

Efek Cairan Rehidrasi terhadap Denyut Nadi, Tekanan Darah dan Lama Periode Pemulihan

Dyah Krisnawati*, S. Fatimah Pradigdo & Apoina Kartini

Diterima: Oktober 2011. Disetujui: November 2011. Dipublikasikan: Desember 2011
© Universitas Negeri Semarang 2011

Abstrak Bertujuan untuk mengetahui jenis cairan rehidrasi mana yang mempercepat pemulihan setelah olahraga. Metode yang digunakan quasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest Group Design* untuk membandingkan efek rehidrasi air minum, elektrolit dan elektrolit+glukosa. Subjek adalah 20 orang atlet sepakbola di klub Mandala. Pengukuran berat badan, denyut nadi, tekanan darah sebelum dan setelah latihan fisik selama 45 menit, serta lama periode pemulihan pada pemberian tiap jenis cairan rehidrasi dilakukan 2 kali dengan interval waktu 3 hari. Variabel-variabel tersebut dibandingkan antara ke 3 jenis cairan. Analisis dilakukan dengan menggunakan metoda *Repeated Measure* untuk variabel yang berdistribusi normal dan metoda *Friedman* untuk variabel yang tidak berdistribusi normal serta dilanjutkan dengan regresi linier berganda untuk mengontrol variabel pengganggu. Hasil penelitian menunjukkan; Ada perbedaan efek pemberian ke 3 jenis cairan rehidrasi terhadap peningkatan denyut nadi setelah latihan fisik. Cairan rehidrasi air minum menghasilkan peningkatan denyut nadi terkecil yaitu sebesar 28 kali/menit dibandingkan dengan 39 kali/menit pada pemberian cairan elektrolit dan 45 kali/menit pada pemberian cairan elektrolit+glukosa. Tidak ada perbedaan peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik setelah pemberian 3 jenis cairan tersebut. Tidak ada perbedaan periode pemulihan denyut nadi, tekanan darah sistolik dan diastolik setelah pemberian 3 jenis cairan rehidrasi. Simpulan; pemberian cairan air minum memberikan hasil yang terbaik pada latihan fisik selama 45 menit.

Kata Kunci: cairan rehidrasi; denyut nadi; tekanan darah; lama periode pemulihan

Abstract This study aimed to find the best rehydration solution for recovery after exercise. The method of this research is quasi experiment with pretest-posttest design study was conducted to compare the rehydration effect of water, electrolyte and glucose-electrolyte. The subjects were 20 football athletes of Mandala football club. Body weight, heart rate, blood pressure at pre and post 45 minutes exercise and the recovery period were done twice by 3 days interval for three weeks. Those measurements at 3 kinds of rehydration solutions were compared. Analysis was conducted by repeated measure for normally distributed variables and friedman for not normally distributed variables and followed by multiple linear regression for

controlling the confounding variable. The result are; drinking water solution gave the smallest increase of heart rate (28 X/minutes) compared to electrolyte solutions (39 X/minutes) and electrolyte-glucose solutions (45 X/minutes). There were no difference in systolic and diastolic blood pressure increase after the three different rehydration solution consumption. There was no difference in the recovery period of heart rate, systolic and diastolic blood pressure after the three different rehydration solution consumption. The conclusion is drinking water showed the best effect as a rehydration solution for 45 minute exercise.

Keywords: rehydration solution; heart rate; blood pressure recovery period

PENDAHULUAN

Pada lingkungan dengan suhu yang panas, maka atlet yang melakukan olahraga dalam waktu yang lama, suhu tubuhnya akan meningkat diatas batas normal. Tubuh yang panas berusaha untuk menjadi dingin dengan cara berkeringat. Banyaknya keringat yang keluar tergantung dari ukuran tubuh, jenis olahraga, intensitas olahraga, lamanya olahraga, cuaca dan kelembaban lingkungan, serta jenis bahan yang pada pakaian yang digunakan. Setiap perubahan berat badan sebelum dan setelah olahraga merupakan petunjuk adanya kehilangan cairan tubuh selama berolahraga. (Ilyas, 2007)

Keseimbangan cairan selama latihan merupakan hal yang penting untuk mengoptimalkan fungsi kardiovaskuler dan pengaturan suhu tubuh. Pada saat latihan, air dialirkan dari plasma ke dalam usus dan ruang intraselular. Penurunan volume plasma dalam tubuh akan meningkatkan denyut nadi, tekanan darah dan suhu tubuh. Perubahan tersebut akan mengalami pemulihan setelah fase istirahat, dimana lama periode pemulihan tergantung pada kondisi atlet dan tercapainya keseimbangan cairan di dalam tubuh. (Jack, 1994)

* Magister Gizi Masyarakat Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

Pemberian cairan pada atlet bertujuan untuk mencegah dehidrasi dan untuk mempertahankan keseimbangan cairan tubuh. Selain itu, pemberian cairan yang adekuat ditujukan untuk mencegah cedera akibat panas tubuh yang berlebihan. (Primana, 2007) Berbagai jenis cairan akan memberikan efek yang berbeda terhadap proses rehidrasi. Efek pemberian cairan yang diamati pada penelitian-penelitian sebelumnya adalah pada aspek rehidrasinya melalui kadar urin. Belum ada penelitian yang mengamati efek pemberian cairan terhadap perubahan denyut nadi, tekanan darah dan lama periode pemulihan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang efek rehidrasi pada atlet dengan pemberian berbagai jenis cairan baik pemberian air minum, elektrolit maupun elektrolit+glukosa, sebagai pemulihan bagi atlet setelah melakukan olahraga.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pemberian cairan rehidrasi berupa elektrolit dan elektrolit+glukosa terhadap perubahan denyut nadi, tekanan darah dan lamanya periode pemulihan setelah latihan fisik. Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai informasi perlunya konsumsi cairan yang cukup dengan jenis yang tepat untuk memulihkan kondisi setelah olahraga.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan pemberian perlakuan atau intervensi pada subjek penelitian. Adapun desain penelitiannya *pretest -post test group design*. Subjek pada penelitian ini adalah atlet sepakbola klub mandala yang berumur 16-23 tahun. Kriteria Inklusi yang diambil adalah tidak menderita sakit dalam 1 minggu terakhir, laki-laki, berumur 16-23 tahun, IMT normal (18,5-22,9), bersedia menjadi sampel dalam penelitian melalui *Informed Consent*. Jumlah subjek 20 orang. Variabel bebas pada penelitian ini adalah 3 jenis cairan rehidrasi. Variabel terikatnya meliputi perubahan denyut nadi, perubahan tekanan darah, serta lama periode pemulihan denyut nadi dan tekanan darah, sedangkan variabel pengganggu dalam penelitian ini adalah beban latihan, suhu lingkungan, istirahat, status gizi (IMT), konsumsi suplemen, konsumsi cairan sebelum latihan, kondisi kesehatan. Pengukuran berat badan, denyut nadi, tekanan darah sebelum dan setelah latihan serta lama periode pemulihan pada pemberian tiap jenis cairan rehidrasi dilakukan 2 kali dengan interval waktu 3 hari. Analisis data meliputi

analisis deskriptif inferensial dan multivariat, dengan menggunakan uji *Repeated Measure* dan *Friedman* serta dilanjutkan dengan regresi linier berganda untuk mengontrol variabel pengganggu.

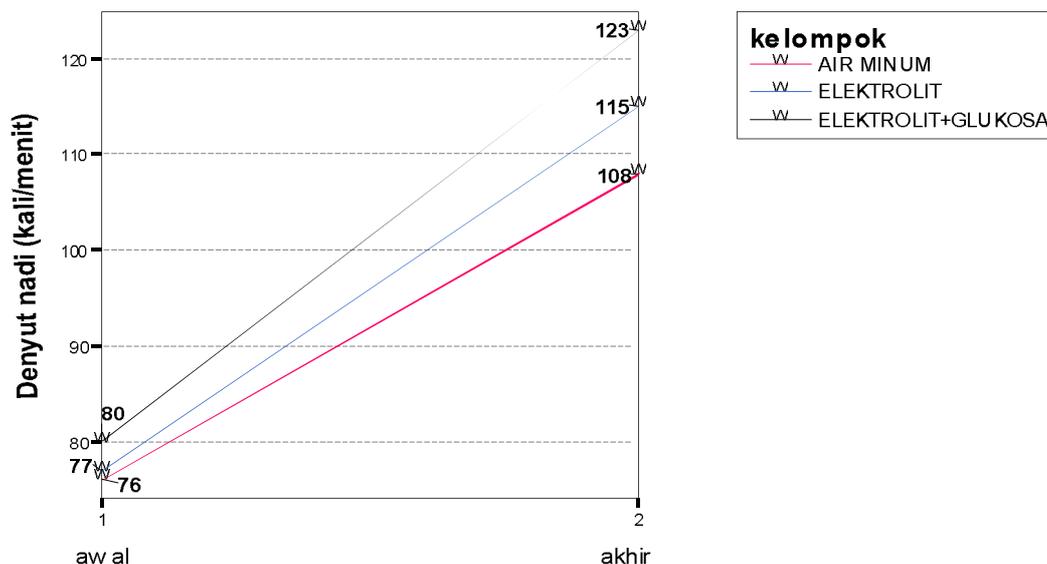
PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengukuran, Karakteristik berat badan subjek pada awal pengukuran minimal adalah 45,9 kg, maksimal 61,1 kg dengan rerata 53,7 kg dan standart deviasinya 4,6. Tinggi badan subjek minimal adalah 155 cm dengan tinggi maksimal 172 cm, rerata tinggi subjek 163,2 cm dengan standart deviasinya 5,5. IMT subjek berkisar antara 18,9 dan 22,3 dan rerata 20,1 dengan standart deviasi 0,9. Selisih berat badan sebelum dan sesudah pemberian cairan pada kelompok air minum adalah 0,3 kg, kelompok elektrolit maupun elektrolit+glukosa adalah 0,5 kg.

Hasil recall dari konsumsi cairan subjek selama 24 jam terakhir adalah rerata 2221 ml sebelum pemberian cairan air minum, 2156 ml sebelum pemberian elektrolit dan 2184 ml sebelum pemberian elektrolit+glukosa. Berdasarkan uji *Repeated Measure* tidak ada perbedaan konsumsi cairan sebelum latihan dalam pemberian 3 jenis cairan rehidrasi. Adapun jenis cairan yang paling banyak dikonsumsi sebelum pemberian ke 3 jenis cairan rehidrasi adalah air putih.

Selain air putih subjek juga mengkonsumsi teh, kopi, dan extra jos (mengandung kafein) yang dikonsumsi sebelum pemberian cairan elektrolit+glukosa sebanyak 20%. Konsumsi kafein berpengaruh terhadap perangsangan otot jantung, sehingga meningkatkan frekuensi kontraksi, dan merangsang susunan syaraf yang menjadikan orang lebih siaga dan mempunyai efek vasodilatasi pada pembuluh darah perifer. Selain itu kafein mampu merangsang mobilisasi lemak sehingga dapat meningkatkan prestasi aerobik, melindungi liver serta mengembangkan memori. Meskipun memiliki beberapa manfaat, pemakaian kafein bagi olahragawan sebaiknya dihindari, sebab akan merugikan kinerja saat bertanding seperti denyut jantung berlebihan. (Irianto, 2007)

Hasil uji *Repeated Measure* terhadap denyut nadi awal didapatkan hasil $p=0,068$ sehingga tidak ada perbedaan denyut nadi awal sebelum pemberian 3 jenis cairan rehidrasi. peningkatan denyut nadi sebelum dan setelah pemberian cairan pada kelompok air minum adalah 32 kali/menit, pada kelompok elektrolit adalah 38 kali/menit, dan pada kelompok



Gambar 1. Perubahan Denyut Nadi Sebelum dan Setelah Pemberian 3 Cairan Rehidrasi.

elektrolit+glukosa adalah 43 kali/menit. Perubahan denyut nadi sebelum dan sesudah latihan dapat dilihat pada Gambar 1.

Hasil analisis menunjukkan ada perbedaan denyut nadi antara sebelum dan setelah latihan olahraga pada pemberian cairan air minum ($p=0,001$), pada pemberian cairan elektrolit ($p=0,001$) dan pada pemberian cairan elektrolit+glukosa ($p=0,001$). Hasil uji *Repeated Measure* selisih denyut nadi didapatkan hasil yang signifikan ($p=0,001$) sehingga ada perbedaan secara nyata selisih denyut nadi setelah pemberian ke 3 cairan rehidrasi. Hasil uji regresi linier pada peningkatan denyut nadi, setelah dilakukan kontrol dengan persentase penurunan berat badan menunjukkan bahwa ada perbedaan antara peningkatan denyut nadi setelah diberi air minum dengan setelah diberi elektrolit+glukosa. Peningkatan denyut nadi setelah dilakukan kontrol dengan persentase penurunan berat badan bisa dilihat pada Tabel 1.

Rekomendasi yang dikemukakan oleh Williams (2007) menyatakan air minum direkomendasikan untuk penggantian cairan pada saat latihan tidak terlalu lama pada suhu panas, sedangkan apabila latihan dalam waktu yang lama lebih dari 90 menit baik diberikan cairan yang mengandung elektrolit dan glukosa. Pada penelitian ini cairan yang paling baik diberikan adalah cairan air minum, karena latihannya tidak terlalu lama yaitu hanya 45 menit. (Williams, 2007)

Tabel 1. Hasil Uji Regresi Linier Peningkatan Denyut Nadi

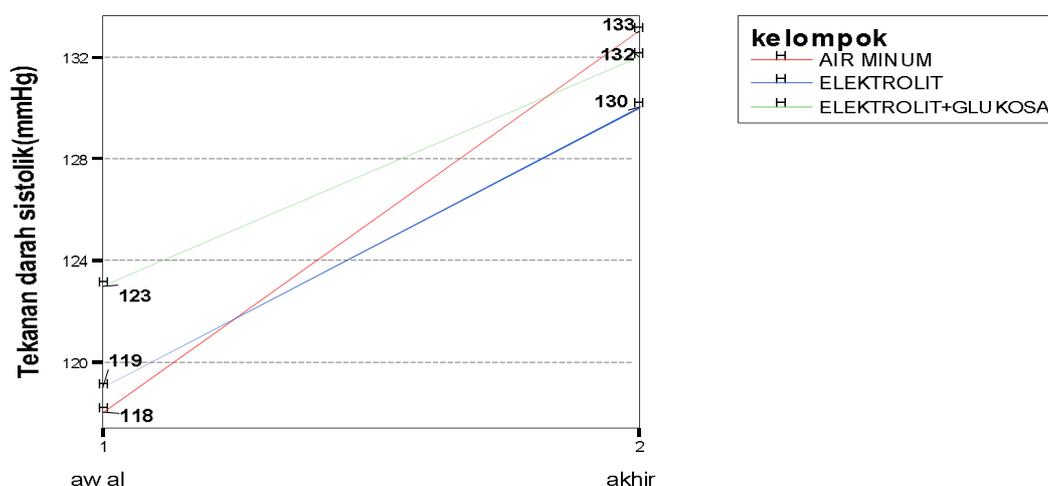
| Parameter | B | Std. error | Sig |
|-------------------------|-------|------------|------|
| Intercept | 53.9 | 6.46 | .000 |
| P_ penurunan BB (kel=1) | -11.2 | 6.67 | .099 |
| (kel=2) | -16.5 | 4.28 | .000 |
| (kel=3) | -6.07 | 3.48 | .087 |
| | 0 | - | - |

R Squared = .214 (Adjusted R Squared = .172)

Tabel 2. Rerata Peningkatan Denyut Nadi Pada Pemberian 3 Jenis Cairan Rehidrasi

| Kelompok | Mean | Std. error |
|--------------------|-------|------------|
| Air minum | 28.82 | 2.975 |
| Elektrolit | 39.22 | 2.602 |
| Elektrolit+glukosa | 45.29 | 2.602 |

Tekanan darah adalah kekuatan yang dimiliki oleh darah untuk melawan dinding pembuluh darah. Tekanan darah ada 2 jenis yaitu tekanan darah sistolik merupakan tekanan pada saat jantung memompa darah ke arteri dan tekanan darah diastolik merupakan tekanan dimana jantung istirahat memompa dan darah mengalir kembali ke jantung. Ada 2 faktor utama yang mempengaruhi perubahan tekanan darah yaitu: volume darah dalam sirkulasi dan hambatan terhadap tekanan darah. Pada saat berolahraga terjadi pengeluaran keringat yang berlebihan sehingga meningkatkan



Gambar 2. Perubahan Tekanan Darah Sistolik sebelum dan setelah pemberian 3 cairan rehidrasi

osmolalitas plasma dan kepadatan volume darah, serta peningkatan denyut nadi dan tekanan darah. Pada saat pemberian cairan, jika cairan yang diberikan dapat di serap dengan efektif maka akan menurunkan kepadatan volume darah. (Williams, 2007)

Hasil uji *Repeated Measure* terhadap tekanan darah sistolik awal didapatkan hasil $p=0,6268$, sehingga tidak ada perbedaan tekanan darah sistolik awal sebelum pemberian 3 jenis cairan. Ada perbedaan tekanan darah sistolik pada pemberian cairan air minum ($p=0,001$) pada pemberian cairan elektrolit ($p=0,001$) dan pada pemberian cairan elektrolit+glukosa ($p=0,001$). Dari hasil uji *Friedman* pada selisih tekanan darah sistolik didapatkan hasil yang tidak signifikan ($p=0,259$) sehingga tidak ada perbedaan tekanan darah sistolik pada pemberian ke 3 cairan rehidrasi.

Tabel 3. Hasil Uji Regresi Linier Peningkatan Tekanan Darah Sistolik

| Parameter | B | Std. error | Sig |
|-----------------------|--------|------------|------|
| Intercept | 12.902 | 3.294 | .000 |
| P_ penun- runan BB | -.728 | 3.402 | .831 |
| (kel=1) | .602 | 2.187 | .784 |
| (kel=2) | .603 | 1.777 | .972 |
| (kel=3) | 0 | - | - |

R Squared = .0006 (Adjusted R Squared = -.047)

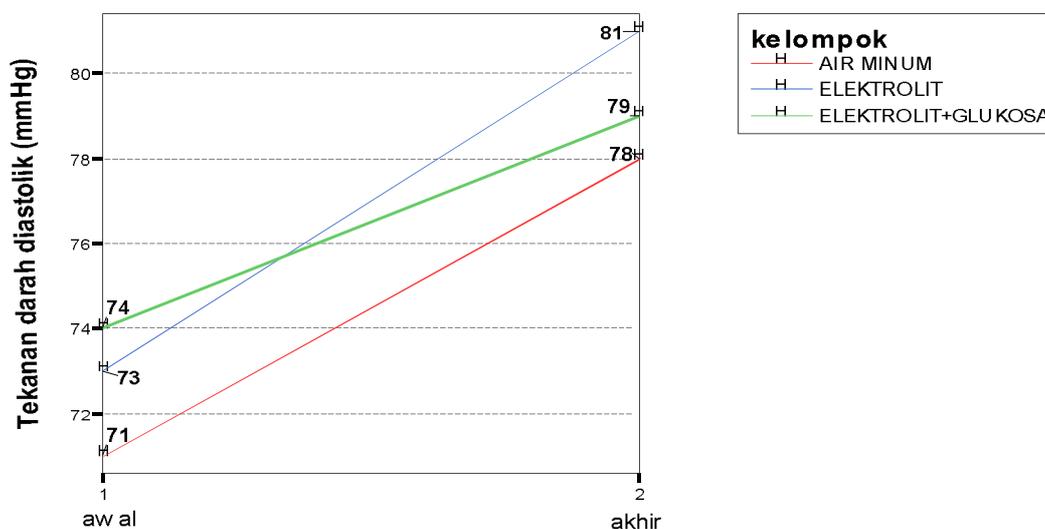
Setelah dilakukan kontrol dengan persentase penurunan berat badan, tidak ditemukan perbedaan peningkatan tekanan darah

sistolik antara ke 3 jenis cairan rehidrasi. Hasil uji regresi linier peningkatan tekanan darah sistolik dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil uji *Repeated Measure* terhadap tekanan darah diastolik awal ($p=0,874$) sehingga tidak ada perbedaan tekanan darah diastolik sebelum pemberian 3 jenis cairan. Perubahan tekanan darah diastolik sebelum dan setelah pemberian cairan. Ada perbedaan tekanan darah diastolik pada pemberian cairan air minum ($p=0,001$), pada pemberian cairan elektrolit ($p=0,001$) dan pada pemberian cairan elektrolit+glukosa ($p=0,001$). Adapun selisih tekanan darah diastolik berdasarkan uji *Friedman* didapatkan hasil yang signifikan ($p=0,028$) yang berarti bahwa ada perbedaan tekanan darah diastolik pada pemberian ke 3 jenis cairan rehidrasi. Perubahan tekanan darah diastolik dapat dilihat pada Gambar 3.

Setelah dilakukan kontrol dengan persentase penurunan berat badan, tidak ditemukan perbedaan peningkatan tekanan darah diastolik antara ke 3 jenis cairan rehidrasi. Hasil uji regresi linier peningkatan tekanan darah diastolik dapat dilihat pada Tabel 4.

Penambahan cairan glukosa dan elektrolit akan meningkatkan osmolitas yaitu membantu absorpsi air kedalam sirkulasi darah dari usus. Glukosa dan elektrolit berinteraksi dalam dinding usus, glukosa akan menstimulasi absorpsi elektrolit dan elektrolit dibutuhkan untuk mengabsorpsi glukosa. Ketika glukosa dan elektrolit diabsorpsi larutan cenderung padat sehingga membantu absorpsi air dari usus ke sirkulasi dan akan menurunkan tekanan darah. (Williams, 2007)



Gambar 3. Perubahan Tekanan Darah Diastolik Sebelum dan Setelah Pemberian 3 Cairan.

Tabel 4. Hasil Uji Regresi Linier Peningkatan Tekanan Darah Diastolik

| Parameter | B | Std. error | Sig |
|-----------|-------|------------|------|
| intercept | 5.621 | 1.856 | .004 |
| P_ penu- | 1.820 | 1.917 | .347 |
| runan BB | .557 | 1.232 | .653 |
| (kel=1) | 1.375 | 1.001 | .175 |
| (kel=2) | 0 | - | - |
| (kel=3) | | | |

R Squared = .061 (Adjusted R Squared = .011)

Berdasarkan hasil uji *Friedman* pada periode pemulihan tekanan darah sistolik menunjukkan tidak ada perbedaan periode pemulihan tekanan darah sistolik pada pemberian ke 3 cairan rehidrasi ($p=0,779$). Periode pemulihan tekanan darah diastolik dengan uji *Repeated Measure* menunjukkan tidak ada perbedaan setelah pemberian ke 3 cairan rehidrasi dengan nilai $p=0,402$. Hasil uji *Repeated Measure* periode pemulihan denyut nadi didapatkan hasil yang tidak signifikan dengan nilai $p=0,402$ sehingga tidak ada perbedaan secara nyata periode pemulihan denyut nadi setelah pemberian ke 3 jenis cairan rehidrasi. Pada penelitian ini perbandingan pemberian ke 3 jenis cairan terhadap lama periode pemulihan denyut nadi didapatkan lama periode pemulihan denyut nadi yang paling pendek terjadi pada pemberian cairan air minum.

Olahraga akan membuat peningkatan

denyut nadi yang disebabkan oleh berkurangnya konsumsi oksigen. Untuk menjaga stabilitas aliran darah guna menyuplai oksigen dan bahan bakar energi ke otot, maka kerja jantung secara otomatis akan ditingkatkan oleh tubuh. Pemberian cairan yang efektif akan memperkecil perubahan denyut nadi sehingga akan menunda kelelahan dan memperpendek lama periode pemulihan denyut nadi. (Williams, 2007) Penelitian yang dilakukan oleh Mitchell (2000) menyebutkan bahwa perbaikan fungsi kardiovaskuler tidak dipengaruhi oleh penambahan elektrolit. Gangguan kardiovaskuler yang ditandai dengan peningkatan denyut nadi dipengaruhi oleh tingkat dehidrasi selama latihan diantaranya kondisi *hypertermia* yaitu terjadi peningkatan suhu tubuh yang disertai dengan dehidrasi. (Mitchell, 2000) Menurut Stone (1994) kehilangan cairan sebesar 5-6% dari berat badan akan meningkatkan denyut nadi. Pada saat *hypertermi* tubuh berusaha untuk membuat suhu tubuh menjadi normal. Pemberian air saja merupakan cairan yang paling baik untuk menurunkan suhu tubuh yang disertai dengan dehidrasi.

Periode pemulihan tekanan darah sistolik didapatkan hasil tidak ada perbedaan periode pemulihan pada pemberian ke 3 cairan rehidrasi. Hasil uji *Repeated Measure* periode pemulihan tekanan darah diastolik didapatkan hasil yang tidak signifikan dengan nilai $p=0,402$, sehingga tidak ada perbedaan secara nyata periode pemulihan tekanan darah diastolik setelah pemberian ke 3 cairan rehidrasi.

Pada penelitian ini walaupun dengan uji *Friedman* tidak menunjukkan adanya perbedaan lama periode pemulihan tekanan darah sistolik dan diastolik, tetapi bila dilakukan perbandingan pemberian ke 3 jenis cairan rehidrasi terhadap lama periode pemulihan tekanan darah sistolik maupun lama periode pemulihan tekanan darah diastolik, maka didapatkan hasil lama periode pemulihan tekanan darah sistolik yang paling pendek terjadi pada pemberian cairan elektrolit, dan lama periode pemulihan tekanan darah diastolik pada pemberian cairan air minum.

Salah satu faktor yang mempengaruhi perubahan tekanan darah pada saat latihan adalah kecilnya penurunan volume plasma, sehingga peningkatan tekanan tidak terlalu besar pada saat latihan dan akan menunda kelelahan dan memperpendek lamanya periode pemulihan setelah latihan. (Williams, 2007) Penelitian yang dilakukan oleh Bergeron (2000) menyarankan pemberian 1/2 sendok garam dalam 500 ml minuman berenergi akan memperbaiki sirkulasi darah. (Bergeron, 2000) Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Williams (2007) bahwa apabila sirkulasi darah lancar akan membuat waktu pemulihan tekanan darah yang meningkat setelah olahraga menjadi lebih pendek. (Williams, 2007)

SIMPULAN

Ada perbedaan efek pemberian ke 3

jenis cairan rehidrasi terhadap peningkatan denyut nadi setelah latihan fisik. Cairan rehidrasi air minum menghasilkan peningkatan denyut nadi terkecil yaitu sebesar 28 kali/menit dibandingkan dengan 39 kali/menit pada pemberian cairan elektrolit dan 45 kali/menit pada pemberian elektrolit+glukosa.

Untuk meminimalkan peningkatan tekanan darah diastolik setelah latihan sebaiknya diberikan cairan rehidrasi yang mengandung elektrolit+glukosa. Untuk meminimalkan peningkatan denyut nadi setelah latihan dalam waktu yang tidak terlalu lama sebaiknya diberikan cairan rehidrasi air minum.

DAFTAR PUSTAKA

- Ilyas, E. *Nutrisi Pada Atlet*. <http://www.gizi.net>. Diakses 13 September 2007.
- Jack H. Wilmore/ David L. Costill. 1994. *Physiology of Sport and Exercise*. Human Kinetics
- Primana, D. 2007. *Kebutuhan Air dan Elektrolit pada Olahraga*. <http://www.gizi.net>. Diakses 13 September 2007.
- Irianto D.P. 2007. *Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahraga*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Williams, M. 2007. *Nutrition for Health, Fitness and Sport*. Eighth Edition. New York: Americas
- Stone M.H. 1994. *Weight gain and weight loss*. Dalam Baechle t.R, editor. *Essentials of Strength Training and Conditioning*, human Kinetics, New zealand, 1994; 231-237
- Mitchell, J.B., Phillips, S.P., Mercer, S.P., Pizza, F.X. 2000. Post exercise rehydration: effect of Na⁺ and volume on restoration of fluid space and cardiovascular function. *Journal Appl. Physiol.* 89: 1302-1309
- Bergeron. 2000. Sodium: The Forgotten Nutrient. *Sports Science Exchange*. 13(3): 1-4