|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | JSSF 6 (2) (2020)**Journal of Sport Sciences and Fitness**http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jssf | A picture containing clock  Description automatically generated |
| Efektivitas Minuman Isotonik dan Non Isotonik Sebelum Aktivitas Aerobik Terhadap Perubahan Denyut Nadi Pemulihan**Susan Dicky Dewa Panji Laksana1 ,Taufiq Hidayah1, Sugiarto1**Jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia |
| **Info Artikel**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*Sejarah Artikel:*Diterima Oktober 2020Disetujui November 2020Dipublikasikan November 2020\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Kata Kunci: Minuman isotonik, non isotonik, aktivitas aerobik, denyut nadi pemulihan*Keywords:**isotonic drinks; non-isotonic; aerobic activity; the pulse recovery.* | **Abstrak**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan pemberian minuman isotonik dan non isotonik terhadap perubahan denyut nadi pemulihan pada menit ke-0, ke-5, ke-10, ke-15, dan ke-30. Metode penelitian menggunakan *quasi eksperimental* dengan *post-test only design*. Variabel penelitian, yaitu variabel bebas: minuman isotonik dan non isotonik, variabel terikat: perubahan denyut nadi pemulihan. Populasi berjumlah 122 siswa kelas 9 SMP Yohanes XXIII Semarang dengan menggunakan teknik *total sampling*, dibagi 2 kelompok secara *random*, yaitu perlakuan minuman isotonik dan non isotonik masing-masing (n=61). Pengukuran denyut nadi menggunakan metode palpasi. Teknik analisis data menggunakan *paired-samples t test* dengan program SPSS versi 16. Hasil penelitian menunjukkan perbandingan minuman isotonik dan non isotonik sebelum aktivititas aerobik terhadap perubahan denyut nadi pemulihan dengan nilai p pada menit ke-0 p = 0,191, menit ke-5p = 0,181> 0,05, menit ke-10p = 0,064< 0,05, menit ke-15p = 0,207> 0,05, dan menit ke-30p = 0,042< 0,05. Simpulan penelitian, terdapat perbedaan antara pemberian minuman isotonik dan non isotonik terhadap perubahan denyut nadi pemulihan pada menit ke-10 dan ke-30, tidak terdapat perbedaan antara pemberian minuman isotonik dan non isotonik terhadap perubahan denyut nadi pemulihan pada menit ke-0, ke-5, dan ke-15. ***Abstract***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*The aimed of the research is to know the comparison between the grant isotonic drinks and non-isotonic drink to changes in pulse rate recoveryin the 0, the 5th, 10th, 15th, and 30th. The research method used was a quasi experimental design with post-test draft only design. Research variables i.e. (1) isotonic drinks and non-isotonic (2) change of pulse recovery. Population of 122 students grade 9 Junior High School of Yohannes XXIII Semarang, using total sampling, divided two groups at random, namely isotonic drink treatments and non-isotonic, respectively (n = 61). The measurement of the pulse using the method of palpation. Data analysis techniques using a paired-samples t test with the program SPSS version 16. The results showed the average value of post-test group isotonik 168.39 times/min, whereas in non isotonik 166.69 times/minute. Pulse rate recovery time at 30 minutes on average isotonik group 95.37 times/min, while the group non isotonik average 96.92 times/minute. There is a comparison between the Group and non isotonik isotonik but not significant. Isotonik drink and non aerobic isotonik before activity to changes in pulse rate recovery seen from the difference between the p on the 5 p = 0.181 > 0.01 10 minutes, p = 0.064 < 0.01 15 minutes, p = 0.207 > 0.01, and 30 minutes p = 0.042 < 0.01. Conclusion of research, there is a difference between the giving of isotonic drinks and non-isotonic recovery pulse rate to changes in the 10th and 30th, there is no difference between the giving of isotonic drinks and non-isotonic to changes of the recovery pulse rate in the 0, the 5th, and 15th. Researchers suggested to consume isotonic drinks before and after doing physical activity.*© 2020 Universitas Negeri Semarang |
|  Alamat korespondensi: Gedung F1 Lantai 1, IKOR FIK UNNESKampus Sekaran, Gunungpati, Kota Semarang, Indonesia, 50229Email : susandicky30@yahoo.co.id | ISSN 2252-6528  |

**PENDAHULUAN**

Olahraga merupakan aktivitas fisik yang dilakukan secara terencana untuk berbagai tujuan, antara lain mendapat kesehatan, kebugaran, rekreasi, pendidikan, dan prestasi. “*Life is activity*” (hidup adalah bergerak), memiliki makna bahwa aktivitas atau gerak merupakan ciri kehidupan. Manusia bergerak dalam rangka mempertahankan hidup (*survival*). Misalnya, manusia purba bergerak dari suatu tempat ke tempat yang lain dan berburu binatang dalam rangka mempertahankan kehidupanya. Hingga zaman modern hidup manusia: untuk mencari nafkah, mencari ilmu, mendapatkan derajat sehat dan bugar serta mengembangkan keterampilan melalui olahraga. (Djoko Pekik, 2007:1).

Secara umum aktivitas dalam olahraga terbagi menjadi dua jenis, yaitu aktivitas aerobik dan aktivitas anaerobik. Aktivitas aerobik yaitu aktivitas olahraga yang membutuhkan oksigen sedangkan aktivitas anaerobik yaitu aktivitas yang tidak membutuhkan oksigen. Aerobik menurut Cooper adalah setiap aktivitas fisik yang dapat memacu jantung dan peredaran darah serta pernapasan yang dilakukan dalam jangka waktu yang cukup lama sehingga menghasilkan perbaikan dan manfaat kepada tubuh. Setiap aktivitas fisik yang menggunakan sebagian besar otot-otot tubuh akan memacu jantung dan paru-paru termasuk aerobik. Setiap olahraga yang menggunakan tangan dan kaki termasuk aerobik, tentu ada syarat lainnya, yaitu aktivitas itu cukup lama dan harus mampu memacu jantung dan sistem pernapasan. Jika hanya satu dua gerakan saja atau hanya satu dua menit jelas tidak akan mempengaruhi kerja jantung maupun paru-paru. Olahraga yang termasuk aerobik diantaranya yaitu berenang, berlari, *jogging*, dan jalan kaki (Dede Kusmana, 2007:7).

Pemulihan (*recovery*) adalah mengembalikan kondisi tubuh sebelum pertandingan, pemahaman ini sangat penting bagi siswa, atlet, dan pelatih dalam melakukan program pelatihan untuk mendapatkan hasil atau prestasi yang terbaik (I made Yoga Parwata, 2015:12). Pemulihan dapat diatasi dengan berbagai cara, misalnya : *massage, heat* atau *thertherapy, cold* atau *cryotherapy*, istirahat, meminum minuman olahraga. Dehidrasi dapat diatasi dengan meminum minuman olahraga seperti minuman isotonik agar mengembalikan ion tubuh saat atau setelah beraktivitas maupun berolahraga.

Minuman isotonik adalah minuman yang mempunyai tekanan osmotik sama dengan tekanan darah manusia. Dengan demikian minuman ini dapat secara cepat diserap tubuh setelah diminum. Pada prinsipnya minuman isotonik ini dirancang untuk mencegah dehidrasi serta untuk memberikan energi yang dapat digunakan dengan cepat (Sri Winarti, 2006:10).

Minuman yang dianjurkan adalah cairan bersifat hipotonik dan isotonik, suhu 8-13 °C, minum 100-400 cc diminum 10-15 sebelum bertanding, dan 100-200 cc setiap 10-15 menit saat bertanding. Pada saat berolahraga, aktivitas minum memberi beberapa keuntungan bagi atlet bersangkutan, yaitu mengembalikan jumlah cairan yang hilang karena keringat, volume darah terjaga, pengangkutan nutrisi dan pembuangan panas lancar (Djoko Pekik, 2007:112).

Penelitian oleh Hidajah (2011) dengan judul “Kandungan Natrium 2% dan 5% dalam Minuman Isotonik Memperpendek Waktu Pemulihan” menunjukan hasil bahwa pemberian minuman isotonik berkadar natrium 2% dan 5% dapat memperpendek waktu pemulihan denyut nadi setelah beraktivitas lari sejauh 2,4 km. Berarti dalam penelitian tersebut minuman isotonik dapat memberikan efek terhadap perubahan denyut nadi.

Aktivitas aerobik seperti berlari dapat meningkatkan denyut nadi semakin meningkat. Penelitian Hidajah tahun 2011, natrium yang terkandung dalam minuman isotonik dapat memberikan efek terhadap perubahan denyut nadi pemulihan. Peneliti ingin mengetahui perbandingan jumlah konsumsi minuman isotonik dan minuman non isotonik siswa SMP Yohannes XXIII sebelum aktivitas aerobik serta mana yang lebih signifikan memberikan efek terhadap perubahan denyut nadi pemulihan.

**METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimental*, dengan rancangan *post test only control group design*. Penggunaan model ini didasari asumsi bahwa kelompok eksperimen dan kelompok pembanding yang diambil melalui undian sudah betul-betul ekuivalen (Suharsimi Arikunto, 2009:212). Variabel penelitian yaitu: (1) Variabel bebas : Minuman isotonik dan non isotonik (2) Variabel terikat : Perubahan denyut nadi pemulihan. Populasi berjumlah 122 siswa SMP Yohanes XXIII Semarang dengan penarikan sampel yakni *“total sampling*”. Berdasarkan jumlah sampel yang diperoleh sejumlah 122 orang, sampel dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dengan masing-masing berjumlah 61 sampel (n=61) yang dipilih secara acak (*random*). Kelompok perlakuan yakni kelompok yang diberi dan mengkonsumsi minuman isotonik, sedangkan kelompok kontrol yaitu kelompok yang diberi dan mengkonsumsi minuman non isotonik. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu metode palpasi (diraba) pada daerah lengan ataupun leher, di mana denyut nadi paling terasa untuk pengukuran denyut nadi, timbangan digital dengan model EB9003 *merk Camry* untuk mengukur berat badan, *microtoise* untuk mengukur tinggi badan, dan *stopwatch* untuk mengukur waktu tempuh lari sampel dalam satuan menit detik.

Penelitian dilakukan di Lapangan Olahraga SMP Yohanes XXIII Semarang. Perlakuan berupa pemberian minuman isotonik bertakaran saji 350ml untuk kelompok perlakuan, sedangkan pemberian minuman non isotonik dengan The bertakaran saji 350ml untuk kelompok kontrol. Minuman dikonsumsi oleh kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pada saat 1 jam sebelum sampel melakukan aktivitas aerobik (lari 2,4km). Kemudian pengambilan data denyut nadi dilakukan sebelum aktivitas dan sesudah menit ke-0, 5, 10, 15, dan 30 setelah sampel melakukan aktivitas aerobik (lari 2,4km). Selain pengukuran denyut nadi, dalam penelitian ini sampel juga diukur berat badan sebelum dan sesudah sampel melakukan aktivitas aerobik, pengukuran tinggi badan, usia, dan pengukuran waktu tempuh lari sampel. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak *SPSS* 16.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian dilakukan pada Tanggal 30 Januari s.d 4 Februari 2017 di Lapangan Olahraga SMP Yohanes XXIII Semarang. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas 9 SMP Yohanes XXIII Semarang yang berjumlah 122 orang. Data yang diambil dalam penelitian ini yaitu denyut nadi (1 menit), berat badan (Kg), tinggi badan (cm), dan waktu tempuh sampel berlari 2,4 km yang dicatat dalam satuan (menit, detik). Deskripsi data seluruh sampel tersaji pada tabel berikut.

Tabel 1. Karakteristik Sampel Penelitian

|  |  |
| --- | --- |
| **Variabel n=122** | **Kelompok** |
| **Perlakuan n=61 (minuman isotonik)** | **Kontrol n=61 (minuman non isotonik)** |
| **Rerata** | **Min** | **Maks** | **Rerata** | **Min** | **Maks** |
| Umur (Th) | 15,15 | 14 | 17 | 14,89 | 13 | 17 |
| Berat badan (Kg) sebelum lari | 55,34 | 35,7 | 94,8 | 55,70 | 32 | 99,8 |
| Berat badan (Kg) sesudah lari | 55,17 | 35,5 | 94,5 | 55,5 | 31,8 | 99,3 |
| Tinggi Badan (cm) | 163,4 | 150 | 172 | 158,9 | 128 | 173 |
| Waktu Lari 2,4km (menit, detik) | 20,27 | 17,32 | 26,4 | 21,16 | 16,55 | 26,49 |

Sumber : Data primer yang diolah, 2017

Uji instrumen *post test* dalam penelitian ini dilakukan dengan uji *One-sample Kolmogrov-smirnov test*. Di mana pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah datanya normal atau tidak. Data dikatakan normal jika nilai sig>0,05. Uji homogenitas varian data menggunakan *Test Of Homogenity Of Variance.* Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa varian populasi adalah sama atau tidak. Uji homogenitas sebagai kriteria pengujian, jika nilai signifikansi >0,05 maka dapat dikatakan bahwa varian dari dua atau lebih kelompok data adalah sama. Berdasarkan hasil olah data, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Data

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Variabel** | **Uji Normalitas****Sig** | **Uji Homogenitas Sig** | **Hasil** |
| Isotonik | 0,258 | 0,142 | Normal, Homogen |
| Non Isotonik | 0,403 | 0,142 | Normal, Homogen |

Sumber : Data primer yang diolah, 2017

Tabel di atas diketahui bahwa signifikansi data uji normalitas *post test* dari kelompok isotonik dan kelompok non isotonik adalah >0,05, maka data disimpulkan berdistribusi normal. Uji homogenitas pada tabel di atas dari kelompok isotonik dan kelompok non isotonik adalah >0,05, maka dapat disimpulkan data homogen atau sama.

Tabel 3. Uji *T-test* Rata-rata Denyut Nadi Latihan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Waktu** | **Kelompok isotonik** | **Kelompok Non Isotonik** | **P** |
| Titik 1 | *Pre test* | 89,574 ±5,343 | 90,262 ±5,079 | 0,440 |
| Titik 2 | *Post test* | 168,393 ±6,839 | 166,688 ±6,344 | 0,191 |
| Titik 3 | Menit ke-5 | 134,229 ±6,724 | 136,032 7,122 | 0,181 |
| Titik 4 | Menit ke-10 | 123,737 ±5,567 | 125,704 ±5,794 | 0,064 |
| Titik 5 | Menit ke-15 | 109,869 ±8,253 | 111,573 ±6,753 | 0,207 |
| Titik 6 | Menit ke-30 | 95,377 ±4,313 | 96,918 ±5,299 | 0,042 |

Sumber : Data primer yang diolah, 2017

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan nilai rata-rata denyut nadi *pre test* sebelum aktivitas, *post test* sesaat setelah aktivitas menit ke-0, menit ke-5, dan menit ke-15 setelah aktivitas aerobik (lari 2,4km) antara kelompok isotonik dan kelompok non isotonik terdapat perbedaan. Karena nilai p>0,05 maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan yang didapatkan tidak signifikan. Tetapi, pada menit ke-10 dan ke-30 terjadi perbedaan yang signifikan antara kelompok isotonik dan non isotonik dengan nilai 0,064 dan 0,042, dikatakan signifikan karena p<0,05.

Aktivitas aerobik adalah setiap aktivitas yang memacu jantung dan peredaran darah serta pernapasan yang dilakukan dalam jangka waktu yang cukup lama sehingga menghasilkan perbaikan dan manfaat kepada tubuh (Dede Kusmana, 2007:7). Aktivitas aerobik yaitu aktivitas olahraga yang membutuhkan oksigen sedangkan aktivitas anaerobik yaitu aktivitas yang tidak membutuhkan oksigen. Contoh aktivitas olahraga yang termasuk aerobik yaitu *jogging*, jalan sehat, senam, dan renang (Giri Wiarto, 2013:139).

Aktivitas tubuh menyebabkan metabolisme tubuh semakin meningkat sehingga kebutuhan O2 semakin besar dan frekuensi denyut nadi meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi aktivitas tubuh maka semakin tinggi peningkatan aliran darah untuk mensuplai zat makanan dan O2 ke jaringan otot sehingga jantung berkontraksi lebih cepat dan kuat yang akhirnya akan meningkatkan frekuensi denyut nadi.

Kehilangan keringat yang cukup banyak sehingga dapat menurunkan berat badan sebesar 3% saja sudah cukup untuk mengurangi kinerja seseorang secara bermakna. Penurunan berat badan 5 – 10 % dengan cepat akan berakibat serius karena mengakibatkan kram otot, mual, dan efek lainnya. Oleh karena itu, sangat penting untuk menggantikan cairan dan elektrolit yang hilang selama latihan. (Nasuka, 2010:52).

Ketika latihan atau aktivitas fisik, cairan yang berada di dalam tubuh akan menjalankan fungsinya sebagai pengatur panas atau termoregulator. Kelebihan panas tubuh dikeluarkan melalui air keringat. Air keringat yang keluar akan menguap dan berfungsi juga untuk mendinginkan tubuh yang bersifat endotermik. Perlu diketahui air keringat berasal dari hasil metabolisme dan konsumsi cairan dan makanan. Air keringat ketika keluar juga akan membawa sejumlah elektrolit makro, yaitu natrium, kalium, dan klorida (Giri Wiarto, 2013:115).

Aktivitas fisik yang dilakukan dengan kemampuan maksimal akan menyebabkan keluarnya banyak cairan tubuh, yang mengakibatkan cairan yang ada dalam tubuh akan berkurang, dan akan menimbulkan kelelahan. Di samping itu, kehilangan cairan melalui keringat dapat menyebabkan kehilangan air dan mineral sehingga tekanan osmotik plasma darah akan naik sedangkan volume cairan tubuh akan turun. Mekanisme rasa haus dipicu oleh penurunan volume cairan tubuh yang biasanya berhubungan peningkatan osomolalitas. Sinyal untuk mengkonsumsi cairan tambahan ini muncul setelah timbulnya dehidrasi (Mary Barasi, 2009:32).

Minuman isotonik adalah minuman yang dibuat dengan menambahkan ion-ion seperti Na, K, gula, dan asam dengan tujuan larutan tersebut mempunyai tekanan yang sama dengan tekanan cairan tubuh manusia, sehingga apabila dikonsumsi dapat segera menyatu dengan tubuh. Dengan demikian, dapat segera dimanfaatkan oleh tubuh dan tidak mudah hilang kembali. Ion-ion yang ada dalam larutan isotonik diperoleh dari garam-garam mineral yang ditambahkan, yaitu kalium mono fosfat, natrium klorida, kalium klorida. Glukosa ditambahkan dengan tujuan mendapatkan energi secepatnya, karena glukosa merupakan gula sederhana (monosakarida) yang dapat segera dan langsung dimetabolisme tubuh untuk menghasilkan energi melalui jalur metabolisme glikolisis (Sri Winarti, 2006:18).

Natrium adalah salah satu kation yang terkandung dalam minuman isotonik, natrium berfungsi untuk mengatur pH darah, keseimbangan cairan dan tekanan osmosis sehingga tidak terjadi pengerutan sel akibat perbedaan tekanan. Potassium berfungsi untuk mengatur pH, keseimbangan cairan, dan tekanan osmosis pada cairan intraselular (Sunita Almatzier, 2009:230).

Magnesium adalah kation nomor dua paling banyak setelah natrium di dalam cairan intraselular. Peranan magnesium dalam ikatan hemoglobin di dalam darah pada manusia yaitu untuk pernapasan. Magnesium juga terlibat dalam proses metabolisme. Fungsi lain dari magnesium yaitu berfungsi dalam merelaksasi otot (Sunita Almatzier, 2009:247).

Kalsium berfungsi sebagai komponen sebagai komponen utama tulang. Ion kalsium dalam cairan tubuh diperlukan untuk pembekuan darah dan fungsi saraf atau otot dan mengaktivasi enzim dalam sel dan diperlukan untuk beberapa hormon (Mary Barasi, 2009:131).

Kalium adalah ion intraselular utama, sebagian besar berkaitan dengan protein dan fosfat. Memiliki peran esensial bagi keseimbangan cairan, elektrolit dan asam-basa, penjalaran impuls saraf, dan kontraksi otot. Kalium diregluasi oleh aktivitas hormon dan ekresi ginjal (Mary Barasi, 2009:131).

Klor (Cl) merupakan anion utama cairan ekstraselular. Klor merupakan 0,15% berat badan. Bila bereaksi dengan natrium atau hidrogen, klor akan membentuk ion klor yang bermuatan negatif. Klor hampir seluruhnya diabsorpsi di dalam usus halus melalui urin dan keringat. Kehilangan klor mengikuti kehilangan natrium. Fungsi klor berperan dalam memelihara keseimbangan cairan dan elektrolit (Sunita Almatsier, 2009:232).

Kekurangan natrium dapat dibantu dengan minum cairan yang mengandung natrium. Salah satunya adalah minuman isotonik, yang dapat membantu menggantikan cairan dan elektrolit yang hilang. Minuman isotonik dengan cepat meresap ke dalam tubuh karena osmolaritas yang baik dan terdiri dari elektrolit – elektrolit untuk membantu menggantikan cairan tubuh. Minuman isotonik memiliki komposisi elektrolit (ion positif dan ion negatif) yang mirip dengan cairan tubuh.

Minuman isotonik mengandung air dan elektrolit dengan komposisi: gula, asam sitrat, natrium sitrat, natrium klorida, kalium klorida, kalium laktat, magnesium, karbonat dan perasa sitrus. Minuman isotonik ini memiliki keseimbangan kepekatan larutan yang masuk, yang sama dengan kepekatan cairan darah. Tekanan osmotik plasma darah ialah 285 + 5 mOsm/L. Larutan dengan tekanan osmotik kira-kira sama disebut isotonik, contohnya adalah NaCl 0,9%.

*Osmolality* minuman berpengaruh terhadap laju penyerapan air di dalam usus. *Osmolality* minuman olahraga yang dianjurkan adalah kurang dari 400 mosm/l H2O. Kandungan natrium dalam minuman isotonik berfungsi sebagai cairan ekstraselular, mempertahankan keseimbangan air, keseimbangan asam basa, sebagai stimulus saraf dan kontraksi otot.

Penyerapan ion natrium melalui mekanisme yang berbeda di setiap bagian dari saluran pencernaan. Ketika makanan yang hipotonik dari pada plasma tertelan, terjadi penyerapan air dari lumen ke darah, terutama terjadi di persimpangan yang ketat dan celah interselular diantara enterosit, akibatnya terjadi penyerapan ion natrium.

Kegunaan ion-ion yang terkandung dalam minuman isotonik berfungsi memberikan dampak bagi jantung, seperti ion NaCl memberikan efek ritmis hilang dan denyut berhenti. Ion kalium dalam cairan isotonik memberikan efek jantung berdenyut sebentar kemudian berhenti pada fase sistolik. Ion kalium juga terdapat pada minuman isotonik memberikan dampak pada jantung berhenti dalam fase diastolik. Bila ion tersebut bergabung menjadi satu maka denyut akan berlangsung terus (Green, 2011:84).

Minuman non isotonik mengandung natrium 10 mg dan karbohidrat 18 gr, 6% AKG. Sama halnya natrium yang terkandung dalam minuman isotonik, natrium berfungsi untuk mengatur pH darah, keseimbangan cairan dan tekanan osmosis sehingga tidak terjadi pengerutan sel akibat perbedaan tekanan. Minuman yang mengandung lebih dari 1,8 % karbohidrat dapat mengurangi respon dari hormon stress (*adrenocorticotropic hormone*, *cortisol, catecholamines* dan *glucagons*). Kandungan natrium dan karbohidrat mempengaruhi pH darah yang nantinya akan mempengaruhi curah jantung. Curah jantung yang semakin bertambah maka juga akan mempengaruhi frekuensi denyut nadi seseorang.

Sunita Almatsier (2009:28) menjelaskan bahwa karbohidrat memegang peranan penting dalam alam karena merupakan sumber energi utama bagi manusia. Produk yang dihasilkan terutama dalam bentuk gula sederhana yang mudah larut dalam air dan mudah diangkut ke seluruh sel-sel guna menyediakan energi.

Peran natrium 150 mg, 6 % AKG dalam minuman isotonik berfungsi mengkontrol peningkatan *cardiacout* yang mengkontrol pH darah*,* volume sekuncup tinggi natrium dapat mempercepat pemulihan denyut nadi dengan cara penurunan frekuensi denyut jantung *pasca* aktivitas fisik. Sedangkan minuman non isotonik mengandung natrium lebih sedikit dibanding minuman isotonik, yaitu kandungan natrium 10 mg, 0% AKG berdasarkan kebutuhan energi 2000 kkal, dengan kandungan natrium yang lebih sedikit tentunya juga berpengaruh lebih sedikit terhadap pemulihan denyut nadi maupun frekuensi denyut nadi. Hal ini membuktikan minuman isotonik lebih berpengaruh dibandingkan minuman non isotonik yang berkadar natrium lebih sedikit terhadap frekuensi denyut nadi.

**SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil simpulan bahwa terdapat perbedaan antara pemberian minuman isotonik dan non isotonik terhadap perubahan denyut nadi pemulihan pada menit ke-10 dan ke-30, tidak terdapat perbedaan antara pemberian minuman isotonik dan non isotonik terhadap perubahan denyut nadi pemulihan pada menit ke-0, ke-5, dan ke-15.

Saran yang diberikan dalam penelitian ini adalah (1) bagi individu yang gemar mengkonsumsi minuman olahraga dalam kemasan seperti minuman isotonik setelah olahraga maupun beraktivitas fisik hendaknya memperhatikan berapa jumlah yang akan dikonsumsi dan tanggal kadaluarsanya, sebaiknya minum pada saat keadaan minuman bersuhu dingin dan secukupnya. (2) Bagi penelitian selanjutnya, hasil dari penelitian ini bisa digunakan sebagai acuan dasar untuk penelitian lanjutan yang relevan, dengan memperhatikan kelemahan dari penelitian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

Dede Kusmana. 2007. *Olahraga Untuk Orang Sehat dan Penderita Penyakit Jantung*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

Djoko Pekik Irianto. 2007. *Panduan Gizi Keluarga dan Olahragawan*. Yogyakarta : CV. Andi Offset

Ganong, William F. 2002. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta : IKAPI.

Giri Wiarto. 2013. *Fisiologi dan Olahraga*. Yogyakarta : Graha Ilmu

Green J.H. 2011*. Fisiologi Tubuh Manusia*. Tangerang : Binarupa Aksara.

H.Y.S. Santosa Giriwijoyo dan DIkdik Zafar Sidik. 2012.*Ilmu Kesehatan Olahraga*, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya

Kartasapoetra dan Marsetyo. 2010. *Ilmu Gizi (Korelasi Gizi dan Produktivitas Kerja)*. Jakarta : PT.Rineka Cipta

Mary E.Barasi. 2007. *At a Glance Ilmu Giizi*. Jakarta : Erlangga.

Saryono dan Anggriyana Tri Widianti. 2011. *Kebutuhan Dasar Manusia*. Yogyakarta: Nuha Medika

Sri Winarti. 2006. Minuman Kesehatan. Surabaya : PT.Trubus Agrisarana

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D* : Alfabeta

Suharsimi Arikunto. 2009. *Manajemen Penelitian*. Jakarta : PT. Rineka Cipta

Sunita Almatsier, Soetardjo dan Soekatri. 2011. *Gizi Seimbang dalam Daur Kehidupan*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama

Sunita Atmatsier. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : PT.Gramedia Pustaka Utama.

Yoga Pratama. 2015. Kelelahan dan Recovery dalam Olahraga : *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi* Vol.1 Hal. 2–1