlarut untuk mendukung ergogenic (Shirreffs, 2003). Biasanya kaya akan karbohidrat, sebagai sumber energi yang paling efisien, yang penting dalam menjaga latihan dan kinerja olahraga. Minuman olahraga mengandung elektrolit (mineral seperti klorida, kalsium, magnesium, natrium dan kalium), yang bersama dengan cairan tubuh akan berkurang/hilang ketika berolahraga dan keringat (Diabetes.co.uk). Dibandingkan dengan air biasa, minuman yang mengandung karbohidrat dan garam (elektrolit) dapat meningkatkan kinerja ketika dikonsumsi sebelum atau selama exercise intensitas tinggi yang berlangsung setidaknya satu jam (Coyle, 2004). Minuman berenergi adalah minuman ringan yang mengandung zat-zat vitamin B kompleks dan kafein untuk menstimulasi sistem metabolik dan sistem saraf pusat. Terdapat dua jenis minuman berenergi yaitu yang mengandung gula dan yang tidak mengandung gula. Minuman berenergi mengandung 80-141mg kafein. Minuman berenergi bertujuan memberi peningkatan energi melalui kombinasi zat stimulan seperti kafein, ekstrak herbal, ginseng, vitamin B, asam amino (Boyle Castilo, 2006), sedangkan Sport drink adalah

minuman yang dibuat khusus untuk atlet fungsinya adalah untuk menggantikan cairan elektrolit, gula, nutrisi yang hilang selama berolahraga, contoh sport drink yaitu extra jost, kratingdeng, hemaviton dan lain-lain (Coyle, 2004).

Menurut Irawan (2007), semakin meningkatnya energi dan panas yang dihasilkan melalui proses metabolisme dan kontraksi otot saat tubuh sedang berolahraga, cairan yang berada didalam tubuh kemudian akan menjalankan fungsinya sebagai pengatur panas. Apabila proses berkurangnya cairan dalam tubuh pada saat berolahraga ini dibiarkan dalam jangka waktu yang lama dan tidak diimbangi dengan konsumsi cairan yang cukup, maka tubuh akan mengalami dehidrasi. Minum air putih pada saat olahraga dianggap bukan merupakan larutan yang ideal untuk mengoptimalkan proses rehidrasi tubuh.

Menurut penelitian Matsui (2002) konsentrasi kalium dan sodium (natrium) yang hilang melalui keringat adalah tinggi berbanding elektrolit lain. Mereka merekomendasikan bahwa suplementasi penting bagi olahraga dengan intensitas ringan. Penambahan mineral tambahan seperti kalsium, magnesium, iron, fosforus, zink, dan kuprum pada diet tidak diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh minuman isotonik terhadap denyut nadi pada atlet sepak bola PERSISAC Semarang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan *randomized pretest – post test control group design*. Sampel penelitian adalah semua atlet sepak bola usia 12-14 tahun yang berada di SSB PERSISAC Sambiroto Kota Semarang Jawa Tengah. Jumlah sampel 30 orang yang dibagi 2 kelompok secara random. Kelompok perlakuan diberikan minuman isotonik sebanyak 330 ml dan kelompok control diberikan air mineral sebanyak 330 ml. Setelah itu semua kelompok diukur denyut nadinya sebanyak 3 kali, masing-masing selama 1 menit. Pengukuran dilakukan pertama pada awal (sebelum latihan), kedua sesaat setelah latihan, dan ketiga jeda 10 menit setelah selesai latihan. Analisis *bivariat* diawali dengan uji kenormalan data, menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*, yang hasilnya menunjukkan data terdistribusi tidak normal.. sehingga uji beda yang digunakan adalah uji *man-whitney*

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Denyut Nadi Awal

Tabel 1 Distribusi atlet sepak bola berdasarkan denyut nadi awal

Perlakuan	Denyut nadi awal	Maks	Min
	Mean ± SD		
Isotonik	79,5±2,413	85 x/menit	75 x/menit
Mineral	79,53±1,814	83 x/menit	76 x/menit

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan pada kelompok perlakuan (diberi minuman isotonik) rerata denyut nadi awal $79,5 \pm 2,413$ dengan nilai maksimum sebesar 85 kali/menit dan nilai minimum 75 kali/menit. Sedangkan pada kelompok kontrol (diberi minuman air mineral) rerata denyut nadi adalah $79,53 \pm 1,814$ dengan nilai maksimum 83 kali/menit dan nilai minimum 76 kali/menit.

Menurut Suharto (2009), minuman isotonik dapat mempengaruhi ketahanan tubuh disaat latihan fisik dan mengurangi kelelahan disaat latihan namun, dalam penelitian denyut nadi belum memiliki perbedaan nilai yang signifikan antara atlet yang mengkonsumsi minuman isotonik dengan atlet yang mengkonsumsi minuman mineral.

2. Denyut nadi setelah Latihan

Tabel 2. Distribusi atlet sepak bola berdasarkan denyut nadi setelah latihan

Perlakuan	Denyut nadi setelah latihan Mean \pm SD	Maks	Min
Isotonik	$82,87 \pm 3,636$	85 x/menit	75 x./menit
Mineral	$83,27 \pm 3,657$	91 x/menit	77 x/menit

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan diberikan minuman isotonik dengan rerata denyut nadi sesaat setelah latihan adalah $82,87 \pm 3,636$ dengan nilai maksimum sebesar 85 kali/menit dan nilai minimum 75 kali/menit. Sedangkan pada kelompok kontrol (diberi minuman air mineral), rerata denyut nadinya adalah

$83,27 \pm 3,657$ dengan nilai maksimum 91 kali/menit dan nilai minimum 77 kali/menit.

Menurut Hoeger (1996), kekuatan fisik dan daya tahan otot yang bagus memiliki perbedaan antara minuman isotonik dengan minuman mineral. Kondisi fisik atlet yang mengkonsumsi minuman isotonik tidak akan terengah-engah dan tidak akan mudah lemas saat setelah latihan. Dalam penelitian denyut nadi atlet yang mengkonsumsi minuman mineral penilaian denyut nadi dalam satu menit rata – rata sama.

3. Denyut nadi setelah Latihan Jeda 10 Menit

Tabel 3. Distribusi atlet sepak bola berdasarkan denyut nadi setelah latihan jeda 10 menit

Perlakuan	Denyut nadi setelah latihan Mean \pm SD	Maks	Min
Isotonik	$79,53 \pm 3,126$	85 x/menit	75 xmenit
Mineral	$81,13 \pm 3,963$	89 x/menit	75 x/menit

Tabel 3 menunjukkan pada kelompok perlakuan (diberi minuman isotonik) rerata denyut nadi setelah latihan jeda 10 menit adalah $79,53 \pm 3,126$ dengan nilai maksimum sebesar 85 kali/menit dan nilai minimum 75 kali/menit. Sedangkan pada kelompok kontrol (diberi minuman air mineral) rerata denyut nadi setelah latihan jeda 10 menit adalah $81,13 \pm 3,963$ dengan nilai maksimum 89 kali/menit dan nilai minimum 75 kali/menit.

Menurut Toho (2011), cairan yang hilang apabila tidak segera digantikan maka

lama kelamaan menyebabkan dehidrasi pada tubuh. Namun cairan yang hilang tersebut dapat kembali dengan relatif cepat setelah mengkonsumsi minuman isotonik dibandingkan dengan setelah mengkonsumsi minuman mineral. Minuman isotonik bekerja lebih cepat dan mengurangi kelelahan serta lebih efisien. Denyut nadi saat setelah latihan fisik jeda 15 menit atlet yang mengkonsumsi minuman isotonik lebih cepat stabil dibanding dengan atlet yang mengkonsumsi minuman mineral, namun perbedaannya tidak terlihat signifikan.

4. Pengaruh minuman isotonik terhadap denyut nadi awal pada atlet sepak bola di SSB PERSISAC Kota Semarang.

Distribusi denyut nadi pada atlet sepak bola yang diberikan minuman dan air mineral dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Distribusi Denyut Nadi Awal pada Atlet Kelompok Perlakuan maupun Kelompok Kontrol

Perlakuan	Denyut nadi awal Mean \pm SD	Maks	Min
Isotonik	79,5 \pm 2,413	85 x/menit	75 x/menit
Mineral	79,53 \pm 1,814	83 x/menit	76 x/menit

Hasil analisis data diperoleh p value > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna dalam hal denyut nadi awal pada atlet sepak bola di SSB PERSISAC Kota Semarang yang diberi minuman isotonik dengan yang diberi minuman air mineral.

Rata-rata selisih denyut nadi sesaat setelah latihan (pengukuran kedua) dengan denyut nadi awal (pengukuran pertama) pada kelompok perlakuan (diberi minuman isotonik) adalah sebesar 1,2 kali per menit dan pada kelompok kontrol (diberi minuman air mineral) adalah 0,3 kali per menit. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan (diberi minuman isotonik) dengan kelompok kontrol (yang diberi minuman air mineral). Penelitian ini sama dengan penelitian Immawati (2013), tidak terdapat perbedaan rerata pada kedua kelompok antara yang diberikan minuman isotonik dan air mineral.

Penelitian Imawati (2013), menunjukkan bahwa pemberian karbohidrat 5% dan natrium 110 mg dalam kemasan sport drink juga menyatakan tidak terdapat perbedaan bermakna antar kedua kelompok antara yang diberi sport drink dan air mineral. Minuman karbohidrat-elektrolit membantu penurunan denyut nadi dan asam laktat dalam darah selama pertandingan. Pemberian minuman 6% karbohidrat-elektrolit selama olahraga pada olahraga beregu dapat meningkatkan tes kebugaran akan tetapi tidak mempunyai pengaruh denyut nadi antara atlet yang diberikan minuman isotonik dengan denyut nadi atlet yang diberikan minuman mineral.

Konsumsi cairan yang tepat selama pertandingan dapat meningkatkan performa,

menjaga volume plasma darah, menunda kelelahan, mengurangi panas tubuh, mencegah cedera yang disebabkan karena dehidrasi. Apabila status hidrasi dijaga dengan tepat sebelum, selama dan setelah pertandingan membantu mengurangi kehilangan cairan dalam tubuh. Konsumsi cairan yang sesuai suhu dan volumenya dapat meningkatkan penyerapan dalam tubuh dan dapat meningkatkan performa.

5. Pengaruh minuman isotonik terhadap denyut nadi setelah latihan pada atlet sepak bola di SSB PERSISAC Kota Semarang.

Distribusi denyut nadi pada atlet sepak bola yang diberikan minuman isotonik dan air mineral. Distribusi tes denyut nadi setelah latihan dapat dilihat pada tabel 5. Tabel 5. Distribusi Tes Denyut Nadi Atlet Setelah Latihan, Pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Perlakuan	Denyut nadi	Maks	Min
	setelah latihan Mean \pm SD		
Isotonik	82,87 \pm 3,636	85 x/menit	75 x/menit
Mineral	83,27 \pm 3,657	91 x/menit	77 x/menit

Hasil uji Mean Withney adalah $p > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan peningkatan rata-rata denyut nadi setelah latihan, antara yang diberi minuman isotonik dengan yang diberi minuman air mineral, pada atlet sepak bola di SSB PERSISAC Kota Semarang.

Pada tahun 2000 Food Agricultural Organization (FAO) yang membandingkan efek rehidrasi menggunakan sport drink menunjukkan efek rehidrasi yang lebih baik daripada air mineral akan tetapi dalam penilaian denyut nadi atlet yang diberikan minuman isotonik dengan atlet yang diberikan minuman mineral tidak terlalu berpengaruh selisih atau jumlahnya yang signifikan. Sedangkan penelitian dari Sergej (2002) pemberian sport drink dengan kandungan karbohidrat 7% dapat memperbaiki performa atlet dan mengatasi efek kelelahan dalam konteks ini kebugaran lebih berpengaruh daripada penilaian denyut nadi atlet.

Minuman isotonik merupakan minuman yang berfungsi sebagai pengganti kehilangan cairan tubuh saat melakukan olahraga. Minuman isotonik berisi karbohidrat dan elektrolit yang terdiri dari natrium, kalium, magnesium dan klorida, dapat digunakan untuk rehidrasi pada atlet yang setelah latihan. Selain itu juga diperlukan untuk menyuplai glukosa dan mengganti elektrolit yang hilang selama latihan atau pertandingan.

Ketika aktivitas fisik dilakukan seperti bekerja dan berolahraga, maka pada saat itu pula terjadi konsumsi energi, air mineral. Air hilang bersama air seni dan keringat. Sementara itu beberapa mineral hilang bersama keringat yang dikeluarkan. Secara normal (asupan makanan cukup), kebutuhan energi saat beraktivitas disuplai dari oksidasi

lemak, karbohidrat dan sedikit kontribusi dari pemecahan protein, kira-kira 5%. Semakin berat intensitas aktivitas fisik dilakukan maka akan semakin besar energi yang dibutuhkan dan akan semakin besar karbohidrat yang digunakan sebagai sumber energy (Koswara, 2006).

6. Pengaruh minuman isotonik terhadap denyut setelah latihan jeda 10 menit pada atlet sepak bola di SSB PERSISAC Kota Semarang.

Distribusi denyut nadi pada atlet sepak bola yang diberikan minuman isotonik dan yang diberi air mineral setelah latihan jeda 10 menit dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6. Distribusi Denyut Nadi Setelah Latihan Jeda 10 Menit Pada Kelompok Perlakuan dan Pada Kelompok Kontrol

Perlakuan	Denyut nadi setelah latihan	Maks	Min
	Mean \pm SD		
Isotonik	79,53 \pm 3,126	85 x/menit	75 x/menit
Mineral	81,13 \pm 3,963	89 x/menit	75 x/menit

Hasil uji Mean Weathney menunjukkan nilai $p > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan bermakna dalam hal denyut nadi, antara yang diberi minuman isotonik dengan yang diberi minuman air mineral, setelah latihan jeda 10 menit, pada atlet sepak bola di SSB PERSISAC Kota Semarang.

Rata-rata selisih denyut nadi setelah latihan hari kedua dan hari pertama terdapat rata-rata minuman isotonik sebesar 1,00 dan

air mineral sebesar -1,00. Tidak terdapat perbedaan rata-rata pada tes denyut nadi setelah latihan jeda 10 menit antara yang diberi minuman isotonik dan air mineral pada atlet sepak bola di SSB PERSISAC Kota Semarang.

Bila energi yang diasup melalui bahan makanan sedikit, maka energi yang dihasilkan melalui oksidasi karbohidrat, lemak dan protein tidak akan mencukupi, sehingga tubuh akan mengambil cadangan karbohidrat yang terdapat dalam tubuh, yakni glikogen. Glikogen adalah cadangan energi yang terdapat di hati dan otot. Glikogen akan dipecah menjadi glukosa dan asam laktat sebagai hasil sampingnya. Akibatnya bila keadaan ini berlangsung terus-menerus maka akan menyebabkan berat badan berkurang, kehilangan jaringan aktif, dan kelelahan kronis (Koswara, 2006).

Glikogen sebagai cadangan energi tidak dapat dijadikan tumpuan secara terus menerus untuk menyerupai energi manakala tubuh kekurangan energi karena asupan bahan pangan terbatas. Hal ini terkait dengan cadangan glikogen sebagai penyedia karbohidrat, jumlahnya sedikit dan lebih sedikit dibandingkan cadangan lemak (Koswara, 2006).

Konsumsi cairan yang tepat selama pertandingan dapat meningkatkan performa, menjaga volume plasma darah, menunda kelelahan, mengurangi panas tubuh, mencegah

cedera yang disebabkan karena dehidrasi. Apabila status hidrasi dijaga dengan tepat sebelum, selama dan setelah pertandingan membantu mengurangi kehilangan cairan dalam tubuh. Konsumsi cairan yang sesuai suhu dan volumenya dapat meningkatkan penyerapan dalam tubuh dan dapat meningkatkan performa akan tetapi konsumsi isotonik dan mineral tidak dapat membedakan selisih atau jumlah denyut nadi pada atlet disaat perfoeme ataupun stelah latihan dan membutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mengulas adanya perubahan atau perbedaan yang signifikan antara denyut nadi yatlet yang diberi minuman isotonik dengan yang diberikan minuman mineral (Primana, 2000).

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Rerata denyut nadi awal kelompok perlakuan (yang diberi minuman isotonik) adalah $79,5 \pm 2,413$ kali dan kelompok kontrol (yang diberi minuman air mineral) adalah $79,53 \pm 1,814$ kali/menit.
2. Rerata denyut nadi sesaat setelah latihan kelompok perlakuan (yang diberi minuman isotonik) adalah $82,87 \pm 3,636$ dan pada kelompok kontrol (yang diberi minuman air mineral) adalah $83,27 \pm 3,657$ kali/menit.
3. Rerata denyut nadi setelah latihan jeda 10 menit kelompok perlakuan (yang diberi minuman isotonik) adalah $79,53 \pm 3,126$

dan pada kelompok kontrol (yang diberi minuman air mineral) adalah $81,13 \pm 3,963$ kali/menit.

4. Tidak ada pengaruh minuman isotonik terhadap denyut nadi awal pada atlet sepak bola di SSB PERSISAC Kota Semarang.
5. Tidak ada pengaruh minuman isotonik terhadap denyut nadi sesaat setelah latihan pada atlet sepak bola di SSB PERSISAC Kota Semarang
6. Tidak ada pengaruh minuman isotonik terhadap denyut nadi setelah latihan jeda 10 menit pada atlet sepak bola di SSB PERSISAC Kota Semarang.

SARAN

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh minuman isotonik dengan jumlah subjek penelitian yang lebih banyak, untuk mengetahui pengaruhnya terhadap efektifitas denyut nadi atlet

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, khadir Ateng. 1992. Azas-azas dan Landasan pendidikan jasmani. Jakarta. Depdikbud. Ditjen dikti.
- Ajmol A, Clyde W, Ceri W.N, Andrew R. 2007. The Influence of Carbohydrate Electrolyte Ingerion On Soccer Skill Performance. The American Collage of Sports Medicine; 1969
- Anwari, Irawan M. 2007. Metabolisme Energi Tubuh dan Olah Raga. <http://pssblab.com> IJurnal. volume I nomor 07, sitasi 8 Nopember 2014

- Badan Standar Nasional. 1998. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4452-1998.
- Minuman Isotonik*. BSN.
- Corbin, et.al. 1979. Concepts in Physical Education: With Laboratories and Experiments. Edisi Ke-3. Iowa: Wm. C. Brown Company Publishers.
- Coyle, E.F. 2004. Fluid and Fuel Intake During Exercise. *Journal of Sport Sciences*. Vol 22, Hal 39-55.
- Damayanti D. 2000. Pengaturan Berat Badan Atlet. Di dalam : Direktorat Gizi Masyarakat. Pedoman Pelatihan Gizi Olahraga untuk Prestasi. Jakarta: Direktorat Jendral Kesehatan Masyarakat Depkes R.I
- Dewi, S., K. 2013. Pengaruh Pemberian Karbohidrat 5% dan Natrium 110 mg Dalam Kemasan Sport Drink Terhadap Kesegaran Jasmani Pemain Sepakbola di SSB Putra Arjuna. Fakultas Ilmu Keolahragaan. Universitas Negeri Malang.
- Douglas, J.C., Lawrance, E.A. & Scott, J.M., 2000. *National Athletic Trainers Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes*. *Journal of Athletic Training*. 35: 212-224.
- Giriwijoyo, H. Y. S. S. dan Komariyah, L. 2003. Olah raga kesehatan dan kebugaran jasmani pada usia lanjut.
- Inoue, Y., T. Osawa, A. Matsui, Y. Asoi, Y. Murokami T. Matsui, and H. Yano. 2002. Changes of Serum Mineral Concentration in horses during exercise. *Asian aust.J. Anim.Sci.* 5 (4): 531-536.
- Koswara, Sutrisno. 2009. Minuman Isotonik. Semarang. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Matondang, M., A. 2008. Pengaruh Minuman Beroksigen Dibanding Minuman Air Biasa Terhadap Denyut nadi Atlet Pada Saat Latihan fisik.
- Muthohir, Toho Cholik, *Muhammad Muhyi, Albertus Fenanlampir, Berkarakter dengan Berolahraga, Berolahraga dengan Berkarakter*, Surabaya : Sport Media, 2011.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2012. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta .
- Pertiwi, Arum Bunga. 2012. Pengaruh Asupan Makanan (Energi, KH, Lemak, Protein) terhadap Tahan Jantung dan Nadi Atlet Sepak Bola. Jakarta : Sport Media, 2011.
- Rusip, Gusbakti. 2009. Pengaruh Pemberian Minuman Berkarbohidrat Berelektrolit Dapat Memperlambat Kelelahan Selama Olah Raga.
- Sergej M. Ostojic, Sanja M. 2002. Effects of Carbohydrate Electrolyte drink On Spesific Soccer Tests Performance. *Journal of Sports Science and Medicine*; 47-6.
- Shirrefs, S.M. 2003. Markers of Hydration Status. *European Journal of Clinical Nutrition*. 57: Suppl 256-59.
- Stofan, J.R., D Niksich, Horwill, R Murray. 2001. Sweat and Sodium Losses In Pre-season, Non-head Acclimated Profesional Football Players. *Medicine and Sciene in Sports and Exercise*, 33: 5256.