

**PENGARUH PEMBERIAN KONSUMSI CAIRAN TERHADAP STATUS
HIDRASI DAN KADAR LAKTAT SETELAH AKTIVITAS AEROBIK**



Oleh:

ANNISA LUTFIA OKTARINI

16711251009

**Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Magister**

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2020**

ABSTRAK

ANNISA LUTFIA OKTARINI: Pengaruh Pemberian Konsumsi Cairan terhadap Status Hidrasi dan Kadar Laktat Setelah Aktivitas Aerobik. **Tesis.** Yogyakarta: Program Pascaa Sarjana Universitas Negeri Yogyakarta, 2020.

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui perbedaan dari konsumsi cairan yaitu jus semangka, minuman isotonik dan air mineral dalam menjaga status hidrasi dan kadar laktat setelah aktivitas aerobik; 2) membandingkan pengaruh dari ketiga jenis minuman tersebut dalam menjaga status hidrasi dan kadar laktat setelah aktivitas aerobik.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen dengan pemberian perlakuan satu kali menggunakan *pretest-posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah *member* sanggar senam yang berjumlah 37 orang. Sampel penelitian berjumlah 30 *member* yang diambil dengan teknik *purposive sampling*, yaitu *member* yang berusia 20-25 tahun dan bersedia menjadi sampel penelitian. Status hidrasi dilihat dari berat jenis urin menggunakan strip tes urin, sedangkan kadar laktat darah diukur menggunakan *accutrend laktat* yang diukur sebelum dan sesudah aktivitas aerobik. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji paired t-test untuk membandingkan status hidrasi dan kadar laktat sebelum dan sesudah aktivitas aerobik dan *One-way ANOVA* membandingkan status hidrasi dan kadar laktat dari ketiga kelompok sesudah aktivitas aerobik pada taraf signifikan $\alpha = 0.05$.

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu: 1) uji paired t-test pada semua kelompok menunjukkan bahwa status hidrasi cairan setelah latihan menurun ($p < 0.00$), uji anova menunjukkan perbedaan status hidrasi setelah aktivitas aerobik pada ketiga kelompok ($p = 0.037$), dan analisis post hoc menunjukkan cairan isotonik lebih baik dalam menjaga status hidrasi dibandingkan air ($p = 0.031$) sedangkan tidak ada perbedaan antara kelompok jus semangka dan isotonik pada status hidrasi ($p = 0.616$); 2) uji paired t-test pada semua kelompok menunjukkan bahwa kadar laktat setelah latihan meningkat ($p < 0.00$), uji anova menunjukkan perbedaan kadar laktat setelah aktivitas aerobik pada ketiga kelompok ($p = 0.00$), dan analisis post hoc menunjukkan jus semangka lebih baik dalam menjaga kadar laktat dibandingkan air ($p = 0.00$) sedangkan tidak ada perbedaan antara kelompok jus semangka dan minuman isotonik pada kadar laktat ($p = 0.449$). Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat diketahui bahwa: 1) minuman isotonik lebih baik dalam menjaga status hidrasi setelah aktivitas aerobik dibandingkan air putih dan jus semangka lebih baik dalam menjaga kadar laktat setelah aktivitas aerobik dibandingkan dengan air putih; 2) tidak terdapat perbedaan antara jus semangka dan minuman isotonik dalam menjaga status hidrasi dan kadar laktat setelah aktivitas aerobik.

Kata Kunci: Konsumsi Cairan, Jus Semangka, Minuman Isotonik, Status Hidrasi, Laktat.

ABSTRACT

ANNISA LUTFIA OKTARINI: Influence of consumption of fluid to hydration Status and lactate levels after aerobic activity. **Thesis. Yogyakarta: Graduate School of Yogyakarta State University, 2020.**

This study aims to : 1) Know the difference in consumption of liquid is watermelon juice, Isotonic drink and water in maintaining hydration status and lactate levels after aerobic activity 2) Comparing the effects of these three types of beverages in maintaining the status of hydration and the level of lactate after aerobic activity.

This study used an experimental research method with one-time treatment using pretest-posttest control group design with experimental research types. The population in this study was a member of gymnastics workshops amounting to 37 people. The subjects of this study were 30 gym members was taken with purposive sampling techniques, member who is 20-25 years old and has been willing to become a research sample. Hydration Status can be seen from the weight of urine type using urine test strips, and blood lactate levels are measured using a accutrend lactate. Data analysis uses is T-test and *one-way* ANOVA at a significant level of $\alpha=0.05$.

The results obtained in this study are: 1) Watermelon juice, isotonic drink, and water have not been able to maintain hydration status after aerobic activity; 2) Watermelon juice, isotonic drink and water have not been able to maintain the level of lactate after aerobic activity; 3) Isotonic drinks are better at maintaining hydration status after aerobic exercise than watermelon juice and water; 4) watermelon juice is better at maintaining blood lactate levels after aerobic activity compared to isotonic drinks and water.

Keywords: Consumption of Liquid, Watermelon Juice, Isotonic Drinks, Hydration Status, Lactic

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Annisa Lutfia Oktarini

Nomor Mahasiswa : 16711251009

Program Studi : Ilmu Keolahragaan

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Yogyakarta, Februari 2020

Yang membuat pernyataan

Annisa Lutfia Oktarini

NIM 16711251009

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PEMBERIAN KONSUMSI CAIRAN TERHADAP STATUS
HIDRASI DAN KADAR LAKTAT SETELAH AKTIVITAS AEROBIK**

**ANNISA LUTFIA OKTARINI
NIM 16711251009**

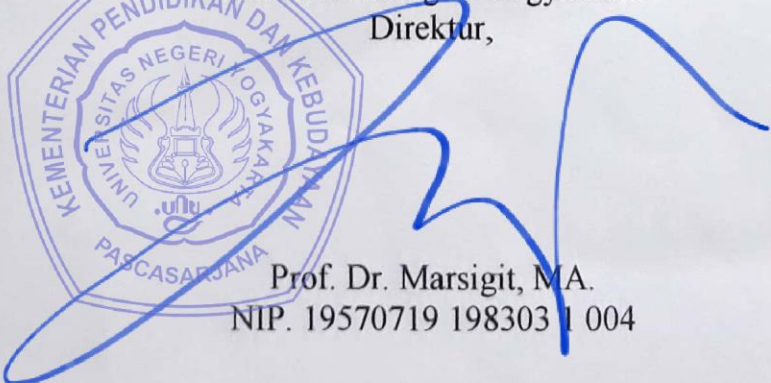
Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal 31 Januari 2020

TIM PENGUJI

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes (Ketua/Penguji)		25/ 20 02
dr. Novita Intan Arovah, MPH., Ph.D. (Sekretaris/Penguji)		26/ 20 02
Prof. Dr. Suharjana, M.Kes (Pembimbing/Penguji)		26/ 2020
Dr. dr. Rachmah L. Ambardini, M.Kes (Penguji Utama)		25/ 20 02

Yogyakarta, 28/01/2020
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta
Direktur,




Prof. Dr. Marsigit, MA.
NIP. 19570719 198303 1 004

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmt dan hidayahNya yang telah memberikan kekuatan, akal dan fikiran yang sejahtera kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan tesis yang berjudul “PENGARUH PEMBERIAN KONSUMSI CAIRAN TERHADAP STATUS HIDRASI DAN KADAR LAKTAT SETELAH AKTIVITAS AEROBIK”.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih sedalam-dalamnya kepada pihak yang telah memberikan bantuan berupa bimbingan, masukan, motivasi, dan doa selama proses penulisan tesis ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Suharjana, M.Kes., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik. Selain itu ucapan terimakasih dan penghargaan juga penulis sampaikan kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta dan Direktur Program Pascasarjana beserta staf, yang telah membantu penulis sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
2. Seluruh dosen dari program studi Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu selama masa perkuliahan.
3. Kepada bapak Rusyid dan ibu Ni'mah yang selalu memberikan arahan, dukungan moril dan materiil serta do'a kepada penulis.
4. Kepada Ibnu Isprayoga yang selalu sabar dan mendukung secara moril dan materiil kepada penulis.
5. Seluruh teman-teman Sanggar Senam *JUNA'S CORNER* yang selalu membantu dalam kelancaran pelaksanaan penelitian penulis.

6. Kepada seluruh teman-teman mahasiswa pasca sarjana prodi Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta angkatan 2016 yang senantiasa membantu, memotivasi, dan berjuang bersama dalam menyelesaikan studi dan tesis.

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

Yogyakarta, Februari 2020

Annisa Lutfia Oktarini

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	i
ABSTRAK	ii
ABSTRAC	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kajian Teori	11
1. Latihan.....	11
a. Prinsip Latihan	11
b. Jenis Latihan	14
c. Latihan Aerobik	15
d. Manfaat Latihan Aerobik	17
2. Cairan Tubuh	19
a. Distribusi Cairan Tubuh	20
b. Manfaat Air dalam Tubuh	21
c. Pengaturan Pengeluaran Air	23
d. Keseimbangan Cairan	25
e. Mengganti Keringat yang Hilang	26
3. Status Hidrasi	29
a. Tipe Dehidrasi	30
b. Jenis Cairan yang Dikonsumsi	35
4. Laktat Darah	46
B. Kajian Penelitian yang Relevan	51
C. Kerangka Pikir	53
D. Hipotesis Penelitian	56
BAB III METODE PENELITIAN	57
A. Jenis dan Desain Penelitian	57
B. Tempat dan Waktu Penelitian	58
C. Populasi dan Sampel Penelitian	58
D. Variabel Penelitian	59
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	61
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	63

G. Teknik Analisis Data	63
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	65
A. Deskripsi Hasil Penelitian	65
B. Hasil Uji Hipotesis	67
C. Pembahasan	78
D. Keterbatasan Penelitian	89
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	90
A. Simpulan	90
B. Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN	96

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Klasifikasi Intensitas Aktivitas Fisik	15
Tabel 2.	Kandungan Zat dalam Urine	24
Tabel 3.	Keseimbangan Air Rata-rata Masukan dan Ekskresi	25
Tabel 4.	Perkiraan Kebutuhan Cairan Berdasarkan Usia	26
Tabel 5.	Kebutuhan Cairan Sesuai dengan Aktifitas	27
Tabel 6.	Indeks Status Hidrasi	33
Tabel 7.	Spesifikasi Persyaratan Mutu Minuman Isotonik	38
Tabel 8.	Konsentrasi dan Elektrolit Utama dalam Keringat, Plasma Dan Air Intraseluler	39
Tabel 9.	Kandungan Semangka	41
Tabel 10.	Kajian Relevan	51
Tabel 11.	Deskripsi Data Sampel	65
Tabel 12.	Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Status Hidrasi dan Kelelahan	67
Tabel 13.	Hasil Uji –t Pretest dan Posttest Jus Semangka pada Status Hidrasi..	69
Tabel 14.	Hasil Uji –t Pretest dan Posttest Isotonik pada Status Hidrasi	70
Tabel 15.	Hasil Uji –t Pretest dan Posttest Air Putih pada Status Hidrasi	71
Tabel 16.	Hasil Uji-t Pretest dan Posttest Jus Semangka pada Kadar Laktat	72
Tabel 17.	Hasil Uji-t Pretest dan Posttest Isotonik pada Kadar Laktat	73
Tabel 18.	Hasil Uji-t Pretest dan Posttest Air Putih pada Kadar Laktat	74
Tabel 19.	Hasil Uji ANOVA Status Hidrasi	75
Tabel 20.	Hasil Uji Turkey HSD pada Status Hidrasi	76
Tabel 21.	Hasil Uji ANOVA Kadar Laktat	77
Tabel 22.	Hasil Uji Turkey HSD pada Kadar Laktat	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Skema Distribusi Cairan dalam Tubuh	21
Gambar 2.	Skema Kerangka Pikir	55
Gambar 3.	Desain Penelitian	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Dokumentasi Penelitian	97
Lampiran 2.	Surat Keterangan Validasi	99
Lampiran 3.	Surat Izin Penelitian	101
Lampiran 4.	Informed Consent	102
Lampiran 5.	Lembar Persetujuan	104
Lampiran 6.	Konsumsi Cairan	105
Lampiran 7.	Hasil Uji Data	107

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dewasa ini Olahraga menjadi kebutuhan primer bagi setiap orang. Masyarakat mulai sadar akan perlunya melakukan olahraga. Terbukti dengan banyaknya anggota masyarakat yang melakukan olahraga pada hari libur di lapangan atau di tempat yang memungkinkan. Pemerintah juga mulai mendukung masyarakat untuk berolahraga dengan diadakannya kegiatan *car free day* di hari minggu pada tiap-tiap wilayah di Indonesia. Bahkan di negara maju olahraga menjadi prioritas utama masyarakat dan didukung oleh pemerintah, seperti semboyan *move to health* di Amerika yang sudah digaungkan sejak tahun 1988. Berolahraga berarti bergerak, dan bergerak merupakan ciri dari kehidupan. Manusia dikatakan hidup bila bergerak.

Memelihara gerak berarti mempertahankan hidup, dan meningkatkan kemampuan gerak adalah meningkatkan kualitas hidup (Giriwijoyo & Zafar, 2013: 18). Menurut Acree et al. (2006), melakukan gerak atau aktivitas fisik selama satu jam dalam seminggu dapat meningkatkan kualitas kesehatan hidup pada lansia. Membuktikan bahwa begitu pentingnya melakukan olahraga atau aktivitas fisik bagi setiap orang. Olahraga merupakan serangkaian kegiatan olah tubuh atau raga secara teratur, dan terencana untuk memelihara gerak dan meningkatkan kemampuan gerak yang dilakukan orang dengan sadar (Giriwijoyo, 2017: 25).

Berolahraga atau melakukan aktivitas fisik dapat menyebabkan berkurangnya air dan elektrolit dalam tubuh (Kurdak et.al., 2010). Hal ini dikarenakan kurang lebih 80% dari seluruh daya yang dibentuk selama olahraga, dibuang sebagai panas. Apabila suhu lingkungan sedang, sebagian besar dari panas dikeluarkan melalui evaporasi keringat. Pengeluaran keringat yang berlebih pada kelembapan dan suhu lingkungan yang tinggi selama berolahraga, sebenarnya bertujuan untuk mempertahankan suhu tubuh yang berarti mempertahankan hidup. Namun pengeluaran keringat yang berlebih dapat mengganggu keseimbangan elektrolit dan cairan tubuh (dehidrasi).

Dehidrasi merupakan proses kehilangan air dalam tubuh. Dehidrasi dapat meningkatkan ketegangan fisiologi pada sistem tubuh yang berbeda, yang direfleksikan dengan meningkatnya suhu tubuh, denyut jantung dan respons kelelahan pada saat latihan. Kurangnya konsumsi cairan berpengaruh pada kelelahan, status hidrasi dan performa (Phillips, 2015:79).

Wardlaw dan Smith (2009) menyatakan bahwa, peningkatan suhu tubuh berhubungan erat dengan dehidrasi karena ketika tubuh kehilangan air lebih dari 2% dari berat tubuh, terutama pada cuaca panas maka akan terjadi dehidrasi dan dapat menurunkan daya tahan, kekuatan, dan performa. Terganggunya keseimbangan jumlah air di dalam tubuh atau terganggunya keseimbangan elektrolit dapat menimbulkan efek kelelahan karena lingkungan hidup sel yang terganggu (Giriwijoyo, 2013: 55). Kelelahan terjadi akibat banyaknya keringat yang keluar saat pertandingan dan tidak diimbangi dengan konsumsi cairan yang

cukup untuk menjaga keseimbangan cairan tubuh sehingga dapat meningkatkan risiko dehidrasi.

Kelelahan merupakan suatu keadaan berkurangnya kontraksi otot, dan organ lainnya setelah aktivitas fisik yang berkepanjangan (Phillips, 2015: 4). Kelelahan dapat terjadi pada semua atlet diberbagai cabang olahraga. Terutama pada cabang olahraga yang memerlukan daya tahan yang baik. Daya tahan berhubungan erat dengan oksigen, karena otot memerlukan asupan oksigen dalam proses kontraksi agar tidak mengalami kelelahan.

Menurut Giriwijoyo (2013: 56), asam laktat, CO₂, dan asam fosfat akan terbentuk pada saat otot berkontraksi dan dapat menghambat kontraksi otot. Adanya zat-zat tersebut berkaitan dengan kurangnya jumlah pasokan O₂ kepada otot-otot yang berkontraksi, sehingga mempercepat terjadinya kelelahan. Peningkatan kadar asam laktat, dapat mempengaruhi kemampuan kerja maksimal serabut otot, menurunkan kinerja fisik dan merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kelelahan (Sumartiningsih & Sugiharto, 2012: 2).

Kelelahan menjadi salah satu masalah yang sering dialami atlet pada saat pertandingan sehingga dapat mempengaruhi daya tahan fisiknya di lapangan. Atlet yang mengalami kelelahan secara terus menerus dapat mengalami penurunan konsentrasi dan performa. Indikator penurunan performa ditentukan oleh kemampuan kontraksi yang menghasilkan kekuatan otot (Giriwijoyo, 2012: 16-17). Menurut silva et.al (2010: 725), kelelahan terjadi akibat banyaknya keringat yang keluar saat pertandingan dan tidak diimbangi dengan konsumsi

cairan yang cukup untuk menjaga keseimbangan cairan tubuh sehingga dapat meningkatkan risiko dehidrasi.

Kelelahan dan dehidrasi dapat dikurangi atau ditunda dengan memberikan konsumsi cairan yang cukup untuk tubuh. Atlet harus mengonsumsi cairan yang cukup untuk menghindari cedera akibat panas tubuh yang berlebihan dan mengembalikan cairan yang hilang melalui keringat untuk mencegah terjadinya dehidrasi (Putriana, 2014: 6). Gordon et.al. (2015), menyatakan bahwa pemain sepak bola di Afrika Selatan mengalami peningkatan dehidrasi setelah aktivitas fisik dan penurunan berat badan sekitar 0.7%. Atlet juga dapat mengalami dehidrasi pada saat sebelum bertanding, sebuah penelitian yang dilakukan oleh Ozolina (2013) terhadap atlet sepak bola di Latvia menunjukkan bahwa 14 atlet (35%) mengalami dehidrasi, 24 atlet (60%) dalam kondisi hipohidrasi, dan 2 atlet (5%) mengalami hipohidrasi yang serius.

Meskipun tidak memiliki nilai kalori, air adalah salah satu nutrisi terpenting kedua untuk kehidupan, setelah oksigen. Seseorang dapat bertahan hidup selama beberapa minggu tanpa makanan, dan dapat menahan kehilangan hingga 40% massa tubuh mereka dalam lemak, karbohidrat, dan protein. Namun hitungan hari tanpa air, atau kehilangan air hanya 9-12% dari massa tubuh, dapat berakibat fatal. Ketika hidrasi, sekitar 60% massa tubuh laki-laki dewasa dan 50% wanita dewasa terdiri atas air. Angka tersebut sebagian bergantung pada komposisi tubuh; jaringan tanpa lemak mengandung lebih banyak air dibandingkan lemak (sekitar 73% banding 10%) (Phillips, 2015: 79).

Asupan air yang cukup (adekuat) merupakan masalah yang penting dalam nutrisi olahraga, karena rehidrasi untuk proses pemulihan homeostatis setelah olahraga memerlukan waktu yang cukup panjang. Dibutuhkan waktu lebih dari 6 jam untuk pulih setelah kehilangan sebanyak 2 L air dalam 90 menit olahraga berat/kerja (Giriwijoyo & Zafar, 2013: 383).

Air putih menjadi satu cairan yang sangat alami dan tidak ada efek samping yang berbahaya bagi tubuh. Air mengandung mineral yang diperlukan oleh tubuh untuk mendukung kinerja fisik seperti kalsium, fluorida, natrium, magnesium, silika, dan zinc. Sehingga air putih dapat dikonsumsi untuk mengatasi terjadinya dehidrasi pada atlet. Terdapat banyak cairan yang digunakan untuk membantu mengurangi dehidrasi dan menjaga status hidrasi. Minuman isotonik menjadi salah satu minuman yang sering dikonsumsi oleh olahragawan ataupun atlet. Minuman isotonik adalah minuman yang mengandung natrium, kalium, kalsium, magnesium, karbohidrat, dan vitamin.

Menurut Koswara (2009: 1) minuman isotonik memiliki nilai osmolaritas yang mirip dengan cairan tubuh, sehingga minuman isotonik memiliki tekanan yang sama dengan cairan tubuh. Fungsi minuman isotonik di dalam tubuh sama dengan fungsi air minum biasa, namun yang membedakan adalah kecepatan rehidrasinya. Minuman isotonik cepat menggantikan cairan tubuh yang hilang akibat aktivitas fisik dan olahraga yang berat, sehingga kelelahan akibat dehidrasi dapat cepat diatasi.

Buah juga bisa digunakan sebagai minuman untuk mengurangi dehidrasi dan penyebab kelelahan. Salah satu buah yang bisa digunakan adalah buah semangka. Semangka mengandung air dan kalium yang tinggi, selain itu juga mengandung antioksidan, vitamin c dan *L-citrulline*. *L-citrulline* merupakan asam amino yang dapat mempercepat penguraian asam laktat di otot sehingga asam laktat dapat dimetabolisme kembali ke hati dan ginjal untuk membentuk energi. Sebuah penelitian yang dilakukan di Spanyol tahun 2013, menggunakan buah semangka sebagai jus sebanyak 500 ml dengan kandungan *L-citrulline* yang diketahui sebesar 1,17 gram sebelum latihan mampu mengurangi kelelahan anaerobik pada atlet sebesar 13-18% (Tarazona, 2013: 13-16). Kandungan *L-citrulline* dalam jus semangka dapat diperoleh dengan cara alami maupun dengan melakukan *enriched* atau penambahan. *L-citrulline* merupakan asam amino yang dapat membentuk *L-arginine* yang merupakan substrat dari sintesis NO (nitrit oksida). Sintesis NO membentuk formasi NO dari *L-arginine* dan oksigen kemudian menghasilkan *L-citrulline* sebagai produk. Pada fisiologi olahraga, NO mendapat banyak perhatian, karena efek ergogenik sebagai vasodilator dan modulator kuat dari respirasi mitokondria selama aktivitas fisik seperti meningkatkan kontraksi otot, perbaikan otot, aliran darah di otot, uptake glukosa dan daya tahan pada saat latihan. Selain itu *L-citrulline* merupakan komponen esensial yang berpartisipasi pada siklus urea di hati (Sanchez, 2017).

Dari berbagai jenis cairan yang dapat diminum oleh atlet setelah melakukan olahraga, tentunya dapat memberikan manfaat dan pengaruh yang berbeda. Hal ini dikarenakan terdapat kandungan zat yang berbeda-beda pada setiap jenis cairan

tersebut. Sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh berbagai jenis cairan terhadap status hidrasi dan kadar laktat setelah aktivitas aerobik. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis bermaksud melakukan penelitian mengenai pengaruh konsumsi cairan terhadap status hidrasi dan kadar laktat setelah aktivitas aerobik

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang masalah diatas maka dapat diuraikan beberapa masalah yang teridentifikasi, yaitu :

1. Belum banyak yang mengetahui konsumsi cairan yang tepat setelah aktivitas fisik atau berolahraga
2. Belum banyak orang yang mengetahui kebutuhan konsumsi cairan tubuhnya perhari.
3. Masih banyak atlet yang mengalami dehidrasi sebelum dan setelah pertandingan
4. Ada resiko terkena dehidrasi pada atlet atau orang yang melakukan aktivitas aerobik dengan intensitas tinggi.
5. Terdapat potensi elektrolit dalam minuman isotonik yang dapat menjaga status hidrasi pada subjek yang mengonsumsi minuman isotonik.
6. Adanya potensi kandungan *L-citrulline* dalam buah semangka yang dapat mengurangi kadar laktat setelah aktivitas fisik

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan dari hasil identifikasi masalah yang telah dipaparkan, serta sebagai antisipasi timbulnya penafsiran yang berbeda-beda sehingga penelitian ini

dapat dilakukan secara terarah maka peneliti perlu membatasi penelitian ini, dalam penelitian ini hanya akan membahas mengenai “Pengaruh Pemberian Konsumsi Cairan Terhadap Status Hidrasi dan Kadar Laktat Setelah Aktivitas Aerobik”.

D. Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang diatas, yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Apakah pemberian jus semangka, minuman isotonik, dan air putih dapat menjaga status hidrasi setelah aktivitas aerobik?
2. Apakah pemberian jus semangka, minuman isotonik, dan air putih dapat menurunkan kadar laktat setelah aktivitas aerobik?
3. Manakah konsumsi minuman yang lebih baik dalam menjaga status hidrasi setelah aktivitas aerobik?
4. Manakah konsumsi minuman yang lebih baik dalam menjaga kadar laktat setelah aktivitas aerobik?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tujuan Umum

Secara umum penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian konsumsi cairan terhadap status hidrasi dan kadar laktat setelah aktivitas aerobik.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui apakah pemberian jus semangka, minuman isotonik, dan air putih dapat menjaga status hidrasi setelah aktivitas aerobik
- b. Mengetahui apakah pemberian jus semangka, minuman isotonik, dan air putih dapat menurunkan kadar laktat setelah aktivitas aerobik
- c. Mengetahui konsumsi minuman yang lebih baik dalam menjaga status hidrasi setelah aktivitas aerobik
- d. Mengetahui konsumsi minuman yang lebih baik dalam menjaga kadar laktat setelah aktivitas aerobik

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian diatas adalah dapat memberikan informasi tentang bagaimana respon konsumsi cairan yang berbeda terhadap status hidrasi dan kelelahan setelah aktivitas aerobik.

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjelaskan tentang perbedaan respon konsumsi cairan terhadap status hidrasi setelah aktivitas aerobik.

2. Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terutama atlet dan pelatih akan bagaimana pentingnya menjaga keseimbangan cairan agar tidak mengalami resiko dehidrasi, sehingga

performa atlet dapat lebih baik. Hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai dasar penelitian lanjutan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Latihan

Istilah latihan dalam bahasa Indonesia memiliki arti yang sama. Namun, istilah latihan mengandung beberapa makna dalam bahasa Inggris seperti *practice*, *exercises*, dan *training*. Setiap kata tersebut memiliki maksud yang berbeda-beda. Setelah di aplikasikan di lapangan dari beberapa kata tersebut memang nampak kegiatan yang sama, yaitu aktivitas fisik (Giri Wiarto, 2013:153).

a. Prinsip Latihan

Prinsip latihan adalah sesuatu hal yang harus ditaati agar tercapainya tujuan yang sesuai dengan harapan. Dengan mentaati prinsip-prinsip latihan, dapat mendukung upaya untuk meningkatkan kualitas latihan dan dapat menghindari cedera selama latihan. Menurut (Fox dan Mathews, 198:259) pengembangan kondisi fisik dari hasil latihan tergantung dari tipe beban latihan yang diberikan dan dari kekhususan latihan. Oleh karena itu perlu difahami prinsip-prinsip dasar latihan fisik yang dijadikan pedoman dalam pelaksanaan suatu latihan, yaitu:

1) Prinsip Pemanasan dan Pendinginan

Melakukan latihan fisik yang baik harus diawali dengan pemanasan dan setelah latihan fisik harus diakhiri dengan

pendinginan. Pemanasan dan pendinginan dapat dilakukan secara umum dan khusus dengan berbagai macam latihan.

2) Prinsip Interval

Prinsip Interval tidak boleh diabaikan dalam rangkaian latihan fisik, yaitu adanya istirahat yang diselipkan pada saat melakukan latihan fisik. Istirahat diantara latihan tersebut dapat berupa istirahat pasif maupun istirahat aktif tergantung dari sistem energi mana yang ingin dikembangkan. Istirahat diantara latihan memegang peranan penting, karena seseorang atau atlet yang mendapatkan beban latihan sebelumnya harus dipulihkan lagi. Istirahat yang terlalu panjang atau terlalu pendek dapat menghambat efektivitas suatu latihan. Setiap rangsangan gerak menyebabkan penggunaan energi dan pengurangan cadangan energi, namun juga dapat merangsang untuk pembentukan energi baru.

3) Prinsip Kekhususan

Prinsip kekhususan menyangkut beberapa aspek yang perlu mendapat perhatian khusus seperti: sistem energi yang digunakan, khusus terhadap kelompok otot yang dilatih, khusus terhadap pola gerak yang sesuai dengan keterampilan cabang olahraga yang hendak dikembangkan.

4) Prinsip Beban Lebih Secara Progresif

Olahragawan atau atlet akan memiliki daya adaptasi terhadap beban latihan, setelah beberapa kali melakukan latihan fisik. Apabila

beban latihan telah mencapai suatu kriteria tertentu, tubuh akan semakin terbiasa dengan beban tersebut dan apabila beban latihan berikutnya tidak dinaikkan, kemampuannya tidak akan bertambah. Sehingga beban latihan harus ditambah sedikit demi sedikit untuk meningkatkan perkembangannya. Beban latihan harus bersifat individual.

Peningkatan beban latihan dilakukan secara progresif, dengan cara mengubah salah satu komponen interval misalnya, gerakan yang dipercepat (faktor lain tetap) atau jaraknya diperpanjang (repetisi dan istirahat tetap) atau repetisinya ditambah (faktor lain sama) atau istirahat diantara repetisi dipersingkat.

5) Prinsip Perbedaan Individu

Setiap individu memiliki kemampuan yang berbeda untuk menjawab rangsangan yang datang atau yang diterima, sehingga besarnya intensitas latihan harus ditetapkan secara individual.

6) Prinsip Latihan Beraturan.

Prinsip latihan beraturan bertujuan agar beban latihan tertuju dan tersusun menurut kelompok dan tempat berfungsinya otot. Latihan dimulai dari otot besar menuju ke otot yang lebih kecil. Dalam pelaksanaan latihan, kelompok otot besar tidak mudah lelah dan lebih mudah dilatih dibandingkan kelompok otot kecil (Fox, 1984:152).

b. Jenis Latihan

Latihan fisik atau *training* adalah proses kerja yang dilakukan secara sistematis dan berkesinambungan, dengan beban dan intensitas latihan makin hari makin bertambah sehingga dapat memberikan rangsangan secara menyeluruh terhadap tubuh dan dapat meningkatkan kemampuan fisik serta mental secara bersama-sama (Bompa, Tudor O. & Haff, 2009:).

Istilah *conditioning* dan *training* dalam latihan sering diartikan sama, akan tetapi masing-masing mempunyai pengertian yang berbeda. *Conditioning* merupakan proses latihan yang terutama bertujuan untuk pengembangan potensi sistem energi tanpa penekanan pada keterampilan atau penampilan sedangkan *training* adalah proses latihan yang mengandung keduanya, baik pengembangan sistem energi maupun penampilan (Mathews & Fox 1976:241, Smith 1983:157). Banyak cara untuk menentukan intensitas latihan, salah satu alternatif untuk menentukan intensitas latihan berdasarkan sistem energi yang dipakai dalam kegiatan olahraga.

Bompa, Tudor O. & Haff (2009:82) membuat klasifikasi intensitas aktivitas fisik berdasarkan energi dominan menjadi lima daerah latihan, yaitu:

Tabel 1. Klasifikasi Intensitas Aktivitas Fisik

Zone	Waktu Kerja	Tingkat Intensitas	Sistem Energi	Ergogenesis	
				Anaerob	Aerob
1.	1-15 detik	Batas kemampuan	ATP-PC	100-95	0-5
2.	15-60 detik	Maksimal	ATP-PC-LA	90-80	10-20
3	1-6 menit	Submaksimal	LA-O ₂	70-(40-30)	30-(60-70)
4	6-30 menit	Menengah	O ₂	10-(40-30)	90-(60-70)
5	>30 menit	Rendah	O ₂	5	95

Sumber: Bomp (2009:184)

c. Latihan Aerobik

Latihan aerobik merupakan aktivitas yang dinamis, kontinyu dan melibatkan otot-otot besar (Suharjana, 2013: 48). Latihan aerobik digunakan untuk mengembangkan atau mempertahankan daya tahan jantung paru atau kardiorespirasi. Latihan aerobik dilakukan pada waktu yang lama, karena mengacu pada batasan daya tahan. Istilah aerobik dalam olahraga erat dengan aktivitas atau latihan yang dilakukan dengan adanya oksigen, yaitu kemampuan seseorang menggunakan oksigen yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pada waktu melakukan latihan olahraga.

Jenis latihan aerobik adalah latihan fisik yang secara intensif mempercepat denyut jantung dan dilakukan untuk jangka waktu yang panjang, setidaknya selama 20 menit. Jenis aktivitas olahraga seperti jogging, berenang, menari, senam, jalan cepat, dan bersepeda merupakan jenis latihan aerobik. Latihan-latihan ini dapat memperkuat sistem kardiovaskular dan membakar lemak dan gula yang tersimpan dalam tubuh untuk membantu penurunan berat badan. Latihan aerobik merupakan salah satu olahraga yang berhubungan dengan sistem kerja

aliran oksigen dalam tubuh. Latihan aerobik juga bermanfaat terhadap kemampuan otak, jantung, dan metal. Namun jika dilakukan secara berlebihan atau *overdosis* dapat berpengaruh negatif terhadap testosteron (Wiarto, 2013:156-158).

Metabolisme aerobik jauh lebih efisien daripada anaerobik, yang menghasilkan 38 molekul adenosine triphosphate (ATP) yang merupakan komponen penggerak kontraksi otot per molekul glukosa, dibandingkan anaerobik yang hanya 2 molekul, karena menghasilkan sedikit asam laktat, latihan aerobik relatif menyenangkan. Oksidasi lemak yang berlebih akan lebih memastikan persediaan energi yang memadai untuk perpanjangan periode latihan (Sharkey, 2003:73).

Menurut Suharjana (2013: 53) Latihan aerobik merupakan suatu sistem latihan yang mendorong kerja jantung, darah, dan paru untuk periode waktu yang cukup lama. Latihan aerobik dapat memperbaiki organ dan kondisi tubuh, seperti:

- 1) Memperkuat otot-otot pernapasan, sehingga aliran udara keluar dan masuk paru menjadi lancar dan cepat.
- 2) Memperkuat otot-otot jantung, sehingga kemampuan untuk memompa darah dan oksigen setiap denyutan lebih banyak.
- 3) Menambah elastisitas pembuluh darah sehingga dapat meningkatkan tingginya denyut nadi ambang batas anaerobik, dan menurunkan denyut nadi istirahat.
- 4) Menambah kekuatan dan ketahanan otot-otot diseluruh tubuh.

5) Menambah kepadatan tulang tubuh.

Latihan aerobik merupakan salah satu jalan terbaik untuk mengurangi berat badan, mengembangkan kesehatan otot, dan meningkatkan kualitas hidup.

d. Manfaat Latihan Aerobik

Latihan aerobik memiliki beberapa manfaat bagi kesehatan, sebagai berikut:

1) Mengurangi risiko stroke

Sebuah penelitian yang dilakukan di Columbia, menemukan hubungan signifikan antara penurunan risiko stroke terhadap wanita atau pria dengan latihan aerobik sedang. Penelitian yang dipresentasikan pada konferensi stroke Internasional 2008, menyatakan bahwa kebugaran dapat menurunkan risiko terkena penyakit stroke meskipun terdapat sejarah penyakit kardiovaskular dalam keluarga, bahkan penyakit berat lainnya, seperti diabetes, kadar kolesterol tinggi, tekanan darah tinggi, dan tingginya Indeks Masa Tubuh (IMT). Latihan aerobik dapat dilakukan atau diaktualisasikan dengan berjalan selama 30 menit.

2) Mengurangi Stres

Latihan aerobik dapat mengurangi stres karena selama latihan terjadi peningkatan detak jantung dan bertambahnya pasokan oksigen yang memenuhi jantung, terutama ketika dua minggu menjelang

menstruasi. Pada masa-masa menjelang menstruasi, biasanya wanita kerap uring-uringan yang disebabkan oleh pengaruh hormon.

Melakukan latihan aerobik tidak perlu mengikuti kelas khusus, hanya perlu berjalan 30 menit atau melakukan kegiatan naik turun tangga dan aktivitas fisik lainnya yang membuat tubuh menjadi bugar.

3) Mengurangi Risiko Penyakit Jantung

Sebuah penelitian di Universitas Colombia menunjukkan bahwa latihan aerobik dapat menurunkan inflamasi yang menjadi penyebab penyakit jantung. Dari penelitian diketahui bahwa partisipan yang melakukan aerobik intensitas sedang dan tinggi, kadar *Tumor Necrosis Factor* (TNF) rendah. Hasil penelitian ini bermanfaat, mengingat tingkat risiko penyakit jantung pada orang dewasa tergolong tinggi.

4) Menyehatkan Otak

Latihan aerobik dapat melindungi otak dan membuat sel saraf menjadi lebih kuat. Sebuah penelitian di Honolulu menunjukkan ketekaitan antara rendahnya latihan dengan tingginya faktor risiko hipertensi yang menyebabkan meningkatnya risiko demensia (pikun). Latihan aerobik dapat merangsang neurogenesis atau kesanggupan otak memproduksi neuron baru.

Latihan fisik akan memperkuat denyutan darah di arteri dan mengakibatkan kadar nitrik oksida akan meningkat sehingga dinding pembuluh darah akan terbuka lebar dengan peningkatan kadar nitrik

oksida. Hal ini akan memperlancar suplai darah ke seluruh tubuh. Kurangnya latihan berefek pada tidak teraturnya denyutan sehingga pembuluh darah di bagian dalam otak memperoleh aliran yang terbatas, sehingga dapat memicu kelainan pembuluh darah otak.

Manfaat latihan aerobik intensitas rendah sampai sedang terhadap otak adalah melindungi sel otak dari kerusakan neuron akibat radikal bebas, memperbaiki sel DNA yang membantu melindungi kematian sel, dan mengurangi risiko terjadinya demensia (pikun) dan kegagalan kognitif akibat penyakit alzheimer terhadap 50 persen pada lansia. Hasil penelitian di Australia menyebutkan bahwa risiko alzheimer hanya bisa dihindari ketika latihan dilakukan sebelum usia 65 tahun (Wiarto, 2013:158-160).

2. Cairan Tubuh

Cairan tubuh sangat berkaitan dengan mineral yang terlarut di dalamnya. Cairan tubuh yang mengandung mineral menjadi tempat berlangsungnya semua proses kehidupan. Tubuh dapat bertahan berminggu-minggu tanpa makan, namun hanya beberapa hari saja tanpa air tubuh tidak dapat bertahan. Hal ini terjadi bukan karena air lebih penting dari karbohidrat, lemak, protein, ataupun vitamin melainkan lebih karena tubuh tidak dapat menyimpan air (Wardlaw&Smith, 2009:348).

Air atau cairan tubuh merupakan bagian utama tubuh, sekitar 55-60% dari berat badan orang dewasa atau 70% dari bagian tubuh tanpa lemak terdiri atas air. Kandungan air pada bayi yang baru lahir adalah 75% dari berat

badan, sedangkan pada lanjut usia (lansia) menjadi 50% dari berat badan. Pada proses menua manusia akan mengalami proses kehilangan air. Proses kehilangan air ini sebagian besar berupa kehilangan cairan ekstraselular (Almatsier, 2010:220).

Jumlah cairan yang terdapat pada seorang individu dewasa dengan berat badan 70 kg sekitar $60\% \times 70\text{kg} = 42\text{ kg}$. Jumlah ini dapat selalu berubah-ubah, tergantung pada kondisi (Wiarto, 2013:115). Kandungan air tubuh relatif berbeda antarmanusia, bergantung pada proporsi jaringan otot dan jaringan lemak. Tubuh yang mengandung relatif lebih banyak otot akan mengandung lebih banyak air, sehingga kandungan air atlet lebih banyak daripada nonatlet, kandungan air pada laki-laki lebih banyak daripada perempuan, dan kandungan air pada remaja lebih banyak daripada orang tua (Almatsier, 2010:220).

a. Distribusi Cairan Tubuh

Cairan tubuh sebagai media untuk semua reaksi kimia di dalam sel. Cairan mengalir di dalam dan di luar sel tubuh melalui membran sel. Cairan yang berada di dalam sel merupakan bagian dari cairan intraselular. Ketika berada diluar sel atau berada di aliran darah, merupakan bagian dari cairan ekstraselular.

Membran sel dapat dilewati oleh cairan karena bersifat permeabel, sehingga cairan dengan bebas berubah atau bertukar di dalam dan di luar sel (Wardlaw&Smith, 2009:348). Keseimbangan cairan di tiap kompartemen menentukan volume dan tekanan darah (Almatsier,

2010:220-221). Distribusi cairan di dalam tubuh dapat dilihat pada gambar 1

Cairan tubuh total 45 L		
Ekstraselular 15 L		Intraselular 30 L
Darah/intervaskular 3 L Na:K = 28:1	Intraselular/interstisial 12 L Na:K = 28:1	Na:K = 1:10

Gambar 1 Skema distribusi cairan dalam tubuh
(Almatsier, 2010:221)

Seorang yang mempunyai berat badan sekitar 70 kg mengandung kurang lebih 45 liter air, 30 liter diantaranya merupakan cairan intraselular dan 15 liter cairan ekstraselular. Seperlima dari cairan ekstraselular 3 liter adalah cairan intravaskular dan 12 liter cairan intraselular termasuk cairan serebrospinal, sekresi saluran cerna, cairan dalam mata dan telinga.

Cairan intraselular memasok bahan-bahan yang diperlukan tiap sel dan membawa keluar hasil akhir dari reaksi kimia yang terjadi pada tiap sel. Kompartemen cairan dipisahkan oleh membran semipermeabel yang dapat dilewati secara bebas oleh air dan beberapa elektrolit (Almatsier, 2010:221).

b. Manfaat Air dalam tubuh

Air merupakan salah satu unsur gizi serta komponen utama dalam tubuh manusia. Air sebagai salah satu zat gizi makro esensial mempunyai beberapa fungsi antara lain untuk pelarut dan alat angkut, sebagai katalisator, pelumas, fasilitator pertumbuhan, pengatur suhu tubuh dan

peredam benturan. Bertindak sebagai pelarut, yang melarutkan banyak zat campuran ditubuh seperti sodium klorida. Air merupakan media yang sempurna untuk proses dalam tubuh karena memungkinkan terjadinya reaksi kimiawi (Wardlaw&Smith, 2009:348). Menurut Sunita almatsier Air memiliki berbagai fungsi dalam proses vital tubuh, yaitu:

- 1) Pelarut dan alat angkut, air berfungsi sebagai pelarut zat-zat gizi berupa monosakarida, asam amino, lemak, vitamin dan mineral serta oksigen dan hormon-hormon. Selain itu, air juga berfungsi sebagai pelarut sisa metabolisme, termasuk karbondioksida dan ureum untuk dikeluarkan melalui paru, kulit, dan ginjal.
- 2) Katalisator, air memiliki peranan sebagai katalisator dalam berbagai reaksi kimia dalam sel dan saluran cerna. Air juga diperlukan dalam proses pemecahan dan hidrolisis zat gizi kompleks menjadi bentuk-bentuk yang lebih sederhana.
- 3) Pelumas, air berperan sebagai pelumas dalam cairan sendi-sendi tubuh.
- 4) Fasilitator pertumbuhan, air berperan sebagai zat pembangun.
- 5) Pengatur suhu, air berperan penting dalam mendistribusikan panas tubuh. Sebagian panas yang dihasilkan dari metabolisme energi diperlukan untuk mempertahankan suhu tubuh pada 37⁰C. Kelebihan panas yang dihasilkan dari metabolisme energi akan dikeluarkan keringat. Kehilangan panas melalui kulit merupakan 25% dari pengeluaran energi basal. Kehilangan air yang terjadi sebanyak 350-

700 ml per hari pada suhu dan kelembaban lingkungan normal dinamakan kehilangan air *insesibel* atau secara tidak sadar. Kehilangan panas dari tubuh dapat dikurangi atau diisolasi oleh lemak, hal ini dapat mengunggulkan pada saat suhu dingin, namun dapat merugikan pada saat suhu panas.

6) Peredam benturan, air di dalam mata, jaringan saraf tulang belakang, dan dalam kantung ketuban berperan untuk melindungi organ-organ tubuh dari benturan-benturan.

c. Pengaturan Pengeluaran Air

Ginjal dan otak merupakan organ yang mengatur pengeluaran air dari tubuh. Hipotalamus mengatur konsentrasi garam pada darah, merangsang kelenjar pituitari untuk mengeluarkan hormon antidiuretika (ADH) yang dikeluarkan apabila konsentrasi garam tubuh terlalu tinggi dan volume atau tekanan darah yang terlalu rendah. ADH merangsang ginjal untuk menahan atau menyerap air kembali air dan mengedarkannya kembali ke tubuh (Almatsier, 2010:223).

Bila terlalu banyak air yang keluar dari tubuh, volume darah dan tekanan darah akan turun. Sel-sel ginjal akan mengeluarkan enzim renin. Renin mengaktifkan protein dalam darah yang dinamakan angiotensinogen ke dalam bentuk aktifnya angiotensi. Angiotensi akan mengecilkan pembuluh darah sehingga tekanan darah akan naik. Angiotensi juga mengatur pengeluaran hormon aldosteron dari kelenjar adrenal yang akan mempengaruhi ginjal untuk menahan natrium dan

air. Sehingga, bila dibutuhkan banyak air, akan lebih sedikit air yang dikeluarkan dari tubuh (Almatsier, 2010:223).

Mekanisme tersebut tidak berjalan bila seseorang tidak minum air dalam jumlah yang cukup. Setidaknya tubuh harus mengeluarkan paling tidak 500 ml air sehari melalui urine yaitu jumlah minimal yang diperlukan untuk mengeluarkan sisa metabolisme dalam sehari. Bila seseorang minum air dalam jumlah yang lebih banyak, urine akan lebih encer. Selain melalui urine, tubuh kehilangan air melalui paru sebagai uap, melalui kulit sebagai keringat, dan sedikit melalui feses. Setiap harinya jumlah air yang hilang rata-rata sebanyak 2,5 liter (Almatsier, 2010:223).

Ketika sedang berolahraga darah yang mengalir ke ginjal sedikit, dikarenakan sebagian besar darah dialirkan ke otot sehingga filtrasi berkurang dan produksi urine juga berkurang. Orang yang sehat mengeluarkan urine sebanyak 1000-1500 ml perhari. Urine yang dikeluarkan mengandung berbagai macam zat, diantaranya:

Tabel 2 Kandungan Zat dalam Urine

Zat pada urine	Keterangan
Glukosa	Terjadi karena terdapat hyperglycemia dan pemecahan glukogen oleh hormon adrenalin bertambah
NH_4^+	Meningkat
NaCl	Berkurang karena keluar melalui keringat
Hemoglobin (Hb)	Terjadi hematuria
Asam bertambah	Ketika berolahraga yang berat di dalam urine terdapat asam laktat dan asam piruvat
Albumin	Jumlah albumin pada laki-laki sekitar 92% dan 80% pada perempuan

d. Keseimbangan Cairan

Keseimbangan cairan dalam tubuh merupakan keseimbangan antara jumlah cairan yang masuk dan keluar. Tubuh berusaha agar cairan dalam tubuh setiap waktu berada dalam jumlah yang tetap atau konstan. Ketidakseimbangan cairan terjadi pada saat tubuh mengalami dehidrasi atau kehilangan air secara berlebihan dan intoksikasi air atau kelebihan air. Konsumsi cairan terdiri atas air yang diminum dan yang diperoleh dari makanan, serta air yang diperoleh dari hasil metabolisme. Air dikeluarkan dari tubuh sebagai urine, air di dalam feses, dan air yang dikeluarkan melalui kulit dan paru. Keseimbangan air rata-rata berupa masukan dan ekskresi terdapat pada tabel 3 (Almatsier, 2010:222).

Tabel 3. Keseimbangan Air Rata-rata Masukan dan Ekskresi

Masukan air	Jumlah (ml)	Ekskresi/ keluaran air	Jumlah (ml)
Cairan	550-1500	Ginjal	500-1400
Makanan	700-1000	Kulit	450-900
Air metabolik	200-300	Paru	350
		Feses	150
	1450-2800		1450-2800

Sumber: Whitney, E.N. dan S.R. Rolfes, Understanding Nutrition 1993, hlm. 372

Seorang atlet atau olahragawan harus mampu menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh pada saat bertanding maupun berolahraga dengan menggunakan strategi yang tepat. performa atlet atau olahragawan akan menurun apabila mengalami dehidrasi pada saat bertanding maupun berolahraga. Ketika melakukan latihan atau aktifitas fisik, cairan yang berada di dalam tubuh akan menjalankan fungsinya

sebagai pengatur panas atau termoregulator. Keringat yang dikeluarkan pada saat melakukan latihan atau aktifitas fisik juga akan membawa sejumlah elektrolit makro seperti Natrium, Kalium, dan Klorida. Faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan cairan dan elektrolit yaitu, :
(Wiarto, 2013: 115-116)

1) Usia, proporsi tubuh, luas permukaan tubuh, kebutuhan metabolik dan berat badan dipengaruhi oleh usia. Perkiraan kebutuhan cairan berdasarkan usia dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Perkiraan Kebutuhan Cairan Berdasarkan Usia

Umur/usia	Berat badan	Kebutuhan (ml) perhari
1 tahun	9,5 kg	1150-1300
2 tahun	11,8 kg	1350-1500
6 tahun	18,7 kg	1800-2000
10 tahun	20 kg	2000-2500
14 tahun	45 kg	2200-2700
Dewasa	54 kg	2200-2700

2) Aktifitas, meningkatnya proses metabolisme di dalam tubuh disebabkan oleh aktifitas yang dilakukan, sehingga dapat meningkatkan keluarnya cairan melalui keringat. Jumlah cairan yang dikeluarkan akan berbeda pada saat keadaan normal dan ketika beraktifitas. Perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Kebutuhan Cairan Sesuai dengan Aktivitas

	Keadaan	
	Normal	Aktivitas
Input		
Cairan dari makanan	2100	?
Cairan dari metabolisme	200	200
Output		
IWL kulit	350	350
IWL pernapasan	350	650
Keringat	100	5000
Feses	100	100
Air seni/ Urine	1400	500

3) Keadaan lingkungan, seseorang yang sedang berlatih atau berolahraga di iklim yang bersuhu tinggi akan lebih sering mengalami kehilangan cairan dan elektrolit sehingga akan mengalami dehidrasi dengan laju sebesar 1-2 liter dalam 1 jam. Ketika cairan tubuh berkurang 1 liter akan menyebabkan terjadinya peningkatan suhu tubuh internal sebesar $0,3^{\circ}\text{C}$

e. Mengganti Keringat yang Hilang

Pada saat melakukan olahraga atau latihan yang berat, otot menghasilkan panas lebih dari 20 kali dibandingkan pada saat istirahat. Panas tersebut akan dikeluarkan sebagai keringat melalui proses evaporasi. Proses tersebut dilakukan untuk mengontrol suhu darah dan suhu dalam tubuh agar tetap dingin. Suhu tubuh yang melebihi 106°F atau 41°C dapat merusak sel, dan pada suhu $107,6^{\circ}\text{F}$ atau 42°C dapat menimbulkan koagulasi pada sel protein dan kematian pada sel (Clark's, 2014:157).

Seorang atlet atau olahragawan harus tetap berada dalam kondisi hidrasi yang baik untuk dapat mencapai performa olahraga yang optimal. Konsumsi cairan perhari yang disarankan adalah sekitar 8-10 gelas. Namun seiring dengan bertambahnya aktifitas fisik, memerlukan konsumsi cairan dengan volume yang lebih besar (Wiarto, 2013:116).

Jumlah yang cukup dari total jumlah air perhari adalah 2,7 liter (11 gelas) untuk wanita dewasa dan 3,7 liter (15 gelas) untuk pria dewasa. Hal ini berdasarkan prioritas pada jenis jumlah total air kombinasi dari cairan dan makanan. Rata-rata kebutuhan cairan untuk orang dewasa sekitar 2,2 liter (9 gelas) untuk perempuan dan 3 liter (13 gelas) untuk laki-laki perhari, namun perlu diingat juga bahwa itu tidak menunjukkan bahwa air perhari harus digunakan untuk memenuhi kebutuhan cairan. Minimalnya, seorang dewasa membutuhkan 1 sampai 3 liter cairan untuk menggantikan kehilangan air sehari (Wardlaw&Anne, 2009:359).

Keringat yang keluar saat melakukan aktivitas fisik dengan durasi yang lama, kondisi yang panas, dan lingkungan yang lembab, tubuh akan dengan cepat mengalami dehidrasi. Dehidrasi 1 % sampai 2% dari berat tubuh dapat mempengaruhi kinerja. Dehidrasi lebih besar dari 3% yang berdampak pada menurunnya fungsi fisiologis dan meningkatkan resiko seorang atlet terkena penyakit panas saat aktivitas seperti kram panas atau stroke panas.

Dikatakan cukup jika mengonsumsi 500-700 ml setiap 0,5 kg berat badan yang hilang selama latihan. Konsumsi cairan periode latihan

dikatakan cukup jika mengonsumsi 2400-3400 ml, sedangkan konsumsi cairan harian dikatakan cukup jika mengonsumsi 5700-6700 ml (Dieny, 2015).

3. Status Hidrasi

Status hidrasi setelah latihan adalah suatu kondisi yang menggambarkan keseimbangan cairan dalam tubuh atlet setelah latihan yang dapat diketahui dengan cara pemeriksaan berat jenis urin (BJU). Hidrasi diartikan sebagai keseimbangan cairan dalam tubuh dan merupakan syarat penting untuk menjamin metabolisme sel tubuh.

Hidrasi menunjukkan suatu kandungan cairan tubuh dalam keadaan normal (lebih akurat dan tepat) pada seseorang. Hiperhidrasi merupakan kelebihan cairan di dalam tubuh dan jika terjadi hiperhidrasi dapat berpotensi mengalami keadaan yang serius. Proses kehilangan cairan tubuh disebut dengan dehidrasi. Dan terakhir tingkat hidrasi tubuh yang mengikuti kehilangan cairan tertentu disebut dengan hipohidrasi.

Dehidrasi dan hipohidrasi memiliki hubungan yang lekat, namun bukan berarti memiliki arti yang sama. Sebagai contoh, selama latihan seseorang kehilangan cairan, terutama melalui keringat. Setelah latihan, mereka mengalami kehilangan volume cairan yang sama dengan 1,5% dari massa tubuhnya. Demikian, terjadi proses dehidrasi dan seseorang mengalami hipohidrasi dari 1,5% massa tubuh.

Dehidrasi merupakan proses kehilangan cairan tubuh, sedangkan hipohidrasi merupakan hasil akhir dari proses kehilangan (Phillips, 2015:79).

Sementara itu, dehidrasi berarti kurangnya cairan di dalam tubuh karena jumlah yang keluar lebih besar dari jumlah yang masuk. Pada saat berolahraga dehidrasi menyebabkan penurunan kemampuan konsentrasi, kecepatan reaksi, meningkatkan suhu tubuh, dan mengambat laju produksi energi.

Dehidrasi dapat menyebabkan penurunan kinerja secara langsung dengan mengurangi efisiensi jantung dan secara tidak langsung berkontribusi terhadap terjadinya hipertermia. Dehidrasi dapat merubah fungsi metabolik dengan meningkatkan produksi glukosa hati dan ketergantungan pada metabolisme karbohidrat melalui peningkatan oksidasi glikogen otot, yang menyebabkan tingkat laktat darah lebih tinggi pada intensitas latihan tertentu (Phillips, 2015:81).

a. Tipe Dehidrasi

Kehilangan cairan tubuh biasanya disertai gangguan keseimbangan elektrolit. Dehidrasi dapat dikategorikan berdasarkan osmolaritas dan derajat keparahannya. Kadar natrium serum merupakan penanda osmolaritas yang baik selama kadar gula darah normal.

Berdasarkan perbandingan jumlah natrium dengan jumlah air yang hilang, dehidrasi dibedakan menjadi tiga tipe yaitu, dehidrasi isotonik, dehidrasi hipertonik, dan dehidrasi hipotonik. Variasi kadar natrium mencerminkan jumlah cairan yang hilang dan memiliki efek patofisiologi yang berbeda.

1) Dehidrasi Isotonik (Isonatremik)

Tipe dehidrasi ini merupakan yang paling sering terjadi (80 %). Pada dehidrasi isotonik kehilangan air sebanding dengan jumlah natrium yang hilang, dan biasanya tidak mengakibatkan cairan ekstrasel berpindah ke dalam ruang intrasel. Kadar natrium dalam darah pada tipe dehidrasi ini 135-145 mmol/L dan osmolaritas efektif serum 275-295 mOsm/L.

2) Dehidrasi Hipotonik (Hiponatremik)

Dehidrasi hipotonik kehilangan natrium lebih banyak daripada air. Penderita dehidrasi hipotonik ditandai dengan rendahnya kadar natrium serum (kurang dari 135 mmol/L) dan osmolaritas efektif serum (kurang dari 270 mOsm/L). Kadar natrium yang rendah membuat cairan intravaskuler berpindah ke ekstrasvaskuler, sehingga terjadi deplesi cairan intravaskuler. Hiponatremia berat dapat memicu kejang hebat, sedangkan koreksi cepat hiponatremia kronik (2 mEq/L/jam) terkait dengan kejadian mielinolisis pontin sentral.

3) Dehidrasi Hipertonik (Hipernatremik)

Dehidrasi hipertonik yaitu kehilangan air lebih banyak dari pada natrium. Dehidrasi hipertonik ditandai dengan tingginya kadar natrium serum (lebih dari 145 mmol/L) dan peningkatan osmolaritas efektif serum (lebih dari 295 mOsm/L). Kadar natrium yang tinggi mengakibatkan pergeseran air dari ruang ekstrasvaskuler ke ruang intravaskuler. Sel mengkompensasi hal ini dengan cara merangsang

partikel aktif (idiogenik osmol) yang akan menarik air kembali ke sel dan mempertahankan volume cairan dalam sel. Saat terjadi rehidrasi cepat untuk mengoreksi kondisi hipernatremia, peningkatan aktivitas osmotik sel tersebut akan menyebabkan influks cairan berlebihan yang dapat menyebabkan pembengkakan dan ruptur sel edema serebral adalah konsekuensi yang paling fatal. Rehidrasi secara perlahan dalam lebih dari 48 jam dapat meminimalkan risiko ini.

Seorang atlet biasanya membutuhkan lebih banyak air untuk menjaga kemampuan tubuh dalam mengatur suhu tubuh dan menjaganya tetap dingin. Pada saat terjadi metabolisme dalam tubuh banyak energi yang dilepaskan dan menimbulkan panas. Selanjutnya, saat terjadi kontraksi otot produksi panas dapat meningkat selama 15 sampai 20 kali diatas otot istirahat, kecuali panas dapat dihilangkan dengan cepat. Asupan cairan pada atlet, bila memungkinkan harus cukup untuk meminimalkan penurunan berat badan, dan kehilangan cairan melalui keringat.

Terdapat lima metode yang dapat dan sering digunakan untuk penilaian status hidrasi, yaitu penurunan berat badan, berat jenis urin, warna urin, volume urin 24 jam, dan rasa haus. Metode berat jenis urin berhubungan kuat dengan metode osmolalitas urin. Dikatakan hidrasi baik apabila nilai berat jenis urin berada pada rentang antara 1.005-1.020, sedangkan dikatakan dehidrasi apabila nilai berat jenis urin yang diuji berada pada angka > 1.020 (Ratnasari, 2012: 122). Sementara itu,

Kenefick & Sawka (2007: 600) juga mengungkapkan nilai berat jenis urin < 1.020 mengindikasikan hidrasi normal dan telah digunakan untuk menentukan dehidrasi.

Menurut Douglas dkk, dalam penelitiannya mengidentifikasi status hidrasi sebagai berikut:

Tabel 6. Indeks status hidrasi

Kondisi	% Perubahan berat badan	Warna urin	BJU
hidrasi dengan baik	+1 sampai -1	1 atau 2	<1.010
Dehidrasi ringan	-1 sampai -3	3 atau 4	1.010-1.020
dehidrasi	-3 sampai -5	5 atau 6	1.021-1.030
Dehidrasi serius	>5	>6	>1.030

*% perubahan berat badan = [(berat badan sebelum latihan- berat badan setelah latihan)/ berat badan sebelum latihan] x 100.

BJU, berat jenis urin.

Berat jenis urin dipengaruhi atau bergantung pada jumlah zat yang terlarut di dalam urin atau terbawa di dalam urin, fungsi pemekatan ginjal dan produksi urin itu sendiri (Evelyn, 2009). Berat jenis urin berhubungan dengan diuresis, semakin besar diuresis maka semakin rendah berat jenis urinnnya dan begitu juga sebaliknya (Gandasoebrata, 2013).

Berat jenis urin dapat mengalami penurunan maupun peningkatan. Penurunan berat jenis urin dapat terjadi pada penderita diabetes insipidus, diuresis, hipotermi, dan berbagai kelainan ginjal. Peningkatan berat jenis urin dapat terjadi pada penderita demam, gagal jantung kongestif, penyakit hati, dan dehidrasi (Wirawan, 2011).

American College of Sports Medicine merekomendasikan asupan cairan yang tepat sebelum, selama, dan setelah aktivitas fisik untuk menggantikan cairan yang hilang dalam keringat, pengaturan suhu tubuh, mencegah dehidrasi dan rendahnya tingkat natrium darah. Bagi seorang atlet harus mampu mengukur dan mengatur kebutuhan cairannya selama bertanding dengan cara mengetahui tingkat keringat tubuh per jam, yang bisa dihitung dari berat badan yang hilang saat berolahraga per jam ditambah cairan yang dikonsumsi saat berolahraga per jam (Wardlaw&Anne, 2009:359).

Haus adalah tanda akhir dehidrasi dan bukan merupakan indikator yang bisa diandalkan atlet untuk mengganti cairan saat berolahraga. Pendekatan penggantian cairan berikut dapat memenuhi kebutuhan cairan atlet, diantaranya:

- a) Bebas minum minuman (misalnya air, jus buah yang diencerkan, minuman olah raga) selama 24 jam sebelum bertanding, meski tidak terlalu banyak.
- b) Minum 1,5 sampai 2,5 cangkir cairan (400 sampai 600 mililiter) 2 sampai 3 jam sebelum latihan. Hal ini memungkinkan waktu untuk hidrasi yang cukup dan ekskresi kelebihannya
- c) Selama latihan atau bertanding yang berlangsung lebih dari 30 menit, konsumsi sekitar 0,5 sampai 1,5 cangkir (150 sampai 350 mililiter) cairan setiap 15 sampai 20 menit selama latihan. Konsumsi lebih dari 1 liter (1 liter) per jam dapat

menyebabkan ketidaknyamanan. Atlet harus diingatkan untuk mengkonsumsi cairan selama bertanding atau latihan

d) Dalam waktu 4 sampai 6 jam setelah latihan, sekitar 2 ½ sampai 3 cangkir cairan harus dikonsumsi untuk setiap pound yang hilang. Berat badan penting untuk dipulihkan sebelum masa latihan berikutnya.

Jumlah asupan air dan elektrolit melalui makan dan minum akan dikeluarkan dalam jumlah relatif sama. Ketika terjadi gangguan homeostasis dimana jumlah yang masuk dan keluar tidak seimbang, harus segera diberikan cairan untuk mengembalikan keseimbangan tersebut (Wardlaw&Anne, 2009:360).

Konsumsi air diatur oleh rasa haus dan kenyang. Hal ini terjadi melalui perubahan yang dirasakan oleh mulut, hipotalamus (pusat otak yang mengontrol pemeliharaan keseimbangan air dan suhu tubuh) dan perut. Apabila konsentrasi zat-zat di dalam darah terlalu tinggi, maka zat-zat ini akan menarik air dari kelenjar ludah. Mulut menjadi kering, dan timbul keinginan untuk minum guna membasahi mulut. Jika hipotalamus mengetahui bahwa konsentrasi darah terlalu tinggi, maka timbul rangsangan untuk minum. Pengaturan minum juga dilakukan oleh saraf lambung.

Konsumsi air dapat diperoleh dari berbagai macam jenis cairan, seperti jus buah, kopi, teh, minuman berkarbonasi, dan air itu sendiri. Sebagai catatan bahwa kopi, teh dan soda mengandung kafein yang dapat

meningkatkan produksi urin. Akan tetapi, konsumsi cairan dari minuman tersebut tidak sepenuhnya hilang melalui urin, sehingga cairan ini masih dibutuhkan untuk mencukupi kebutuhan air. Makanan juga menyediakan air, banyak buah dan sayuran yang mengandung air lebih dari 80% seperti, semangka, brokoli, wortel, jeruk, nanas, kentang, kacang hijau, acar, seledri dan selada (Wardlaw&Anne, 2009:351).

b. Jenis Cairan yang Dikonsumsi

1) Minuman Isotonik

Minuman Isotonik merupakan salah satu produk minuman ringan karbonasi atau nonkarbonasi untuk meningkatkan kebugaran, yang mengandung gula, asam sitrat, dan mineral. Istilah isotonik seringkali digunakan untuk larutan minuman yang memiliki nilai osmolalitas yang mirip dengan cairan tubuh (darah), sekitar 280 mosm/kg H₂O. Minuman Isotonik juga dikenal dengan sport drink yaitu minuman yang berfungsi untuk mempertahankan cairan dan garam tubuh serta memberikan energi karbohidrat ketika melakukan aktivitas (Koswara, 2009:1).

Minuman isotonik dibuat untuk menggantikan energi, cairan tubuh dan elektrolit yang hilang selama dan setelah kita melakukan aktivitas fisik, seperti bekerja dan olahraga. Aktivitas fisik yang berat, pada umumnya akan menekan selera makan. Apabila hal ini tidak diatasi maka akan tercipta defisit energi yang ditandai dengan penurunan cadangan energi dalam bentuk glikogen. Keadaan ini

merugikan karena dapat menyebabkan penurunan masa tubuh, kehilangan jaringan aktif, kelelahan kronis, dan suplai, makanan (glukosa) ke sel otak terganggu. Oleh karena itu, kehadiran minuman isotonik diharapkan dapat mengatasi permasalahan kehilangan energi, cairan tubuh dan elektrolit (Koswara, 2009:3).

Minuman isotonik atau *sport drink* diformulasi untuk memberikan manfaat berguna bagi tubuh, diantaranya: 1) mendorong konsumsi cairan secara sukarela, 2) menstimulir penyerapan cairan secara cepat, 3) menyediakan karbohidrat untuk meningkatkan *performance*, 4) menambah respon fisiologis, dan 5) untuk rehidrasi yang cepat. Minuman isotonik diyakini sebagai minuman ideal bagi atlet olah raga. Perannya tidak hanya sebagai minuman biasa yang menggantikan cairan tubuh, tapi juga sekaligus sebagai pengganti elektrolit yang hilang bersama keringat dan penyuplai energi bagi aktivitas tubuh saat berolahraga (Koswara, 2009:4).

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 citrus. Osmolalitas minuman berpengaruh terhadap laju penyerapan air di dalam usus. Osmolalitas minuman olahraga yang dianjurkan adalah kurang dari 400 mosm/l H_2O . Minuman yang mengandung lebih dari 1,8 % karbohidrat dapat

mengurangi respon dari hormon stress (*adrenocorticotrophic 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 kelebihananya dikeluarkan melalui urin dan kulit. 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) (Hidajah, 2011:42).

Manfaat kesehatan dan palatibilitas (secara sensoris diterima konsumen) yang ditawarkan oleh minuman isotonik, berhubungan erat dengan jenis dan jumlah komponen penyusun minuman tersebut, yakni gula, air dan mineral. Jumlah karbohidrat yang dikandung minuman isotonis 6-9% dan natrium yang harus ada dengan jumlah 20-5- mmol/L. Berdasarkan SNI 01-4452-1998 minuman isotonik harus mengandung gula minimal 5% , asam sitrat dan mineral (Na maksimal 800-1000 mg/Kg; K maksimal 125-175 mg/Kg), pH maksimal 4 dan aman dikonsumsi (Koswara, 2009:8). Syarat mutu minuman isotonik di Indonesia mengacu pada SNI 01-4452-1998, disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Spesifikasi persyaratan mutu minuman isotonik

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
2	pH	-	Maks. 4.0
3	Total gula sebagai sukrosa	%	Min. 5
4	Mineral		
4.1	Natrium	mg/kg	Maks. 800-1000
4.2	Kalium	mg/kg	Maks. 125-175
5	Bahan tambahan makanan	-	Sesuai SNI 01-022-1995
6	Cemaran logam:		
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0.3
6.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2.0
6.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 5.0
6.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0.03
6.5	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40 (25.0*)
7	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0.1
8	Cemaran mikroba		
8.1	Angka lempeng total	Koloni/ml	Maks 2×10^2
8.2	Coliform	APM/ml	<3
8.3	Salmonella		Negatif
8.4	Kapang	Koloni/ml	Maks. 50
8.5	Khamir	Koloni/ml	Maks. 50

Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 1998

Elektrolit yang hilang dalam jumlah besar melalui keringat adalah natrium, klorida dan kalium. Penggantian elektrolit secara normal bukan menjadi yang utama, melainkan penambahan natrium ke dalam minuman yang mengandung glukosa akan meningkatkan penyerapan di usus halus. Konsentrasi natrium 20-50 mMol/L dapat membantu memulihkan volume plasma dan keseimbangan cairan. Rehidrasi yang sempurna tidak akan terjadi jika natrium dan cairan yang hilang bersama keringat belum digantikan. Penggantian elektrolit, terutama

natrium menjadi penting ketika penggantian cairan secara cepat diperlukan saat beraktivitas (Koswara, 2009: 8).

Elektrolit dapat larut melalui keringat sehingga tubuh dapat kekurangan bebetrapa mineral larut tersebut. Tabel 8 menampilkan elektrolit utama yang terkandung dalam keringat.

Tabel 8. Konsentrasi (mmol/L) dan elektrolit utama di dalam keringat, plasma dan air intraseluler

Elektrolit	Keringat	Plasma	Intraseluler
Natrium	20-80	130-155	10
Kalium	4-8	3.2-5.5	150
Kalsium	0-1	2.1-2.9	0
Magnesium	<0.2	0.7-1.5	15
Klorida	20-60	96-110	8
Bicarbonat	0-35	23-28	10
Phosfat	0.1-0.2	0.7-1.6	65
Sulfat	0.1-2.0	0.3-0.9	10

Sumber:Maughan (2001)

Minuman isotonik tidak jauh berbeda dengan oralit yang memiliki manfaat kesehatan untuk mengatasi dehidrasi. Namun, minuman yang membedakan adalah minuman isotonik bukan obat yang harus diminum tetapi minuman yang diminum karena selain memiliki manfaat kesehatan tetapi memiliki rasa yang enak.

Berkaitan dengan rehidrasi dan pemulihan cairan tubuh setelah beraktivitas, minuman isotonik memiliki dua tujuan, yaitu menggantikan cairan tubuh dan elektrolit yang hilang melalui keringat dan menggantikan karbohidrat yang digunakan dari cadangan hati dan otot ketika beraktivitas (Koswara, 2009:8).

2) Buah Semangka

Buah semangka (*Citrullus lanatus*) merupakan tanaman merambat yang berasal dari daerah Afrika bagian selatan. Semangka biasa dipanen buahnya untuk dikonsumsi langsung atau dibuat jus. Konsumsi buah yang segar dan kaya akan vitamin, mineral, serat dan air dapat melancarkan pembersihan sendiri pada gigi, sehingga luas permukaan debris dapat dikurangi dan pada akhirnya karies gigi dapat dicegah. Semangka merupakan buah yang banyak disukai karena rasanya yang manis, mudah di dapat dan merupakan tanaman sumber vitamin, mineral, serat, dan mengandung enzim. Dalam semangka terdapat kadar air yang cukup tinggi yaitu sebesar 91,45 g dan terdapat kadar serat sebesar 0,4 g tiap 100 g daging buah semangka (Wongsowijaya, 2017:42).

Semangka termasuk jenis buah yang dapat menghilangkan dahaga. Setidaknya, ada 2 jenis semangka yang banyak dijual di pasaran, yaitu daging buahnya berwarna merah dan yang berwarna kuning. Dua jenis itu sama sama mempunyai rasa yang manis dan menyegarkan. Warna merah pada buah semangka menandakan bahwa buah ini mengandung berbagai nutrisi, vitamin, mineral, kalium, betakaroten, dan serat yang dibutuhkan oleh tubuh. Adapun kandungan gizi dari buah semangka dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 9. kandungan gizi buah semangka per 100 gram

Komponen	Jumlah
Air	92.1 gr
Energi	28 Kcal
Protein	0.5 gr

Lemak	0.2 gr
Karbohidrat	6.9 mg
Kalsium	7 mg
Kalium	82 mg
Magnesium	10 mg
Fosfor	12 mg
Zat besi	0.2 mg
Karoten total	590 µg
Tiamin	0.05 mg
Vitamin C	6 mg

Sumber: Wongsowijaya, 2017 hlm.43

Biji semangka yang dikeringkan dan dimasak tanpa minyak, serta dapat dimakan isinya sebagai kuaci. Buah semangka memiliki kulit yang keras, berwarna hijau pekat atau hijau muda dengan larik-larik hijau tua tergantung kultivar atau ciri khas tertentu yang dapat dibedakan secara jelas dari jenis lainnya, daging buahnya yang berair berwarna merah atau kuning.

Semangka mengandung zat-zat tertentu yang cukup efektif dalam membunuh sel-sel kanker. Semangka mengandung zat seperti kalium tinggi yang mampu menghidupkan aktivitas sel darah putih sehingga dapat meningkatkan sistem kekebalan. Semangka memiliki zat kalium dan kadar air yang tinggi sehingga dapat membantu menetralkan tekanan darah. Selain itu, semangka juga bermanfaat untuk memperkuat kinerja jantung dan memperkuat sistem pertahanan tubuh karena kandungan antioksidan dan vitamin C yang terkandung dalam buah semangka (Rozi, 2011).

Kulit semangka mengandung asam amino *L-Citrulline* yang merupakan asam amino non esensial yang dalam sistem metabolisme

berfungsi untuk menghasilkan lebih banyak *L-Arginine*. Unsur tambahan *L-Arginine* menunjukkan keefektifan dalam meningkatkan produksi NO dan fungsi kardiovaskular (Wongsowijaya, 2017:45).

Selain meningkatkan sirkulasi darah, efek dari asam *L-citrulline* dapat membuat tubuh menjadi rileks. kandungan *L-citrulline* di dalam buah semangka bermanfaat menjadikan pembuluh darah rileks dan memperlancar aliran darah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Agnes M. Rimando dan Penelope menyatakan bahwa kulit buah semangka mengandung *L-citrulline* lebih banyak dari daging atas dengan berat kering (24.7 dan 16.7 mg/bkg untuk masing-masing jenis berbiji dan tanpa biji. Akan tetapi sedikit kurang pada berat segar (bb) dasar (1.3 dan 1.9 mg/bbg masing-masing) (Nugroho 2016:18).

Buah semangka mengandung 3,6 mg *L-citrulline* per gramnya dan bermanfaat baik bagi tubuh, hal ini disebabkan karena zat kimia alami tersebut dapat membantu mempercepat proses penurunan kadar asam laktat yang diketahui dapat menyebabkan rasa panas pada otot dan menimbulkan rasa nyeri (Romero J. Maritza, dkk, 2006: 153). *L-Citrulline* yang banyak terkandung didalam buah semangka merupakan salah satu dari asam amino yang dihasilkan tubuh selain *L-Arginine* and *L-Ornithine*. Penelitian menunjukkan *L-citrulline* mengandung antioksidan, yang jika dibuat dalam bentuk suplemen, bisa menghilangkan laktat lebih cepat sehingga kram bisa disembuhkan lebih cepat. *L-Citrulline* termasuk dalam asam amino

non esensial. Manfaatnya yang lain adalah melancarkan sirkulasi darah dan membersihkan amonia serta racun-racun lain di liver. *Citrulline* merupakan prekursor *arginin* yang dapat mensekresi nitrit oksidatif (NO) untuk vasodilatasi atau pelebaran pembuluh darah sehingga *Citrulline* dapat berperan untuk mengatasi asam laktat (Nugroho, 2016:19).

3) Air Putih

Air Putih merupakan jenis cairan yang paling sering dikonsumsi oleh setiap orang. Hal ini dikarenakan air mineral merupakan jenis minuman yang murah dan mudah sekali untuk ditemukan atau didapatkan. Di setiap rumah pasti orang-orang menyediakan air mineral untuk dikonsumsi sehari-hari. Air mineral adalah air yang biasanya kita dapatkan dari alam dan sekarang banyak sekali air mineral kemasan botol yang dijual dengan berbagai merk. Air mineral sendiri mengandung bermacam-macam komponen mineral seperti seng/zinc, zat besi, kalsium, dan magnesium (Nurin, 2017:13).

Air putih yang kita minum akan membantu tubuh dalam memproduksi darah dan merangsang produksi imun tubuh. Ketika meminum air mineral dalam jumlah yang berlebih, tubuh akan segera berusaha mengeluarkan kelebihan air dengan cara meningkatkan ekskresi urin. Hal ini yang menyebabkan orang yang minum air mineral berlebih akan mengalami buang air kecil berkali-kali. Ginjal

orang dewasa muda dapat mengeluarkan air sebanyak kurang lebih 0,5 liter per jam pada saat kondisi sehat dan normal (Nurin, 2017:25).

Setiap harinya orang dewasa bisa kehilangan 2,5 hingga 3 liter cairan tubuh hanya untuk melakukan berbagai aktivitas. Sehingga membutuhkan air sekitar 8-10 gelas sehari demi kesehatan dan mencegah terjadinya dehidrasi. Tidak tercukupinya asupan air dapat membuat tubuh menjadi mudah gemuk. Hal ini disebabkan karena dehidrasi ringan dapat memperlambat proses metabolisme dalam tubuh. Selain itu, terkadang ketika tubuh memberikan sinyal haus, sering kali kita salah tafsir dengan rasa lapar sehingga terdorong untuk makan lebih banyak dari yang diperlukan (Nurin, 2017: 26)

Tubuh memerlukan cukup air untuk menetralkan keasaman tubuh dan melarutkan asam yang berlebih, kemudian mengeluarkannya bersamaan dengan toksin melalui urin, keringat dan feses. Kondisi tubuh yang asam selain menjadi mudah gemuk tubuh juga mudah terserang berbagai macam penyakit. Minum air mineral secara teratur sangat dianjurkan untuk menjaga kesehatan tubuh.

Dampak positif mengonsumsi air mineral dengan cukup selain menghilangkan rasa haus dan dahaga, juga dapat memperlancar proses pembuangan sisa-sisa makanan, menjaga kesegaran kulit, mencegah peningkatan berat badan, dan mencegah terjadinya dehidrasi. Masing-masing orang memiliki kebutuhan air putih yang berbeda-beda. Untuk perempuan, air putih yang harus dikonsumsi sebanyak 8 gelas

berukuran 200 ml yaitu sekitar 1.6 liter dan untuk laki-laki sebanyak 10 gelas berukuran 200 ml atau setara dengan 2 liter air mineral (Nurin, 2017:81).

Air mineral juga memiliki dampak negatif apabila dikonsumsi terlalu banyak. Mengonsumsi air sama halnya dengan obat, jika dikonsumsi sesuai dosis maka akan berefek menyembuhkan, namun jika sebaliknya mengonsumsi melebihi dosis maka akan berefek negatif. Jika terlalu banyak minum air putih akan memberikan efek yang tidak baik untuk tubuh seperti, merusak ginjal dan dampak paling fatal dapat menimbulkan kematian. Menurut Karina Nurin dalam bukunya (Keajaiban terapi air putih, 2017) terdapat beberapa dampak negatif dari konsumsi cairan yang berlebih yaitu:

- a) Meningkatnya jumlah volume darah yang mempengaruhi sistem pembuluh darah. Hal ini menyebabkan kinerja jantung beserta pembuluh darah meningkat bersamaan dengan meningkatnya tekanan pada sistem pembuluh darah.
- b) Jumlah cairan yang terlalu banyak masuk ke dalam tubuh dapat meningkatkan kerja ginjal dari yang seharusnya. Meningkatnya jumlah air yang harus disaring ginjal melalui glomerulus menyebabkan beban kerja ginjal semakin besar. Jika terlalu banyak menyaring cairan yang sebenarnya tidak dibutuhkan oleh tubuh, maka glomerulus bisa mengalami kerusakan.

c) kadar kekentalan darah menjadi terganggu yang berdampak pada terganggunya sistem peredaran darah pada tubuh. Kekentalan darah di dalam tubuh akan menurunkan kadar sodium, sehingga menyebabkan pembengkakan sel dalam tubuh yang dapat mengakibatkan pingsan, kejang-kejang, bahkan risiko terburuknya dapat menyebabkan koma.

4. Laktat darah

Laktat merupakan produk menengah dari proses metabolisme glukosa dan produk akhir dari metabolisme anaerobik. Kadar laktat darah orang yang sehat dalam keadaan istirahat adalah sekitar 1-2 mM/L (Widiyanto, 2003). Penelitian menyebutkan dalam keadaan normal, terdapat keseimbangan antara produksi dan metabolisme laktat, dengan nilai normal antara 0,5—1,8 mM/L (Sinto, 2016). Pada saat latihan fisik dengan intensitas yang tinggi maka otot akan berkontraksi secara anaerobik, sehingga penyediaan ATP terjadi melalui proses glikolisis anaerobik. Hal ini mengakibatkan peningkatan pada kadar laktat darah maupun laktat otot. Pada otot yang sudah terlatih tetap dapat berkontraksi dengan baik pada konsentrasi asam laktat yang tinggi. Apabila mendapatkan oksigen pada prosesnya, maka asam laktat akan kembali diubah menjadi asam piruvat dan selanjutnya menjadi energi, karbondioksida dan air. Sehingga dapat dikatakan bahwa asam laktat merupakan sumber energi yang dapat diubah menjadi asam piruvat, yang kemudian masuk ke dalam siklus kreb's dan sistem transport elektron yang dapat menghasilkan energi, air dan karbondioksida (Soekarman, 1987:10).

Penumpukan laktat di dalam otot akan mengganggu mekanisme kerja sel otot, seperti menghambat enzim aerobik dan anaerobik, sehingga menurunkan daya tahan (*endurance*) aerobik dan kapasitas daya tahan anaerobik, menghambat aktivitas mATPase terutama pada serabut otot cepat, karena mATPase pada serabut cepat peka terhadap asam, menghambat terbentuknya creatin phospat (CP) yang akan mengganggu koordinasi gerak, menghambat kerja enzim fosfofruktokinase, menghambat pelepasan ion Ca^{++} pada troponin C sehingga mengalami penurunan, dan mengakibatkan terganggunya kontraksi serabut otot (Widiyanto, 2003).

Penimbuan laktat dalam darah menjadi masalah mendasar dalam kinerja karena menimbulkan kelelahan yang kronis dan menurunkan kinerja fisik (Ahmaidi dalam widiyanto, 2003,), Laktat mengganggu kontraksi otot dan menyebabkan gerakan otot semakin lama semakin sulit, dan akan merasa lelah. Kadar asam laktat yang tinggi akhirnya akan menghentikan kontraksi otot yang bila hal ini terjadi maka otot akan mengalami nyeri dan mungkin mengalami kejang otot. Kekurangan oksigen disebut sebagai hutang oksigen, yang ditandai dengan sukar bernafas dan terengah-engah selama berolahraga. Hal ini merupakan cara yang dilakukan tubuh untuk memasukkan lebih banyak oksigen dari udara (Mirkin & Hoffman, 1984:51).

Kelelahan bisa diistilahkan dengan kecapekan, kepenatan, atau kepayahan. Tidak ada hal yang signifikan yang membedakan istilah-istilah itu. Semua istilah tersebut, secara umum, mengacu pada kondisi tubuh yang tidak bertenaga lagi karena aktivitas yang begitu tinggi.

Selain itu, ada rasa yang tidak nyaman dan sakit ketika akan melakukan aktivitas yang berkaitan dengan otot. Semua istilah tersebut memiliki pengertian yang sama. Kelelahan (fisik) ialah menurunnya kapasitas kerja (fisik) yang disebabkan oleh karena melakukan pekerjaan itu. Menurunnya kapasitas kerja berarti menurunnya kualitas dan kuantitas kerja/gerak fisik itu. Bila lingkupnya dipersempit pada kualitas gerakan, maka kelelahan ditujukan oleh menurunnya kualitas gerak (Giriwijoyo, 2010:361).

Kelelahan biasanya dihubungkan dengan lemahnya atau mengilangnya kemampuan orang untuk mengadakan reaksi terhadap suatu rangsangan. *Muscular fatigue* atau lelah otot adalah lemahnya atau menghilangnya kemampuan otot untuk mengadakan reaksi terhadap rangsangan. Kelelahan akan menghapus reflex bersyarat yang baru diperoleh dan menurunkan sebanyak 50% reflek bersyarat yang telah lama dikuasainya (Giriwijoyo, 2010). Kelelahan sebenarnya mempunyai fungsi positif terhadap perlindungan sel-sel tubuh, tetapi kelelahan menjadi penyebab terhadap penurunan kemampuan kontraksi otot dan penurunan prestasi pada aktivitas olahraga.

Kelelahan pada dasarnya adalah kehilangan efisiensi, penurunan kapasitas kerja dan ketahanan tubuh. Dalam kondisi lelah perasaan subjektif mengenai kelelahan menjadi dominan. Perasaan lelah sebenarnya merupakan perlindungan dari keterbatasan kemampuan fisik untuk menghindari kerusakan fisik, ketegangan, dan gangguan-gangguan psikologis lebih lanjut,

dan sekaligus memberikan peringatan untuk istirahat, agar fisik mempunyai kesempatan untuk memulihkan energinya kembali.

Kelelahan umumnya didefinisikan sebagai berkurangnya kinerja otot dibarengi sensasi rasa lelah. Definisi lain dari kelelahan adalah ketidakmampuan untuk mempertahankan power output otot. Kelelahan dapat pulih asal dengan istirahat. Kelelahan merupakan fenomena yang kompleks. Penyebabnya dapat dikeranakan: adanya masalah dengan penyediaan energi, ATP + PC, glikolisa *anaerobic*; akumulasi hasil produk seperti H⁺, asam laktat; kegagalan mekanik otot untuk melakukan konsentrasi; perubahan sistem saraf. Bila glikoge dibakar, ia dipecah menjadi suatu zat kimia yang disebut piruvat. Apabila oksigen yang tersedia cukup, piruvat diubah menjadi hasil akhir karbon dioksida dan air, yang dikeluarkan dari paru-paru dan keringat. Tetapi jika di dalam otot tidak tersedia cukup oksigen, piruvat diubah menjadi asam laktat, yang ditimbun di dalam otot dan kemudian masuk ke dalam aliran darah (Phillips, 2015: 36).

Kelelahan otot membatasi kinerja otot. Kelelahan otot dapat bersifat lokal maupun menyeluruh. Dapat menyertai olahraga enduran maupun olahraga yang berintensitas tinggi yang berlangsung singkat . Otot yang lelah adalah otot tidak bisa berkontraksi. Kelelahan akan berpengaruh pada penampilan dan kualitas mutu dari gerak dan teknik yang ditampilkan, Kualitas atau mutu gerakan disebut tinggi bila pada penampilannya menunjukkan ketepatan dan kecermatan yang tinggi sebagaimana telah dikemukakan. Ketepatan dan kecermatan berkaitan dengan kemampuan

mengkoordinasikan fungsi neuromuscular secara tepat dan telah mencapai tingkat refleksi bersyarat. Sehingga kelelahan akan menyebabkan menurunnya kualitas refleksi bersyarat (Giriwijoyo, 2010: 354).

Kelelahan otot lokal (*local muscular fatigue*) mengikuti latihan fisik disebabkan oleh akumulasi produksi asam laktat di dalam otot dan darah. Hal ini berhubungan dengan mekanisme resintesa energi (ATP) selama proses kontraksi otot di dalam serabut otot FT (*fast-twitch*) yang lebih banyak berperan pada aktivitas fisik atau olahraga yang berintensitas tinggi. Sebagaimana kita telah ketahui bahwa serabut otot FT lebih cepat mengalami kelelahan dibanding dengan serabut otot ST (*slow-twitch*) karena serabut otot FT mempunyai kemampuan sistem anaerobik yang tinggi dengan sistem aerobik yang rendah, sehingga cepat terbentuknya asam laktat otot lebih cepat terjadi. Konsentrasi laktat yang tinggi dapat menimbulkan dampak yang merugikan bagi tubuh. Kadar laktat darah yang melebihi 6 mMol/L dapat mengganggu mekanisme kerja sel otot.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Tabel 10. Kajian Penelitian yang Relevan

No	Judul	Peneliti (Tahun)	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1	Fluid balance of elite Brazilian youth soccer players during consecutive days of training.	Silva RP, Toby M, Antonio JN, Maurico GBF, Jorge RPL, et all. Journal of Sport Science. 2011; 29 (7): 725-732.	Status hidrasi pemain sepak bola Brasil terjaga dengan baik sebelum, selama, dan setelah	Konsumsi cairan dan status hidrasi sampel penelitian	Penentuan jenis minuman dan lama waktu penelitian.

			latihan pada saat penelitian yang dilakukan selama 3 hari		
2	Hydration and sweating responses to hot-weather football competition.	Kurdak SS, et al. Scand J Med Sci Sports. 2010; 20 (7): 133-139	Selama pertandingan pemain kehilangan air dan elektrolit yang cukup banyak pada kondisi suhu udara yang panas bahkan ketika minum air atau minuman olahraga dengan jumlah yang sama.	Konsumsi cairan dan status hidrasi	Penentuan jenis minuman
4	Hydration Status and Fluid Balance of Elite European Youth Soccer Players during Consecutive Training Sessions	Phillips MS, et al. Journal of Sports Science and Medicine. 2014; 13:817-822.	Latihan selama 3 hari tidak mempengaruhi keseimbangan cairan dan status hidrasi para pemain bola di Eropa	Status hidrasi sampel penelitian	Penentuan jenis minuman dan lama waktu penelitian.
5	Sweat rate and fluid intake in young elite basketball players on the FIBA Europe	Vukašinović-Vesić M, et al. Vojnosanit Pregl 2015; 72(12): 1063–1068.	Pemain basket mengalami dehidrasi bahkan sebelum kompetisi	Mengukur berat jenis urin untuk mengetahui status hidrasi sampel	Penentuan jenis minuman yang dikonsumsi

	U20 Championshi p.			penelitian	
6	Pengaruh pemberian minuman berkarbohidrat dan berelektrolit terhadap kadar laktat darah pada atlet dayung Nasional tahun 2013	Muhammad Hisbullah Amrie, dkk (2013)	Pemberian minuman berkarbohidrat dan berelektrolit memberikan efek positif dalam menurunkan kadar laktat darah sebagai indikator kelelahan pada jangka pendek.	Pemberian minuman berelektrolit dan berkarbohidrat pada sampel penelitian	Pengambilan sampel darah
7	Pengaruh jus semangka (citrullus lanatus) terhadap kelelahan otot	Utin Alvina Nuzuliawati (2016)	Pemberian jus semangka dapat menghambat kelelahan otot	Pemberian jus semangka dan air mineral pada sampel penelitian	Instrument untuk kelelahan
8	Pengaruh jus semangka dalam mempercepat penguraian kadar asam laktat setelah olahraga akut melalui metode eksperimen tikus putih	Novanda Dwi Nugroho (2016)	Pemberian jus semangka dapat mempercepat penguraian kadar asam laktat setelah olahraga akut	Pemberian jus semangka	Sampel penelitian

C. Kerangka Pikir

Aktivitas aerobik dapat meningkatkan metabolisme dalam tubuh, sehingga suhu tubuh menjadi naik dan tubuh harus mempertahankan suhu

tubuhnya melalui proses evaporasi keringat. Pengeluaran keringat yang berlebih dapat mengganggu keseimbangan elektrolit dan cairan tubuh sehingga dapat menimbulkan dehidrasi dan kelelahan.

Cairan tubuh merupakan zat yang cukup besar dan memiliki potensi hilang ketika melakukan aktivitas fisik atau latihan karena meningkatnya produksi keringat. Produksi keringat bisa mencapai 1-2 liter/jam, tergantung berapa lama dan intensitas yang dilakukan pada saat beraktivitas fisik atau latihan.

Semangka merupakan buah yang mengandung banyak air yaitu sekitar 92.1 gr/100 gr. Kandungan gizi pada buah semangka juga terdapat L-Citrullin yang merupakan asam amino non esensial yang dalam sistem metabolisme berfungsi untuk menghasilkan lebih banyak L-Arginine yang dapat meningkatkan produksi NO (Nitric Oxide) untuk vasodilatasi atau pelebaran pembuluh darah dan membantu mempercepat proses penurunan kadar asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri pada otot dan kelelahan.

Minuman isotonik biasa disebut sebagai *sport drink* yaitu minuman yang berfungsi untuk mempertahankan cairan dan garam tubuh serta memberikan energi ketika melakukan aktivitas. Minuman isotonik mengandung air dan elektrolit seperti, karbohidrat, asam sitrat, natrium sitrat, natrium klorida, kalium klorida, kalium laktat, magnesium, karbonat, dan perasan sitrus. Kandungan natrium dalam minuman isotonik berfungsi sebagai cairan ekstraseluler, mempertahankan keseimbangan air, keseimbangan asam basa, dan sebagai stimulus saraf dan kontraksi otot.

Air mineral merupakan minuman yang biasa dikonsumsi setiap hari oleh masyarakat. Namun kandungan elektrolit dalam air mineral relatif sedikit, sehingga resiko terkena dehidrasi masih dapat terjadi.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan paparan kajian teori yang ada, hipotesis penelitian ini menyatakan bahwa:

1. Pemberian jus buah semangka, minuman isotonik, dan air putih dapat menjaga status hidrasi dengan indikator tidak adanya perbedaan nilai berat jenis urin antara sebelum dan sesudah aktivitas aerobik
2. Pemberian jus buah semangka, minuman isotonik, dan air putih dapat menjaga kadar laktat dengan indikator tidak adanya perbedaan nilai laktat darah sebelum dan sesudah aktivitas aerobik
3. Pemberian jus semangka lebih baik dalam menjaga status hidrasi dibandingkan dengan minuman isotonik dan air putih sesudah aktivitas aerobik
4. Pemberian jus semangka lebih baik dalam menjaga kadar laktat darah dibandingkan dengan minuman isotonik dan air putih sesudah aktivitas aerobik

BAB III

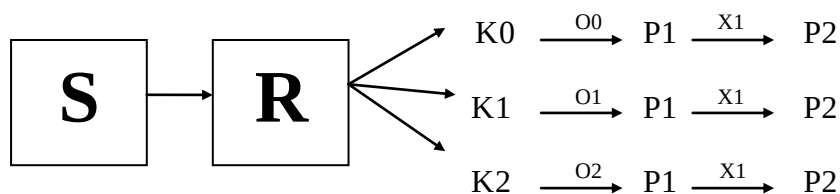
METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Metode penelitian merupakan syarat dalam penelitian, sebab baik tidaknya, berbobot tidaknya penelitian tergantung pada metode penelitian. Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dan tujuan penelitian di atas metode yang digunakan adalah metode *true eksperimental* dengan rancangan *randomize pre test dan post test control grup design*. Penelitian eksperimental adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2010:107). Peneliti menggunakan desain ini untuk lebih mengetahui bagaimana perbedaan respon konsumsi cairan terhadap status hidrasi dan kelelahan.

Tujuan penelitian eksperimental adalah untuk menyelidiki kemungkinan saling hubungan sebab-akibat dengan cara mengenakan kepada satu atau lebih kelompok eksperimental satu atau lebih kondisi perlakuan dan memperbandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai kondisi perlakuan (Suryabrata, 2010:88).

Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3 Desain Penelitian

Keterangan:

- S : sampel penelitian
- R : randomisasi sampel
- K0 : kelompok kontrol (minuman air mineral)
- K1 : kelompok perlakuan I (minuman jus semangka)
- K2 : kelompok perlakuan II (minuman isotonik)
- O0 : pemberian air mineral sebelum perlakuan
- O1 : pemberian jus semangka sebelum perlakuan
- O2 : pemberian minuman isotonik sebelum perlakuan
- X1 : perlakuan aktivitas aerobik
- P1 : pengukuran status hidrasi dan kelelahan sebelum tes semua kelompok
- P2 : pengukuran status hidrasi dan kelelahan setelah tes semua kelompok

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di sanggar senam aerobik *Juna's Corner*
Cilongok Banyumas

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2018

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah *member* dari sanggar aerobik *Juna's Corner* yang berjumlah 37 orang.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *member* dari sanggar aerobik *Juna's Corner* yang berjumlah 30 orang.

3. Teknik Penarikan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah teknik *Purposive Sampling*. *Purposive Sampling* merupakan pemilihan sekelompok subjek berdasarkan pertimbangan tertentu, supaya tidak terjadi kesenjangan yang

begitu jauh pada setiap orang. Sampel dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria sebagai berikut :

- a. *Member* dari sanggar aerobik *Juna's Corner*
- b. Berjenis kelamin Perempuan
- c. Usia 20-25 tahun
- d. Berat badan ideal
- e. Sehat jasmani dan rohani
- f. Bersedia menjadi sampel penelitian

D. Variabel Penelitian

Variabel adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2010: 2). Penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas (*independen*) adalah konsumsi cairan jus semangka, minuman isotonik, dan air putih. Kemudian variabel terikat (*dependen*) adalah status hidrasi dan kadar laktat darah. Definisi operasional variabel-variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Semangka memiliki kandungan gizi yang sangat baik. semangka memiliki kandungan air yang sangat banyak yaitu sekitar 70% 100 gram. Selain memiliki kandungan air yang banyak semangka juga tinggi akan kandungan kalium. Kandungan lain yang terdapat pada semangka diantaranya magnesium, natrium, karbohidrat dan antioksidan. Semangka yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan semangka merah yang dijus bersama dengan daging buah yang berwarna putih sebanyak 700 ml.

Hal ini dikarenakan kandungan asam amino *L-Citrullin* paling banyak terdapat pada daging buah yang berwarna putih.

2. 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. Berdasarkan SNI 01-4452-1998 minuman isotonik harus mengandung gula minimal 5% , asam sitrat dan mineral (Na maksimal 800-1000 mg/Kg; K maksimal 125-175 mg/Kg), pH maksimal 4 dan aman dikonsumsi. Minuman isotonik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Pocari Sweat sebanyak 700 ml.
3. Air putih adalah cairan yang biasa dikonsumsi setiap hari yang berasal dari sumber mata air yang diolah sehingga menjadi standar air bersih yang layak untuk dikonsumsi. Air putih menjadi minuman yang dipilih oleh masyarakat ataupun atlet untuk diminum saat berolahraga maupun saat bertanding. Air putih yang digunakan dalam penelitian ini adalah air kemasan merek aqua sebanyak 700 ml.
4. Status hidrasi adalah kondisi seimbang antara cairan dan elektrolit dalam tubuh yang berasal dari pengaturan cairan yang masuk dan keluar, dan berfungsi untuk mempertahankan metabolisme dalam tubuh. Dalam penelitian ini, status hidrasi dilihat dari berat jenis urin menggunakan alat strip test urin dengan metode tarik celup.

5. Kadar laktat merupakan sisa pembakaran yang terbentuk akibat kurangnya oksigen dalam proses metabolisme. Kadar laktat dapat menyebabkan berkurangnya performa seseorang ketika berolahraga yang dapat menimbulkan rasa lelah. Kadar laktat darah diukur menggunakan *Accutrend lactat*.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan (Sugiyono, 2010:308).

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah konsumsi cairan, berat badan, tinggi badan, IMT, status hidrasi, dan kadar laktat. Pengambilan data konsumsi cairan dan berat badan dilakukan sebelum melakukan aktivitas aerobik. Pengambilan data status hidrasi dan kadar laktat dilakukan sebelum dan sesudah melakukan aktivitas aerobik pada setiap kelompok. Aktivitas aerobik yang dilakukan melakukan senam aerobik dengan intensitas yang tinggi selama 30-45 menit. Pengumpulan data konsumsi cairan adalah mengukur cairan yang dikonsumsi dari minuman dengan form frekuensi minum selama 1x24 jam sebelum latihan.

Status hidrasi sebelum dan setelah latihan merupakan suatu kondisi yang menggambarkan keseimbangan cairan dalam tubuh sebelum dan setelah latihan yang dapat diketahui dengan cara pemeriksaan Berat Jenis Urin

(BJU). Pengukuran BJU dilakukan dengan menggunakan strip tes urin, urin yang sudah dimasukan ke dalam gelas kemudian diukur dengan cara memasukkan atau mencelupkan strip uji yang memiliki bantalan yang diresapi dengan bahan kimia yang bereaksi dengan senyawa yang ada di dalam urin sehingga menghasilkan warna yang khas.

Pengukuran kadar laktat dilakukan dengan cara pengambilan sample darah dari ujung jari menggunakan *laktase blood* kemudian sample darah yang sudah diambil akan disimpan pada strip laktat dan dicek menggunakan *accutrاند lactate* (laktat meter).

2. Instrument Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Instrumen penelitian dirancang untuk satu tujuan dan tidak bisa digunakan dalam penelitian yang lain (Abdul, 2011:249). Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2010:148). Instrumen yang baik adalah instrumen yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya.

Instrumen dalam penelitian ini meliputi:

a) Konsumsi Cairan : Form frekuensi minum selama 1x24 jam

b) Status hidrasi : Strip tes urin

Gelas ukur

c) Kelelahan : *Accutrاند Lactat* (laktat meter)

Strip Lactat

Alcohol swab

Jarum lancet

Gloves

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Uji validitas instrumen dilakukan untuk menunjukkan keabsahan dari instrumen yang akan digunakan pada penelitian. Menurut Arikunto (2006:168) validasi adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan dan kesahihan suatu instrumen. Alat ukur dikatakan valid jika benar-benar sesuai dan menjawab secara cermat tentang variabel yang akan diukur. Validitas juga menunjukkan sejauh mana ketepatan pernyataan dengan apa yang dinyatakan sesuai dengan koefisien validitas.

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui ketetapan suatu instrumen di dalam mengukur gejala yang sama walaupun dalam waktu yang berbeda. Reliabilitas instrumen yaitu suatu instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, maka akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2014:348). Hasil pengukuran yang memiliki tingkat reliabilitas tinggi akan mampu *memberikan* hasil terpercaya. Instrumen dalam penelitian ini sudah baku sehingga tidak melakukan uji validitas dan reliabilitas instrumen.

G. Teknik Analisis Data

Uji prasyarat analisis yang digunakan dalam penelitian ini ada dua yakni uji normalitas dan uji homogenitas, berikut uraian selengkapnya:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Ada berbagai macam uji yang

digunakan untuk uji normalitas data, namun yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Shapiro-Wilk*, pengambilan keputusan didasarkan jika signifikansi lebih dari 0,05 maka data berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sama tidaknya variansi-variansi dua variabel atau lebih, adapun uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu uji *Test of Homogeneity of Variance Levene Statistics*. Pengambilan keputusan didasarkan jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka data homogen.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan untuk menjawab hipotesis tersebut adalah uji-t dan *One way ANOVA* (ANOVA satu jalur), dilanjutkan dengan *Post Hoc Tukey HSD* untuk uji beda antar kelompok. Hasil analisis dinyatakan terdapat perbedaan jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 ($P < 0,05$). Perhitungan analisis statistik dalam penelitian ini menggunakan bantuan software IBM SPSS statistic 25.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Data dalam penelitian ini diperoleh secara langsung dari hasil *pre test* dan *post test* mengenai pengambilan sampel urin dan darah responden yang dilakukan sesuai dengan prosedur penelitian yang ditetapkan. Berikut deskripsi penelitian dan hasil analisis data penelitian.

1. Karakteristik Sampel

Sampel pada penelitian adalah member senam aerobik dari sanggar *juna's corner* yang masuk dalam kriteria inklusi dan eksklusi penelitian berjumlah 30 orang. Sampel diperoleh dari jumlah populasi awal sejumlah 37 orang.

Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah umur (tahun), tinggi badan (cm), berat badan (kg), IMT (kg/m^2) dan konsumsi cairan berdasarkan form frekuensi minum 1x24 jam. Deskripsi data seluruh sampel tersaji pada tabel.

Tabel 11. Deskripsi Data Sampel

Variabel	Kelompok			P (anova)
	P1(JS) n= 10 Rerata $\pm$ SB	P2(ISO) n= 10 Rerata $\pm$ SB	K (AM) n= 10 Rerata $\pm$ SB	
Umur (tahun)	22.1 $\pm$ 2.76	21.4 $\pm$ 2.54	22.8 $\pm$ 3.22	0.557
Tinggi badan (Cm)	155.2 $\pm$ 3.55	156.7 $\pm$ 3.65	155.6 $\pm$ 3.68	0.718
Berat badan (Kg)	47.3 $\pm$ 2.11	49.7 $\pm$ 3.16	48.1 $\pm$ 3.72	0.224
IMT (Kg/m^2)	19.7 $\pm$ 1.06	20.29 $\pm$ 0.94	19.7 $\pm$ 0.8	0.294
Konsumsi cairan (L)	1045 $\pm$ 113	1009 $\pm$ 94	1032 $\pm$ 114	0.759

Data pada tabel 11 menunjukkan bahwa rata-rata usia sampel dari kelompok P1 adalah 22.1 ± 2.76 tahun, pada kelompok P2 adalah 21.4 ± 2.54 , dan usia pada kelompok kontrol rata-rata usia sampel adalah 22.8 ± 3.22 tahun. Data usia yang ada menunjukkan bahwa subjek penelitian masih dalam puncak performa. Rata-rata tinggi badan sampel penelitian dari kelompok P1 adalah 155.2 ± 3.55 , kelompok P2 adalah 156.7 ± 3.65 , serta untuk kelompok kontrol adalah 155.6 ± 3.68 . Tinggi badan subjek penelitian berada dalam kondisi ideal sesuai tinggi rata-rata perempuan asia. Rata-rata berat badan sampel penelitian dari kelompok P1 adalah 47.3 ± 2.11 , kelompok P2 adalah 49.7 ± 3.16 , serta kelompok kontrol adalah 48.1 ± 3.72 . Data berat badan pada hasil penelitian yang telah di dapat saat penelitian menyebutkan bahwa subjek penelitian tidak dalam kondisi obesitas maupun kekurangan berat badan. Rata-rata IMT (Indek Massa Tubuh) sampel dari kelompok P1 adalah 19.7 ± 1.06 , kelompok P2 adalah 20.29 ± 0.94 , serta kelompok kontrol adalah 19.7 ± 0.8 . Hasil rata-rata IMT pada setiap kelompok menunjukan kondisi dimana subjek penelitian berada pada kondisi normal, tidak dalam keadaan *over weigh* ataupun terlalu kurus. Rata-rata konsumsi cairan sebelum melakukan olahraga pada kelompok P1 adalah 1045 ± 113 , kelompok P2 adalah 1009 ± 94 , serta untuk kelompok kontrol adalah 1032 ± 114 . Hasil rata-rata konsumsi cairan sebelum berolahraga menunjukkan kondisi dimana subjek penelitian sudah cukup terhidrasi dengan baik. dari data hasil uji normalitas mengenai umur (tahun), tinggi badan (cm), berat badan (Kg), IMT (Kg/m^2), dan konsumsi cairan sebelum baik P1, P2, dan kontrol tidak memiliki perbedaan yang signifikan ($p > 0.05$).

B. Hasil Uji Hipotesis

1. Uji Normalitas dan Homogenitas

Sebelum dilakukan uji analisis data, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data menggunakan uji normalitas *Shapiro – Wilk* dikarenakan data kurang dari 50 sampel ($n < 50$). Setelah dilakukan uji normalitas data dilanjutkan dengan uji homogenitas varian data dengan menggunakan *Test of Homogeneity of Variances Levene Statistic*. Data yang normal dan homogen adalah BJU *pre test*, BJU *post test*, laktat *pre test*, laktat *post test* selanjutnya dilakukan analisis parametrik dengan uji-t dan uji *One Way Anova* yang dilanjutkan dengan *Post Hoc Tukey HSD* untuk uji beda antar kelompok.

Hasil uji normalitas dan uji homogenitas tersaji pada table 12:

Tabel 12. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Status Hidrasi dan Kelelahan

Variabel	P1 (JS)		P2 (ISO)		Kontrol (AP)		Ket.
	<i>Shapiro - Wilk</i>	<i>Lavene Statistik</i>	<i>Shapiro - Wilk</i>	<i>Lavene Statistik</i>	<i>Shapiro - Wilk</i>	<i>Lavene Statistik</i>	
BJU <i>pre test</i>	0.29	0.45	0.10	0.45	0.13	0.45	Normal & Homogen
BJU <i>post test</i>	0.72	0.84	0.23	0.84	0.91	0.84	Normal & Homogen
Laktat <i>pre test</i>	0.5	0.78	0.72	0.78	0.27	0.78	Normal & Homogen
Laktat <i>post test</i>	0.11	0.49	0.52	0.49	0.82	0.49	Normal & Homogen

(JS: Jus Semangka, ISO: Isotonik, AP: Air Putih)

Sumber: Pengolahan data, 2018

Tabel 12 menunjukkan bahwa besarnya nilai signifikansi data BJU pretest pada kelompok P1 (JS) 0.29, kelompok P2 (ISO) 0.10, dan kelompok kontrol (AP) 0.13 lebih besar dari 0.05 sehingga data berdistribusi normal. Nilai signifikansi dari data BJU *posttest* pada kelompok P1 (JS) 0.72, kelompok P2

(ISO) 0.23, dan kelompok kontrol (AP) 0.91 lebih dari 0.05 sehingga data berdistribusi normal. Nilai signifikansi dari data laktat *pretest* pada kelompok P1 (JS) 0.5, kelompok P2 (ISO) 0.72, dan kelompok kontrol (AP) 0.78 lebih besar dari 0.05 sehingga distribusi data normal. Nilai signifikansi laktat *posttest* pada kelompok P1 (JS) 0.11, kelompok P2 (ISO) 0.52, dan kelompok kontrol (AP) 0.82 lebih besar dari 0.05 sehingga distribusi data normal. Nilai signifikansi dari setiap kelompok > 0.05 , sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa uji yang dilakukan antara nilai *pretest* dan *posttest* dari setiap kelompok subjek penelitian adalah normal.

Tabel 12 juga menjelaskan bahwa data BJU *prestes* dari tiap kelompok yaitu kelompok P1 (JS), kelompok P2 (ISO), dan kelompok kontrol (AP) mempunyai nilai signifikansi $0.45 > 0.05$ sehingga data dapat dikatakan homogen. Data BJU *posttes* dari tiap kelompok yaitu kelompok P1 (JS), kelompok P2 (ISO), dan kelompok kontrol (AP) mempunyai nilai signifikansi $0.84 > 0.05$ sehingga data dapat dikatakan homogen. Data laktat *prestes* dari tiap kelompok yaitu kelompok P1 (JS), kelompok P2 (ISO), dan kelompok kontrol (AP) mempunyai nilai signifikansi $0.78 > 0.05$ sehingga data dapat dikatakan homogen. Data laktat *posttes* dari tiap kelompok yaitu kelompok P1 (JS), kelompok P2 (ISO), dan kelompok kontrol (AP) mempunyai nilai signifikansi $0.49 > 0.05$ sehingga data dapat dikatakan homogen. Data dari masing-masing kelompok sampel yang ada dikatakan homogen, hal ini karena nilai signifikansi dari masing-masing kelompok lebih besar dari 0.05.

2. Analisis Data

Analisis data ini dilakukan berdasarkan pengujian hipotesis menggunakan analisis uji-t dan *One-Way* ANOVA. Urutan hasil pengujian hipotesis yang telah dirumuskan pada bab II adalah sebagai berikut:

1. **Hipotesis pemberian jus semangka, minuman isotonik, dan air putih dapat menjaga status hidrasi dengan indikator tidak adanya perbedaan nilai berat jenis urin antara sebelum dan sesudah melakukan aktivitas aerobik.**

a. Pemberian jus semangka dapat menjaga status hidrasi

Uji-t digunakan untuk menguji hipotesis “pemberian jus semangka dapat menjaga status hidrasi dengan indikator tidak adanya perbedaan berat jenis urin antara sebelum dan sesudah melakukan aktivitas aerobik”, berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil dinyatakan signifikan jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($Sig < 0.05$). berdasarkan hasil analisis diperoleh data tabel 13 sebagai berikut. Hasil selengkapnya disajikan pada lampiran halaman

Tabel 13. Hasil Uji-t pretest dan posttest jus semangka pada status hidrasi

Kelompok	Rata-rata	t-test for Equality of means				
		t_{hitung}	t_{tabel}	Sig.	Selisih	%
<i>Pretest</i>	1.00890	12.442	2.262	0.000	0.0067	0.66%
<i>Posttest</i>	1.01560					

Dari hasil uji-t dapat dilihat bahwa t_{hitung} 12.442 dan t_{tabel} 2.262 (df 9) dengan nilai signifikansi p sebesar 0,000. Oleh karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, maka hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan. Dengan demikian hipotesis

alternatif (H_a) yang berbunyi “pemberian jus semangka dapat menjaga status hidrasi dengan indikator tidak adanya perbedaan nilai berat jenis urin antara sebelum dan sesudah aktivitas aerobik”, ditolak. Dari data *pretest* memiliki rerata 1.00890 selanjutnya pada saat *posttest* rerata mencapai 1.01560 besarnya perbedaan nilai berat jenis urin antara sebelum dan sesudah aktivitas aerobik yaitu 0.66 %

b. Pemberian minuman isotonik dapat menjaga status hidrasi

Uji-t digunakan untuk menguji hipotesis “pemberian minuman isotonik dapat menjaga status hidrasi dengan indikator tidak adanya perbedaan berat jenis urin antara sebelum dan sesudah melakukan aktivitas aerobik”, berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil dinyatakan signifikan jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($Sig < 0.05$). berdasarkan hasil analisis diperoleh data tabel 14 sebagai berikut. Hasil selengkapnya disajikan pada lampiran halaman

Tabel 14. Hasil Uji-t pretest dan posttest isotonik pada status hidrasi

Kelompok	Rata-rata	t-test for Equality of means				
		t_{hitung}	t_{tabel}	Sig.	Selisih	%
<i>Pretest</i>	1.00790	9.552	2.262	0.000	0.0064	0.63%
<i>Posttest</i>	1.01430					

Dari hasil uji-t dapat dilihat bahwa t_{hitung} 9.552 dan t_{tabel} 2.262 (df 9) dengan nilai signifikansi p sebesar 0,000. Oleh karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, maka hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan. Dengan demikian hipotesis

alternatif (H_a) yang berbunyi “pemberian minuman isotonik dapat menjaga status hidrasi dengan indikator tidak adanya perbedaan nilai berat jenis urin antara sebelum dan sesudah aktivitas aerobik”, ditolak. Dari data *pretest* memiliki rerata 1.00790 selanjutnya pada saat *posttest* rerata mencapai 1.01430 besarnya perbedaan nilai berat jenis urin antara sebelum dan sesudah aktivitas aerobik yaitu 0.63 %

c. Pemberian air putih dapat menjaga status hidrasi

Uji-t digunakan untuk menguji hipotesis “pemberian air putih dapat menjaga status hidrasi dengan indikator tidak adanya perbedaan berat jenis urin antara sebelum dan sesudah melakukan aktivitas aerobik”, berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil dinyatakan signifikan jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($Sig < 0.05$). berdasarkan hasil analisis diperoleh data tabel 15 sebagai berikut. Hasil selengkapnya disajikan pada lampiran halaman

Tabel 15. Hasil Uji-t pretest dan posttest air putih pada status hidrasi

Kelompok	Rata-rata	t-test for Equality of means				
		t_{hitung}	t_{tabel}	Sig.	Selisih	%
<i>Pretest</i>	1.01000	13.856	2.262	0.000	0.0080	0.79%
<i>Posttest</i>	1.01800					

Dari hasil uji-t dapat dilihat bahwa t_{hitung} 13.856 dan t_{tabel} 2.262 (df 9) dengan nilai signifikansi p sebesar 0,000. Oleh karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, maka hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan. Dengan demikian hipotesis alternatif (H_a) yang berbunyi “pemberian air putih dapat menjaga

status hidrasi dengan indikator tidak adanya perbedaan nilai berat jenis urin antara sebelum dan sesudah aktivitas aerobik”, ditolak. Dari data *pretest* memiliki rerata 1.01000 selanjutnya pada saat *posttest* rerata mencapai 1.01800 besarnya perbedaan nilai berat jenis urin antara sebelum dan sesudah aktivitas aerobik yaitu 0.79 %

2. Hipotesis pemberian jus semangka, minuman isotonik, dan air putih dapat menjaga kadar laktat darah dengan indikator tidak adanya perbedaan nilai kadar darah antara sebelum dan sesudah aktivitas aerobik.

a. Pemberian jus semangka dapat menjaga kadar laktat darah

Uji-t digunakan untuk menguji hipotesis “Pemberian jus semangka dapat menjaga kadar laktat darah dengan indikator tidak adanya perbedaan nilai kadar laktat antara sebelum dan sesudah melakukan aktivitas aerobik”, berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*.

Penelitian dinyatakan signifikan jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($Sig < 0.05$). berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 16 sebagai berikut. Hasil selengkapnya disajikan pada lampiran hal.

Tabel 16. Uji-t hasil Pretest dan Posttest
jus semangka pada kadar laktat darah

Kelompok	Rata-rata	Ttest for Equality of means				
		t_{hitung}	t_{tabel}	Sig.	Selisih	%
<i>Pretest</i>	2.4800	14.477	2.262	0.000	1.6300	65.7%
<i>Postets</i>	4.1100					

Berdasarkan hasil uji t dapat diketahui bahwa t_{hitung} 14.477 dan t_{tabel} 2.262 (df 9) dengan nilai signifikansi p sebesar 0,000. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, dan nilai signifikansi $0.000 < 0.05$, maka hasil ini menunjukkan

terdapat perbedaan yang signifikan. Sehingga hipotesis alternatif (H_a) yang berbunyi “pemberian jus semangka dapat menjaga kadar laktat darah dengan indikator tidak adanya perbedaan nilai kadar laktat darah sebelum dan sesudah melakukan aktivitas aerobik”, ditolak. Dari data *pretest* memiliki rerata 2.4800 dan rerata *posttest* mencapai 4.1100. Besarnya perbedaan nilai kadar laktat darah antara sebelum dan sesudah aktivitas aerobik yaitu 65.7 %.

b. Pemberian minuman isotonik dapat menjaga kadar laktat darah

Uji-t digunakan untuk menguji hipotesis yang berbunyi “pemberian minuman isotonik dapat menjaga kadar laktat darah dengan indikator tidak adanya perbedaan nilai laktat darah antara sebelum dan sesudah melakukan aktivitas aerobik”, berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*.

Penelitian dinyatakan signifikan jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($Sig < 0.05$). berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 17 sebagai berikut. Hasil selengkapnya disajikan pada lampiran hal.

Tabel 17. Uji-t hasil Pretst dan Posttest
Minuman isotonik pada kadar laktat darah

Kelompok	Rata-rata	Ttest for Equality of means				
		t_{ht}	t_{tb}	Sig.	Selisih	%
<i>Pretest</i>	2.6000	10.455	2.262	0.000	1.7200	66.2%
<i>Posttest</i>	4.3200					

Berdasarkan hasil uji t dapat diketahui bahwa t_{hitung} 10.455 dan t_{tabel} 2.262 (df 9) dengan nilai signifikansi p sebesar 0,000. Karena $t_{hitung} >$

t_{tabel} , dan nilai signifikansi $0.000 < 0.05$, maka hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan. Sehingga hipotesis alternatif (H_a) yang berbunyi “pemberian minuman isotonik dapat menjaga kadar laktat darah dengan indikator tidak adanya perbedaan nilai kadar laktat darah sebelum dan sesudah melakukan aktivitas aerobik”, ditolak. Dari data *pretest* memiliki rerata 2.6000 dan rerata *posttest* mencapai 4.3200. Besarnya perbedaan nilai kadar laktat darah antara sebelum dan sesudah aktivitas aerobik yaitu 66.2 %.

c. Pemberian minuman air putih dapat menjaga kadar laktat darah

Uji-t digunakan untuk menguji hipotesis yang berbunyi “pemberian minuman isotonik dapat menjaga kadar laktat darah dengan indikator tidak adanya perbedaan nilai laktat darah antara sebelum dan sesudah melakukan aktivitas aerobik”, berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*.

Penelitian dinyatakan signifikan jika nilai $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0.05 ($\text{Sig} < 0.05$). berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 18 sebagai berikut. Hasil selengkapnya disajikan pada lampiran hal.

Tabel 18. Uji-t hasil *Pretest* dan *Posttest* air putih pada kadar laktat darah

Kelompok	Rata-rata	Ttest for Equality of means				
		t_{ht}	t_{tb}	Sig.	Selisih	%
Pretest	2.8300	14.201	2.262	0.000	2.2000	77.8%
postets	5.0300					

Berdasarkan hasil uji t dapat diketahui bahwa t_{hitung} 14.201 dan t_{tabel} 2.262 (df 9) dengan nilai signifikansi p sebesar 0,000. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, dan nilai signifikansi $0.000 < 0.05$, maka hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan. Sehingga hipotesis alternatif (H_a) yang berbunyi “pemberian air putih dapat menjaga kadar laktat darah dengan indikator tidak adanya perbedaan nilai kadar laktat darah sebelum dan sesudah melakukan aktivitas aerobik”, ditolak. Dari data *pretest* memiliki rerata 2.8300 dan rerata *posttest* mencapai 5.0300. Besarnya perbedaan nilai kadar laktat darah antara sebelum dan sesudah aktivitas aerobik yaitu 77.8 %.

3. Pemberian jus semangka lebih baik dalam menjaga status hidrasi dibandingkan dengan minuman isotonik dan air putih setelah aktivitas aerobik

Hipotesis yang berbunyi “pemberian jus semangka lebih baik dalam menjaga status hidrasi dibandingkan dengan minuman isotonik dan air putih setelah aktivitas aerobik”. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 19 sebagai berikut:

Tabel 19. Hasil ANOVA pemberian jus semangka lebih baik dalam menjaga status hidrasi dibandingkan dengan minuman isotonik dan air putih setelah aktivitas aerobik

Kelompok	Mean	F_{hitung}	$F_{tabel} (df 2;27)$	Sig.
Jus semangka	1.01560	3.738	3.35	0.037
Minuman isotonik	1.01430			
Air putih	1.01800			

Dari hasil uji ANOVA tabel di atas dapat dilihat bahwa $F_{hitung} = 3.738$ dan $F_{tabel} (df2;27) 3.35$, sedangkan nilai signifikansi p sebesar 0,037. Karena nilai $F_{hitung} 3.738 > F_{tabel} (df2;27) 3.35$ dan nilai

signifikansi p sebesar $0,037 < 0,05$, berarti ada perbedaan. Dengan demikian hipotesis alternatif (H_a) yang berbunyi pemberian jus semangka lebih baik dalam menjaga status hidrasi dibandingkan dengan minuman isotonik dan air putih setelah aktivitas aerobik”, diterima. Akan tetapi, berdasarkan nilai rata-rata pemberian minuman isotonik lebih baik terhadap status hidrasi sebesar 1.01430 dibandingkan dengan pemberian jus semangka dan air putih.

Setelah diketahui hasil analisis melalui uji ANOVA, maka perlu dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji turkey untuk mengetahui nilai signifikansi (p) antar perlakuan pada status hidrasi. Berikut simpulan dari hasil uji turkey HSD:

Tabel 20. Ringkasan hasil Uji turkey HSD pada status hidrasi

Kelompok	Jus semangka (sig.)	Minuman isotonik (sig.)	Air putih (sig.)
Jus semangka		0.616	0.206
Minuman isotonik	0.616		0.031
Air putih	0.206	0.031	

4. Pemberian jus semangka lebih baik dalam menjaga kadar laktat darah dibandingkan dengan minuman isotonik dan air putih setelah aktivitas aerobik.

Hipotesis yang berbunyi “pemberian jus semangka lebih baik dalam menjaga kadar laktat darah dibandingkan dengan minuman isotonik dan air putih setelah aktivitas aerobik”. Berdasarkan hasil analisis diperoleh data pada tabel 21 sebagai berikut:

Tabel 21. Hasil ANOVA pemberian jus semangka lebih baik dalam menjaga kadar laktat darah dibandingkan dengan minuman isotonik dan air putih setelah aktivitas aerobik

Kelompok	Mean	F_{hitung}	$F_{tabel} (df\ 2;27)$	Sig.
Jus semangka	4.110	15.824	3.35	0.000
Minuman isotonik	4.320			
Air putih	5.030			

Dari hasil uji ANOVA tabel di atas dapat dilihat bahwa $F_{hitung} = 15.824$ dan $F_{tabel} (df2;27) 3.35$, sedangkan nilai signifikansi p sebesar 0,000. Karena nilai $F_{hitung} 15.824 > F_{tabel} (df2;27) 3.35$ dan nilai signifikansi p sebesar $0,000 < 0,05$, berarti ada perbedaan. Dengan demikian hipotesis alternatif (H_a) yang berbunyi pemberian jus semangka lebih baik dalam menjaga status hidrasi dibandingkan dengan minuman isotonik dan air putih setelah aktivitas aerobik”, diterima. Berdasarkan nilai rata-rata pemberian jus semangka lebih baik terhadap kadar laktat sebesar 4.110 mmol dibandingkan dengan pemberian minuman isotonik dan air putih.

Setelah diketahui hasil analisis melalui uji ANOVA, maka perlu dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji turkey untuk mengetahui nilai signifikansi (p) antar perlakuan pada status hidrasi. Berikut simpulan dari hasil uji turkey HSD:

Tabel 22. Ringkasan hasil Uji turkey HSD pada kadar laktat darah

Kelompok	Jus semangka (sig.)	Minuman isotonik (sig.)	Air putih (sig.)
Jus semangka		0.449	0.000
Minuman isotonik	0.449		0.001
Air putih	0.000	0.001	

C. Pembahasan

Pembahasan hasil analisis data dipaparkan lebih lanjut sebagai berikut.

1. Pemberian jus semangka, minuman isotonik dan air putih dapat menjaga status hidrasi dan kadar laktat darah setelah aktivitas aerobik.

Hasil analisis uji-t yang digunakan untuk uji hipotesis terhadap status hidrasi, terlihat pada jus semangka $t_{hitung} > t_{tabel}$ 2.262, minuman isotonik $t_{hitung} > t_{tabel}$ 2.262, dan air putih $t_{hitung} > t_{tabel}$ 2.262 pada nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, maka hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan analisis uji t yang digunakan untuk uji hipotesis terhadap kadar laktat darah, terlihat pada jus semangka $t_{hitung} > t_{tabel}$ 2.262, minuman isotonik $t_{hitung} > t_{tabel}$ 2.262, dan air putih $t_{hitung} > t_{tabel}$ 2.262 pada nilai signifikansi $0.000 < 0.05$, maka hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan.

Konsumsi cairan yang adekuat sangat dibutuhkan selama melakukan aktivitas olahraga. Saat berolahraga maka terjadi peningkatan panas dan energi yang dihasilkan melalui metabolisme tubuh dan kontraksi otot. Peningkatan panas ini harus dikendalikan agar fungsi seluruh tubuh tetap dalam batas toleransi sel, organ dan sistem organ, dengan cara menurunkan suhu tubuh. Proses menurunkan suhu tubuh untuk mempertahankan suhu tubuh yang sesuai dengan cara pelepasan panas tubuh melalui evaporasi keringat. Secara teoritis saat kita melakukan aktivitas fisik atau latihan, produksi panas dapat mencapai 120 F setiap 5

menit, yang berarti cairan tubuh kita dapat benar-benar mendidih jika suhu tubuh tidak diturunkan (Damayanti & Rahayu, 2017).

Cairan yang keluar melalui keringat tidak hanya air, dalam kondisi tertentu juga dapat terjadi peningkatan pengeluaran elektrolit utama seperti natrium dan klor atau garam tergantung pada intensitas latihan, faktor individu, kondisi lingkungan, dan status hidrasi (Rismawati, 2018 : 8).

Hilangnya cairan tubuh sebesar 1-2% dari berat badan, akan menimbulkan rasa haus, tidak nyaman, hilangnya nafsu makan dan gangguan daya tahan. Jika kehilangan air meningkat menjadi 3-4% dari berat badan maka terjadi penurunan performa, produksi urin menurun, mulut kering, kulit memerah, dan mual. Kehilangan cairan 5-6% dari berat badan maka akan terjadi peningkatan pada frekuensi denyut nadi, frekuensi pernafasan, mempengaruhi konsentrasi dan terjadi penurunan kapasitas kerja sebesar 30% (Maughan, 2002).

Keseimbangan suhu tubuh sangat bergantung pada air, karena air merupakan pelumas jaringan tubuh dan sekaligus sebagai bantalan sendi-sendi, tulang, dan otot. Kebutuhan air juga diperlukan untuk kelancaran proses metabolisme di dalam tubuh. Hidrasi yang adekuat sangat penting untuk memelihara homeostasis dan kelangsungan hidup manusia, termasuk menjaga fungsi otak. Dehidrasi ringan biasanya diawali dengan rasa pusing jika terus berlanjut perlahan-lahan seringkali tanpa disadari telah menimbulkan gangguan kognitif dan mental. Dehidrasi atau

kehilangan cairan yang berlebihan menyebabkan volume darah turun yang akan menurunkan suplai darah ke organ-organ tubuh.

Resiko terjadinya dehidrasi akibat aktivitas yang berlebihan semakin meningkat ketika keseimbangan cairan juga tidak terpenuhi. Menurut alim 2012:2 kurangnya konsumsi cairan yang menyebabkan dehidrasi berbahaya bagi kesehatan dan membuat beban kerja menjadi lebih berat. Saat berolahraga dehidrasi dapat menyebabkan penurunan konsentrasi, menurunnya kecepatan reaksi, meningkatkan suhu tubuh, dan menghambat laju produksi ATP.

Seseorang yang telah mengalami dehidrasi tidak bisa melakukan latihan atau pertandingan dengan baik. Performa pada saat latihan atau bertanding akan menurun sehingga prestasi sulit untuk diraih. Dehidrasi terjadi karena rehidrasi tubuh yang buruk di dalam tubuh.

Ketika berolahraga atau latihan tubuh kekurangan maupun kehilangan cairan secara berlebih yang mengakibatkan terjadinya peningkatan osmolalitas di dalam darah sehingga menstimulasi kelenjar pituitary untuk mensekresi antidiuretic hormon (ADH). ADH akan menstimulasi ginjal untuk meningkatkan absorpsi air. Hal ini yang menyebabkan penurunan jumlah keluaran urin dan peningkatan konsentrasi urin. Osmoreseptor juga menstimulasi rasa haus agar mengonsumsi cairan dan digunakan untuk mengembalikan keseimbangan cairan dalam tubuh.

Pengaturan asupan cairan merupakan salah satu cara untuk menghindari terjadinya dehidrasi. Menurut Murray (2007: 542) perlunya mengonsumsi

cairan dalam jumlah yang cukup selama latihan untuk meminimalkan dehidrasi. Hal ini bisa dilakukan dengan minum air sekitar 1 L/jam. Minuman yang cukup selama latihan membantu dalam meminimalisir penurunan volume darah, curah jantung, aliran darah ke otot, kenaikan suhu tubuh, dan penurunan kinerja saat latihan.

National Athletic Trainers' Association (NATA) merekomendasikan bahwa mengkonsumsi sebanyak 500-600 ml air atau minuman olahraga 2-3 jam sebelum latihan dan 200-300 ml air atau minuman olahraga 10-20 menit sebelum latihan dapat membantu tubuh terhidrasi dengan baik dan mencegah terjadinya dehidrasi pada saat latihan sehingga tidak mengganggu performa. Saat latihan atau berolahraga sebaiknya tidak berpatokan pada rasa haus tapi melakukan manajemen atau pengaturan minum yang tepat sebelum, selama dan setelah latihan untuk menjaga keseimbangan cairan tubuh dan performa olahraga.

Konsumsi cairan mengandung karbohidrat yang diminum 15 menit sebelum latihan dapat dijadikan sumber energi dalam waktu pendek. Rekomendasi yang dianjurkan adalah 500 ml air 1-2 jam sebelum latihan dan 600 ml air atau minuman yang mengandung karbohidrat 10-15 menit sebelum aktivitas. Jenis olahraga yang dilakukan dalam waktu singkat sebaiknya konsumsi cairan tidak kurang dari 30 menit sebelum latihan (Maughan, 2002).

Pemberian minuman pada atlet memiliki tujuan utama untuk mencegah terjadinya dehidrasi dan menjaga keadaan keseimbangan cairan tubuh.

Pemberian minuman atau cairan yang tepat sangat membantu dalam meningkatkan atau mempertahankan performa kerja. Penambahan karbohidrat atau glukosa pada minuman untuk pengganti cairan tubuh penting adanya, namun harus disesuaikan jumlahnya agar tidak berlebihan. Setiap individu memiliki kebutuhan cairan yang berbeda tergantung dari jumlah cairan yang dikeluarkan oleh tubuh.

Mengonsumsi minuman yang mengandung karbohidrat dan elektrolit selama berolahraga bisa menggantikan cairan tubuh, meningkatkan daya tahan dan menunda terjadinya kelelahan serta mencegah terjadinya *hipoglikemia* (gula darah rendah) (Lee, Nio & Hon Ang 2011: 85). Minuman karbohidrat-elektrolit juga membantu pada penurunan denyut nadi dan laktat dalam darah selama pertandingan (Rollo & Clyde, 2009).

Menurut Glaxo Smith Kline (2008:2) menyatakan bahwa minuman isotonik berisi 6-8 g/100 ml karbohidrat dan 669 mg/100ml sodium. Sehingga minuman ini efektif untuk membawa cairan ke dalam aliran darah, sehingga dehidrasi dapat diatasi. Menurut Irawan (2007) kebutuhan karbohidrat dapat terpenuhi melalui konsumsi 600-1500 ml air putih yang ditambahkan 24-100 gr karbohidrat (4-7% larutan karbohidrat) tiap jamnya.

Olahraga dengan intensitas yang tinggi tidak hanya mempengaruhi status hidrasi tubuh, melainkan juga dapat mengganggu sistem metabolisme dalam tubuh. Ketika melakukan latihan dengan intensitas yang tinggi maka sistem energi glikolisis meningkat. Glikolisis anaerobik

dapat menghasilkan akumulasi laktat darah dan meningkatkan kelelahan. Konsumsi cairan berupa jus semangka juga berpengaruh terhadap kadar laktat darah. Karena mengandung asam amino non esensial yaitu *L-citrulline*, dan juga mengandung likopen dan bersifat basa. *L-citrulline* secara jelas dapat meningkatkan pemanfaatan piruvat secara aerobik, sehingga terjadi pengurangan produksi laktat dari sistem anaerobik. Menyaring amonia melalui siklus urea. Kandungan kalium yang tinggi dan air yang hampir 70% dalam buah semangka dapat membantu dalam menjaga status hidrasi dan kadar laktat darah. Amonia yang terakumulasi selama latihan dapat menjadi penyebab kelelahan. Asam amino non esensial *L-citrullin* merupakan komponen dari siklus urea, yang terlibat dalam detoksifikasi amonia di hati bersamaan dengan arginin dan ornithin (kohei takeda et al, 2010: 246).

Berdasarkan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa konsumsi cairan dan karbohidrat merupakan salah satu cara untuk merehidrasi tubuh agar tidak mengalami dehidrasi. Konsumsi air saja tidak cukup untuk merangsang rasa haus dan dapat meningkatkan jumlah urin yang keluar dan menyebabkan penurunan konsumsi cairan (Dieny & Putriana, 2015). Minuman yang direkomendasikan untuk menjaga status hidrasi dan kadar laktat adalah minuman yang mengandung karbohidrat dan elektrolit, diantaranya jus buah, jus sayur, susu, dan *sport drink*.

2. Pemberian jus semangka lebih baik dalam menjaga status hidrasi dan kadar laktat darah dibandingkan dengan minuman isotonik dan air putih setelah aktivitas aerobik.

Jus semangka yang mengandung air, karbohidrat, dan kalium dapat membantu atau mencegah terjadinya dehidrasi setelah aktivitas fisik. Hal ini dikarenakan kalium yang terdapat pada buah semangka berfungsi dalam rehidrasi cairan *intraseluler*, menjaga keseimbangan cairan-elektrolit, keseimbangan asam basa dalam tubuh dan berperan dalam kontraksi otot bersamaan dengan natrium dan kalsium (Anwari, 2007). Selain kandungan kalium yang tinggi, jus buah semangka juga mengandung asam amino non esensial yaitu *L-citrulline*.

L-citrulline dalam buah semangka dapat berfungsi sebagai vasodilator dan modulator pada respirasi mitokondria selama latihan fisik. Aktivitas fisik dapat meningkatkan produksi amonia sehingga menyebabkan kelelahan pada otot. Kelelahan dapat terjadi karena penumpukan laktat pada darah. Pada kondisi sehat, besarnya kadar laktat darah pada seseorang berkisar antara 1-2 mMol/L (janssen, 1987), 0.5-2.2 mMol/L (Mc Gee, 1992), dan menurut Bowman (2001). Kadar laktat darah terendah saat istirahat mencapai 2.5 mMol/L. Semakin tinggi aktivitas fisik maka kebutuhan energi dan kebutuhan oksigen juga akan meningkat. Menurut mercier dalam purnomo, ketika aktivitas fisik lebih tinggi dan peningkatan respirasi serta denyut jantung tidak mencukupi, maka metabolisme anaerobik digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi dan kondisi ini

dapat meningkatkan kadar laktat dalam darah ataupun di otot (Purnomo, 2011:166).

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh kohei takeda et al, mengenai pemberian suplemen *L-citrulline* terhadap kelelahan dan performa latihan, penelitian lain juga dilakukan oleh Hasanah tahun 2015 mengenai perbedaan nilai kelelahan anaerobik terhadap atlit sepak bola yang diberikan dan tidak diberikan buah semangka, dan penelitian dari Amrie tahun 2013 tentang pemberian minuman isotonik terhadap kadar laktat setelah latihan. Kandungan *L-citrulline* yang terdapat pada buah semangka dapat mengurangi akumulasi penumpukan laktat yang menjadi faktor terjadinya kelelahan otot secara cepat. Penumpukan atau akumulasi laktat ini terjadi ketika tubuh membutuhkan energi namun tidak memiliki oksigen yang cukup untuk menghasilkan energi sehingga terjadi proses glikolisis anaerobik dimana glukosa dimeatbolisme untuk menghasilkan ATP dan menghasilkan produk sisa berupa laktat (Widiyanto, 2003: 8).

Laktat dapat menurunkan pH darah dan otot yang akan menghambat kerja enzim glikolitik dan mengganggu metabolisme di dalam sel otot yang menyebabkan melemahnya kontraksi otot dan mengalami kelelahan. *L-citrulline* dalam buah semangka merupakan asam amino non esensial yang dapat menguraikan laktat di otot secara cepat sehingga laktat dapat dimetabolisme kembali di hati dan ginjal melalui siklus cory (Sumartiningsih, 2012: 50-53).

L-citrulline merupakan golongan asam amino non esensial yang paling banyak terkandung dalam buah semangka yaitu sebesar 160 mg *L-citrulline* dalam 100 gr buah semangka (Hasanah, 2015). *L-citrulline* juga dapat mendetoksifikasi amonia yang merupakan salah satu komponen dari siklus urea di dalam hati bersama dengan asam amino lainnya seperti ornitin dan arginin. Amonia dalam darah merupakan produk yang terakumulasi di otot pada saat Adenosine Monophospat (AMP) terdeaminasi selama proses pembentukan Adenosine Triphospat (ATP). Amonia akan mengaktifkan zat fosfofruktokinase yang membantu dalam produksi laktat. Sehingga jika kadar amonia meningkat maka kadar laktat juga akan meningkat yang akan mengakibatkan kelelahan (Cabral, L., 2012: 200).

Arginine merupakan pelopor dalam sintesis ginjal dari kreatin, yang merupakan unsur penting pada kerangka otot. Menurut sureda menggambarkan bahwa *L-citrulline* dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen diseluruh tubuh untuk memungkinkan terjadinya sintesis protein yang lebih tinggi dan meningkatkan kadar protein dalam otot selama latihan, sehingga penggunaan asam amino meningkat.

Penelitian yang dilakukan oleh Lopez Cabral et al menunjukkan pemberian *L-citrulline* dalam bentuk tablet sebanyak 6 gram/hari dapat mengurangi akumulasi laktat dan meningkatkan performa atlet. Hasil penelitian Tarazon et al (2013: 13) juga menunjukkan bahwa subjek yang diberikan buah semangka sebagai jus sebanyak 500 ml dengan kandungan

L-citrulline 1.17 gram sebelum latihan memiliki tingkat kelelahan anaerobik yang lebih rendah dari kelompok yang tidak diberi jus buah semangka. Presentasi pengurangan kelelahan yang terjadi sekitar 13%-18%.

Penelitian yang dilakukan oleh Sureda dkk (2009) menjelaskan bahwa *L-citrulline* dapat meningkatkan ketersediaan arginine yang terbatas karena meningkatnya sintesis NO. Sehingga, asupan *L-citrulline* dapat mengurangi kelelahan otot dan menjaga kontraktilitas otot untuk periode waktu yang lebih lama dan meningkatkan kinerja olahraga karena respon vasodilatasi dan efek aliran darah dari NO.

L-citrulline merupakan esensial yang berpartisipasi dalam siklus urea di hati. Ketika melakukan aktivitas fisik produksi amonia dan IMP (*inosine monophosphate*) meningkat pada otot yang menyebabkan terjadinya kelelahan otot. Agar terhindar dari penumpukan dan peningkatan pH sel, maka siklus urea di liver bertanggung jawab untuk mengeluarkan amonia dari urea. Hal tersebut sangat penting, karena konsentrasi yang tinggi dari amonia di darah dapat mengakibatkan peningkatan dari glikolisis dan anaerobik glikolisis dapat mengakibatkan penumpukan laktat darah dan meningkatkan kelelahan (Sanchez, 2017: 10).

Jus semangka yang mengandung 3 g *L-citrulline* dapat meningkatkan konsentrasi plasma L-arginin, dan mengurangi persepsi nyeri otot dari 24 jam menjadi 72 jam setelah marathon, serta dapat mempertahankan

konsentrasi laktat dan plasma yang lebih rendah dan meningkatkan LDH (Sanchez, 2017:10).

Penelitian lain juga pernah dilakukan oleh harijadi dkk (2014) menyebutkan bahwa pemberian minuman isotonik dapat meningkatkan *endurance* selama aktivitas lari. Minuman isotonik memiliki komposisi elektrolit yang mirip dengan cairan tubuh yang mengandung banyak zat seperti glukosa dan ion-ion yang dibutuhkan seperti natrium, kalium, magnesium, kalsium dan hidrogen. Namun yang paling penting untuk mengganti cairan tubuh adalah glukosa dan ion natrium. Terikatnya Na^+ akan meningkatkan afinitas terhadap glukosa. Glukosa yang masuk ke dalam sel di seluruh tubuh digunakan untuk respirasi sel. Respirasi sel merupakan proses metabolisme yang menghasilkan ATP untuk mempertahankan fungsi tubuh. Kandungan zat gizi dalam minuman isotonik mengakibatkan waktu pengosongan lambung yang lebih cepat dan dapat diserap di dalam usus halus sehingga dapat dengan cepat menggantikan elektrolit dan energi yang hilang saat aktivitas fisik dibandingkan dengan minuman air mineral (Robert et al, 2004: 76-79).

Pemberian minuman berelektrolit juga dapat mempercepat pengembalian glikogen yang sudah terpakai selama latihan, sehingga laktat yang menumpuk atau berakumulasi akan berkurang lebih cepat (Maughan, 2001: 159). Asam laktat yang dihasilkan dalam metabolisme tubuh akan berdifusi keluar menuju aliran darah. Asam laktat ini kemudian masuk ke dalam sel hati untuk diubah kembali menjadi asam piruvat dan

selanjutnya diubah menjadi glikogen dalam proses glukoneogenesis. Proses ini hanya dapat berjalan apabila terdapat ATP sebagai sumber energi yang berasal dari metabolisme aerobik yang memerlukan oksigen dan glukosa. Pemberian minuman isotonik berelektrolit dapat membantu mengubah kembali asam laktat yang menumpuk menjadi glikogen dalam hati sehingga kadar laktat darah dapat kembali ke angka normal (Amrie, 2013: 12).

Kurangnya oksigen yang digunakan dalam metabolisme energi selama latihan mengakibatkan tubuh beradaptasi untuk melakukan metabolisme anaerobik. Metabolisme inilah yang menghasilkan asam laktat dan akan terakumulasi selama latihan. Minuman isotonik berelektrolit yang diberikan akan memicu terjadinya pengembalian kadar glikogen otot yang digunakan, sehingga terjadi penurunan kadar laktat darah yang terakumulasi sebelumnya selama latihan.

Minuman jus semangka terbukti lebih baik dalam menjaga kadar laktat darah dibandingkan minuman isotonik dan air mineral. Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Mardian, dkk (2016) bahwa pemberian jus pisang lebih efektif dibandingkan dengan minuman isotonik terhadap daya tahan otot selama aktivitas lari 30 menit.

D. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat keterbatasan penelitian dalam pelaksanaannya, untuk itu peneliti menjelaskan beberapa kekurangan dari proses dan hasil penelitian sebagai berikut :

1. Dalam penelitian ini intake makanan tidak sepenuhnya terkontrol oleh peneliti, sehingga asupan makanan untuk energi tubuh yang berpengaruh pada metabolisme dan juga asupan makanan yang berpengaruh untuk rehidrasi dalam tubuh dapat terjadi.
2. Penelitian hanya dilakukan satu kali pengambilan sampel
3. Tidak dilakukan pengukuran buah semangka sehingga kandungan *L-citrulline* yang terdapat pada 500 ml dan 200 ml jus buah semangka tidak diketahui.
4. Kurang tersedianya alat untuk mengukur kadar laktat dalam darah.
5. Tidak dilakukan pengukuran berat badan setelah latihan.
6. Dimungkinkan adanya aktivitas lebih sebelum dilakukan penelitian.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil adalah:

1. Pemberian jus semangka, minuman isotonik dan air putih 2 jam sebelum latihan sebanyak 500 ml dan 30 menit sebelum latihan sebanyak 200 ml tanpa adanya pemberian minuman pada saat olahraga belum dapat menjaga tubuh terhidrasi dengan baik.
2. Pemberian minuman jus semangka., minuman isotonik, dan air putih belum dapat menjaga kadar laktat darah, sehingga kelelahan bisa terjadi dan menurunkan performa.
3. Secara berurutan konsumsi cairan yang baik dalam menjaga status hidrasi setelah aktivitas fisik adalah yang pertama minuman isotonik, kemudian minuman jus semangka dan terakhir air putih.
4. Secara berurutan konsumsi cairan yang baik dalam menjaga kadar laktat setelah aktivitas fisik adalah yang pertama jus semangka, kemudian minuman minuman isotonik dan yang terakhir air putih.

B. SARAN

Berdasarkan uraian hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan dalam penelitian ini, saran yang di dapat adalah:

1. Meskipun dalam penelitian ini pemberian minuman jus semangka, minuman isotonik dan air putih 2 jam sebelum dan 30 menit sebelum

latihan aerobik belum terbukti dalam menjaga status hidrasi dan kadar laktat, tetapi masih perlu penelitian lebih lanjut mengenai pemberian konsumsi cairan dan indikator yang dapat menyebabkan peningkatan kadar laktat dan status hidrasi.

2. Meminum jus semangka dapat membantu menjaga kadar laktat darah ketika berolahraga dibandingkan minuman isotonik dan air putih.
3. Penelitian berikutnya diharapkan dapat mengontrol intake makanan lebih ketat agar diketahui energi total dari asupa sehari, dan mengukur presentase lemak sebelum dilakukannya penelitian untuk mengetahui seberapa banyak lemak yang dikandung tubuh dengan membandingkannya dengan berat badan.
4. Melakukan pengukuran berat badan setelah latihan.
5. Memperhatikan suhu minuman yang akan diberikan atau dikonsumsi.
6. Memperhatikan berapa lama waktu pengambilan data laktat pada sampel.
7. Melakukan pengukuran berat semangka agar diketahui jumlah atau kadar *L-citrulline* yang terkandung dalam 500 ml jus buah semangka.
8. Bagi peneliti lain yang tertarik dengan permasalahan ini, disarankan untuk meneliti kembali dengan memperhatikan kelemahan yang ada dan memperhatikan faktor-faktor pengganggu yang lain, serta hasil ini dapat dijadikan perbandingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Acree, L. S., Longfors, J., Fjeldstad, A. S., Fjeldstad, C., Schank, B., Nickel, K. J., ... Gardner, A. W. (2006). *Physical activity is related to quality of life in older adults. Health and Quality of Life Outcomes*, 4, 37.
- Akeda, K. T., Achida, M. M., Ohara, A. K., Mi, N. O., & Akemasa, T. T. (2011). *Effects of citrulline supplementation on fatigue and exercise performance in mice*, 246–250.
- Almatsier, S. (2009). *Prinsip dasar ilmu gizi*. Jakarta: Gramedia pustaka utama
- Amrie, M.H., Pujonarti, S.A., Abidin, Z. (2013). *Pengaruh pemberian minuman berkarbohidrat dan berelektrolit terhadap kadar laktat darah pada atlet dayung nasional tahun 2013*. Jurnal Kesehatan UI.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur penelitian: suatu pendekatan praktek*. Jakarta: Rineka cipta
- Bompa, T.O., & Harf, G.G. (2009). *Periodization training for sports: Theory and methodology of training*. Fifth Edition. United State of America: Human Kinetics.
- Cabral, Lopez, J.A., Cinsneros, Rivera, A. et al. (2012). *Modification of fatigue indicators using citrulline malate for high performance endurance athletes*. 2012; p:1-4
- Cassa, J. Douglas., Armstrong, E. Lawrence. (2000). *National Athletic trainer's association position atatement: fluid replacement for athletes*. Journal of athletic training.
- Clark, N. (2014). *Sport nutrition (fifth)*. Australia: Human Kinetics.
- Dieny, F. F., & Putriana, D. (2015). *Status hidrasi sebelum dan sesudah latihan atlet sepak bola remaja*, 3(2), 86–93.
- Fadli, M., Marijo., Darmawati, A. I., (2016). *Perbandingan efektivitas pemberian minuman isotonik dan jus pisang terhadap daya tahan otot selama aktivitas lari 30 menit*. Jurnal Kedokteran Diponegoro, Vol 5 No 4, hal:772-778
- Fifendy, M., & Annisah N. (2012). *Kualitas nata de citrullus dengan menggunakan berbagai macam starter*. Jurnal Saintek, 4(2), 158-164.
- Fox, E.L. (1984). *Human physiology*. Fourth Edition. Iowa Wm. Brown Publisher Company.

- Giriwijoyo, S. (2017). *Fisiologi kerja dan olahraga: fungsi tubuh manusia pada kerja dan olahraga*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Giriwijoyo, S. (2012). *Ilmu kesehatan olahraga*. Bandung: PT remaja rosdakarya
- Giriwijoyo, S., & Zafar, D. (2013). *Ilmu faal olahraga*. Bandung: PT remaja rosda karya.
- Giriwijoyo, S. (2010). *Ilmu faal olahraga: fungsi tubuh manusia pada olahraga untuk kesehatan dan untuk prestasi*. Bandung: PT remaja rosdakarya
- Gordon, R.E., Kassier, S.M., Biggs, Chara. (2015). *Hydration status and fluid intake of urban, underprivileged South African male adolescent soccer players during training*. Journal of the International Society of Sports Nutrition.
- Harijadi, P., Fen Tih, Albertuh, G.H., (2014) *Perbandingan efek pemberian air mineral dan air isotonik terhadap endurance selama melakukan aktivitas lari jarak jauh selama 30 menit pada pria dewasa non atlet*. [cited 2020 Des 13]. Available from: repository.maranatha.edu
- Hasanah, U. (2015). *Perbedaan nilai kelelahan anaerobik atlet sepak bola yang diberikan dan tidak diberikan buah semangka merah (citrullus lanatus)*. Skripsi, tidak diterbitkan. Universitas Diponegoro.
- Hidajah, N. (2011). *Kandungan natrium 2% dan 5% dalam minuman isotonik memperpendek waktu pemulihan*. Tesis, tidak diterbitkan, Universitas Udayana Denpasar.
- Immawati, A. (2011). *Pengaruh pemberian sport drink terhadap performa dan tes keterampilan pada atlet sepak bola usia 15-18 tahun*. Skripsi, tidak diterbitkan. Universitas Diponegoro.
- Kasjono, H., Yasril, S. (2013) *Teknik sampling untuk penelitian kesehatan*. Yogyakarta: Graha
- Kurdak, S.S., Shirreffs, S., Maughan, R., et al. (2010). *Hydration and sweating responses to hot-weather football competition*. Scan J Med Sci Sports, 20 (3), 133-139
- Koswara, S. (2009). *Minuman isotonik*. Ebookpangan.com
- Maughan, J. R., & Murray, R. (2001). *Sports drinks: basic science and practical aspects*. United States of America: CRC Press LCC.

- Mirkin, G., Hoffman, M. (1984). *The sport medicine book*. Boston: Little, Brown Company.
- Nasir, A. dkk. (2011). *Buku Ajar Metodologi Penelitian Kesehatan: Konsep Pembuatan Karya Tulis dan Thesis untuk Mahasiswa Kesehatan*, Yogyakarta: Mulia Medika
- Nugroho, N.D. (2015) *Pengaruh jus semangka dalam mempercepat penguraian kadar asam laktat setelah olahraga akut melalui metode eksperimen tikus putih. Skripsi*, tidak diterbitkan. Universitas Negeri Semarang.
- Nurin, K.R., Adhi, A. (2017). *Keajaiban terapi air putih*. Yogyakarta: HEALTHY
- Ozoliņa, L., Pontaga I., Strele M. (2013). *Body hydration degree changes during training in football players in winter condition. Lase Journal of Sport Science*, 4(2), 139.
- Phillips, S. (2015). *Fatigue in sport and exercise* (First). Brithis: Routledge Tylor & Francis Group.
- Phillips, S. M., Sykes, D., & Gibson, N. (2014). *Hydration status and fluid balance of elite European youth soccer players during consecutive training sessions*, (August), 817–822.
- Putriana, D. (2014). *Konsumsi cairan periode latihan dan status hidrasi setelah latihan pada atlet sepak bola*.
- Rimando, A.M., Veazie, Perkins, P.M. (2005). *Determination of citrulline in watermelon rind*. *Journal of Chromathography*. 2005: 196-200
- Rismawati, L.H., Damayanti, I., Imanudin, I. (2018). *Perbandingan pengaruh pemberian jus semangka dan minuman isotonik terhadap status hidrasi atlet futsal*. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*. Vol. 3, No 1 Tahun 2018 (67-75).
- Romero J. Maritza, et al. (2006). *Therapeutic use of citrulline in cardiovascular disease*. *Cardiovascular Drug Reviews*, vol 24, no 3-4, pp. 275-290
- Sánchez A.M, et al (2017). *Biochemical, physiological, and performance response of a functional watermelon juice enriched in L-citrulline during a half-marathon race*. *Food & Nutrition Research*, vol. 6.
- Sharkey, B.J. (2003). *Fitness and health*. alih bahasa kebugaran dan kesehatan oleh: eri desmarini. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Silva, R. P., Mündel, T., Natali, A. J., Bara, M. G., Lima, J. R. P., Rita, C. G., ... Mu, T. (2011). *Fluid balance of elite Brazilian youth soccer players during*

consecutive days of training Fluid balance of elite Brazilian youth soccer players during consecutive days of training, (936117312). <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.552189>

Sugiyono. (2010). *Statistika untuk penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Suharjana. (2013). *Kebugaran jasmani*. Yogyakarta: Jogja global media

Sumartiningsih, S. (2012). *Penurunan asam laktat pada fase pemulihan aktif dengan argocycle selama 5 Menit, 2, 2–5.*

Sureda, A, et al. (2010). *L-citrullinemalate influence over branched chain amino acid utilization during exercise*. Eur J Appl Physiol. 110: 341-351.

Sureda, A, et al. (2009). *Effects of L-citrulline oral supplementation on polymorphonuclear neutrophils oxidative burst and nitric oxide production after exercise*. Free Rad Res. 48:828-835

Suryabrata, S. (2011). *Metodologi penelitian*. Jakarta: PT Raja grafindo persada

Tarazona, Diaz, M.P., et al.(2013). *Watermelon juice: a potential functional drink for sore muscle relief in athletes*. Journal of Agrucultural and Food Chemistry. 2013; p: 13-16

Wardlaw, G.M., Smith, A.M. (2009). *Temporary nutrition (8th)*.USA: Mc Graw Hill.

Wiarto, G. (2013). *Fisiologi dan olahraga*. Yogyakarta: Graha Ilmu

Widiyanto. (2003). *Latihan fisik dan laktat*. Jurnal UNY, III, 13-16

Wongsowijaya, S. (2017). *Manfaat buah naga, melon, semangka, ketimun, markisa bagi kesehatan*. Yogyakarta: Leutikaprio

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian



Minuman yang dikonsumsi



Pengambilan sampel darah untuk laktat sebelum latihan



Pengecekan sampel urin untuk BJU sebelum latihan



(a)



(b)

Aktivitas senam aerobik



(a)



(b)

Pengambilan sampel darah untuk cek laktat setelah latihan



Pengecekan sampel urin untuk BJU setelah latihan

Lampiran 2. Surat Keterangan Validasi

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI	
	UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
	PROGRAM PASCASARJANA	
	Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281 Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326 Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, kerjasama_pasca@yahoo.com	

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Dr. Widiyanto
Jabatan/Pekerjaan	:	Dosen
Instansi Asal	:	FIK UMY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Perbedaan Respon Konsumsi terhadap Status Hidrasi dan Kelelahan setelah Aktivitas Aerobik dari mahasiswa:

Nama	:	Annisa Lutfia Oktarini
Program Studi	:	Ilmu Keolahragaan
NIM	:	16711251009

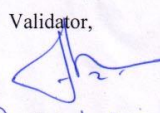
(sudah siap/belum siap)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pertimbangan pemberian minuman (jumlah & komposisi)
2. Instrumen dengan laboratorium (status hidrasi dan parameter kelelahan)

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 22 Februari 2018

Validator,


Dr. Widiyanto

*) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550835, 550836, Fax (0274) 520326
Laman: pps.uny.ac.id E-mail: pps@uny.ac.id, kerjasama_pasca@yahoo.com

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. dr. B. M. Wara Kusnartanti, MS
Jabatan/Pekerjaan : Lektor / Dosen
Instansi Asal : FIK UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Perbedaan Respon Konsumsi terhadap Status Hidrasi dan Kelelahan setelah Aktivitas Aerobik
dari mahasiswa:

Nama : Annisa Lutfia Oktarini
Program Studi : Ilmu Keolahragaan
NIM : 16711251009

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran
sebagai berikut:

1. Perbaiki dalam teknik sampling dan sampel size dalam penelitian
2. Perbaiki sulunan dalam layout penelitian yang akan digunakan

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 15 Maret 2018

Validator,

*) coret yang tidak perlu

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA PROGRAM PASCASARJANA Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281 Telp. Direktur (0274) 550835, Asdir/TU (0274) 550836 Fax. (0274)520326 Laman: pps.uny.ac.id Email: pps@uny.ac.id, humas_pps@uny.ac.id
Nomor : 5480/UN34.17/LT/2018	30 April 2018
Hal : Izin Penelitian	
Yth. Pemilik Sanggar Senam Aerobik Juna's Corner Jln. Petir, Cilongok, Banyumas	
Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa jenjang S-2 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta:	
Nama	: ANNISA LUTFIA OKTARINI
NIM	: 16711251009
Program Studi	: Ilmu Keolahragaan
untuk melaksanakan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan tesis yang dilaksanakan pada:	
Waktu	: April s.d Mei 2018
Lokasi/Objek	: Sanggar Senam Aerobik Juna's Corner
Judul Penelitian	: Perbedaan Respon Konsumsi Cairan terhadap Status Hidrasi dan Kelelahan Setelah Aktivitas Aerobik
Pembimbing	: Prof. Dr. Suharjana, M.Kes.
Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih	
Wakil Direktur I,	
	
Dr. Sugito, MA. NIP 19600410 198503 1 002	
Tembusan:	
1. Pengelola Sanggar Senam Aerobik Juna's Corner.	
2. Mahasiswa Ybs.	

Lampiran 4. *Informed Consent*

Judul Penelitian : Perbedaan Respon Konsumsi Cairan Terhadap Status Hidrasi dan Kelelahan Setelah Aktivitas Aerobik (Studi observasi yang dilakukan pada member sanggar senam *juna's corner*)

Instansi Pelaksana : Universitas Negeri Yogyakarta

Persetujuan Setelah Penjelasan

(INFORMED CONSENT)

Berikut adalah naskah yang akan dibacakan pada responden penelitian yang antara lain berisikan penjelasan apa yang akan diberikan kepada saudara selama pelaksanaan penelitian :

Yang terhormat Mahasiswa responden penelitian

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Terima kasih atas kehadiran saudara dalam memenuhi undangan saya, sehubungan dengan proses penyusunan Tesis saya Annisa Lutfia Oktarini. Alamat rumah Jln. H. Martoutomo rt 01/07 Sidabowa Kec. Patikraja Kab. Banyumas. Pekerjaan sebagai Mahasiswa, saat ini akan melakukan penelitian tesis yaitu Perbedaan Respon Konsumsi Cairan Terhadap Status Hidrasi dan Kelelahan (Studi observasi yang dilakukan pada member sanggar senam *juna's corner*)

Keuntungan yang akan didapatkan jika ikut berpartisipasi dalam penelitian ini dapat mengetahui perbedaan respon konsumsi cairan terhadap status hidrasi dan kelelahan.

Saudara yang terhormat, tindakan yang akan diberikan kepada saudara adalah :

1. Sebelum melakukan pengukuran peneliti mengumpulkan responden, kemudian peneliti membagi 3 kelompok secara random :

- a. Kelompok satu
Kelompok satu sebagai kelompok perlakuan yang diberikan minuman jus semangka.
 - b. Kelompok dua
Kelompok dua sebagai kelompok perlakuan yang diberikan minuman isotonik.
 - c. Kelompok tiga
kelompok tiga sebagai kelompok kontrol yang diberikan minuman air mineral.
2. Ketiga kelompok dilakukan pengukuran Berat Jenis Urin (BJU), dan pengambilan sampel darah untuk mengecek kadar asam laktat sebelum dan setelah perlakuan.
 3. Perlakuan yang diberikan adalah senam aerobik.

Sebelumnya Saudara disini sebagai responden berhak untuk menolak apabila keberatan mengikuti Program penelitian ini.

Demikian yang bisa saya sampaikan, mohon saudara berkenan untuk menandatangani keterangan kesediaan untuk ikut dalam program penelitian ini dan surat ini dapat disimpan sebagai bahan informasi. Bila saudara mempunyai pertanyaan dan kurang jelas terkait dengan pelaksanaan program penelitian ini, saudara dapat menghubungi di nomor telepon **087832703310 (Annisa Lutfia Oktarini)**, atau menghubungi **087846255315 (Prof. Suharjana, M.Kes)** sebagai dosen pembimbing.

Atas kesediaan saudara dalam pelaksanaan penelitian ini, kami mengucapkan terima kasih, Semoga Allah SWT menjadikan kesempatan ini sebagai suatu ibadah yang akan dilipat gandakan imbalannya. Amin .

Wassallamu'alaikum Wr.Wb

Lampiran 5. Lembar Persetujuan

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA :

TANGGAL LAHIR :

ALAMAT :

NO TELP/HP :

Dengan ini menyatakan

Bersedia/Tidak Bersedia*

*Coret yang tidak perlu

Sebagai

Responden pada penelitian untuk tesis

“Perbedaan Respon Konsumsi Cairan terhadap

Status Hidrasi dan Kelelahan

(Studi observasi yang dilakukan pada member sanggar senam *juna's corner*)”

Purwokerto,.....

Yang menyatakan kesediaan

.....
Nama terang

Lampiran 6. Form konsumsi cairan

FORMULIR IDENTITAS RESPONDEN

A. Identitas Responden

- Nama :
- Alamat :
- Tempat, tanggal lahir :
- Umur :
- Telp/Hp :
- Berat badan :
- Tinggi badan :

B. Petunjuk Pengisian Angket

1. Isilah formulir identitas responden dengan lengkap
2. Isilah formulir konsumsi cairan 1x24 jam (1 hari) dengan menulis semua jenis minuman dan banyaknya minuman sesuai dengan yang anda minum
3. Isilah formulir aktivitas sehari-hari dalam satu hari (24 jam) dengan menulis semua kegiatan yang dilakukan termasuk aktivitas olahraga
4. Partisipasi anda dalam mengisi formulir penelitian ini dengan sejujur-jujurnya akan sangat membantu saya dalam penyusunan skripsi

Demikian atas kesediaannya dalam pengisian instrumen ini, maka saya sampaikan terima kasih.

Frekuensi Minum 1x24 Jam

Waktu	Jenis Minuman yang Dikonsumsi	Jumlahnya (gelas/liter)

Lampiran 7. Hasil Uji Data

1. Normalitas dan Homogenitas Data

Tests of Normality							
	kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BJU pre	kelompok jus semangka	,183	10	,200*	,911	10	,290
	kelompok isotonik	,171	10	,200*	,873	10	,107
	kelompok air putih	,190	10	,200*	,880	10	,130
*. This is a lower bound of the true significance.							
a. Lilliefors Significance Correction							

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
BJU pre	Based on Mean	,803	2	27	,458
	Based on Median	,746	2	27	,484
	Based on Median and with adjusted df	,746	2	26,967	,484
	Based on trimmed mean	,792	2	27	,463

Tests of Normality							
	kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
BJU post	kelompok jus semangka	,161	10	,200*	,955	10	,728
	kelompok isotonik	,271	10	,037	,902	10	,231
	kelompok air putih	,128	10	,200*	,973	10	,917
*. This is a lower bound of the true significance.							
a. Lilliefors Significance Correction							

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
BJU post	Based on Mean	,171	2	27	,844
	Based on Median	,321	2	27	,728
	Based on Median and with adjusted df	,321	2	24,885	,728
	Based on trimmed mean	,166	2	27	,848

2. Uji-t dan One-Way ANOVA

a. Uji-t BJU jus Semangka

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	BJU Pre	1,00890	10	,003281	,001038
	BJU Post	1,01560	10	,003373	,001067

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	BJUP re – BJU Post	-,006700	,001703	,000539	-,007918	-,005482	-12,442	9	,000

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	BJU Pre & BJU Post	10	,869	,001

b. Uji-t BJU minuman isotonik

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	BJU Pre	1,00790	10	,002025	,000640
	BJU Post	1,01430	10	,002452	,000775

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	BJU Pre & BJU Post	10	,566	,088

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	BJU Pre – BJU Post	-,006400	,002119	,000670	-,007916	-,004884	-9,552	9	,000

c. Uji-t BJU air putih

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	BJU Pre	1,01000	10	,004082	,001291
	BJU Post	1,01800	10	,003300	,001043

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	BJU Pre & BJU Post	10	,899	,000

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	BJUPre – BJU Post	-,008000	,001826	,000577	-,009306	-,006694	-13,856	9	,000

d. Uji-t kadar laktat jus semangka

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Laktat pre	2,4800	10	,39665	,12543
	Laktat post	4,1100	10	,31780	,10050

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Laktat pre & laktat post	10	,522	,122

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Laktat pre- laktat post	-1,63000	,35606	,11260	-1,88471	-1,37529	-14,477	9	,000

e. Uji-t kadar laktat minuman isotonik

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Laktat pre	2,6000	10	,37417	,11832
	Laktat pro	4,3200	10	,41312	,13064

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Laktat pre & laktat post	10	,129	,722

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Laktat pre – laktat post	-1,72000	,52026	,16452	-2,09217	-1,34783	-10,455	9	,000

f. Uji-t kadar laktat air putih

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Laktat pre	2,8300	10	,30569	,09667
	Laktat post	5,0300	10	,41110	,13000

Paired Samples Correlations				
			N	Sig.
Pair 1	Laktat pre & laktat post		10	,089

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Laktat pre – laktat post	-2,20000	,48990	,15492	-2,55045	-1,84955	-14,201	9	,000

g. Uji One-way ANOVA

ANOVA					
BJU					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,000	2	,000	3,738	,037
Within Groups	,000	27	,000		
Total	,000	29			

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: BJU						
Tukey HSD						
(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kelompok jus semangka	kelompok minuman isotonik	,001300	,001373	,616	-,00210	,00470
	kelompok air putih	-,002400	,001373	,206	-,00580	,00100
kelompok minuman isotonik	kelompok jus semangka	-,001300	,001373	,616	-,00470	,00210
	kelompok air putih	-,003700*	,001373	,031	-,00710	-,00030
kelompok air putih	kelompok jus semangka	,002400	,001373	,206	-,00100	,00580
	kelompok minuman isotonik	,003700*	,001373	,031	,00030	,00710
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.						

ANOVA					
laktat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4,649	2	2,324	15,824	,000
Within Groups	3,966	27	,147		
Total	8,615	29			

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: laktat						
Tukey HSD						
(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kelompok jus semangka	kelompok minuman isotonik	-,2100	,1714	,449	-,635	,215
	kelompok air putih	-,9200*	,1714	,000	-1,345	-,495
kelompok minuman isotonik	kelompok jus semangka	,2100	,1714	,449	-,215	,635
	kelompok air putih	-,7100*	,1714	,001	-1,135	-,285
kelompok air putih	kelompok jus semangka	,9200*	,1714	,000	,495	1,345
	kelompok minuman isotonik	,7100*	,1714	,001	,285	1,135
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.						