

PENGARUH MINUMAN SUPLEMEN, MINUMAN ELEKTROLIT DAN AIR NORMAL TERHADAP KINERJA OLAHRAGA

Muhammad Muhyi.*

Abstract

This research is a field experimental research. The subject population used for this research is 159 male of the entire FIK UNESA of Surabaya State University, from students which a sample of 60 is randomly selected. After that split in to three groups and per groups are 20. The research design used is the “ Randomized Control Group Pretest Posttest Design”. After field research, the data collected and analyzed by “Analysis of Variance” (ANOVA). First, analyzing influence drinks on speed, the result is F probabilities is more than alpha ($0.0605 > 0,05$). It means that all drinks have the same effect on speed. Second, analyzing influence supplement on exercise heart rate, the result is alpha with significance levels 0.05, with probabilities is under than alpha 0.049. It means not all drinks have the same effect heart rate. Which drinks have different influence is use Test-low significance different (LSD). The result showed that aqua water give different effect – 12.900. Finally aqua water give the different effect to ergogenic aids. Conclusion drawn from this research are: 1. Supplement drinks, electrolyte drinks and normal water have the same effect on ergogenic aids related to speed, 2. Having different effect supplement drinks, electrolyte drinks and normal water on ergogenics aids related to heart rate, 3. Normal water have great effect on ergogenic aids related to heart rate, 4. Normal water better because pulse rate is lower down that cardiac workload effect is slow,. Normal water is better than supplement drinks and electrolyte drinks for middle distance.

Keywords : *Suplement Drinks, Electrolyte Drinks, Normal Water, Physical Performance.*

PENDAHULUAN

Minuman pelengkap atau minuman energi (energy drink) dan juga minuman elektrolit, beredar banyak ditengah-tengah masyarakat. Berbagai macam bentuk ditawarkan, seperti larutan yang siap di minum dan juga serbuk yang perlu dicampur air terlebih dahulu. Apakah benar minuman energi dan elektrolit ini membantu memberikan hasil yang optimal terhadap penampilan kerja fisik yang prima?.

Dalam kehidupan sehari-hari, semua orang ingin menjadi sehat. Sehat adalah suatu keadaan dimana tidak ada penyakit, baik mental maupun fisik. Hidup sehat ada berbagai macam cara. Banyak orang pada saat ini yang ingin menjadi sehat dengan memilih cara yang serba praktis dan cepat. Salah satunya adalah dengan mengkonsumsi minuman seperti

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

tersebut diatas. Ini tidak lain adalah untuk mencapai penampilan kerja fisik yang prima guna mendukung pencapaian target atau keinginan tertentu di kehidupan yang serba sibuk dan modern. Sudah banyak orang yang mengkonsumsi minuman tambahan seperti ini. Perlu diketahui bahwa salah satu produsen minuman suplemen ini telah mengklaim sudah 1 milyar lebih dikonsumsi oleh masyarakat. (Jawa pos, 2 Januari 2003, hal 23).

Berbagai pendapat muncul dengan beredarnya minuman pelengkap. Dari kesehatan olahraga Sumosardjono sebagai dokter olahraga memaparkan bahwa diminum atau tidak, pengaruhnya bagi tubuh bisa disebut tidak ada. (Tempo, 5 Agustus 2002. Hal 80). Alasan utama karena memang kandungan kalori yang terdapat dalam minuman tersebut hanya sedikit yakni 100-150 kalori per botol (150 mililiter) padahal kebutuhan manusia dewasa 2000-2500 kalori. Savitri ahli gizi dari Universitas Indonesia juga mengatakan bahwa faktanya minuman energi ini mengandung kalori yang jumlahnya sedikit. (Tempo, 5 Agustus 2001. Hal 80).

Rumusan Masalah.

Dari penelitian ini dapat dirumuskan secara umum masalah yang akan diteliti yakni :
“Apakah ada pengaruh minuman suplemen, minuman elektrolit dan air normal terhadap kinerja olahraga “?

Tujuan Penelitian .

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh minuman suplemen, minuman elektrolit dan air normal terhadap kinerja olahraga seseorang.

KAJIAN PUSTAKA

Ciran Tubuh.

Kajian cairan tubuh lebih dari 5% dari berat badan dianggap sangat ekstrim. (Sumosardjuno.S,1994:149). Keadaan seperti ini harus segera ditanggulangi dengan jalan rehidrasi, yaitu memasukkan cairan kedalam badan kita, baik dengan jalan makan ataupun minum, dalam hal ini lebih ditekankan penggantian cairan tubuh yang hilang dengan minum. Apabila melakukan aktivitas fisik, tentunya banyak cairan tubuh yang keluar. Upaya rehidrasi tidak asal mengkonsumsi larutan begitu saja, tentunya ada larutan yang dapat diminum. Larutan seperti seperti apakah yang

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga
FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

baik ketika cairan tubuh banyak keluar pada saat melakukan aktivitas fisik sehingga menunjang kinerjanya ?.

Kandungan cairan dalam tubuh manusia jumlahnya sangat banyak. Untuk orang dewasa pria sekitar 60% dari total berat badan. Cairan tubuh ini mempunyai beberapa fungsi penting, yakni sebagai alat transportasi untuk menghantarkan oksigen, zat-zat gizi keseluruh tubuh, dan sebagai pengatur suhu tubuh, serta menjaga agar mekanisme metabolisme tetap berlangsung normal. Selain itu juga berguna untuk memelihara kelangsungan hidup jaringan-jaringan tubuh. Kegunaan tersebut di antaranya adalah: membantu aktivitas sel-sel tubuh, mengangkut zat-zat makanan ke otot-otot yang aktif bekerja, mengangkut sisa-sisa metabolisme untuk dibuang. (Sumosardjono.S, 1992: 187-1

Pada saat ini ada beberapa macam cairan pengganti tubuh yang hilang ditawarkan, cairan tersebut dibuat dengan berbagai kemasan dan dijual secara bebas. Beberapa contoh di bawah mengkhususkan pada jenis minuman yang digunakan dalam penelitian ini; minuman pelengkap, minuman elektrolit/isotonic, dan air mineral / air normal.

Minuman pelengkap adalah minuman penambah energi. Minuman ini mengandung beberapa vitamin dan zat lain yang membantu sebagai tambahan energi. Sedangkan minuman elektrolit adalah minuman pengganti ion dalam tubuh yang juga membantu sebagai tambahan energi. Sedangkan air normal adalah air putih. Setiap minuman energi dan juga minuman pelengkap mempunyai manfaat dan efek samping bagi penggunaannya, tentunya efeknya berbeda-beda. Apalagi dikatakan bahwa minuman ini bukan sebuah obat karena belum teruji secara klinis sehingga masuk dalam daftar minuman suplemen. (Widayat, 2003:23).

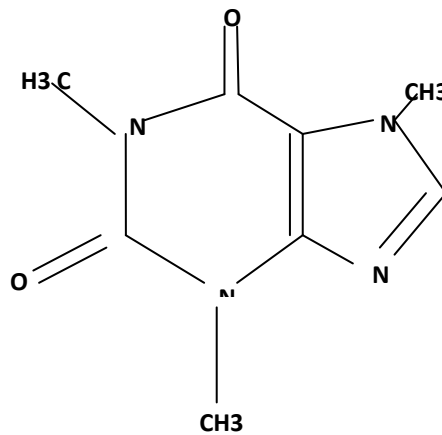
Isi Minuman Suplement

Dalam satu botol minuman suplemen terdapat zat yang antara lain adalah taurine, kafein, inositol, nikotinamide, vitamin B6 atau piridoksin, dan vitamin B12 atau sianokobalamin. Menurut Widayat bahwa minuman suplemen memiliki komposisi yang bervariasi tapi yang dominan adalah unsur kafein. (Jawa Pos, 2 Januari, 2003:23). Misal kafein maksimal tidak lebih dari itu akan berdampak fisiologis dan psikologis bagi si pemakai, tetapi dalam jumlah sesuai manfaat bagi pemakai.

Kafein termasuk zat perangsang atau stimulant (Pessa.J, 2002: 1) yang kalau dikonsumsi akan memberikan efek stimulasi pada si penggunaannya, inilah sebenarnya yang menjadi penarik penggunaan minuman yang mengandung kafein. Dalam satu botol minuman kratingdaeng terdapat kafein sebanyak 50 miligram (mg). Beberapa efek stimulasi yang diperoleh setelah mengkonsumsi kafein dalam batasan normal adalah mengurangi rasa capek dan mengurangi rasa kantuk. (Kershaw, Lees, Johnson, Taylor, 1995: 264). Kafein perangsang susunan saraf pusat yang cukup kuat.

***) Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga
FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

Perangsangan ini terjadi pada semua tingkat susunan saraf pusat (Kortex, batang otak, medulla spinalis hanya dalam jumlah besar). Rasa mengantuk dan lelah berkurang karena semua bagian korteks dirangsang, mengakibatkan daya pikir cepat dan jernih serta menghilangkan rasa kantuk dan lelah. Selain itu efek yang lain juga dijelaskan bahwa kafein dapat meningkatkan daya tahan fisik dan bisa mempercepat proses pulih asal dari rasa lelah, ditambah pula bisa mempercepat proses metabolisme sampai 25 persen (Shaver, 1981:206). Kafein juga membantu daya tahan. (Fox, Mathews, 1981:588). Hal ini juga akibat dari rangsangan pada daerah korteks sehingga penilaian terhadap rangsangan sensorik lebih tajam dan waktu reaksi terhadap rangsangan tersebut lebih pendek, sehingga aktivitas motorik bertambah. Adapun formula molekul kafein adalah $C_8H_{10}N_4O_2$, sedangkan formula struktur dari kafein pada gambar 1.

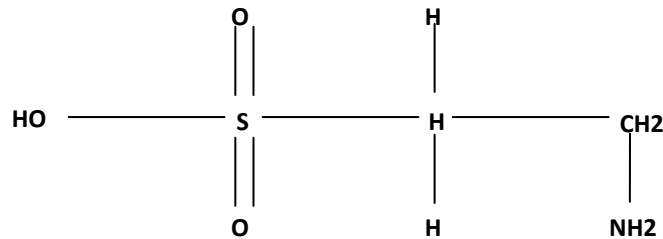


Gambar .1. Molekul Kafein
Sumber : Lycaeum, 2000: 01

Taurine merupakan asam amino esensial. Pengertian asam amino esensial adalah bisa didapatkan didalam tubuh karena tubuh bisa membuat sendiri. Hasil penelitian pada akhir-akhir tahun ini memang taurine sudah berguna dan mempunyai fungsi jelas. Taurine berguna untuk proses metabolisme dalam jumlah besar dan dapat menjadi esensial (sangat diperlukan) pada saat tertentu. Untuk aktivitas fisik biasa taurine masih bisa dibuat sendiri, tetapi pada aktivitas fisik tingkatan tertentu taurine tidak dapat dibuat sendiri oleh tubuh. Sebagai akibat stress fisik yang tinggi dari aktivitas fisik yang tinggi pula bisa mengakibatkan taurine yang selama diproduksi oleh tubuh sudah tidak bisa mencukupi bahkan kekurangan, sehingga memerlukan tambahan dari luar. Pengurangan taurine terjadi ketika ada kerja fisik tinggi. Taurine sebanyak 1000 mg cukup untuk satu hari yang bisa mengurangi rasa capek yang kemudian tubuh menyediakan kembali. (Herzog, 2001:2). Taurine sangat penting untuk membantu kinerja aktivitas yang tinggi, kekurangan taurine ketika beraktivitas

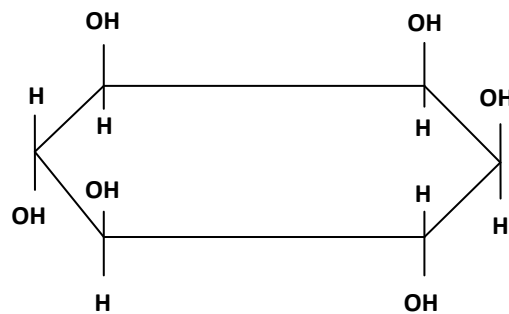
*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga
FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

fisik dapat digantikan dengan minum minuman suplemen. Untuk lebih jelasnya, molekul taurine tergambar di bawah ini.



Gambar 2. Molekul Taurine
Sumber : Ruessheim, 2000: 1

Inositol yang merupakan isomer glukosa dan dalam badan mudah berubah menjadi glukosa, sedangkan glukosapun mudah berubah menjadi inositol. Inositol bermanfaat membongkar lemak menjadi energi dan menurunkan kolesterol, tetapi dalam kajian lain masih belum diketahui manfaatnya bagi tubuh. Rumus bangun inositol adalah :



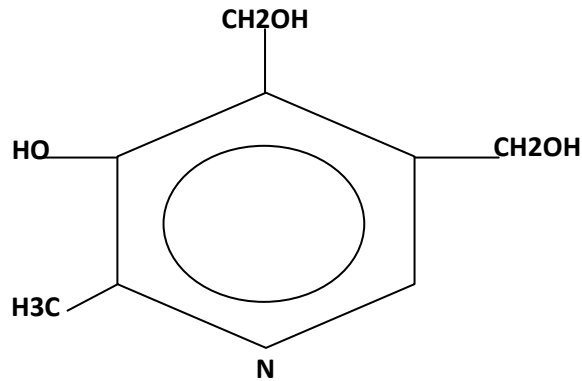
Gambar .3. Mio Inositol
Sumber : Rosmiati, Wardhini BP, 1981 : 597

Inositol dalam satu botol minuman kratingdaeng sebanyak 50 miligram (mg). Inositol secara tidak langsung juga berhubungan dengan metabolisme lemak, termasuk juga kolesterol. (Kirschman. 1979 : 88). Jika kekurangan inositol juga memberikan efek tertentu, yakni gangguan pada pertumbuhan. Zat aktif inositol adalah mio inositol, yang merupakan zat esensial untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup sel.

Vitamin B6 atau piridoksin mempunyai peran penting dalam sistem energi. Glikogen yang ada di dalam hati dan juga di otot yang digunakan untuk keperluan energi dalam melepaskannya dibantu oleh vitamin B6 ini. (Kirschman, 1979:25). Selain itu piridoksin juga bermanfaat untuk membongkar dan memanfaatkan karbohidrat, lemak dan protein. Peran penting dari piridoksin dalam

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga
FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

sistem energi adalah jika piridoksin masuk ke dalam badan diubah menjadi piridoksal fosfat, piridoksal fosfat ini dalam badan merupakan metabolisme (H. Rosmiati, Wardhini Bp, 1981:595).



Gambar 4. Piridoksin
Sumber : Rosmiati, Wardhini BP, 1981: 595

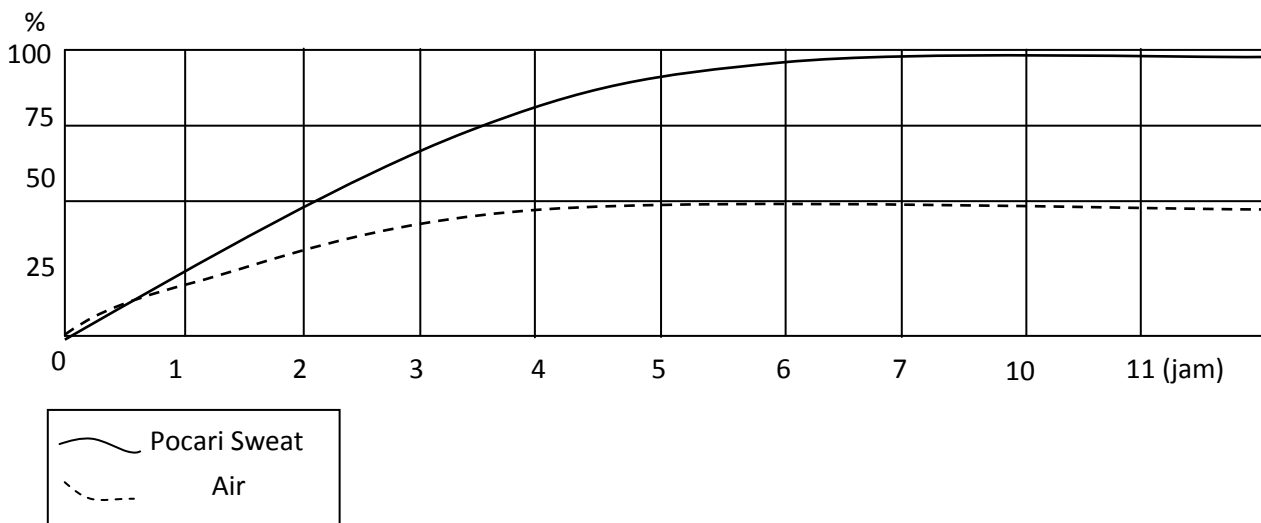
Vitamin B12 atau sianokobalamin, mempunyai peran penting dalam pembentukan sel-sel epitel (Rosmiati H dan Vincent H.S. Gan, 1980: 603). Sianokobalamin ini dalam badan diubah dulu menjadi ko-enzim B12. Setelah menjadi ko-enzim maka barulah berfungsi dalam tubuh. Salah satu fungsinya adalah pada pembentukan protein dan lemak (Kirschman, 1979: 87). Vitamin B12 juga mempunyai beberapa dampak yang ada berupa kerusakan pada sel.

Nikotinamida mempunyai peran penting untuk karbohidrat, lemak dan protein untuk proses metabolisme. (Kirschman, 1979: 88). Nicotinamide dalam sebotol minuman kratingdaeng sebanyak 20 miligram (mg). Kekurangan nicotinamide berdampak pada rasa pusing pada kepala.

Isi Minuman Elektrolit

Menurut American College of Sport Medicine (ACSM) dalam tulisannya Dean G Sheila (2003: 01) dikatakan bahwa sedikit bukti diperoleh terhadap perbedaan kinerja olahraga antara yang meminum elektrolites dengan air normal. Salah satu minuman elektrolit adalah Pocari Sweat. Pocari Sweat adalah jenis minuman isotonik. Minuman isotonik adalah minuman dengan tekanan osmosis sama yang merupakan sifat infus yang masuk kedalam pembuluh darah. Data dari Morimoto (1985) diperoleh bahwa larutan elektrolit lebih cepat dibandingkan air oleh tubuh. Ini menunjukkan bahwa larutan elektrolit lebih baik digunakan sebagai pengganti cairan tubuh yang hilang akibat aktivitas fisik dibandingkan air.

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga
FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**



Gambar .5. Rasio Penyerapan Cairan Tubuh
Sumber : Jawa Pos, Sabtu 26 April, 2003: 03

Minuman isotonik berisi larutan elektrolit yang terdiri dari ion positif dan negatif yang memang terserap lebih cepat dibanding larutan gula. Satu kaleng pocari sweat terdapat kalsium, kalium, magnesium, gula, air, natrium dan vitamin C. Dari kandungan ini terdapat hanya 87 kalori dari 330 ml sat kaleng pocari sweat, dibandingkan dengan kratingdaeng masih lebih banyak kratingdaeng jumlah kalorinya. minuman elektrolit adalah yang antara jumlah vitamin dengan mineralnya lebih banyak mineralnya. Kelompok yang termasuk kategori elektrolit adalah Magnesium (Mg), Kalium (K), natrium (Na).

Manfaat dari minuman elektrolit menurut Sumosardjuno. S (1996: 129), adalah untuk menyalurkan impuls saraf dan untuk mengerutkan otot. Dijelaskan secara lebih rinci bahwa bila elektrolit larut dalam cairan badan kita, elektrolit akan terbagai menjadi atom yang bermuatan positif dan bermuatan negatif, sehingga memungkinkan proses kimiawi dalam tubuh. Manfaat lain dari larutan elektrolit ini adalah membantu tingkat derajat keasaman atau derajat basa dari cairan badan sehingga memungkinkan enzim mengadakan katalisis, semacam reaksi kimia pada pencernaan glukose, protein dan lemak.

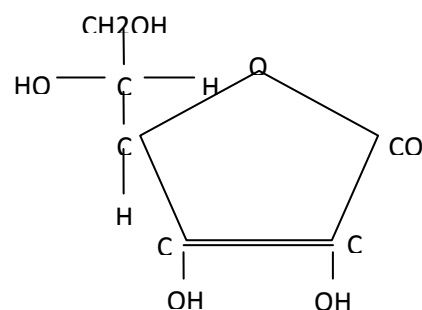
Dampak negatif dari minuman elektrolit juga ada. Jika kelebihan suplemen mineral juga akan menyebabkan terganggunya penyerapan zat besi, seng dan tembaga dan dapat pula meracuni badan. Sumosardjuno. S (1996: 130-131). Dia menambahkan jika kekurangan mineral tentu akan berakibat hilangnya nafsu makan, otot-otot lemas dan tingkah laku aneh dan kadang-kadang menyebabkan kematian.

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga
FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

Magnesium mempunyai arti penting bagi tubuh, mineral ini mempunyai manfaat yang banyak sekali dalam tubuh. Magnesium termasuk mineral yang mempunyai peran penting dalam proses metabolisme. Magnesium berperan untuk meninggikan penyerapan dan metabolisme, karena hampir setiap sel mengandung magnesium. Manfaat magnesium adalah membantu pencegahan serangan jantung dan mengontrol keluar masuknya zat makanan keluar dan ke dalam sel.

Kegunaan magnesium secara spesifik adalah sebagai katalis dalam penggunaan karbohidrat, lemak, protein, kalsium posphor dan juga potassium. Kirschman. (1979:91). Kekurangan magnesium juga akan memberikan dampak berupa diabetes, tidak berfungsinya ginjal dan terganggunya proses penyerapan. Magnesium juga bisa berhubungan dengan penyakit jantung koroner. Secara spesifik efeknya adalah menyebabkan kegelisahan atau gugup, kemampuan otot terganggu, dan juga rasa takut.

Vitamin C atau asam askorbat sangat bermanfaat untuk daya tahan tubuh karena vitamin C membantu otot-otot untuk penggunaan asam lemak sebagai energi. Sehingga membantu penghematan penggunaan glikogen yang berarti mempertinggi daya tahan. Vitamin ini mempunyai banyak fungsi fisiologik bagi tubuh. Selain itu membantu penyembuhan luka pada tubuh, penyerapan zat besi dan juga untuk membantu penyembuhan keretakan tulang dan menyediakan ketahanan dari pengaruh infeksi. Kekurangan Vitamin C akan menimbulkan gejala lemahnya pencernaan, pendarahan pada hidung dan memar-memar serta lemahnya penyembuhan keretakan tulang. Rumus molekul vitamin C.



Gambar .6. Rumus Bangun Vitamin C
Sumber : H Rosmiati, Wardhini BP, 1981: 596

Kalsium mempunyai peran penting bagi tubuh terutama untuk menjaga kekuatan tulang dan gigi. Selain itu juga bermanfaat untuk Bergeraknya otot dan juga untuk fungsi saraf dan jantung. (Kirchman, 1979: 90). Kalsium juga mempunyai beberapa dampak pada tulang, termasuk juga tulang belakang terasa sakit serta kerapuhan pada tulang. Menurut Dean G Sheila (2003: 01) dikatakan bahwa kalsium merupakan mineral yang terbanyak terdapat dalam tubuh dibandingkan mineral yang lain, salah satu fungsi utama dari kalsium adalah untuk kontraksi otot dan tulang. Satu gram kalsium

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga
FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

yang terdapat dalam cairan ekstrasel kurang lebih 54% dalam bentuk terionisasi. Ion kalsium ini bebas diperlukan dalam proses kontraksi otot dan fungsi saraf.

Air Normal

Kita tidak dapat mengalahkan air putih untuk menggantikan cairan tubuh yang hilang. (Sumosardjuno, 1994: 150). Air sangat berguna untuk menggantikan cairan tubuh yang hilang karena aktivitas fisik, sebab air bila diberi tambahan lain seperti glukosa hanya akan memperlambat pengiriman air dari lambung ke dalam aliran darah. Padahal air sangat dibutuhkan di dalam sel-sel tubuh.

Ketika melakukan aktivitas fisik banyak cairan tubuh yang hilang melalui keringat. Hilangnya cairan tubuh tersebut perlu diganti dengan cara rehidrasi. Menurut Murphy dan Pate (dalam Sumosardjuno 1994 :150), bahwa hilangnya cairan tubuh bisa diganti dengan makanan yang cukup baik. Karena itu tidak perlu menambahkan minuman yang mengandung elektrolit pada atlet-atlet yang berkeringat. Jadi air saja merupakan minuman yang baik, lagi murah harganya, minuman yang mengandung elektrolit tidak dapat diabsorpsi secepat air putih biasa.

Air merupakan salah satu minuman yang juga dikonsumsi oleh banyak orang. Manfaat air adalah untuk membawa panas yang timbul karena otot aktif bergerak, ke kulit, untuk kemudian dibuang dari badan melalui keringat. (Sumosardjuno. S, 1996: 124). Selain itu manfaat air adalah temperatur suhu badan bisa rendah dan denyut nadi rendah selama beraktivitas fisik. (Shaver, 1981: 209). Air sangat penting, jika kekurangan dalam jumlah yang agak banyak tentunya akan mengalami banyak masalah. Menurut Sumosardjuno. S (1996: 124) bahwa jika kekurangan air akan mengalami kejang pada otot dan kelelahan sebelum waktunya. Jika kekurangan air juga menyebabkan penurunan dari darah yang dipompakan oleh jantung, sehingga oksigen yang dikirim ke otot akan berkurang pula, sehingga menyebabkan kelelahan sebelum waktunya. Ketika melakukan aktivitas fisik (berolahraga) membutuhkan oksigen ke otot-otot yang sedang aktif bekerja.

Sedangkan kemampuan darah untuk mengangkut oksigen bergantung pada volume darah yang bersangkutan dan volume darah bergantung pada jumlah air/cairan yang ada dalam tubuh. Jadi air/cairan sangat penting bagi seseorang yang sedang aktif berolahraga.

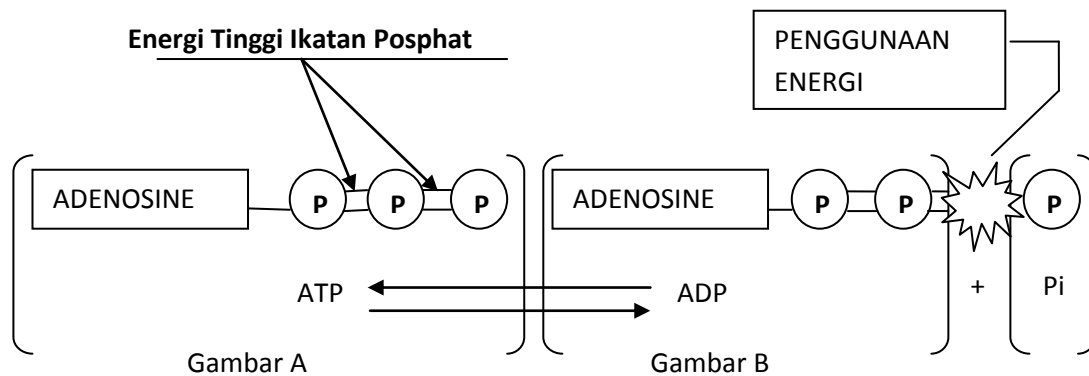
Sistem Energi

Sistem energi dalam tubuh manusia meliputi beberapa tahap yang harus dilalui. Beberapa tahap itu mulai dari pencernaan makanan kemudian penyerapan dan akhirnya pada tahap metabolisme. Tahapan di atas semuanya tetap melalui organ-organ yang ada, yakni mulut, tenggorokan, lambung, usus dan akhirnya sampai pada proses metabolisme dalam sel.

***) Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Keperawatan Olahraga
FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

Didalam proses memperoleh energi terbagi atas proses metabolisme aerobik dan anaerobik. Dikatakan bahwa otot yang sedang bekerja memperoleh energi dengan dua macam proses yaitu aerobik dan anaerobik. Untuk memperoleh energi dengan proses aerobik ini melibatkan oksigen sedangkan proses anaerobik tidak melibatkan oksigen. Dari kedua proses itu akan juga terjadi perbedaan hasil dari proses glikolisisnya yakni untuk aerobik karbondioksida dan air serta ATP (Adenosine Tri Phosphate). Sedangkan anaerobik berupa asam laktat. Secara lebih jelasnya dalam gambar. 7 dijelaskan bagaimana proses aerobik dan anaerobik berlangsung.

Pada gambar di bawah menunjukkan secara lebih detail atas gambaran proses secara kimia. Khususnya pada gambar B memaparkan energi yang siap digunakan sel otot untuk kerja. Pada saat pelepasan tersebut setiap 1 mol ATP dapat dihargai antara 7 sampai 12 kilo kalori (Kcal) energi untuk digunakan bekerja. Menurut Lehninger (dalam Noerbai, 1996: 79), dikatakan bahwa pemecahan ATP berfungsi sebagai sumber energi bagi otot dan juga untuk kerja kimia pada biosintesis.



Gambar 7. Proses Pelepasan ATP
Sumber : Fox, Matthews, 1981: 3

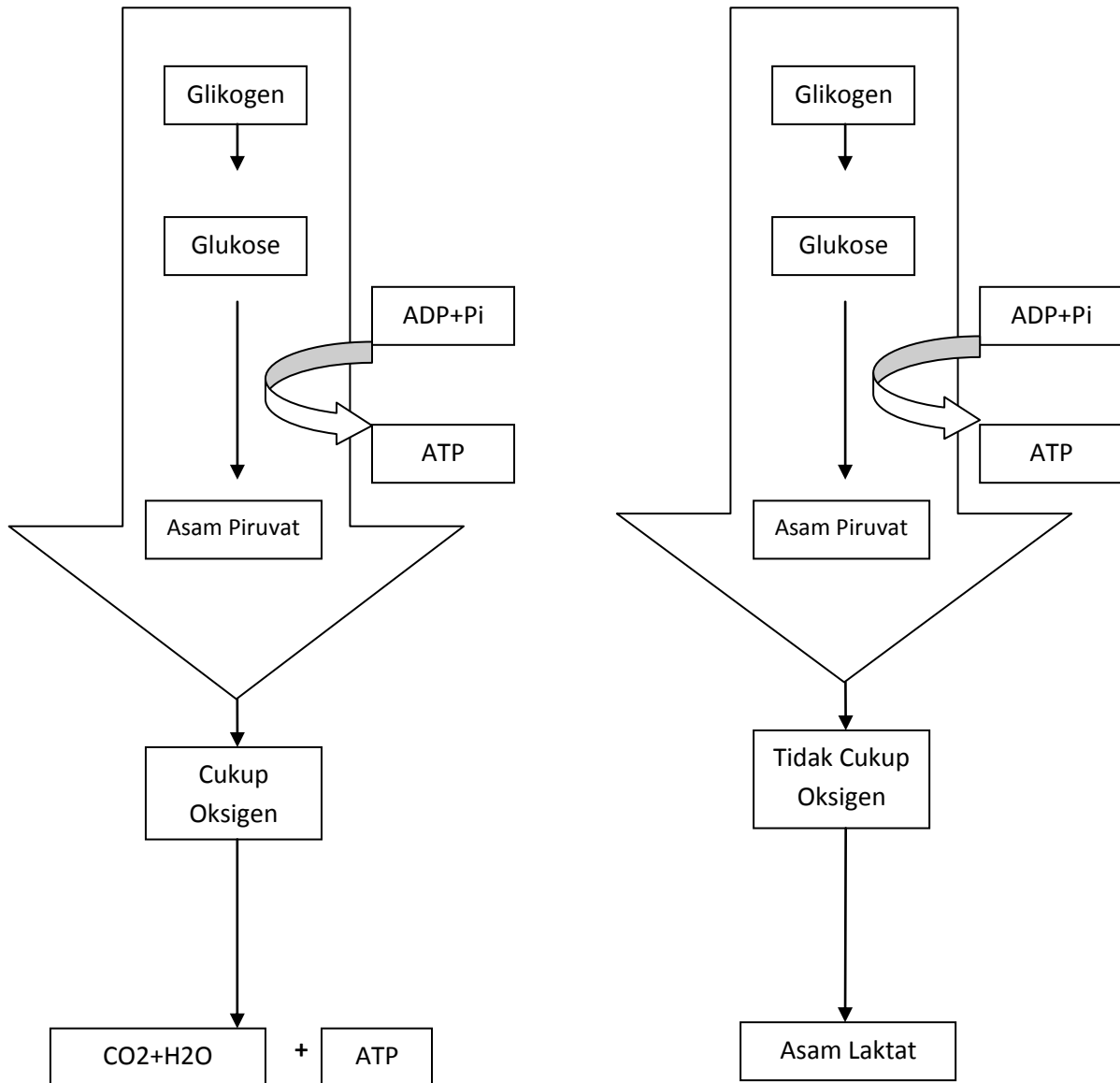
Otot sangat memerlukan energi untuk berkontraksi. Energi yang diperlukan disimpan dalam otot dalam bentuk ATP seperti yang terlihat pada gambar 8 dan setiap ATP berisi tiga molekul fosforik. Setiap aktivitas akan memberikan efek fisiologis bagi tubuh, salah satu efek yang akan didapat adalah perubahan denyut nadi. Jika aktivitas tinggi maka akan mengalami perubahan pada denyut nadinya, begitu juga pada aktivitas yang rendah akan ada perubahan pada denyut nadi.

Dikatakan bahwa kerja denyut nadi tergantung berat ringannya suatu aktivitas dan keadaan ini biasanya diistilahkan dengan intensitas. (noerbai, 1997: 411). Dengan intensitas yang ada denyut nadi akan mengalami perubahan, perubahan ini tergantung pada besar kecilnya intensitas dan ini tidak terlepas dari peran jantung yang memompa darah.

Dijelaskan bahwa tahap-tahap penyediaan energi bergantung pada lama waktu beban kerja, yakni tersimpan digunakan untuk pengisian ATP, Kreatin fosfat adalah zat yang juga ada dalam

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga
FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

jumlah kecil saja yang dapat dengan sangat cepat mengubah kembali ADP menjadi ATP (Janssen .P. 1981: 12). Kedua selama tahap kerja berikutnya lama waktu kira-kira 2 menit. Energi tersebut untuk pengisian kembali ATP yang disediakan terutama melalui glikosis anaerobik. Ketiga lama kerja lebih dari dua menit ATP di isi kembali proses oksidasi aerobik. (Nossek, dalam terjemahan Furqon, 1995: 78).



Gambar 8. Glikosis Aerobik dan Anaerobik
Sumber : Bowers, Fox, 1988: 24

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Keperawatan Olahraga FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

Ergogenik

Secara ergogenik dapat diartikan dengan melihat kata yang ada, yakni “erg” adalah kerja sedangkan “genic” adalah generasi atau hasil. Jika dipadukan kedua kata ini adalah hasil kerja. Hasil kerja yang dimaksud disini adalah kinerja olahraga. (Dean G Sheila, 2002: 01). Secara lebih spesifik ergogenik mempunyai beberapa definisi walaupun pada hakekatnya maknanya tetap sama. Beberapa pengertian ergogenik antara lain: menurut Kershaw, Lees, Johnshon, Taylor (1995: 263), dikatakan bahwa ergogenik adalah substansi atau metode yang meningkatkan penampilan kerja fisik seseorang. Dijelaskan secara lebih lengkap bahwa substansi yang dimaksud meliputi kafein, suplemen, vitamin.

Berbagai zat yang memang mempunyai manfaat dan pengaruh positif terhadap penampilan kerja fisik seseorang termasuk zat perangsang sehingga setelah meminumnya badan terasa segar dan bugar. Menurut pendapat lain dikatakan bahwa ergogenik secara umum didefinisikan sebagai sesuatu yang meningkatkan penampilan kerja fisik. (Shaver, 1981: 200). Dikatakan bahwa air juga termasuk dalam zat yang ikut membantu mencapai ergogenik. Pengertian lain dikatakan bahwa ergogenik adalah suatu suplemen yang mana memberikan peningkatan kinerja dalam kondisi normal. (Michela Jennifer, 2003: 01).

Pengertian dari ergogenik adalah sesuatu yang dapat meningkatkan penampilan, tidak hanya penampilan atlet tetapi juga seluruh kemampuan kerja fisik. (Fox, Matthews, 1981: 582). Menurut pendapat lain secara lebih detail faktor-faktor yang yang ditingkatkan, dijelaskan bahwa banyak zat, proses, metode, prosedur yang dapat meningkatkan kekuatan, kecepatan merespon, atau daya tahan terhadap atlet (Foss, Bowers, Fox, 1993: 614).

Setiap substansi yang digunakan untuk mencapai penampilan kerja fisik yang optimal mempunyai hasil yang berbeda. Berdasarkan beberapa penelitian dikatakan bahwa efek dari ergogenik ini tiap orang beda, tidak ada satupun yang sama. Bisa untuk orang tertentu bermanfaat tetapi untuk orang lain tidak bermanfaat sama sekali. Tetapi perlu diingat bahwa selain memberikan dampak positif juga akan memberikan dampak negatif yang perlu diwaspadai, seperti yang telah diuraikan di depan beberapa zat yang terkandung dalam minuman pelengkap dan efeknya.

METODE PENELITIAN

Pada kajian ini akan dibahas tentang metode penelitian dan jenis penelitian, langkah-langkah menganalisis data dengan urutan sebagai berikut: (1) Strategi dan rancangan penelitian, (2) Populasi dan rancangan pengambilan sampel penelitian, (3) Proses pengumpulan data, (4) Teknik analisis data.

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga
FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

Strategi dan Rancangan Penelitian

1. Strategi penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Ciri-ciri dari metode eksperimen adalah menunjukkan suatu perlakuan terhadap subyek penelitian. Pelaksanaan perlakuan dilakukan dengan cara sebagai berikut: ada tiga model kelompok, pada penelitian ini akan menggunakan pre test dan post test. Adapun pre test dari subjek penelitian per kelompoknya akan lari 2,4 km tanpa meminum minuman yang tersebut di atas sebelum lari 2,4 km, setelah selesai atau sampai finish diukur heart rate (denyut nadi) mereka dengan alat pengukur denyut nadi, selain denyut nadi diukur juga kecepatan dari subjek. Setelah mereka lari 2,4 km dan diukur mereka istirahat seminggu kemudian mereka akan lari 2,4 km sebagai post test dengan meminum minuman kratingdaeng, minuman pocari sweat dan air aqua per kelompoknya 30 menit sebelumnya. Setelah lari dan sampai di finish maka akan di ukur kembali denyut nadi dan kecepatan lari mereka. Tes lari 2,4 km diambil sebagai alat tes karena merupakan salah satu alat tes yang digunakan untuk mengukur kebugaran fisik seseorang, dimana tes lari 2,4 km ini sudah sering digunakan dalam banyak penelitian. Alat tes ini ditemukan oleh Cooper.

2. Rancangan penelitian.

Penelitian ini menggunakan well-designed experiments. Secara lebih spesifik menggunakan design “randomized pretest-posttest control group design” (lihat gambar.5), model design ini berdasarkan model Campbell dan Stanley.

E1 : O1 X1 O2

E2 : O1 X2 O2

P : O1 (.) O2

Gambar .9. Rancangan Penelitian
Sumber : Arikunto. S, 2000: 276-277

Keterangan :

E1 : Simbol untuk kelompok eksperimen 1 (Minuman Kratingdaeng)

E2 : Simbol untuk kelompok eksperimen 2 (Minuman Pocari Sweat)

P : Simbol untuk kelompok pembanding

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

- 01 : Tes awal atau pre test untuk mengukur kondisi awal pada kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2
- 02: Tes akhir atau post test untuk mengukur sesudah perlakuan pada kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2
- x1 : Perlakuan atau treatment pada kelompok eksperimen ke 1
- x2 : Perlakuan atau treatment pada kelompok eksperimen ke 2

Dari rancangan di atas maka secara spesifik dapat dijabarkan variabel-variabel penelitian, sehingga akan memperjelas rancangan penelitian di atas. Adapun variabel penelitiannya adalah :

- a. Variabel bebas, (1) minuman pelengkap, (2) minuman isotonic
- b. Variabel terikat, yakni kinerja olahraga atau ergogenik
- c. Variabel kontrol, yakni air normal

Populasi dan sampel Penelitian

1. Populasi.

Populasi dalam penelitian ini adalah segenap karakteristik mahasiswa S1 FIK Universitas Negeri Surabaya. (UNESA).

2. Sampel

Pengambilan sampel penelitian ini menggunakan purposive random sampling karena adanya beberapa pertimbangan. Diambilnya mahasiswanya jurusan kepelatihan angkatan baru karena terkait dengan program mata kuliah atletik yang berkaitan dengan item tes penelitian yakni lari 2,4 km. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan jam 06.00 pagi hari, karena jam mata kuliah dilakukan pada jam tersebut, sehingga memungkinkan hasil yang optimal dalam menguji kinerjanya. Dosen mata kuliah atletik akan membantu secara langsung dalam pelaksanaan penelitian. Penelitian ini akan dilakukan di Fakultas Ilmu Keolahragaan Keolahragaan (FIK) Universitas Negeri Surabaya (UNESA), di kawasan Lidah Wetan. Penelitian ini akan melibatkan mahasiswa FIK UNESA di lapangan atletik UNESA, Kampus Lidah Wetan. Peneliti akan dibantu langsung oleh pembimbing dan ikut terjun langsung ke lapangan untuk memberikan berbagai informasi yang berhubungan dengan langkah-langkah dalam pengambilan data.

Dari total mahasiswa jurusan kepelatihan angkatan baaru ada empat kelas. Jumlah keseluruhan dari mahasiswa tersebut adalah 159 mahasiswa putra. Dari jumlah total maka

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

dilakukan pengambilan sampel secara random sampling, yang akan menjadi wakil dari penelitian ini. Menurut purwanto dikatakan bahwa pengambilan sampel diambil lebih kurang sepertiga dari jumlah keseluruhan subyek penelitian, kalau jumlah sampel lebih dari 100 orang. (2000: 131). Adapun jumlah sepertiga dari 159 mahasiswa adalah 53 mahasiswa. Peneliti tidak mengambil pas seperti dari hasil penghitungan, tetapi dlebihkan sehingga diambil oleh peneliti sebanyak 60 mahasiswa. Dari 60 mahasiswa tersebut dibagi menjadi tiga kelompok, yakni kelompok I (minuman suplemen) sebanyak 20 mahasiswa, kelompok II (minuman elektrolit) sebanyak 20 mahasiswa, dan kelompok III (minuman air normal) sebanyak 20 mahasiswa.

Proses Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes lari 2,4 km. Di lapangan atletik FIK UNESA Kampus Lidah Wetan. Setelah lari secara langsung dilakukan pengambilan penghitungan denyut nadi (heart rate) para pencatat (khusus bertugas membantu mencatat hasil denyut nadi), itu dilakukan langsung ketika mereka sudah sampai finish, sekaligus kecepatan larinya. Pengambilan data denyut nadi menggunakan alat yang sudah di tera terlebih dahulu demikian juga untuk pengambilan data kecepatan (speed).

Dalam penelitian ini dilakukan pre test lari 2,4 Km, penghitungan denyut nadi (heart rate), dan kecepatan larinya. Hasil pengambilan data berupa penghitungan denyut nadi (heart rate) dan kecepatan lari pada saat pre test dan post test inilah yang akan menjadi bahan untuk dianalisis secara statistik berdasarkan langkah-langkah yang ada.

2. Alat bantu yang digunakan

Untuk mengambil data yang diinginkan dalam penelitian ini, maka digunakan alat yang sudah di standarisasi dari metrologi, antara lain :

- a. *Stop Watch*, untuk mengambil data kecepatan lari subyek penelitian pada test lari 2,4 km begitu di garis finish.
- b. *Pulse Rate*, untuk mengambil denyut nadi dari subyek penelitian setelah melakukan tes lari 2,4 km, kemudian mendeteksi denyut nadinya dengan alat yang bermerk Omron

***) Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

3. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini ada prosedur-prosedur tertentu yang dijalani oleh peneliti. Prosedur tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut.

a. Awal Pelaksanaan Penelitian

Pada awal pelaksanaan penelitian ini perlu melakukan informasi yang jelas kepada subyek penelitian tentang apa yang harus dan akan mereka lakukan. Setiap subyek penelitian akan mendapatkan minuman pelengkap sesuai dengan apa yang akan diteliti. Setelah dilakukan penginformasian maka menentukan tanggal dan waktu pelaksanaan pengambilan data penelitian di lapangan.

b. Pelaksanaan Penelitian

Dalam penelitian ini dapat dijabarkan secara detail proses pelaksanaan penelitian yang akan juga menjadi acuan dasar. Sampel penelitian juga akan tetap melakukan pemanasan untuk menghindari resiko cedera pada saat mengikuti program penelitian. Tingkat keselamatan (safety) para subyek penelitian juga menjadi prioritas yang tidak bisa diabaikan begitu saja

Tabel. 1
 Pelaksanaan Penelitian

Kelompok	Tahapan Penelitian	Jenis Minuman Yang Diminum	Kode Sampel
1	Pertama	Tanpa minuman	20 orang minggu 1 (a1) Pre Tes
	Kedua	Minuman Kratingdaeng	20 orang minggu 2 (a 2) Post Tes
2	Ketiga	Tanpa Minuman	20 Orang minggu 1 (a 1) Pre Tes
	Keempat	Minuman Pocari Sweat	20 orang minggu 2 (a 2) Post Tes
3	Kelima	Tanpa Minuman	20 Orang minggu 1 (a 1) Pre Tes

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

Keenam	Minuman Air Normal (aqua)	20 orang minggu 2 (a 2) Post Tes
--------	------------------------------	--

Tabel. 2
 Pelaksanaan sebelum dan sesudah lari 2,4 km

Minuman Yang Diminum	Pemanasan	Lari 2,4 Km	Pendinginan
Kratingdaeng	5 menit	Relatif	5 menit
Pocari Sweat	5 menit	Relatif	5 menit
Air Normal	5 menit	Relatif	5 menit

Teknis Analisis Data

Sebelum melakukan teknik analisa data, ada beberapa persyaratan secara statistik yang harus dilalui yakni :

1. Mencari melakukan dari masing-masing kelompok dari tes yang sudah dilakukan.
2. Mencari standart deviasi dari masing-masing kelompok dari tes yang diperoleh
3. Uji normalitas data dengan bantuan komputer program spss.
4. Uji Homogenitas data dengan bantuan komputer program SPSS.

Dari langkah-langkah yang sudah dilakukan di atas maka teknik analisis data mulai dapat dilakukan. Adapun analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis varians atau (Anslysis of Varians) dengan taraf signifikansi 0,05 ($\alpha = 0.05$), dilanjutkan dengan LSD (Least Significant Difference). Untuk proses penganalisisan dan penghitungannya dengan bantuan komputer juga.

HASIL PENELITIAN

1. Minuman suplemen, elektrolit, air normal dan kecepatan.
 - a. Dengan menggunakan analisis varians, didapatkan hasil bahwa pengaruh minuman supplement dan minuman elektrolit serta air normal terhadap kecepatan mempunyai

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Keperlatihan Olahraga FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

- efek yang sama. Artinya ketiga minuman tersebut memberikan pengaruh yang sama. Pernyataan di atas berdasarkan pada hasil analisa statistik pada lampiran 13 halaman 67 dan 68. Karena hasil hitung probabilitas ($0.0605 > \alpha 0.05$) yang berarti H_0 diterima.
- b. Setelah analisis varians, karena H_0 diterima maka dilanjutkan dengan analisa uji T(LSD) diperoleh hasil bahwa dari ketiga jenis minuman tersebut memberi efek yang sama terhadap kecepatan. Dari hasil analisa statistik pada Lampiran 14 halaman 68 dapat dikatakan bahwa : “minuman kratingdaeng, minuman elektrolit dan air normal memberikan efek yang sama terhadap kecepatan”.
2. Minuman suplement, elektrolit, air normal dan denyut nadi.
- a. Setelah melalui analisa statistic maka diperoleh hasil bahwa pengaruh minuman suplemen, minuman elektrolit dan air normal memberikan efek yang tidak sama kaitannya dengan denyut nadi. Artinya dari ketiga jenis minuman ada yang memberikan efek yang berbeda. Pernyataan ini berdasarkan hasil analisa statistik pada lampiran 18 halaman 72 Dengan nilai hasil hitung probabilitas adalah ($F 0.049 < \alpha 0.05$) maka H_0 ditolak.
 - b. Karena H_0 ditolak maka selanjutnya akan diuji jenis minuman mana yang memberikan efek yang berbeda terhadap denyut nadi. Dari hasil analisa dengan menggunakan uji t (LSD) pada lampiran 19 halaman 73 dapat dikatakan bahwa : minuman jenis pocari sweat dan minuman jenis kratingdaeng memberikan efek yang sama kaitannya dengan denyut nadi, sedangkan minuman jenis air normal (dalam hal ini adalah aqua) memberikan efek yang berbeda. Jadi dari ketiga jenis minuman tersebut yang memberikan efek terbesar kaitannya dengan denyut nadi adalah jenis minuman air normal.

Simpulan

Dari penelitian ini dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Tidak terdapat perbedaan pengaruh minuman kratingdaeng, minuman pocari sweat dan air aqua terhadap kinerja olahraga kaitannya dengan kecepatan.
2. Ada perbedaan pengaruh minuman kratingdaeng, pocari sweat dan air aqua terhadap kinerja olahraga kaitannya dengan denyut nadi.

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

3. Minuman air aqua yang memberikan pengaruh paling besar terhadap kinerja olahraga kaitannya dengan denyut nadi.
4. Air aqua lebih bermanfaat karena denyut nadi menurun yang menyebabkan beban kerja jantung menurun.
5. Air aqua lebih baik dibandingkan dibandingkan pocari sweat dan kratingdaeng untuk lari jarak pendek.

Rekomendasi

1. Bahwa minuman yang beredar di tengah-tengah masyarakat seperti minuman air normal dan elektrolit tidak memberikan banyak manfaat selama si pengonsumsinya maka makanan yang cukup gizi.
2. Minuman air normal selain hemat sudah cukup untuk menjaga tubuh dalam kondisi sehat.
3. Banyaknya pengonsumsi minuman suplemen dan elektrolit lebih cenderung faktor psikologis dibandingkan faktor fisiologis.
4. Masyarakat juga perlu lebih selektif dan sekaligus mengerti apa yang akan diminum karena kandungan yang ada dalam minuman seperti itu juga memberikan efek samping yang perlu diperhatikan secara seksama, apalagi menderita suatu penyakit tertentu.
5. Jika menderita suatu penyakit tertentu maka pengonsumsi minuman suplemen perlu dalam pengawasan dokter atau orang yang berkompetan di dalamnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2000. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 1998. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dean, G. Sheila. 2002. *The effect of Caffeine on The Athlete`s Performance*.<http://vnews.ironmanlive.com/vnews/nutrition/997437845>
- Dean, G. Sheila. 2002. *Minerals and The Athlete*.<http://vnews.ironmanlive.com/vnews/nutrition/1040151155>

***) Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

- Dean, G. Sheila. 2002. *Exercise and Electrolytes*. <http://vnews.ironmanlive.com/vnews/nutrition/1026920780>
- Deborah, A. and Plitt, C.C.S. 2002. *The effect of Caffeine on Exercise Performance*, http://www.lifefitness.com/home_gyms_home_fitness_equipment/caffeine/performance.asp.
- Falsetti, H. 2002. *Caffein and Exercise Performance*. <http://www.drfalsetti.com/Faq12.html>.
- Fatimah dan Siti. M. 2003. *Merdeka Jantung, Menantang Maut*. Kompas: Jakarta. (Minggu 11 Mei-halaman 23).
- Foss Merle, Bowers Richard, Fox Edward. 1988. *The physiological Basis for Exercise and Sport*, USA: Wm. C. Brown Communication. Inc
- Fox, L. Edward, Matthews K Donald. 1981. *The physiological Basis Of Physical Education and Athletic*. Philadelphia: Saunders College Publishing.
- Furqon, M. 1995. *Teori Umum Latihan*. Semarang: Universitas Sebelas Maret Press. (Terjemahan dari buku General of Thoery Training dari Yosef Nossek).
- Hario, Tilarso. 2003. *Suplemen, Olahraga, dan Kesehatan*, Kompas: Jakarta (Minggu 11 Mei –Halaman 31).
- Hedi, R dan Wardhini B.P.1980. *Vitamin*. Farmakologi dan Terapi Edisi 2. Jakarta Bagian Farmakologi Kedokteran Universitas Indonesia:.
- Herzog, Karen. 2001. *Caffeine. Guarana and Taurine give energy drinks their oomph*,(2) <http://www.Jsonline.Com/entrée/cooking/may01/buzzstim23052201.asp>.
- Janssen, Peter, 1993, *Latihan Laktat Denyut Nadi*, Editor Peni K.S. Mutalib, Jakarta :Grafiti.
- Jawa Pos, 2003. *Pocari Sweat : Karena Minum Air Saja Tidak Cukup*, Halaman 3,(Sabtu, 26 April).
- Jennifer, Michela,R.D.2003. *Ergogenic Aides : Achieving A Competitive Edge*, <http://www.ultracycling.com/nutrition/ergogenic.html>.
- Kershaw Ann, Lees Robert, Johnson Glenn, Taylor Michael, 1995. *Senior PersonalDevelopment. Health and Physical Edution*. Sydney Australia :McGraw-Hill Book Company.
- Kirschmann, D. John. 1979. *Nutrition Almanac Reviced Edition*. New York : McGraw-Hill Book Company.

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

- Kompas. 2003. *Harus Diuji Klinis*, Halaman 32. (Minggu 11 Mei).
- Lycaeum. 2003. *Caffeine 2D Structure*, http://www.leda.Lycaeum.org/Images/Caffeine_2D_Structure.3541.shtml.
- Noerbai. 1996. *Otak Yang Segar Ada Dalam Tubuh Yang Bugar*, No.1/Th.XVIII/1996, Surabaya: Media Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan, Maret 1996 (75-83)
- Noerbei. 1997. “ *Pendidikan Jasmani dan Olahraga Salah Satu Wahana untuk Meningkatkan Sumber Daya Manusia (SDM) Upaya Pencapaian U.U. No.2. Tahun 1989*”.*Surabaya : Media Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan*. September.No.5 tahun xx.(408-415).
- Pessa, Jacqui. 2002. *The Relationship Between Caffeine and Exercise Performance*, <http://www.nifs.org/ADM/Resources/NIFSArticles/NA-Caffeine.html>.
- Preboth, Monica. 2000. *Effect of Caffeine on Exercise Performace*. (1), <http://www.Findarticles.com/cf-dls/m3225/9-61/62829092/pi/article.html>.
- Purwanto, M. Ngalim. 2000. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Rosda Karya.
- Rusheim, M. Ch. 2000. *Taurine, A Compilation*, http://www.serve.com/Baton_Rouge/Taurine_chmr.Htm.
- Shaver, G.L. 1981. *Essential of Exercise Physiology*, New York: Macmillan PublishingCompany
- Singgih, S. 2001. *SPSS Versi 10 Mengolah Data Secara Profesional*, Jakarta: PT ElexMedia Komputindo, Kelompok Gramedia.
- Singgih, S. 2001. *SPSS Statistik Multi Variat*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo,Kelompok Gramedia.
- Soenaryo. 1980. *Perangsang Susunan Saraf Pusat*. Farmakologi dan Terapi Edisi 2Jakarta: Bagian Farmakologi Kedokteran Universitas Indonesia.
- Suharti, K.S.1980. *Hormon Paratiroid*. Farmakologi dan Terapi Edisi 2, Jakarta: Bagia Farmakologi Kedokteran Universitas Indonesia.
- Sumosardjuno, Sadoso. 1996. *Sehat dan Bugar, Petunjuk Praktis Berolahraga Yang Benar*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Sumosardjuno, Sadoso. 1993. *Pengetahuan Praktis Kesehatan Dalam Olahraga 3*.Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

*) **Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**

Sumosardjuno, Sadoso. 1992.*Pengetahuan Praktis Kesehatan dalam Olahraga*. Jakarta Gramedia Pustaka Utama.

Sumusardjuno, Sadoso. 1994.*Pengetahuan Praktis Kesehatan dalam Olahraga 2*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Tempo.2002. *Minuman Suplemen*, Halaman 80 (5 Agustus).

Widayat, 2003. *Minuman Suplemen Aman Selama Nggak Sering*, Surabaya: Jawa Pos. Halaman 23 (Kamis, 2 Februari).

***) Muhamad Muhyi adalah Dosen Program Studi Pendidikan Kepeleatihan Olahraga
FKIP Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**