



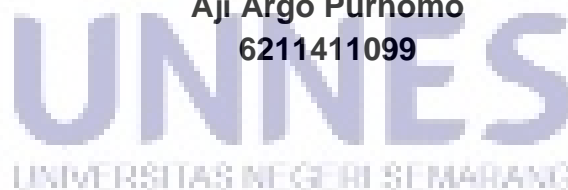
**PERBEDAAN PEMBERIAN AIR MINERAL DAN MINUMAN
BERISOTONIK SEBELUM AKTIVITAS FISIK AEROBIK
TERHADAP DENYUT NADI PEMULIHAN**

SKRIPSI

**Diajukan dalam rangka menyelesaikan studi strata 1 untuk
memperoleh gelar Sarjana Sains pada Universitas Negeri Semarang**

Oleh

**Aji Argo Purnomo
6211411099**



**JURUSAN ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2016**

ABSTRAK

Aji Argo Purnomo. 2015. Perbedaan Pemberian Air Mineral dan Minuman Berisotonik Sebelum Aktivitas Fisik Aerobik terhadap Denyut Nadi Pemulihan. Skripsi. Jurusan Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang. Pembimbing dr. Anies Setiowati, M.Gizi.

Kata kunci : air mineral, minuman isotonik, aktivitas fisik aerobik, denyut nadi pemulihan

Tujuan penelitian: Mengetahui perbedaan penurunan denyut nadi pemulihan pada menit ke-5, 7, dan 9.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-Experimental Designs* dengan *One-Shot Study*. Populasi penelitian adalah Mahasiswa Jurusan PJKR angkatan 2015 dengan rentang usia 19-21 tahun yang berjumlah 166 dengan jumlah sampel 16 diambil 10% dari jumlah populasi. Instrumen yang digunakan adalah alat ukur (*pulse oximeter*), stopwatch, pensil, buku catatan, air mineral (Aqua) 240ml dan air isotonik (Pocari Sweat). Penelitian dilakukan pada bulan September 2015 di lapangan atletik Universitas Negeri Semarang. Penelitian ini menggunakan dua variabel penelitian: (1) variabel bebas: air mineral dan minuman berisotonik (2) variabel tergantung: denyut nadi pemulihan (menit ke-5, 7, 9). Teknik analisis data penelitian adalah uji t – *sample independent*. pengujian dilakukan pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Hasil uji statistik dari t- sampel menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan denyut nadi pemulihan pada menit ke-5 ($p=0,201$), denyut nadi pemulihan menit ke-7 ($p=0,053$), denyut nadi pemulihan pada menit ke-9 ($p=0,102$).

Simpulan dalam penelitian ini adalah tidak terdapat perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan.



PENGESAHAN

Skripsi atas nama Aji Argo Purnomo NIM 6211411099 Program Studi Ilmu Keolahragaan Judul Perbedaan Pemberian Air Mineral Dan Minuman Berisotonik Sebelum Aktivitas Fisik Aerobik Terhadap Denyut Nadi Pemulihan. Telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Penguji Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang pada hari Senin tanggal 11 Januari 2016.

Panitia Ujian

Sekretaris



Sugiarto, S.Si, M.Sc. AIFM.
NIP. 19801224 200604 1 001

Dewan Penguji

1. Dr. Taufiq Hidayah, M.Kes.
NIP. 19670721 199303 1 002

(Ketua)

2. Nanang Indardi, S.Si, M.Msi.Med. (Anggota)
NIP. 19811112 200501 1 001

3. dr. Anies Setiowati, M.Gizi.
NIP. 19770413 200501 2 003

(Anggota)

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya:

Nama : Aji Argo Purnomo
NIM : 6211411099
Jurusan/Prodi : IKOR/IKOR
Fakultas : Fakultas Ilmu Keolahragaan
Judul Skripsi : Perbedaan Pemberian Air Mineral Dan Minuman
Berisotonik Sebelum Aktivitas Fisik Aerobik
Terhadap Denyut Nadi Pemulihan.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini hasil karya saya sendiri dan tidak menjiplak (plagiat) karya ilmiah orang lain, baik seluruhnya maupun sebagian. Bagian tulisan dalam skripsi ini yang merupakan kutipan dari karya ahli atau orang lain, telah diberi penjelasan sumbernya sesuai dengan tata cara pengutipan.

Apabila pernyataan saya ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas negeri semarang dan sanksi hukum sesuai ketentuan yang berlaku di wilayah Negara republik Indonesia.

Semarang,
Yang menyatakan,

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG



Aji Argo Purnomo
6211411099

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan lainnya dan hanya kepada Tuhanmu-lah hendaknya kamu berharap”

(Al-Insyirah: 6-9)

“Allah tidak akan membebani seseorang, kecuali sesuai dengan kesanggupannya.

Ia mendapat pahala (dari kebaikan) yang dikerjakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya”

Persembahan :

Kupersembahkan skripsi ini untuk:

1. Ayahku Mahfud Budiono dan Ibuku Solichatun.
2. Evi Erviana, Tri Wahyu Dwi Purnomo dan Khusen Ridho Purnomo.
3. Keluarga besar Ayah dan Ibu.
4. Emilia Widiastuti serta keluarga.
5. Rekan kerja, Ruminah kost dan Keluarga Besar King Puyuh.
6. Teman-teman seperjuangan angkatan 2011 dan Almamater FIK UNNES.

PRAKATA

Assalamualaikum Wr.Wb

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mendapat kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini. Dalam penyusunan skripsi ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan yang sangat berharga. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Ketua Jurusan Ilmu Keolahragaan yang selalu memberikan dorongan semangat dan strategi untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. dr. Anies Setiowati, M.Gizi sebagai pembimbing atas segala kesabaran, saran, ilmu, waktu dan tenaga yang telah diberikan untuk membimbing, mengarahkan dan membenarkan setiap langkah yang kurang tepat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Ilmu Keolahragaan yang telah mendidik dan memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama kuliah.
5. Ayah dan Ibu atas semua do'a dan dukungan yang tak terhingga pada penulis dalam menempuh pendidikan ini.
6. Sahabat-sahabatku keluarga King Puyuh, keluarga KKN desa Leban, Ruminah kost, serta teman-teman seperjuangan Ilmu Keolahragaan.

7. Semua rekan atau pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dalam membantu dan ikut serta dalam penyelesaian skripsi ini.

Disadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, disebabkan oleh keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca.

Wassalamualaikum Wr.Wb



Semarang, 20 November 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	6
1.3 Pembatasan Masalah.....	6
1.4 Rumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian.....	7
1.5.1 Tujuan Umum.....	7
1.5.2 Tujuan Khusus	7
1.6 Manfaat Penelitian	8
BAB II LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS.....	9
2.1 Landasan Teori.....	9
2.1.1 Air Mineral	9
2.1.2 Minuman Berisotonik	12
2.1.3 Aktivitas Fisik Aerobik.....	18
2.1.4 Pemulihan Denyut Nadi	25
2.2 Kerangka Berpikir.....	30
2.3 Hipotesis	31
BAB III METODE PENELITIAN.....	33
3.1 Jenis Dan Desain Penelitian.....	33
3.2 Variabel Penelitian	33

3.2.1	Variabel Bebas	33
3.2.2	Variabel Tergantung	33
3.3	Populasi ,Sampel, Dan Teknik Penarikan Sampel	34
3.3.1	Populasi	34
3.3.2	Sampel	34
3.3.3	Teknik Pengambilan Sampel	35
3.4	Instrumen Penelitian	35
3.5	Prosedur Penelitian.....	36
3.5.1	Persiapan	36
3.5.2	Pemberian Perlakuan	36
3.5.3	Setelah Perlakuan	39
3.6	Teknik Analisis Data	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Hasil Penelitian	40
4.1.1	Gambaran Umum	40
4.1.3	Perbedaan Penurunan Denyut Nadi Antara Perlakuan Air Mineral dan Perlakuan Air Isotonik	44
4.1	Pembahasan	45
4.2	Keterbatasan penelitian.....	46
BAB V PENUTUP		48
5.1	Simpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....		50
LAMPIRAN.....		54



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Deskripsi Data Penelitian	42
4.2 Hasil Perhitungan Uji Normalitas Data Penelitian.....	43
4.3 Hasil Perbedaan	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka berpikir.....	31
3.1 One-Shot Case Study (Sugiyono, 2008).....	33
3.2 Alur Penelitian.....	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Usulan Dosen Pembimbing	55
2. Surat Keputusan Dekan Penetapan Dosen Pembimbing	56
3. Surat Ijin Penelitian	57
4. Surat Balasan Penelitian	58
5. Daftar Nama Sampel Penelitian	59
6. Statistik t-test SPSS	64
7. Dokumentasi Peneltitan	69



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Tubuh manusia sebagian besar terdiri dari cairan. Air dan elektrolit yang terkandung di dalam cairan tubuh sangat diperlukan untuk efektivitas saraf dan otot. Aktivitas fisik yang berat mengakibatkan terjadinya penumpukan asam laktat dan cairan tubuh akan banyak yang keluar melalui keringat. Cairan penting dalam memelihara keseimbangan serta proses metabolisme tubuh. Bila asupan cairan ke dalam tubuh lebih sedikit dibandingkan dengan pengeluaran, maka tubuh akan mengalami gangguan atau dehidrasi (Hamidin, 2010).

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, cuaca dan kelembaban lingkungan, serta jenis bahan yang ada pada pakaian yang digunakan setiap perubahan berat badan sebelum dan setelah olahraga merupakan petunjuk kehilangan cairan tubuh selama berolahraga (Ilyas, 2007).

Aktivitas fisik berpotensi meningkatkan frekuensi denyut nadi bila mempunyai beban aktivitas yang tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi aktivitas tubuh maka semakin tinggi peningkatan aliran darah untuk mensuplai zat makanan dan oksigen ke jaringan otot

sehingga jantung berkontraksi lebih cepat dan kuat yang akan meningkatkan frekuensi denyut nadi (Grandjean, 1993; Ganong, 2008).

Dalam keadaan istirahat jantung berdetak 70 kali/menit. Pada waktu banyak pergerakan kecepatan jantung bisa mencapainya 150 kali/menit dengan daya pompa 20-25 liter/menit (Syaifudin 1997:57). Curah jantung (*cardial output*) adalah volume darah yang dipompa oleh tiap-tiap ventrikel permenit.

Sedangkan kecepatan normal denyut jantung (jumlah debaran setiap menit) adalah: Pada bayi yang baru lahir : 140 per menit, usia satu tahun : 120 per menit, usia dua tahun : 110 per menit, usia lima tahun : 96-100 per menit, usia sepuluh tahun : 80-90 per menit, pada orang dewasa : 60-80 per menit.

Untuk mengetahui kecepatan denyut nadi seseorang dapat dilakukan dengan pulse rate yaitu dengan cara menghitung perubahan tiba-tiba dari tekanan yang dirambatkan sebagai gelombang pada dinding darah sedangkan pengukuran dapat dilakukan pada : *Arteri karotis* (daerah leher), Terletak dileher dibawah lobus telinga, dimana terdapat *arteri karotid* berjalan diantara *trakea* dan otot sternokleidomastoideus Sering digunakan untuk bayi, kasus cardiac arrest dan untuk memantau sirkulasi darah ke otak Frekuensi denyut jantung manusia bervariasi, tergantung dari banyak faktor yang mempengaruhinya, pada saat aktivitas normal. *Arteri radialis* (pergelangan tangan), terletak sepanjang tulang radialis, lebih mudah teraba diatas pergelangan tangan pada sisi ibu jari. Relatif mudah dan sering dipakai secara rutin. *Arteri femoralis*

(lipat paha), *Arteri pulpotea*, *Arteri dorsalis pedis* (daerah dorsum pedis), *Arteri temporalis* (ventral daun telinga).

Aktivitas fisik aerobik yang sangat berpengaruh terhadap denyut nadi dan berpotensi terhadap tingginya denyut nadi dan diperlukan upaya dalam mengatasi pemulihan. Pemulihan dibutuhkan dalam upaya pengembalian kondisi tubuh akibat aktivitas fisik aerobik dengan intensitas yang tinggi. Periode waktu pemulihan dapat dipilih 5 sampai 9 menit setelah aktivitas yaitu pada menit ke-5, 7 dan 9 (Ivan Saefulloh, 2013)

Peningkatan panas di dalam tubuh baik dari hasil metabolisme energi ataupun hasil dari kontraksi otot saat beraktivitas, air yang berada di dalam sirkulasi aliran darah (darah mengandung air sekitar 83%) akan menyerap panas dan mengeluarkannya pada permukaan kulit melalui kelenjar keringat. Pengaruhnya terhadap keseimbangan cairan yang dapat mengakibatkan cedera pada atlet dan tidak hanya itu saja, kehilangan cairan juga dapat mengakibatkan kelelahan karena asupan cairan yang kurang dan tidak adanya pengganti cairan dalam tubuh.

Keringat yang hilang selama beraktivitas bervariasi antara 0,4–2,6 liter perjam, tergantung individu dan jenis aktivitasnya. Hal ini menyebabkan tubuh kehilangan mineral-mineral seperti natrium, potasium, magnesium, iron dan zinc. 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. Magnesium berfungsi dalam relaksasi otot. Kehilangan

keringat dapat mempengaruhi keseimbangan elektrolit tubuh (Irawan, 2007).

Pada keadaan normal, sebenarnya keseimbangan elektrolit dan cairan tubuh sudah diatur secara otomatis melalui mekanisme homeostasis. Jadi pada saat sel-sel dalam tubuh kehilangan cairan, sel-sel tubuh tersebut akan mengirimkan sinyal kepada sistem saraf pusat untuk segera mengkompensasi keadaan tersebut (Guyton dan Hall, 2007)

Hal-hal yang dapat mempengaruhi keseimbangan cairan dan elektrolit dalam tubuh diantaranya adalah dehidrasi, suhu di atas normal, suhu tubuh yang tinggi, kelembaban yang relatif tinggi, radiasi sinar matahari yang tinggi. Rendahnya kadar pergerakan udara, kadar keringat yang tinggi, lemahnya penyesuaian diri, subyek yang tidak terlatih, intensitas pelatihan/durasi pelatihan, presentasi kadar lemak yang tinggi dalam tubuh, kelebihan pemanasan pada latihan, pakaian dalam tubuh, ketinggian, penyakit-penyakit yang pasti.

Keseimbangan cairan selama latihan merupakan hal yang penting untuk mengoptimalkan fungsi kardiovaskuler dan pengaturan suhu tubuh. Pada saat latihan, air dialirkan dari plasma dan ruangan ekstraseluler kedalam ruang intraseluler. 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 (Wilmore dan Costill, 1994).

Pemberian cairan dapat dipilih antara air mineral dan larutan yang mengandung glukosa elektrolit (Isotonik). Air bersifat hipotonik terhadap

cairan tubuh dan diserap dalam usus halus dengan kondisi berdifusi pasif melalui proses osmosis. Sedangkan larutan glukosa elektrolit (Isotonik) diserap usus halus lebih cepat (berdifusi aktif) daripada air oleh karena glukosa. Jika glukosa dan natrium sudah diabsorpsi, zat ini akan menarik air melalui efek osmotik sehingga mempercepat air yang masuk ke sirkulasi (William, 2005).

Berbagai jenis cairan akan memberikan pengaruh berbeda terhadap proses pemulihan. Pengaruh pemberian cairan yang diamati pada penelitian-penelitian sebelumnya adalah pada aspek pemberian cairan terhadap tekanan darah (Dyah, 2014). Banyaknya cairan yang dikeluarkan oleh tubuh mengakibatkan kelelahan (Borkwoski dkk, 2001).

Atas dasar permasalahan yang telah dijabarkan, keseimbangan cairan akibat aktivitas fisik aerobik dengan intensitas yang tinggi sangatlah penting dalam menjaga kondisi tubuh khususnya dalam periode waktu pemulihan denyut nadi. Oleh karena itu, penulis tertarik melakukan penelitian dengan membandingkan hasil pemberian cairan pada saat aktivitas fisik aerobik dan juga untuk dapat diketahui perbedaan penurunan denyut nadi pemulihannya. Indikasi waktu pemulihan dapat dilihat dari penurunan denyut nadi pemulihan pada menit ke5, 7 dan 9. Penulis menggunakan jenis aktivitas fisik aerobik sebagai jenis olahraga penelitian yang akan dilakukan menggunakan aktivitas fisik aerobik lari 2,4 km, dan menggunakan cairan air mineral dan minuman berisotonik sebagai variabel bebas. Subyek penelitian yaitu sampel yang sudah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Atas dasar latar belakang penulis mengemukakan penelitian ini dengan judul “Perbedaan Pemberian Air Mineral dan Minuman Berisotonik Sebelum Aktivitas Fisik Aerobik terhadap Denyut Nadi Pemulihan”.

1.2 Identifikasi Masalah

Sebuah penelitian tidak terlepas dari permasalahan sehingga perlu untuk diteliti, analisis dan dipecahkan. Setelah diketahui dan dipahami dari latar belakang masalahnya maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah :

- 1.1.1 Aktivitas fisik aerobik menyebabkan tubuh kehilangan keseimbangan cairan dan berpengaruh pada jenis pemberian cairan sebagai pengganti cairan tubuh yang hilang.
- 1.1.2 Aktivitas fisik aerobik menyebabkan kehilangan keseimbangan cairan dan berpengaruh terhadap penurunan denyut nadi pemulihan.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah diatas dan mengingat keterbatasan penulis baik dari segi dana, tenaga, dan waktu yang dibutuhkan serta untuk memperoleh hasil penelitian yang lebih baik maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu seberapa besar perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, maka memberikan jalan bagi penulis untuk merumuskan permasalahan yang akan diteliti dan dipecahkan yaitu :

1. Apakah terdapat perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan pada menit ke-5.
2. Apakah terdapat perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan pada menit ke-7.
3. Apakah terdapat perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan pada menit ke-9.

1.5 Tujuan Penelitian

1.5.1 Tujuan Umum

Mengetahui hasil perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan.

1.5.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan menit ke-5.
2. Mengetahui perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan menit ke-7.

3. Mengetahui perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan menit ke-9.

1.6 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat diantaranya yaitu :

1. Sebagai informasi ilmiah khususnya bagi dunia kesehatan dan olahraga.
2. Sebagai informasi kepada masyarakat luas tentang perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan.
3. Dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan ilmu dan penelitian khususnya mengenai perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan.

BAB II

LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR, HIPOTESIS

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Air Mineral

Air merupakan katalisator dalam menghilangkan berat badan dan tetap menjaganya. Salah satu yang diambil dari kegunaannya yaitu, air mampu mengurangi berat secara permanen. Maka air dapat menjadi alat untuk menekan selera makan secara alami dan menjaga metabolisme penyimpanan lemak. Selain itu dengan minum air putih yang cukup maka kulit akan terjaga kesehatannya karena air juga dapat mencegah kemerosotan kulit yang disebabkan oleh penurunan berat badan dan menjaga warna kulit terlihat lebih bersih dan lentur.

Air sebagai pelarut dan alat angkut sebagai pelarut zat-zat gizi berupa monosakarida, asam amino, lemak, vitamin dan mineral serta bahan-bahan lain yang diperlukan seperti oksigen dan hormon. Zat-zat gizi dan hormon ini di bawa ke seluruh bagian tubuh yang membutuhkan. Air juga sebagai katalisator yang mempermudah dan mempercepat berbagai reaksi biologis di dalam tubuh, termasuk di dalam saluran pencernaan. Sebagai pelumas pangkal-pangkal sendi tubuh sehingga tidak saling bergesekan dan dapat bergerak dengan bebas. Sebagai pengatur suhu tubuh air mempunyai kemampuan untuk menyalurkan panas, sehingga memegang peranan penting dalam mendistribusikan panas di dalam tubuh. Sebagai peredam benturan terdapat pada

permukaan organ-organ tubuh tertentu yang bersifat lunak untuk menghindari dan meredam benturan yang dapat menyebabkan kerusakan (Helsy Mentari, 2010).

Air mineral merupakan salah satu kebutuhan hidup yang terpenting, karena untuk hidup sehat manusia membutuhkan air bersih. Selain untuk tujuan kesehatan, bagi sebagian masyarakat khususnya olahragawan yang sering melakukan aktivitas fisik air mineral sangat dibutuhkan dalam hal pemberian cairan yang menggantikan cairan tubuh yang hilang saat setelah beraktivitas. Air mineral mempunyai manfaat yang sangat banyak, dan dalam hal ini hubungan air mineral dengan penulisan karya ilmiah adalah sebagai pembandingan antara air mineral dan minuman berisotonik terhadap denyut nadi pemulihan.

Air mineral adalah air yang mengandung mineral atau bahan-bahan larut lain yang mengubah rasa atau memberi nilai-nilai terapi. Banyak kandungan garam, sulfur, dan gas-gas yang larut di dalam air ini. Air mineral biasanya masih memiliki buih. Air mineral bersumber dari mata air yang berada di alam. Mineral juga merupakan sumber minuman kepada atlet. Mineral dapat menggantikan dan memulihkan sel-sel badan yang lama kepada sel yang baru (Wikipedia, 2012).

Air merupakan cairan H_2O yang tidak berbau dan tidak berasa. Suhunya berkisar 0° hingga 100° tekanan atmosfer. Sangat mudah membeku atau menguap. Biasanya berasal dari dalam perut bumi yang kemudian mengalir ke permukaan sambil membawa partikel-partikel yang bermanfaat bagi kesehatan (Aqua, 2005).

Air kemasan diproses dalam beberapa tahap baik menggunakan proses pemurnian air (*reverse osmosis*/ tanpa mineral) maupun proses biasa *water treatment processing* (mineral), dimana sumber air yang digunakan untuk air kemasan mineral berasal dari mata air pegunungan, untuk air kemasan non mineral biasanya dapat digunakan dengan sumber mata air tanah / mata air pegunungan (Susanti, 2010).

Air pegunungan merupakan sumber air terbaik untuk air minum, karena selain letak sumbernya yang jauh dibawah permukaan tanah, berlokasi di atas ketinggian pegunungan yang masih terjaga kealamiannya. Selama pengaliran air tersebut didalam tanah, dalam kurun waktu harian sampai dengan jutaan tahun, maka terjadilah proses-proses fisika dan kimia. Proses hidrogeokimia tersebut sangatlah dipengaruhi oleh faktor komposisi mineral penyusun akuifer (lapisan batuan pembawa air), proses dan pola pergerakan air tanah serta waktu tinggal air tanah yang berada didalam akuifer tersebut. Indonesia mempunyai lebih dari seratus gunung api aktif maupun non aktif dimana secara geologis gunung-gunung api tersebut membentuk lapisan-lapisan batuan yang sangat sempurna sebagai akuifer yang memberikan kandungan mineral seimbang didalam air.

Menurut peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia No.492/Menkes/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, menyatakan bahwa air minum yang aman bagi kesehatan harus memenuhi persyaratan fisik, biologi, dan kimia.

1. Syarat fisik

Air yang memenuhi persyaratan fisik adalah air yang tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, tidak keruh atau jernih, dan dengan suhu sebaiknya dibawah suhu udara sedemikian rupa sehingga menimbulkan rasa nyaman, dan jumlah zat padat terlarut (TDS) yang rendah (Mandasary, 2009).

2. Syarat bakteriologis

Sumber-sumber air di dalam pada umumnya mengandung bakteri, baik air angkasa, air permukaan, maupun air tanah. Jumlah dan jenis bakteri berbeda sesuai dengan tempat dan kondisi yang mempengaruhinya. Oleh karena itu air yang dikonsumsi untuk keperluan sehari-hari harus bebas dari bakteri golongan Coli (Coliform bakteri) tidak merupakan bakteri patogen, tetapi bakteri ini merupakan indikator dari pencemaran air oleh bakteri patogen (Fauziah, 2011).

3. Syarat kimiawi

Air minum yang baik adalah air yang tidak tercemar secara berlebihan oleh zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan tubuh. Kandungan zat kimia dalam air minum yang dikonsumsi sehari-hari hendaknya tidak melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan seperti tercantum dalam peraturan menteri kesehatan republik Indonesia No.492/MenKes/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum dan Standar Nasional Indonesia.

2.1.2 Minuman Berisotonik

Minuman isotonik adalah satu dari beberapa produk minuman ringan karbonasi atau nonkarbonasi untuk meningkatkan kebugaran,

yang mengandung gula, asam sitrat, dan mineral. Kata isotonik biasanya sering digunakan untuk larutan atau minuman yang memiliki nilai osmolalitas yang mirip dengan cairan tubuh, sekitar 280 mosm/kg H₂O. Minuman isotonik juga sering dikatakan *sport drink* karena minuman ini berfungsi untuk mempertahankan cairan dan garam tubuh serta memberikan energi karbohidrat ketika melakukan aktivitas (Syafirah Fitria Ramadhani, 2013)

Minuman isotonik merupakan minuman yang memiliki komposisi dan tekanan osmotik yang sama dengan cairan (plasma) tubuh. Khasiat utama yang ditimbulkan dengan mengkonsumsi minuman isotonik ini antara lain untuk memulihkan tenaga setelah beraktivitas. Minuman berisotonik juga dikenal sebagai pengganti ion tubuh yang hilang setelah beraktivitas.

Minuman isotonik dapat membantu menggantikan cairan dan elektrolit yang hilang melalui keluarnya keringat. 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.

Osmolalitas minuman berpengaruh terhadap laju penyerapan air di dalam usus. Osmolalitas minuman olahraga yang dianjurkan adalah kurang dari 400 mosm/l H₂O. Minuman yang mengandung lebih dari 1,8%

karbohidrat dapat mengurangi respon dari hormon stress (*adrenocorticotropic hormone, cortisol, catecholamines* dan *glucagons*).

Kandungan natrium dalam minuman isotonik berfungsi sebagai cairan ekstraselular, mempertahankan keseimbangan air, keseimbangan asam basa, sebagai stimulus saraf dan kontraksi otot. Natrium diserap oleh tubuh dan konsentrasinya diatur oleh adrenal dan kelebihanannya dikeluarkan melalui urin dan kulit (Morrison dan Hark, 1999).

Kadar natrium dalam tubuh 58,5 mEq/kgBB dimana 70% atau 40,5 mEq/kgBB dapat berubah-ubah. Eksresi natrium dalam urine 100-180 mEq/liter, feses 35 mEq/liter dan keringat 58 mEq/liter. Kebutuhan setiap hari sekitar 100 mEq (6-15 gram NaCl) (Hartanto, 2007).

Natrium bersama dengan kalsium dan kalium akan berperan dalam transmisi saraf, pengaturan enzim dan kontraksi otot. Hampir sama dengan natrium, kalium merupakan garam yang dapat secara cepat diserap oleh tubuh. Setiap kelebihan kalium yang terdapat di dalam tubuh akan dikeluarkan melalui urin serta keringat. Kebutuhan normal cairan dan elektrolit orang dewasa rata-rata membutuhkan cairan 30-35 ml/kgBB/hari dan elektrolit utama natrium 1-2 mmol/kgBB/hari.

Energi untuk sebagian besar fungsi sel dan jaringan berasal dari glukosa. Pembentukan energi alternatif juga dapat berasal dari metabolisme asam lemak, tetapi jalur ini kurang efisien dibandingkan dengan pembakaran langsung glukosa, dan proses ini juga menghasilkan metabolit-metabolit asam yang berbahaya apabila dibiarkan menumpuk, sehingga kadar glukosa di dalam darah dikendalikan oleh beberapa mekanisme homeostatik yang dalam keadaan sehat dapat

mempertahankan kadar dalam rentang 70 sampai 110 mg/dl dalam keadaan puasa. (Ronald A. Sacher, Richard A. McPherson, 2004).

Formulasi minuman olahraga sebaiknya memiliki keunggulan seperti mendorong kita untuk mengkonsumsi cairan, merangsang penyerapan cairan secara cepat, memasok karbohidrat untuk meningkatkan performa, menambah respon fisiologis dan mengembalikan cairan (rehidrasi) secara cepat. Pemberian cairan yang tepat sangat membantu mengembalikan performa kerja. Kebutuhan cairan untuk setiap individu tergantung dari jumlah cairan yang dikeluarkan oleh tubuh. Pada saat beraktivitas, air yang keluar dari tubuh melalui keringat dan pernapasan. Sumber air untuk memenuhi kebutuhannya diperoleh dari minuman sebelumnya dan sesudah aktivitas (Maughan dan Murray, 2001)

Cairan isotonik dapat membantu menggantikan cairan dan elektrolit yang hilang. Cairan isotonik dengan cepat meresap ke dalam tubuh karena osmolaritas yang baik dan terdiri dari elektrolit–elektrolit untuk membantu menggantikan cairan tubuh. Komposisi elektrolit yang mirip dengan cairan tubuh memudahkan penyerapan, dan segera menggantikan air dan elektrolit yang hilang dari dalam tubuh setelah melakukan aktivitas fisik (Atmaja, 2009).

Adapun komponen utama dari minuman isotonik yaitu :

1. Karbohidrat (konsentrasi dan jenis)

Karbohidrat diolah tubuh apabila ada gerakan fisik, seperti pada saat melakukan latihan. Karbohidrat diolah dalam tubuh menjadi glukosa dalam darah, dan diserap dari saluran pencernaan. Beberapa studi telah

menunjukkan bahwa konsumsi glukosa selama latihan intens berkepanjangan akan mencegah perkembangan hipoglikemia dengan mempertahankan atau meningkatkan konsentrasi glukosa beredar. Berperan sebagai penyedia energi untuk kinerja otot, penambahan glukosa pada minuman ringan akan mempengaruhi penyerapan air di usus kecil, asalkan konsentrasi yang tidak terlalu tinggi. Karena peran gula dan natrium dalam penyerapan air di usus kecil kadang-kadang sulit untuk memisahkan antara efek penggantian air dari substrat atau elektrolit ketika larutan elektrolit karbohidrat diserap.

Dibandingkan dengan air biasa, minuman yang mengandung karbohidrat dan garam dapat meningkatkan energi ketika dikonsumsi sebelum atau selama latihan dan dapat bertahan selama satu jam. Karbohidrat ini memberikan kontribusi terhadap peningkatan kinerja. Karbohidrat diubah menjadi glukosa sederhana dalam tubuh dan menjadi energi sebagai bahan bakar utama untuk latihan ketahanan. Natrium dalam minuman berkontribusi baik dalam mempercepat penyerapan karbohidrat di usus atau mengimbangi penurunan volume sirkulasi cairan yang terjadi melalui keringat atau pergeseran cairan ke dalam otot yang aktif. Stimulasi reseptor karbohidrat di mulut juga mungkin memiliki efek ergogenik.

Asupan karbohidrat yang meningkat tidak akan diikuti oleh peningkatan oksidasi karbohidrat eksogen. Larutan glukosa elektrolit mungkin juga efektif dalam meningkatkan kinerja sebagai larutan yang lebih terkonsentrasi, dan menambahkan sesedikit 90 mml glukosa/L

dapat meningkatkan kinerja daya tahan. Biasanya minuman olahraga atau minuman isotonik mengandung karbohidrat total 60-80 g/L.

2. Osmolalitas

Osmolalitas adalah jumlah keseluruhan partikel-partikel yang larut didalam larutan. Istilah *osmolality* sering digunakan untuk memberikan atau menggambarkan kepekatan suatu larutan. Perubahan dalam osmolalitas ekstraseluler dapat mengakibatkan perubahan pada volume cairan ekstraseluler dan intraseluler. Larutan *glucoseelectrolyte* dapat diperoleh dari minuman olahraga atau minuman isotonik. Osmolalitas minuman merupakan hal yang penting karena hal ini dapat mempengaruhi lambung dan cairan dalam usus, kedua proses ini akan ditentukan efektivitas cairan rehidrasi. Peningkatan osmolalitas di lambung akan cenderung menunda kekosongan lambung, dan peningkatan konsumsi minuman isotonik akan meningkatkan osmolalitas. Komposisi minuman, dan sifat zat terlarut lebih penting daripada osmolalitas itu sendiri.

Osmolalitas diidentifikasi sebagai faktor penting yang mempengaruhi laju pengosongan lambung dalam mengkonsumsi minuman. Perubahan konsentrasi Na atau K dalam proses pengosongan ini mengubah osmolalitas. Pengaruh peningkatan osmolalitas dapat diamati ketika nutrisi dalam minuman dapat diperiksa, dan faktor yang paling signifikan dalam mempengaruhi pengosongan lambung adalah kepadatan energi. Isotonik memiliki osmolalitas yang hampir sama

dengan tubuh. minuman ini dapat membantu mempercepat penyerapan garam dan air dalam tubuh.

3. Elektrolit (komposisi dan konsentrasi)

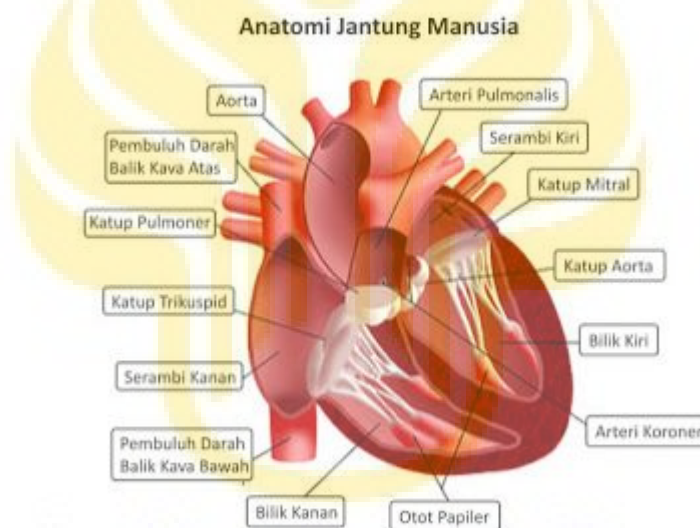
Bukti telah menunjukkan bahwa hanya Na unsur elektrolit satu-satunya yang harus ditambahkan ke minuman isotonik, salah satunya dalam bentuk NaCl. Na akan merangsang gula dan penyerapan air di usus kecil dan akan membantu untuk mempertahankan volume cairan ekstraselular. Kebanyakan minuman ringan dari berbagai cola atau limun mengandung hampir tidak ada Na (1-2 mmol), minuman olahraga umumnya mengandung 10-25 mmol. Minuman yang memiliki Na yang tinggi selain dapat merangsang penyerapan glukosa dan air, memiliki rasa yang enak, dan baik dikonsumsi setelah seseorang berolahraga sehingga dapat merangsang nafsu makan.

Pemulihan keseimbangan cairan dan elektrolit setelah latihan adalah bagian penting dari proses pemulihan, terutama ketika sesi latihan kedua harus dilakukan setelah interval waktu singkat. Beberapa studi telah dilakukan untuk meneliti efek dari konsumsi air atau minuman isotonik yang dapat mengembalikan keseimbangan cairan setelah seseorang berolahraga.

2.1.3 Aktivitas Fisik Aerobik

Pengertian bergerak atau aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang meningkatkan pengeluaran tenaga atau energi. Olahraga adalah suatu bentuk aktivitas fisik yang terencana dan terstruktur, yang melibatkan gerakan tubuh berulang dan ditujukan untuk kebugaran jasmani (Karim, 2002).

Berbagai mekanisme kardiovaskuler dan pernapasan harus bekerja secara terpadu untuk memenuhi O_2 jaringan aktif dan mengeluarkan CO_2 beserta panas saat melakukan aktivitas fisik. Perubahan sirkulasi meningkatkan aliran darah ke otot, sambil mempertahankan sirkulasi yang adekuat di bagian tubuh lain. Selain itu, ambilan O_2 bekerja akan meningkat sehingga jumlah O_2 sebagian panas serta kelebihan CO_2 dari darah di otot yang tambahan akan tersedia, dan dapat dikeluarkan (Ganong, 2008).



Gambar 2.1 Anatomi Jantung

Jantung adalah salah satu organ penting dalam tubuh kita. Fungsi jantung secara umum adalah bekerja sebagai pompa. Fungsi pompa ini adalah kaitannya dengan sistem peredaran tubuh sehingga ketika jantung bekerja untuk dan dalam rangka memompakan darah ke seluruh jaringan tubuh kita.

Jantung merupakan sebuah organ yang terdiri otot. Cara bekerjanya menyerupai otot polos yaitu di luar kemauan kita (dipengaruhi

oleh susunan saraf otonom). Kerja Fungsi jantung adalah mengatur distribusi darah ke seluruh bagian tubuh. Bentuk jantung menyerupai jantung pisang, besarnya kurang lebih sebesar kepalan tangan pemiliknya. Bagian atasnya tumpul (pangkal jantung) dan disebut juga basis kordis. Di sebelah bawah agak runcing yang disebut apeks kordis. Letak jantung di dalam rongga dada sebelah depan (kavum mediastinum anterior), sebelah kiri bawah dari pertengahan rongga dada, diatas diafragma, dan pangkalnya terdapat di belakang kiri antara kosta V dan VI dua jari di bawah papilla mammae. Pada tempat ini teraba adanya denyutan jantung yang disebut iktus kordis. Ukurannya kurang lebih sebesar genggam tangan kanan dan beratnya kira-kira 250-300 gram.

Jantung terdiri dari beberapa ruang jantung yaitu atrium dan ventrikel yang masing-masing dari ruang jantung tersebut dibagi menjadi dua yaitu atrium kanan kiri, serta ventrikel kiri dan kanan. Fungsi dari masing-masing atrium jantung tersebut yaitu : Atrium kanan berfungsi sebagai penampungan (*reservoir*) darah yang rendah oksigen dari seluruh tubuh. Darah tersebut mengalir melalui vena kava superior, vena kava inferior, serta sinus koronarius yang berasal dari jantung sendiri. Kemudian darah dipompakan ke ventrikel kanan dan selanjutnya ke paru. Atrium kanan menerima darah de-oksigen dari tubuh melalui vena kava superior (kepala dan tubuh bagian atas) dan inferior vena kava (kaki dan dada lebih rendah). Simpul sinoatrial mengirimkan impuls yang menyebabkan jaringan otot jantung dari atrium berkontraksi dengan cara yang terkoordinasi seperti gelombang. Katup trikuspid yang memisahkan atrium kanan dari ventrikel kanan, akan terbuka untuk membiarkan darah

de-oksigen dikumpulkan di atrium kanan mengalir ke ventrikel kanan. Atrium kiri menerima darah yang kaya oksigen dari kedua paru melalui 4 buah vena pulmonalis. Kemudian darah mengalir ke ventrikel kiri dan selanjutnya ke seluruh tubuh melalui aorta. Atrium kiri menerima darah beroksigen dari paru-paru melalui vena paru-paru. Sebagai kontraksi dipicu oleh node sinoatrial kemajuan melalui atrium, darah melewati katup mitral ke ventrikel kiri. Fungsi ventrikel yaitu : Ventrikel kanan menerima darah dari atrium kanan dan dipompakan ke paru-paru melalui arteri pulmonalis. Ventrikel kanan menerima darah de-oksigen sebagai kontrak atrium kanan. Katup paru menuju ke arteri paru tertutup, memungkinkan untuk mengisi ventrikel dengan darah. Setelah ventrikel penuh, mereka kontrak. Sebagai kontrak ventrikel kanan, menutup katup trikuspid dan katup paru terbuka. Penutupan katup trikuspid mencegah darah dari dukungan ke atrium kanan dan pembukaan katup paru memungkinkan darah mengalir ke arteri pulmonalis menuju paru-paru.

Ventrikel kiri menerima darah dari atrium kiri dan dipompakan ke seluruh tubuh melalui aorta. Ventrikel kiri menerima darah yang mengandung oksigen sebagai kontrak atrium kiri. Darah melewati katup mitral ke ventrikel kiri. Katup aorta menuju aorta tertutup, memungkinkan untuk mengisi ventrikel dengan darah. Setelah ventrikel penuh, dan berkontraksi. Sebagai kontrak ventrikel kiri, menutup katup mitral dan katup aorta terbuka. Penutupan katup mitral mencegah darah dari dukungan ke atrium kiri dan pembukaan katup aorta memungkinkan darah mengalir ke aorta dan mengalir ke seluruh tubuh.

Aktivitas fisik merupakan salah satu aspek yang mempengaruhi tingkat kebugaran seseorang. Pengaruh latihan bertahun-tahun dapat hilang hanya dalam waktu 12 minggu dengan menghentikan aktivitas. Contohnya, istirahat total ditempat tidur selama 3 minggu dapat menurunkan kebugaran hingga 29% atau hampir 10% per minggu, tapi kehilangan tersebut dengan mudah dapat dikembalikan dengan aktivitas yang teratur (Saltin, dkk, 1968).

Aktivitas yang tidak berlebihan akan menghasilkan kebugaran fisik diatas rata-rata, serta latihan yang sistematis dengan metode pelatihan yang tepat akan berdampak pada pencapaian potensi kesegaran jasmani yang prima.

Aktivitas fisik aerobik adalah aktivitas fisik yang menggunakan energi ATP dari proses oksidasi fosforilase glikogen dan asam lemak bebas. Proses metabolisme tergantung dari ketersediaan oksigen.

Pada proses pembentukan ATP melalui proses aerobik terjadi pada organel sel yang disebut Mitokondria. Untuk menambah kedalaman pembahasan, selain proses pembentukan ATP intra-mitokondria, dalam subbab ini akan dibahas juga tentang "struktur mitokondria". Pada proses dalam mitokondria dihasilkan 36 ATP (Foss, 1998; Fox dan Bowers, 1993; Armstrong, 1995; Harper, 1996; Guyton, 1999; Ganong, 1999). Begitu besarnya ATP yang dihasilkan dibandingkan dengan kedua system energi sebelumnya, maka mitokondria dikenal juga sebagai "pabrik energi". Berikut ini akan dijelaskan tentang struktur mitokondria dan pembentukan ATP didalam mitokondria.

Mitokondria terbentuk dari membran luar dan membran dalam yang terlipat berbentuk Krista. Ruang diantara 2 membran tersebut disebut ruang intrakrista dan ruang disisi dalam membrana dalam disebut ruang matriks. Secara umum mitokondria mengambil tempat dilokasi yang membutuhkan banyak energi. Mitokondria adalah satuan unit sel yang paling banyak ditemukan didalam sel dan mempunyai peranan sebagai penghasil tenaga, serta memiliki bentuk yang paling sempurna pada bagian-bagian sel yang memerlukan proses penyediaan energi (Ganong, 1999).

Dalam suatu aktivitas fisik, manusia akan menghasilkan perubahan dalam konsumsi oksigen, *heart rate*, temperatur tubuh dan perubahan senyawa kimia dalam tubuh.

Aktivitas fisik dikelompokkan oleh Davis dan Miller (Anonim, 2011):

1. Aktivitas total seluruh tubuh adalah aktivitas fisik yang menggunakan sebagian besar otot biasanya melibatkan 2/3 atau 3/4 otot tubuh.
2. Aktivitas otot yang membutuhkan *energy expenditure* karena otot yang digunakan lebih sedikit.
3. Aktivitas otot statis, otot digunakan untuk menghasilkan gaya tetapi tanpa kerja mekanik yang membutuhkan kontraksi sebagian otot.

a. Lari aerobik 2,4 km

Lari adalah salah satu nomor dalam perlombaan atletik, dimasukkan dalam kategori siklik (Bompa, 1993). Lari adalah salah satu gerak (motorik) dasar manusia disebut lokomotor (Corbin, 1980). Ahli

olahraga melihat bahwa sikap gerakan lari mudah dilakukan, tidak memerlukan biaya yang tinggi atau murah, dapat dilakukan oleh setiap orang (massal) dan secara meriah (menyenangkan) dalam bentuk rekreasi. Lari merupakan gerakan yang menarik (yang disenangi) dan dapat dilakukan di tempat terbuka, jalan raya, taman atau di lapangan (keliling stadion) yang disesuaikan dengan kebutuhan, kesempatan dan kemauan setiap orang.

Aktivitas pelatihan lari, yang menempuh jarak yang cukup jauh seperti lari aerobik 2,4 km, diperlukan kemampuan respirasi jantung dan peredaran darah yang baik. Faktor kejenuhan atau kebosanan dapat mengakibatkan aktivitas fisik menurun, jika tidak diikuti unsur motivasi yang kuat. Ahli psikologi olahraga berpendapat lewat motivasi ini bisa terlihat faktor kejenuhan benar-benar berpengaruh pula pada gerak fisik lari. Jelas sekali hal ini pada gerak (motorik) misalnya konfigurasi badan yang membosankan (satu gerakan), dalam disiplin *anthropometry* dibahas mengenai variasi pada struktur tubuh, hal ini secara faktor *somatic* memang telah lama menjadi perhatian peneliti atau kaum praktisi seperti guru olahraga atau pelatih. Secara langsung dapat diamati pengaruh gerak fisik lari tersebut, sehingga pada lari jarak jauh dimana efisiensi lari sangat menentukan keberhasilan, maka panjang langkah seseorang harus disesuaikan untuk mencapai efisiensi yang optimal.

Adapun keuntungan dan kerugian melakukan tes aerobik dengan lari 2,4 km ,diantaranya :

1. Keuntungan

- a. Hanya memerlukan jam atau stopwatch

- b. Jarak tempuh dapat digunakan jalan raya dan lapangan atau stadion.
- c. Sekaligus dapat diukur banyak orang

2. Kerugian

- a. Kecepatan angin yang tidak dapat dikendalikan dan lingkungan tempat.
- b. Suhu udara yang tidak tetap atau sama pada setiap pengukuran.
- c. Motivasi para pengikut tes yang tidak dapat ditetapkan, dalam arti tidak dilakukan dengan kemampuan optimal/maksimal.

Para peserta harus mempunyai motivasi yang tinggi untuk dapat menyelesaikan tes ini dengan harapan menggerakkan segala kemampuannya (Nala, 1992).

2.1.4 Pemulihan Denyut Nadi

Kerja jantung pada setiap manusia berbeda-beda dan frekuensi denyut nadi seseorang tergantung pada kondisi (sakit atau sehat), aktivitas (istirahat atau bekerja), usia (tua atau muda), berat badan, jenis kelamin. Denyut nadi istirahat (basal) adalah suatu ukuran frekuensi detak jantung per unit waktu yang diukur pada kondisi istirahat penuh, dalam hal ini adalah pada saat setelah bangun tidur sebelum beranjak dari tempat tidur. Denyut nadi istirahat dapat memberikan gambaran mengenai status kebugaran seseorang (Halsen, 2004).

Istilah denyut nadi merupakan manifestasi dari kemampuan jantung indikator dari denyut jantung adalah denyut nadi. Jadi untuk melihat denyut jantung dapat dilihat dari denyut nadi yang merupakan rambatan dari denyut jantung. Denyut tersebut dihitung tiap menitnya

dengan hitungan repetisi (kali/menit) atau dengan denyut nadi maksimal adalah 220 dikurangi umur (Kamiso,1991:72).

Denyut nadi istirahat normal pada orang dewasa adalah 60-90 kali/menit. Denyut nadi istirahat yang kurang dari 60 kali/menit disebut bradikardi. Olahraga secara rutin dapat menyebabkan perubahan pada sistem kardiovaskular yaitu terjadinya hipertropi ventrikel kiri dan angiogenesis dalam jaringan otot jantung. Perubahan tersebut dapat menyebabkan terjadinya *athletic heart syndrome* dimana denyut nadi istirahat seorang atlet bisa dibawah 40-60 kali/menit. Denyut nadi istirahat yang lebih dari 100 kali/menit disebut takikardi. Kondisi fisiologis yang dapat menyebabkan terjadinya takikardi yaitu olah raga, kehamilan, dan faktor emosi seperti stres dan gangguan cemas (Larson, 2007).

Masa pemulihan adalah suatu proses yang kompleks yang bertujuan untuk mengembalikan energi tubuh, memperbaiki jaringan otot yang rusak setelah berolahraga, dan memulai suatu proses adaptasi tubuh terhadap olahraga. Efektifitas suatu program pelatihan terhadap fungsi kardiovaskular dapat dinilai dari perubahan denyut nadi yang diakibatkannya, demikian juga halnya dengan parameter denyut nadi pemulihan.

Pemulihan denyut nadi adalah kecepatan penurunan denyut nadi atau waktu yang dibutuhkan untuk mencapai denyut nadi normal kembali seperti sebelum melakukan aktivitas fisik. Pemulihan denyut nadi setelah latihan merupakan suatu penanda tingkat kebugaran fisik atlet. Proses pemulihan merupakan gambaran dari fungsi sistem saraf otonom. Sistem

saraf otonom terdiri dari sistem saraf simpatis dan sistem saraf parasimpatis.

Jantung merupakan organ berongga empat dan berotot yang berfungsi memompa darah lewat sistem pembuluh darah. Letak jantung di dalam rongga dada sebelah depan (rongga mediastinum anterior) sebelah kiri bawah dari pertengahan rongga dada, di atas diafragma dan pangkalnya Terdapat di belakang kiri, pada tempat ini terjadi pukulan yang disebut iktus kordis. Jantung menggerakkan darah dengan kontraksi yang kuat dan teratur dari serabut otot yang membentuk dinding rongga-rongganya. Pola kontraksi sedemikian rupa sehingga kedua bilik berkontraksi serempak dan hampir 1/10 detik kemudian, kedua serambi berkontraksi bersamaan (Kasiyo Dwijowinoto, 1993:244).

Pada saat melakukan aktivitas fisik, terjadi peningkatan kebutuhan oksigen oleh otot yang sedang bekerja. Kebutuhan oksigen ini didapat dari ventilasi dan pertukaran oksigen dalam paru-paru. Ventilasi merupakan proses mekanik untuk memasukkan atau mengeluarkan udara dari dalam paru. Proses ini berlanjut dengan pertukaran oksigen dalam alveoli paru dengan cara difusi. Oksigen yang terdifusi masuk dalam kapiler paru untuk selanjutnya diedarkan melalui pembuluh darah ke seluruh tubuh. Untuk dapat memasok kebutuhan oksigen yang adekuat, dibutuhkan paru-paru yang berfungsi dengan baik, termasuk juga kapiler dan pembuluh pulmonalnya (Uliyandari, 2009).

Masa pemulihan adalah suatu tahap yang diperlukan tubuh untuk kembali seperti keadaan semula, kecepatan pemulihan atlet dapat menentukan prestasi yang akan dicapai. Masa pemulihan dan kegiatan

fisik yang akan digunakan sangat berhubungan dengan sistem energi utama yang digunakan. Beban aktivitas fisik yang diberikan saat pemulihan harus mempertimbangkan faktor usia, kemampuan dan keadaan lingkungan. Proses pemulihan cadangan energi, cadangan oksigen dan penurunan asam laktat terjadi pada masa pemulihan, dimana masing-masing sistem memiliki ciri dan waktu pemulihan yang berbeda (Bompa, 1994).

Denyut nadi pada berbagai macam kondisi aktivitas dapat dilihat dengan grafik antara hubungan denyut nadi dengan waktu sebagai berikut :

1. Waktu sebelum beraktivitas (*rest*) kecepatan denyut jantung dalam keadaan konstan atau stabil walaupun ada perubahan kecepatan denyut nadi tetapi tidak terlalu jauh perbedaannya.
2. Waktu selama beraktivitas (*work*) kecepatan denyut jantung dalam keadaan cenderung naik. Semakin lama waktu kerja yang dilakukan maka makin banyak energi yang keluar sehingga kecepatan denyut jantung bertambah cepat naik.
3. Waktu setelah beraktivitas / waktu pemulihan / *recovery* kecepatan denyut jantung dalam keadaan cenderung turun. Kondisi kerja yang lama maka perlu dibutuhkan waktu istirahat yang digunakan untuk memulihkan energi terkumpul kembali setelah mencapai titik puncak kelelahan.

Rentangan denyut nadi olahraga kesehatan ialah denyut nadi istirahat sampai $\pm 80\%$ denyut nadi maksimal sesuai usia (Cooper, 1994).

Beragam-macam cara dipergunakan orang untuk menentukan denyut nadi maksimal dan denyut nadi kerja/olahraga. Denyut Nadi Maksimal (DNM) dihitung berdasarkan rumus :

$$\text{DNM} = 220 - \text{Umur}$$

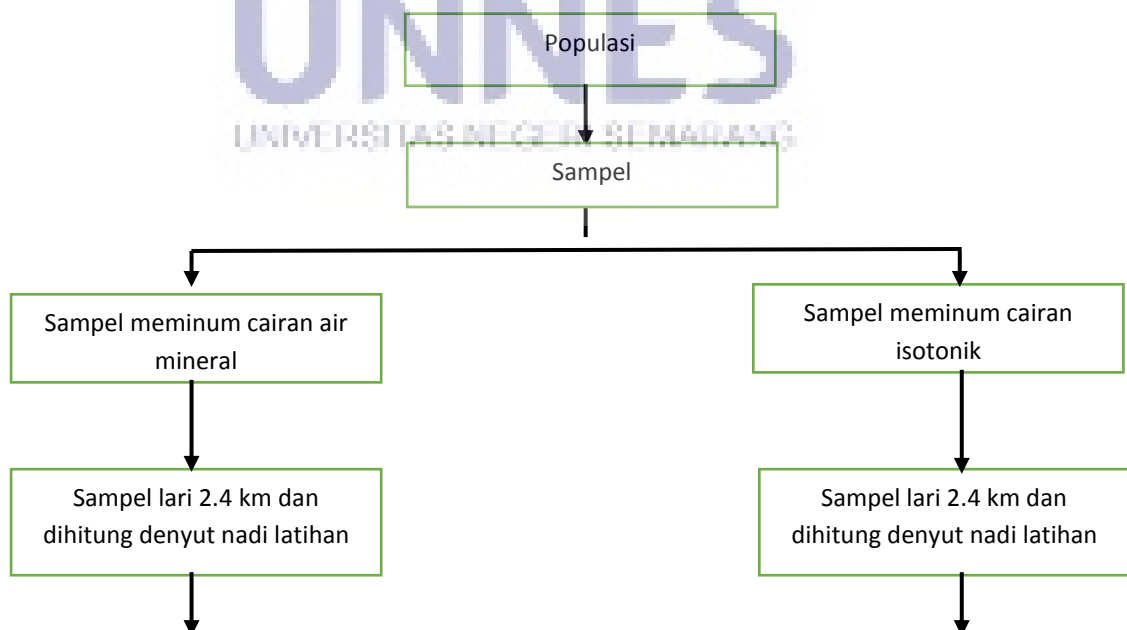
Masa pemulihan adalah suatu proses yang kompleks yang bertujuan untuk mengembalikan energi tubuh, memperbaiki jaringan otot yang rusak setelah berolahraga, dan memulai suatu proses adaptasi tubuh terhadap olahraga. Efektifitas suatu program pelatihan terhadap fungsi kardiovaskular dapat dinilai dari perubahan denyut nadi yang diakibatkannya. Penurunan denyut nadi dan tekanan darah setelah selesai latihan disebabkan karena kebutuhan oksigen dan nutrisi lainnya sudah kembali seperti sebelum melakukan aktivitas fisik. Penurunan denyut nadi setelah latihan terjadi karena aktivasi sistem saraf parasimpatis dan penurunan fungsi sistem saraf simpatis sehingga denyut nadi berangsur-angsur menurun setelah melakukan aktivitas fisik.

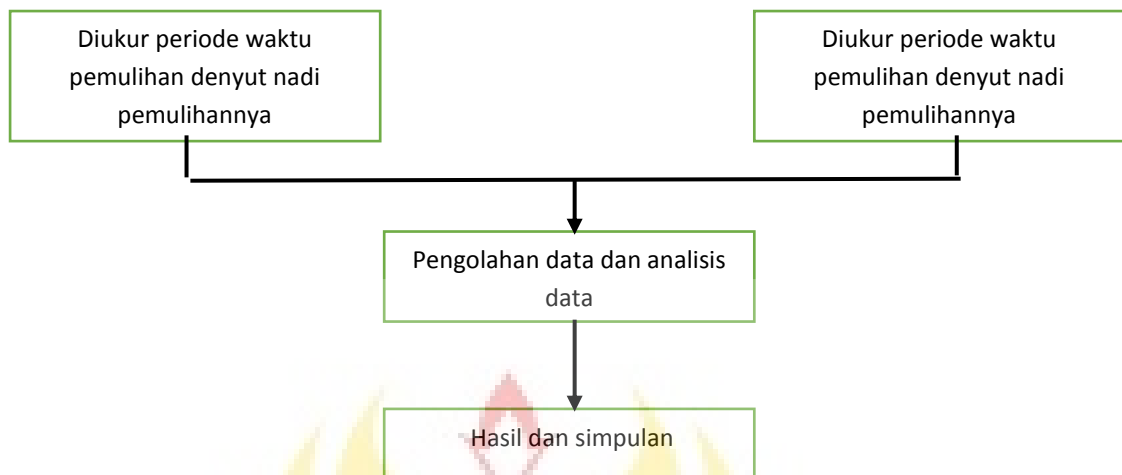
Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempercepat terjadinya pemulihan atlet yaitu dengan melakukan proses pemulihan yang tepat setelah atlet melakukan aktivitas fisik. Tujuan dari suatu metode pemulihan adalah untuk mempercepat pemulihan dan untuk memperbaiki pencapaian prestasi atlet. Proses pemulihan adalah suatu proses yang sangat kompleks dan salah satu indikator proses pemulihan adalah penurunan denyut nadi.

2.2 Kerangka Berpikir

Tubuh manusia sebagian besar terdiri dari cairan. Air dan elektrolit yang terkandung di dalam cairan tubuh sangat diperlukan untuk efektivitas saraf dan otot. Aktivitas fisik yang berat mengakibatkan terjadinya penumpukan asam laktat dan cairan tubuh akan banyak yang keluar melalui keringat. Cairan penting dalam memelihara keseimbangan serta proses metabolisme tubuh. Bila asupan cairan ke dalam tubuh lebih sedikit dibandingkan dengan pengeluaran, maka tubuh akan mengalami gangguan atau dehidrasi (Hamidin, 2010).

Kehilangan cairan tubuh lebih 2% dari berat badan menurunkan aktivitas fisik dan menjurus ke arah kekurangan cairan (Depkes RI, 2000). Tubuh banyak mengeluarkan garam dan elektrolit serta berbagai kerugian lainnya akibat dari kehilangan cairan tubuh yang terlalu banyak sehingga menimbulkan kelelahan dan mempengaruhi waktu pemulihan (Nala, 1992).





Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

2.3 Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan sementara, karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta yang empiris yang diperoleh dari pengumpulan data. Jadi hipotesis juga dapat dinyatakan sebagai jawaban teoritis terhadap rumusan masalah penelitian, belum jawaban yang empirik (Sugiono, 2013:64). Berdasarkan kajian teori yang berhubungan dengan permasalahan dan didukung dengan kerangka berfikir maka dapat dirumuskan hipotesis penelitian ini sebagai berikut :

Ha : Terdapat perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan menit ke-5, 7, dan 9

Ho : Tidak terdapat perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan menit ke-5, 7, dan 9.



BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian, analisis data dan pembahasan diperoleh simpulan sebagai berikut :

- 1) Tidak terdapat perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan pada menit ke-5.
- 2) Tidak terdapat perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan pada menit ke-7.
- 3) Tidak terdapat perbedaan pemberian air mineral dan minuman berisotonik pada saat aktivitas fisik aerobik terhadap denyut nadi pemulihan pada menit ke-9.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka penulis akan mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

- 1) Perlu dikaji kembali secara lebih mendalam mengenai tes yang digunakan pada penelitian lanjutan.

- 2) Untuk penelitian lanjutan gunakanlah *pretest* untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal pada perlakuan *posttest*.
- 3) Untuk penelitian lanjutan direkomendasikan untuk mengklarifikasikan atau mengkategorikan sampel dengan kriteria kebugaran yang baik, IMT, dan Berat Badan untuk lebih mendapatkan hasil yang lebih maksimal.
- 4) Untuk penelitian lanjutan Kondisikan sampel dalam keadaan istirahat yang sama dan lakukan test penelitian dalam ruangan dengan suhu yang stabil, karena suhu udara salah satu faktor yang mempengaruhi peningkatan denyut nadi.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 1. 2011. "Minuman Olah Raga, Isotonik dan Energi". Available at: <http://finance.dir.groups.yahoo.com/group/Foodtech-Indonesia/message/564> diakses 23 September 2015.
- Atmaja, I M. 2009. "Pemberian Minuman Air Kelapa Muda Lebih Cepat Memulihkan Denyut Nadi Daripada Pemberian Minuman Isotonik dan Teh Manis Pada Pesilat Siswa SMP Dwijendra Denpasar". Tesis. Denpasar: Universitas Udayana.
- Bompa, T.O. 1993. *Periodization of Strength: The New Wave in Strength Training*. Toronto. On: Veritas Publishing.
- Bompa, T.O. 1994. *Theory and Methodology of Training*. Kendall/hunt. Publishing, Iowa.
- Borkowski, L., Faff, J., Starezewska-czapowska, J. 2001. "Evaluation Of The Aerobic and Anaerobik Fitness in Judoist". From the Polish National Team. Biology of Sports.
- Crisly M. Palar, et.al. "Manfaat Latihan Olahraga Aerobik terhadap Kebugaran Fisik Manusia". *Jurnal e-biomedik (eBM)*, Vol.3 No.1, Januari-april, 2005:316-320.
- Cooper, K. H. "A Means of Assessing Maximal Oxygen Intake". *Journal of the American Medical Association*, 1968: 135-138. 1968
- Depkes RI. 2000. "Pedoman pelatihan gizi olahraga untuk prestasi". Direktorat Jenderal Bina Kesehatan Masyarakat. Departemen Kesehatan RI.
- Dwi Cahyono. 2005. "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Minuman Air Mineral Aqua". Skripsi. Progam kesarjanaan. Universitas Sebelas Maret.
- Dyah, K., S.Fatimah Pradigdo, Apoin, K. "Efek Cairan Rehidrasi Terhadap Denyut Nadi Tekanan Darah, dan Lama Periode Pemulihan". *Jurnal media Ilmu Keolahragaan*. Vol.1.Desember, 2014:133-138.
- Fauziah, A. 2011. *Efektivitas Saringan Pasir dalam Menurunkan Kadar Mangan (Mn) pada Air Sumur dengan Penambahan Kalium Permanganat (KMnO)*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Fransiskus, R. K. 2013. "Pelatihan Lari Aerobik 2,4 km dengan Dosis Yang Sama Didalam Stadion Lebih Meningkatkan Kesegaran Jasmani daripada Diluar Stadion Pada Siswa Putra Kelas XI SMA Katolik Giovanni Kupang di Kupang". Tesis. Progam Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar.
- Ganong, W.F. 2008. *Fisiologi Kedokteran*. Editor H.M. Djauhari Wijayakusumah. Edisi 20. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

- Grandjean, E. 1993. *Fitting the Task to The Man*. A Textbook of Occupational Ergonomics 5. Taylor & Francis. London.
- Guyton, A.C., Hall, J.E. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 9. Jakarta: EGC.
- Halson, S.L., Lancaster, G.I., Juul, A., Gileson M., Jeukendrup, A.E. 2004. Effects Of carbohydrate Supplementation On Performance And Carbohydrate Oxidation after Intensified Cycling Training. p 97,1245-1253.
- Hamidin, A.S. 2010. *Kebaikan Air kelapa*. Yogyakarta: Media Pressindo.
- Hartanto, W.W. 2007. Terapi Cairan dan Elektrolit Perioperatif. Bagian Farmakologi Klinik dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran. Laporan Penelitian.
- Helsy Mentari. "Peran Penting Air Bagi Tubuh". *Jurnal s1 Keperawatan*. STIKES Wira Husada Yogyakarta.
- Ilyas, E. *Nutrisi Pada Atlet*. <http://www.gizi.net>. Diakses 13 September 2007.
- Irawan, M.A. 2007. Cairan Tubuh, Elektrolit dan Mineral. Polton Sport Science Brief & Lab. Volume 01. No.1. <http://www.pssplab.com/journal/01.pdf> diakses pada 21 November 2013.
- I Wayan Juniarsana. "Pemberian Jus Tomat Mempercepat Tercapainya Denyut Nadi Pemulihan Daripada Air Kelapa Muda Pada Atlet Tinju". *Jurnal Skala Husada*. Vol.8 No.2, September, 2011:161-166.
- Ivan Saefullah. 2013. "Perbandingan Waktu Pemulihan Pasca Olahraga Dengan Hiperhidrasi Menggunakan Minuman Air Putih dan Minuman Isotonik". Skripsi. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kamiso, 1991. "Hubungan Antara Penggunaan Montoye Step Tes dengan Aerobik Tes Terhadap Pengukuran Kesegaran Jasmani". Bali Denpasar. Makalah Seminar Sport Medicine FK 20 Juni UNUD.
- Kasiyo Dwijowinoto. 1993. *Dasar-Dasar Ilmu Kepeleatihan*. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Karim, Faizati. 2002. *Panduan Kesehatan Olahraga Bagi Petugas Kesehatan*. Jakarta: Tim Departemen Kesehatan.
- Maughan dan Murray. 2001. *Minuman Olah Raga, Isotonik dan Energi*. Available from: <http://finance.dir.groups.yahoo.com/group/FoodtechIndonesia/message/564> diakses tanggal 17 November 2015
- Mandasari, R. 2010. Analisis Kadar Besi (Fe) dalam Air Minum Kemasan dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. Fakultas

Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara Medan.

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.

M.Deril, Novirina, H. "Uji Parameter Air Minum dalam Kemasan (AMDK) Dikota Surabaya". *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkunga.* Vol.6 No.1, Hal:56-58.

Morrison, G., Hark, L. 1999. *Medical Nutrition and Disease* 2 ed. Massachusetts: Blackwell Science Inc. p. 44

Natasha Amelia L. P. 2014. "Pengaruh Minuman Yang Mengandung Kafein Terhadap VO2Max dan Pemulihan Denyut Nadi Pasca Melakukan Treadmil". Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Jember.

Nala, I G N. 2002. Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga. Denpasar. Komite Olahraga Nasional Indonesia Daerah Bali.

Nala, N. 1992. Kumpulan Tulisan Olahraga. Denpasar : Komite Olahraga Nasional Indonesia Daerah Bali.

Nila Wahyuni. 2014. "Pemulihan Berenang Lambat Gaya Bebas Lebih Efektif Dibandingkan Dengan Pemulihan Berenang Lambat Gaya Dada Dalam Mempercepat Pemulihan Denyut Nadi Setelah Latihan Maksimal Pada Atlet Renang Pria Grup Renang Bayusuta Di Denpasar" *Tesis.* Program Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar.

Norman Hidajah. 2011. "Kandungan Natrium 2% dan 5% Dalam Minuman Isotonik Memperpendek Waktu Pemulihan". *Tesis.* Progam Pascasarjana. Universitas Udaya Denpasar.

Nurhasan, 1988, *Penilaian Pembelajaran Penjaskes.* Jakarta: Depdikbud.

Saltin, B., Blomqvist, G., Mitchell, J,H., Johnson, R,L., Wildenthal, K., Chapman, C,B., "Response to exercise after bed rest and after training". *Circulation* 1968: 38 (5 Suppl.): VII1–VII78.

Syafirah Fitria Ramadhani.2013. "kelarutan fosfat email pada perendaman gigi dalam minuman isotonik dan asam folat". *Skripsi.* Fakultas Kedokteran. Universitas Hassanudin Makasar.

Siti Hasyati. 2013. "Pengaruh Minuman Isotonik, Minuman Beroksigen dan Minuman Yang Mengandung Vitamin C terhadap Kebugaran Fisik Setelah Latihan Fisik Dengan Metode Harvard Step Test Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara". *Skripsi.* Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara.

Suharsimi Arikunto. 1996. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek.* Edisi revisi III. Cetakan kesepuluh. Jakarta: Rineka Cipta

- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, W. 2010. Analisa Kadar Ion Besi, Kadmium dan Kalsium dalam Air Minum Kemasan Galon dan Air Minum Kemasan Galon Isi Ulang dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Uliyandari, A. 2009. Pengaruh Latihan Fisik Terprogram Terhadap Perubahan Nilai Konsumsi Oksigen Maksimal (Vo_{2max}) Pada Siswi Sekolah Bola Voli Tugu Muda Semarang Usia 11-13 Tahun. Universitas Diponegoro. Semarang
- Wasis D. Dwiyoogo. 2010. Penelitian Keolahragaan. Malang : Um Press
- Yunus Yusuf. "Pengaruh Latihan Aerobik Terhadap Kesegaran Jasmani Dan Respon Imun Pada Lansia Di PLN Distribusi JATIM 2005". *Jurnal Wijaya Kusuma*. Vol.1 No.2. juli 2007:21-24.
- Wikipedia. https://id.wikipedia.org/wiki/Air_mineral. diakses tanggal 25 November 2015
- Wikipedia. [https://id.wikipedia.org/wiki/Aqua_\(air_mineral\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Aqua_(air_mineral)). diakses tanggal 25 November 2015.
- Wilmore, J,H., Costill, D,L. 1994. *Physiology of Sport and Exercis*. Human Kinetics.
- Williams, M.H. 2005. *Nutrition For Health, Fitness And Sport 8 Th Ed*. New York: America.