

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Universitas Sebelas Maret Surakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **LUTHFIANA NURKUSUMA NINGTYAS**
NIM : **S531508056**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sebelas Maret hak bebas royalti non-eksklusif (non-exclusive royalty-free right) atas karya ilmiah saya berjudul:

**PERBEDAAN PENGARUH AIR KURMA DAN SPORT DRINK TERHADAP STATUS HIDRASI PASCA LATIHAN
PADA SISWA PENDIDIKAN SEPAK BOLA**

Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sebelas Maret berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya dan mempublikasikan sesuai kebijakan universitas melalui media internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu minta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis

Saya bersedia menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Sebelas Maret, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surakarta, **22 SEP 2017**
Kepala UPT Perpustakaan UNS

Dr. Muhammad Rohmadi, S.S., M.Hum.
NIP 19761013 200212 1 005

Yang menyatakan



LUTHFIANA NURKUSUMA NINGTYAS
NIM S531508056

**PERBEDAAN PENGARUH AIR KURMA DAN *SPORT DRINK*
TERHADAP STATUS HIDRASI PASCA LATIHAN
PADA SISWA PENDIDIKAN SEPAK BOLA**

TESIS

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat
Magister Program Studi Ilmu Gizi
Minat Utama Human Nutrition**



Oleh

Luthfiana Nurkusuma Ningtyas

S531508056

PASCASARJANA MAGISTER ILMU GIZI

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

2017
commit to user

**PERBEDAAN PENGARUH AIR KURMA DAN *SPORT DRINK*
TERHADAP STATUS HIDRASI PASCA LATIHAN
PADA SISWA PENDIDIKAN SEPAK BOLA**

TESIS

Oleh :

Luthfiana Nurkusuma Ningtyas

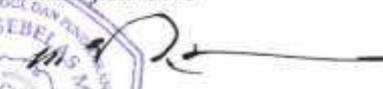
NIM. S531508056

**Telah dipertahankan di depan penguji
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal 16 Agustus 2017**

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Yulia Lanti Retno Dewi, dr.,M.Si NIP 196103201992032001	
Sekretaris	Dr. Adi Magna Patriadi Nuhriawangsa S.Pt., M.P NIP 196711041999031001	
Anggota Penguji	Prof. Dr. Agus Kristiyanto, M.Pd NIP 19651128 199003 1 001	
	Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr, AIFO, SU, MARS NIP. 19480531 197603 1 001	

Mengetahui :

Direktur
Pascasarjana UNS



Prof. Dr. M. Furqon Hidayatullah, M.Pd
NIP. 196007271987021001



Plh Kepala Program Studi Ilmu Gizi
Pascasarjana UNS



Drs. Harjana, M.Si.,M.Sc., Ph.D
NIP. 195907251986011001

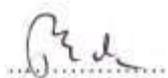
**PERBEDAAN PENGARUH AIR KURMA DAN *SPORT DRINK*
TERHADAP STATUS HIDRASI PASCA LATIHAN
PADA SISWA PENDIDIKAN SEPAK BOLA**

TESIS

Oleh :

Luthfiana Nurkusuma Ningtyas

NIM. S531508056

Komisi	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing			
Pembimbing I	Prof. Dr. Agus Kristiyanto, M.Pd NIP. 19651128 199003 1 009		14 JUNI 2017
Pembimbing II	Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr, AIFO, SU, MARS NIP. 19480531 197603 1 001		14 JUNI 2017

Telah Dinyatakan Memenuhi Syarat

Pada Tanggal 14 JUNI 2017

Kepala Program Studi Ilmu Gizi
Pascasarjana UNS



Dr. Diffah Hanim, Dra., M.Si
NIP. 196402201990032001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Tesis yang berjudul: "Perbedaan Pengaruh Air Kurma dan *Sport Drink* terhadap Status Hidrasi Pasca Latihan pada Siswa Pendidikan Sepak Bola" ini adalah karya penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dengan acuan yang disebutkan sumbernya, baik dalam naskah karangan dan daftar pustaka. Apabila ternyata didalam naskah tesis ini dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi, baik Tesis beserta gelar magister saya dibatalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi Tesis pada jurnal atau forum ilmiah harus menyertai tim promotor sebagai *author* dan PPs UNS sebagai institusinya. Apabila saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi ini, maka saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Surakarta, 16 Agustus 2017
Mahasiswa,



Luthfiana Nurkusuma Ningtyas
S531508056

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur kehadirat ALLAH SWT. atas segala limpahan rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul “Perbedaan Pengaruh Air Kurma dan *Sport Drink* terhadap Status Hidrasi Pasca Latihan pada Siswa Pendidikan Sepak Bola” Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan S2 Program Studi Ilmu Gizi. Penulis menyadari selama pembuatan tesis ini, tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Prof. Dr. M. Furqon Hidayatullah, M.Pd. selaku Direktur Program Pascasarjana yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan sebagai mahasiswa Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Dr. Dra. Diffah Hanim, M.Si., selaku Kepala Program Studi Ilmu Gizi Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dengan sabar dan bijaksana serta memberikan dorongan dari awal hingga pelaksanaan, dan sampai terselesainya penulisan tesis ini.
3. Prof. Dr. Agus Kristiyanto, M.Pd., selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dengan sabar dan bijaksana serta memberikan dorongan dari awal hingga terselesaikannya penyusunan tesis ini.
4. Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr., AIFO., S.U., MARS., selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dengan sabar dan bijaksana serta memberikan dorongan dari awal hingga terselesaikannya penyusunan tesis ini.
5. Ibu Yulia Lanti Retno Dewi, dr., M.Si., dan Dr. Adi Magna Patriadi Nuhriawangsa S.Pt., M.P., selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dengan sabar dan bijaksana serta memberikan dorongan hingga terselesainya penulisan tesis ini.
6. Pendidikan Siswa Sepak Bola (PSB) Bonansa UNS Solo, yang telah memberikan ijin tempat pelaksanaan penelitian.
7. Ibu Srihati Waryati Soekatamsi dan Bapak Yogi Windya U. selaku direktur dan sekertaris PSB Bonansa UNS yang telah memberikan ijin penelitian.

commit to user

8. Mas Muh. Nurhadi “Memet” El hamid, S.Pd., Mas Isa Valderama, S.Pd., Mas Rianto Adi Nugroho, S.Pd., dan Mas Jupri S.Pd., selaku pelatih sepak bola PSB Bonansa UNS Solo yang telah memberikan bimbingan, bantuan dan pengarahan.
9. Semua siswa PSB Bonansa UNS Solo, atas bantuan dan partisipasi dalam penelitian ini.
10. Indri, mbak Heni, mbak Yani, mas Allawi, Tika, Anis, Intan, Febri, Anti, Pak Mardin, Firman, Arwin, Rani dan semua enumerator yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini sehingga semua proses terlaksana dengan baik.
11. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Ilmu Gizi Pascasarjana UNS, yang telah memberikan motivasi, arahan, dan masukan dari awal masuk kuliah hingga terselesaikan tesis ini.
12. Ibu, Ayah dan keluarga besarku tercinta yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, yang selalu mendoakan dan mendukung baik moril atau material yang telah diberikan selama ini.
13. Rekan-rekan seperjuangan Program Studi Ilmu Gizi angkatan 2015 yang memberikan dorongan dan dukungan atas terselesainya penulisan tesis ini.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu baik material maupun spiritual demi terselesainya tesis ini.

Semoga bantuan baik moral maupun material yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dan barokah dari Allah SWT. Penulis berharap semoga tesis ini memberikan manfaat bagi para pembaca dan dapat digunakan sebagai referensi yang mendukung dalam proses pembelajaran. Penulis mengharapkan kritik dan saran untuk melengkapi dan memperbaiki tesis ini.

Surakarta, 16 Agustus 2017

Mahasiswa,



Luthfiana Nurkusuma

Ningtyas

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN TESIS	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II. LANDASA TEORI	5
A. Tinjauan Pustaka	5
1. Karakteristik Olahraga Sepak Bola	5
2. Atlet Remaja	7
3. Metabolisme Energi	9
4. Status Gizi Remaja	14
5. Komposisi Cairan Tubuh	15
6. Metabolisme Air	16
7. Manfaat Cairan	20
8. Dampak Kekurangan dan Kelebihan Cairan	21
9. Cairan Selama Berolahraga	23
10. Kurma Ajwa	26
11. <i>Sport Drink</i> (Minuman Olahraga)	27
12. Status Hidrasi	28

13. Faktor yang Mempengaruhi Status Hidrasi	29
14. Metode Penelitian Status Hidrasi	32
15. Penelitian yang Relevan	36
B. Kerangka Berpikir	39
C. Hipotesis	43
BAB III. METODE PENELITIAN	44
A. Tempat dan Waktu Penelitian	44
B. Tatalaksana Penelitian	44
1. Jenis Rancangan Penelitian	44
2. Populasi dan Sampel Penelitian	45
3. Variabel Penelitian	47
4. Definisi Operasional Variabel	47
5. Instrumen dan Bahan dalam Penelitian	50
6. Teknik Pengumpulan Data	51
7. Pengolahan dan Analisis Data	53
8. Alur Penelitian	54
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
A. Hasil Penelitian	55
1. Gambaran Umum Penelitian	55
2. Karakteristik Subjek Penelitian	55
3. Deskripsi Data	58
4. Pengujian Persyaratan Analisis	62
B. Pembahasan	65
1. Karakteristik Subjek	65
2. Ada Pengaruh Pemberian Air Kurma terhadap Status Hidrasi Pasca Latihan pada Siswa PSB	72
3. Ada Pengaruh Pemberian <i>Sport Drink</i> terhadap Status Hidrasi Pasca Latihan pada Siswa PSB	73
4. Tidak Ada Perbedaan Pengaruh Status Hidrasi pada Siswa PSB yang diberikan Air Kurma dan Sport Drink Pasca Latihan.....	75
C. Keterbatasan Penelitian	77
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	78

A. Kesimpulan	78
B. Implikasi	78
C. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	86



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kategori Ambang Batas IMT/U untuk Indonesia	15
Tabel 2.2 Performa pada keadaan hiperhidrasi, kurang air tubuh akibat suhu panas dan aktivitas fisik dibandingkan dengan keadaan euhidrasi	23
Tabel 2.3 Kekuatan dan Kelemahan Metode Penilaian Kecukupan Air	33
Tabel 2.4 Indikator Status Hidrasi menggunakan BJU	33
Tabel 2.5 Indikator Status Hidrasi menggunakan Perubahan Berat Badan	34
Tabel 2.6 Penelitian yang Relevan	36
Tabel 3.1 Indikator Status Hidrasi Menggunakan BJU	48
Tabel 4.1 Karakteristik Subjek Penelitian	56
Tabel 4.2 Karakteristik Asupan Zat Gizi	56
Tabel 4.3 Data Berat Badan <i>Pre-Post Test</i> Menurut Kelompok Minuman Rehidrasi Siswa PSB	58
Tabel 4.4 Data Suhu Tubuh <i>Pre-Post Test</i> Menurut Kelompok Minuman Rehidrasi Siswa PSB	59
Tabel 4.5 Deskripsi Data Status Hidrasi siswa PSB	60
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Data	62
Tabel 4.7 Perbedaan Status Hidrasi antara <i>Pre Test</i> Dan <i>Post Test</i>	63
Tabel 4.8 Perbedaan Status Hidrasi Siswa PSB Yang Diberikan Air Kurma Dan <i>Sport Drink</i>	64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Latihan Fisik.....	6
Gambar 2.2 Latihan Teknik.....	6
Gambar 2.3 Latihan teknik Kedua.....	7
Gambar 2.4 latihan Fisik Kelincahan	7
Gambar 2.5 Metabolisme Phospocreatine	10
Gambar 2.6 Glikolisis	11
Gambar 2.7 Proses Metabolisme secara Aerobik	12
Gambar 2.8 Meatbolisme air.....	17
Gambar 2.9 Metabolisme air dalam usus	17
Gambar 2.10 Regulasi Osmotik.....	19
Gambar 2.11 Regulasi Osmotik.....	19
Gambar 2.12 Patogenesis Gangguan Kognitif Akibat Kurang Air	22
Gambar 2.13 Warna Urin	35
Gambar 2.14 Kerangka Berfikir Perbedaan Pengaruh Air Kurma dan <i>Sport Drink</i> terhadap Status Hidrasi Pasca Latihan pada Siswa PSB..	42
Gambar 3.1 Rancangan Penelitian.....	45
Gambar 3.2 Alur Penelitian	54
Gambar 4.1 Grafik selisih rata-rata berat badan pada saat <i>pre-post test</i> siswa PSB.....	59
Gambar 4.2 Selisih rata-rata suhu tubuh siswa PSB pada saat <i>pre-post test</i> .	60
Gambar 4.3 Grafik nilai rata-rata perbedaan status hidrasi siswa PSB.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian	87
Lampiran 2. SOP Pembuatan Air Kurma	88
Lampiran 3. <i>Informed Consent</i>	89
Lampiran 4. Formulir Karakteristik Subjek	93
Lampiran 5. Formulir Food <i>Recall</i> 24 Jam Makanan Dan Minuman	94
Lampiran 6. Laporan Hasil Uji Kandungan Gizi Buah Kurma Ajwa	95
Lampiran 7. Foto Kegiatan Penelitian Lampiran	96
Lampiran 8. Karakteristik Subjek	97
Lampiran 9. Karakteristik Asupan Zat Gizi Subjek	98
Lampiran 10. Hasil Analisis Deskriptof Berat Badan Subjek	99
Lampiran 11. Hasil Analisis Suhu Tubuh Subjek	100
Lampiran 12. Data Persentase Selisih Berat Badan dan Suhu Tubuh Subjek	101
Lampiran 13. Hasil Analisis Status Hidrasi, Hasil Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji <i>Wilcoxon</i>	102
Lampiran 14. Uji <i>Kruskal-Wallis</i>	104
Lampiran 15. Surat Ijin penelitian	105
Lampiran 16. <i>Ethical Clearance</i>	106
Lampiran 17. Biodata	107

DAFTAR SINGKATAN

ACSM	: <i>American college of sports medicine</i>
ADH	: <i>Antidiuretic hormone</i>
ADA	: <i>American dietetic asosiation</i>
ADP	: <i>Adenosine diphosphate</i>
AKG	: Angka kecukupan gizi
ANP	: <i>Atrial Natriuretic Peptide</i>
ATP	: <i>Adenosine triphosphate</i>
BB	: Berat badan
BJU	: Berat jenis urin
BMR	: <i>Basal metabolic rate</i>
IMT	: Indeks masa tubuh
IMT/U	: Indeks masa tubuh menurut Umur
KH	: Karbohidrat
Na	: Natrium
NATA	: <i>The national athletic trainers association</i>
TB	: Tinggi badan
PCr	: <i>Phosphocreatine</i>
PSB	: Pendidikan sepak bola
RAA	: <i>Renin angiotensin aldosterin</i>
SPSS	: <i>Statistic package for social science</i>

commit to user

Luthfiana Nurkusuma Ningtyas. S531508056. 2017. **Perbedaan Pengaruh Air Kurma dan Sport Drink terhadap Status Hidrasi Pasca Latihan pada Siswa Pendidikan Sepak Bola.** TESIS. Pembimbing I : Prof. Dr. Agus Kristiyanto, M.Pd., II : Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr, AIFO, SU, MARS. Program Studi Ilmu Gizi, Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.

ABSTRAK

Latar belakang: Sepak bola adalah olahraga ketahanan yang memiliki intensitas tinggi yang mengakibatkan para pemainnya sering mengalami kelelahan yang disebabkan oleh dehidrasi. Air Kurma dan *sport drink* mengandung glukosa dan mineral yang dapat mengatur keseimbangan cairan dalam tubuh dan dapat meningkatkan kinerja bagi pemain sepak bola.

Metode: Jenis penelitian ini adalah *True-Exsperimental* dengan *The randomized pretest-posttest control group design*. Penelitian dilakukan di Pendidikan Sepak Bola Bonansa UNS Solo Jawa Tengah, pada bulan April 2017. Subjek penelitian ini adalah 33 pemain sepak bola remaja putra. Variabel bebas (independent) yaitu pemberian air kurma dan *sport drink* dan variabel terikat (dependent) yaitu status hidrasi. Data asupan cairan akan diambil dengan cara wawancara langsung. Status Hidrasi adalah suatu kondisi yang menggambarkan keseimbangan cairan dalam tubuh atlet yang dapat diketahui dengan cara pemeriksaan berat jenis urin menggunakan *reagent strip*. Subjek diminta untuk mengumpulkan urinnya setelah latihan selama selama 60 menit. Analisis data dilakukan menggunakan program komputer *SPSS 21, for windows*, dengan uji *Wilcoxon* dan *Kruskal Wallis*.

Hasil : Ada perbedaaan status hidrasi antara *pre-post* pemberian air kurma $p=0,006$ ($p<0,05$). Ada perbedaaan status hidrasi antara *pre-post* pemberian *sport drink* $p=0,004$ ($p<0,05$) dan tidak ada perbedaaan status hidrasi antara yang diberi air kurma dan *sport drink* $p=0,066$ ($p>0,05$).

Simpulan: Air kurma dapat menggantikan *sport drink* sebagai minuman rehidrasi

KATA KUNCI: Hidrasi; cairan; sepak bola; remaja

Luthfiana Nurkusuma Ningtyas. S531508056. 2017. **The Differences of the Effects of Date Water and Sport Drink on the Status of Post-Exercise Hydration in Football Education Students.** THESIS. Counselor 1: Prof. Agus Kristiyanto, M.Pd., Counselor 2: Prof. Dr. Muchsin Doewes, dr. AIFO, SU, MARS. Graduate Program of Nutrition Science, Sebelas Maret University

ABSTRACT

Background: Football is a high intensity endurance sport that results in the players often experiencing fatigue that is caused by dehydration. Water dates and sports drinks contain glucose and minerals that can regulate fluid balance in the body and can improve performance for soccer players.

Methods: The type of this study was True-Exsperimental with The randomized pretest-posttest control group design. The study was conducted in the Bonansa Football School of UNS Solo Central Java, in April 2017. The subjects of this research were 33 men soccer players. The independent variables were the provision of dates water and sport drink and dependent variable was hydration status. Data of fluid intake will be taken by direct interview. Hydration status is a condition that describes the balance of fluid in the athlete's body which can be determined by examining the specific gravity of the urine using a reagent strip. Subjects were asked to collect urine after exercise for 60 minutes. Data analysis was done using computer program of SPSS 21, for windows, with Wilcoxon and Kruskal Walis test.

Results: There was a difference in hydration status between pre-post administration of dates water $p = 0.006$ ($p < 0.05$). There was a difference in the hydration status between pre-post administration of sports drink $p = 0,004$ ($p < 0,05$) and there was no difference of hydration status between water date and sport drink $p = 0,066$ ($p > 0,05$).

Conclusion: Water dates can replace the sports drink as a rehydration drink.

KEYWORDS: Hydration; fluid; soccer; teens.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ciri bangsa yang maju adalah bangsa yang mampu menunjukkan prestasi dan bersaing dengan bangsa lain, artinya harus memiliki tingkat kesehatan, kecerdasan prestasi, dan produktivitas yang tinggi baik tingkat regional maupun internasional. Hal-hal tersebut dipengaruhi oleh keadaan gizi (Kemenkes RI, 2014). Prestasi Indonesia cenderung menurun jika dibandingkan dengan kemajuan prestasi olahraga bangsa lain di Asia Tenggara seperti Thailand, Malaysia, dan Singapura (Kemenpora, 2014). Prestasi atlet dipengaruhi beberapa faktor, salah satunya adalah yang berkaitan dengan gizi (Sudiana, 2007). Salah satu unsur gizi yang penting adalah air dan karbohidrat. Konsumsi cairan yang tidak mencukupi dapat menyebabkan atlet dehidrasi sehingga mengakibatkan kelelahan dan menurunnya performa atlet.

Seorang atlet untuk mencapai prestasi yang maksimal pada suatu cabang olahraga yang digeluti, memerlukan sistem pelatihan yang optimal, termasuk ketersediaan dan kecukupan gizi yang sesuai dengan jenis olahraganya. Sepak bola adalah olahraga yang memiliki intensitas tinggi dan sering disebut sebagai olahraga ketahanan (*endurance*) (Irawan, 2007). Intensitas yang tinggi pada olahraga sepak bola mengakibatkan para atletnya sering mengalami kelelahan sebelum pertandingan selesai (Bangsbo *et al.*, 2006). Kelelahan terjadi akibat keringat yang keluar terus menerus saat pertandingan dan tidak diimbangi dengan konsumsi cairan yang cukup untuk menjaga keseimbangan cairan tubuh sehingga dapat meningkatkan risiko dehidrasi (Silva *et al.*, 2011). Selain itu kelelahan dan penurunan performa dapat terjadi karena pada saat latihan atau pertandingan, atlet mengalami penurunan glikogen otot dan glukosa darah yang sering dikenal dengan istilah hipoglikemia (Prado *et al.*, 2012).

Dokter Phaidon Lumban Toruan, *Sports Scientist* di Badan Tim Nasional tahun 2010 mengemukakan bahwa atlet sepak bola profesional Indonesia sering mengalami penurunan daya tahan pada babak kedua khususnya mulai menit ke-60. Atlet sepak bola Indonesia juga kehilangan berat badan sebanyak 3 kg selama 90 menit pertandingan

karena kehilangan cairan yang keluar dari keringat. Pada saat jeda istirahat 15 menit antara babak pertama dan kedua, atlet hanya mengonsumsi 500 ml air putih. Pada babak berikutnya ternyata atlet mengalami penurunan stamina, kecepatan dan konsentrasi (Touran, 2010). Penelitian lain menunjukkan prevalensi dehidrasi sebesar 87,5% pada atlet sepak bola remaja selama latihan sepak bola (Kavaouras, 2013). Berdasarkan osmolalitas urin dan berat jenis urin, ditemukan bahwa atlet sepak bola mengalami hipohidrasi sebelum dan setelah latihan (Arnaoutis *et al.*, 2013).

Rekomendasi asupan cairan pada remaja putra usia 14-18 tahun adalah 3,3 liter/hari. Sedangkan atlet harus mengonsumsi cairan yang lebih banyak dibandingkan dengan yang non atlet karena aktifitas fisiknya lebih tinggi. Rata-rata konsumsi cairan atlet sepakbola remaja usia 14–18 tahun saat latihan adalah 1,12–1,7 liter. Sedangkan saat latihan atau pertandingan, atlet sepakbola remaja kehilangan keringat sebanyak 2-3 liter (Silva *et al.*, 2011). Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi cairan tersebut belum mampu untuk menggantikan cairan yang hilang melalui keringat selama latihan atau bertanding. Konsumsi cairan yang tidak cukup akan meningkatkan risiko dehidrasi pada atlet.

Dehidrasi adalah kehilangan cairan tubuh yang berlebihan karena penggantian cairan yang tidak cukup akibat asupan yang tidak memenuhi kebutuhan tubuh dan terjadi peningkatan pengeluaran air (Armstrong, 2007). Kehilangan cairan 1-2% dari berat tubuh dapat menyebabkan rasa haus yang kuat, kehilangan cita rasa, perasaan tidak nyaman, peningkatan denyut jantung, dan penurunan performa olahraga sebesar 10% (Fink *et al.*, 2013).

Atlet sepak bola dituntut mempunyai Indeks Masa Tubuh (IMT) yang baik, serta komposisi tubuh harus proporsional antara masa otot dan lemak. Kelebihan lemak tubuh atau berkurangnya berat badan akibat hilangnya jaringan otot akan mempengaruhi performa atlet (William, 2007; Astuti, 2015). Semakin sedikit persentase lemak tubuh, maka semakin besar masa otot, sehingga memungkinkan penyimpanan glikogen lebih banyak. Meningkatnya simpanan glikogen juga akan membantu meningkatkan simpanan air didalam tubuh, karena 1 gram glikogen akan mengikat sekitar 2,7 gram air (Irawan, 2011).

Karbohidrat adalah sumber energi utama untuk melakukan setiap aktivitas termasuk olahraga. Pemberian cairan yang mengandung karbohidrat dan elektrolit selama

pertandingan akan membantu menjaga kadar glukosa darah, menurunkan resiko dehidrasi, dan hyponatremia (Kalpana *et al.*, 2013). Salah satu karbohidrat dari luar tubuh adalah buah kurma, salah satu jenis kurma yang baik kualitasnya adalah Kurma Ajwa. Dalam 100 gram kurma Ajwa terkandung gula total sebanyak 74,3 gram, lipid 0,47 gram dan protein 2,97 gram. Berat satu buah kurma Ajwa sekitar 10 gram. Jika dikonversi didapatkan sekitar 313 kalori per 100 gram kurma Ajwa, sehingga 1 buah kurma Ajwa mengandung 31,3 kalori (Kahrizi *et al.*, 2012). Proporsi karbohidrat kurma Ajwa 73%, Protein 3% dan lemak 2,9%. Sisanya merupakan persentase mikronutrien dalam buah kurma. Buah kurma mengandung vitamin B1, B2, asam nikotik dan Vitamin A (Sohaimy S dan Hafez E, 2010). Kurma Ajwa juga kaya mineral, kandungan mineralnya berupa kalsium (187mg/100g), fosfor (27mg/100gr), kalium (406,3mg/100g), natrium (7,5mg/100g) dan magnesium (150mg/100g) (Assirey, 2015). Pemberian karbohidrat selama olahraga *endurance* membantu menyediakan glukosa sebagai sumber energi, sehingga resiko hipoglikemia dapat dicegah. Selama latihan berlangsung atlet membutuhkan cairan dan karbohidrat agar tidak mudah cepat lelah dan dapat mempertahankan performa atlet. Pemberian minuman berkarbohidrat (air kurma) sebagai cairan rehidrasi dan sumber karbohidrat selama latihan dapat menjadi solusi untuk mempertahankan status hidrasi dan performa atlet. Penelitian dengan judul “Perbedaan Pengaruh Air Kurma dan *Sport Drink* terhadap Status Hidrasi Pasca Latihan pada Siswa Pendidikan Sepak Bola” belum pernah dilakukan, dan pelaksanaan penelitian akan dilakukan di Pendidikan Sepak Bola (PSB) Bonansa UNS Solo, di Stadion UNS Jl. Ki Hajar Dewantara No. 61 Jebres Kota Surakarta, Jawa Tengah. Berdasarkan hasil studi pendahuluan diketahui bahwa PSB Bonansa UNS belum pernah dijadikan sebagai lokasi penelitian tentang gizi, selain itu asupan cairan siswa PSB Bonansa UNS selama latihan masih kurang dari kebutuhan (827 ml) dan pada saat latihan dan pertandingan hanya menggunakan air mineral sebagai cairan rehidrasi, dan bahkan ada sebagian siswa tidak membawa air minum saat latihan. Berdasarkan latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian ini.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Adakah pengaruh air kurma terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB)?

2. Adakah pengaruh *sport drink* terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB) ?
3. Adakah perbedaan pengaruh antara pemberian air kurma dan *sport drink* terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB)?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Menganalisis pengaruh air kurma dan *sport drink* terhadap status hidrasi pasca latihan dan menganalisis perbedaan pengaruh antara pemberian air kurma dan *sport drink* terhadap status hidrasi pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB).

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk menganalisis pengaruh air kurma terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB)
- b. Untuk menganalisis pengaruh *sport drink* terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB).
- c. Untuk menganalisis perbedaan pengaruh pemberian air kurma dan *sport drink* terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB).

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi siswa PSB dengan pemberian minuman air kurma dalam mencegah dehidrasi dan kelelahan atlet selama pertandingan.

2. Manfaat Praktis

Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi :

- a. Penyelenggara sekolah dan pelatih sepak bola, diharapkan dapat memberikan informasi tentang bagaimana cara mempertahankan performa atlet dan mencegahnya dari dehidrasi dan kelelahan.
- b. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan bukti empiris tentang jenis cairan rehidrasi yang tepat selama latihan dan manfaat air kurma terhadap status hidrasi siswa PSB selama pertandingan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Karakteristik Olahraga Sepak Bola

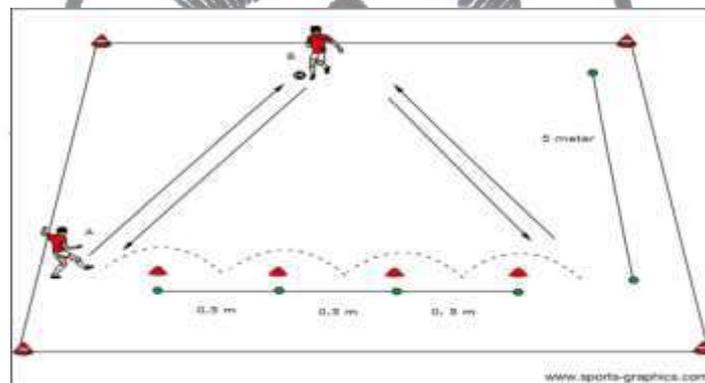
Sepak bola merupakan olahraga dengan intensitas tinggi bersifat *intermittent/stop & go* yang membutuhkan kekuatan dan ketahanan tubuh selama 90 menit. Olahraga sepak bola merupakan kombinasi antara aktivitas yang bersifat aerobik dan anaerobik yang menyebabkan tubuh bergantung pada simpanan glikogen otot dan glukosa darah sebagai penyedia energi. Aktivitas dalam olahraga sepak bola yang bersifat aerobik biasanya merupakan aktivitas atau kegiatan dengan intensitas rendah seperti berjalan dan lari-lari kecil. Aktivitas seperti ini biasanya dilakukan oleh seorang pemain belakang apabila timnya sedang menyerang atau juga dilakukan oleh pemain depan saat timnya dengan bertahan. Sedangkan aktivitas anaerobik dalam olahraga sepak bola merupakan aktivitas dengan intensitas tinggi seperti *sprint* mengejar bola/lawan, lari menjelajah (*cruising*), dribling bola, meloncat, takling atau juga menendang bola. Intensitas yang tinggi dan kondisi lingkungan yang panas selama pertandingan menyebabkan atlet sepak bola beresiko mengalami dehidrasi (Irawan, 2007). Atlet remaja berisiko kehilangan cairan saat berolahraga disebabkan oleh produksi panas tubuh lebih tinggi dan lebih mudah menyerap panas karena mempunyai rasio permukaan tubuh yang lebih besar dibandingkan atlet dewasa sehingga simpanan cairan yang ada di dalam tubuh digunakan untuk menurunkan panas tubuh (Stang, 2012).

Latihan-latihan dasar sepak bola salah satunya adalah latihan yang berkaitan dengan peningkatan kemampuan tubuh yaitu : kekuatan, daya tahan (*Endurance*), kecepatan, kelenturan dan mobilitas otot, koordinasi dan kelincahan, kemampuan motorik dasar, daya tanggap dan kewaspadaan (*Awareness*) (Scheunemann *et al.*, 2012). Latihan-latihan dasar sepak bola untuk usia 13-15 tahun yang akan dilakukan pada penelitian ini diadopsi dari Kurikulum dan Pedoman Dasar Sepak Bola Indonesia tahun 2012 adalah:

- a. Pemanasan 5 menit

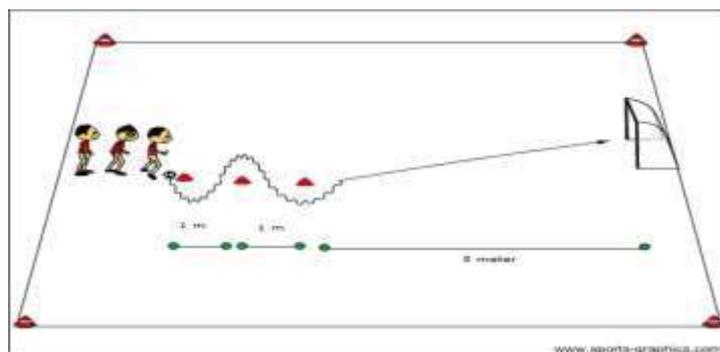
commit to user

- b. Lari mengelilingi lapangan selama 10 menit, yaitu pemain lari mengelilingi lapangan sepak bola yang terdiri dari 4 pos dengan bergantian. Pemain dibagi menjadi 4 kelompok dan tiap kelompok berdiri pada tiap pos (sudut lapangan sepak bola). Kelompok pertama (pos 1) lari menuju kepos 2 (kelompok 2), setelah kelompok pertama sampai pada pos 2, kelompok pertama berhenti lalu kelompok 2 lari menuju kepos 3, kelompok 2 berhenti dan kelompok 3 lari menuju kepos 4, kelompok 3 berhenti dan kelompok 4 berlari kepos pertama, dan begitu seterusnya sampai 15 menit berlalu.
- c. Latihan Fisik (10 menit), pemain A berlari meliuk-liuk melewati cones lalu melakukan tendangan kearah pemain B.



Gambar 2.1 Latihan Fisik

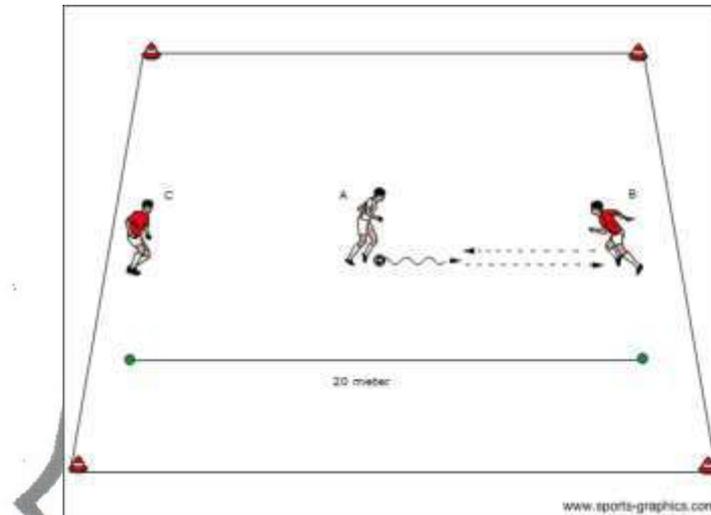
- d. Latihan teknik pertama (10 menit), setiap pemain *mendribel* melewati 3 cones lalu melestakan tembakan (*shooting*) kearah gawang.



Gambar 2.2 Latihan teknik pertama

- e. Latihan teknik kedua (10 menit)
1. Bagi pemain menjadi 3 pemain perkelompok .

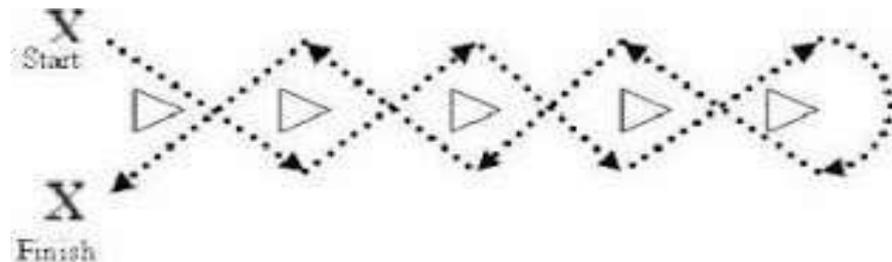
2. Pemain A *mendribel* bola ke arah pemain B. Pemain B bergerak maju lalu disaat yang tepat pemain A ikut bergerak mundur agar tidak dilewati pemain B. selanjutnya gantian pemain B yang *mendribel* bola ke arah pemain C begitu seterusnya.



Gambar 2.3 Latihan teknik kedua

- f. Latihan fisik kelincahan (10 menit)

Pemain melakukan *sprint* berbelok-belok (zig-zag) bolak balik diantara 2 cone, dengan jarak antara cone satu meter.



Gambar 2.4 Latihan fisik kelincahan

- g. Pendinginan 5 menit.

2. Atlet Remaja

Seorang pemain sepakbola harus mampu menunjukkan kekuatan, kecepatan dan daya tahan selama 90 menit permainan. Sepakbola merupakan permainan yang sederhana. Kendati demikian sepakbola membutuhkan teknik, fisik, taktik, dan

strategi untuk memenangkan suatu pertandingan yang mana semua komponen tersebut tidak dapat dipisahkan (Huldani, 2008). Masa remaja adalah waktu terjadinya perubahan-perubahan yang berlangsung cepat mencakup kematangan mental, emosional, sosial dan fisik. Masa remaja merupakan masa percepatan pertumbuhan dan perkembangan yaitu pada usia 10 – 18 tahun (Soetjiningsih, 2010). Usia remaja adalah masa peralihan dari masa anak menuju ke masa dewasa dan disertai perkembangan semua aspek dan fungsi untuk memasuki masa dewasa. Secara garis besar tumbuh kembang remaja dibagi menjadi tiga tahap, yaitu masa remaja awal (10-14 tahun), remaja menengah (14-17 tahun), dan remaja lanjut (17-20 tahun). Pada fase remaja lanjut pertumbuhan fisik dan aspek psikis mulai tumbuh dengan sempurna, termasuk pola pikir dan perilaku, serta pola sikap dan pola perasaan (Andriani dan Wirjadmadi, 2012).

Pada atlet remaja pertumbuhan dan perkembangannya meliputi penambahan tinggi badan, berat badan, konsumsi oksigen maksimal (VO_2 maks), kapasitas aerobik, dan kekuatan otot (Dorfman, 2012). Atlet usia remaja lebih beresiko mengalami dehidrasi selama latihan atau pertandingan dibandingkan dengan usia dewasa. Beberapa karakteristik atlet remaja yang menyebabkan terjadinya dehidrasi antara lain (US Soccer Federation, 2015) :

1. Remaja menyerap lebih banyak panas lingkungan karena rasio area permukaan dibandingkan rasio berat tubuh lebih besar dari pada orang dewasa.
2. Remaja mengalami penurunan kemampuan mengeluarkan panas tubuh melalui keringat.
3. Remaja memproduksi lebih banyak panas tubuh selama melakukan aktifitas fisik.
4. Remaja sering tidak cukup minum untuk mengganti cairan yang keluar lewat keringat selama olahraga.
5. Terbatasnya waktu untuk berhenti saat pertandingan sehingga menyebabkan pemain terus berlari selama berolahraga.
6. Cuaca saat pertandingan juga mempengaruhi status hidrasi atlet.

Kurangnya konsumsi cairan yang menyebabkan dehidrasi berbahaya bagi kesehatan serta membuat beban kerja tubuh menjadi lebih berat. Saat berolahraga dehidrasi menyebabkan penurunan kemampuan konsentrasi, kecepatan reaksi,

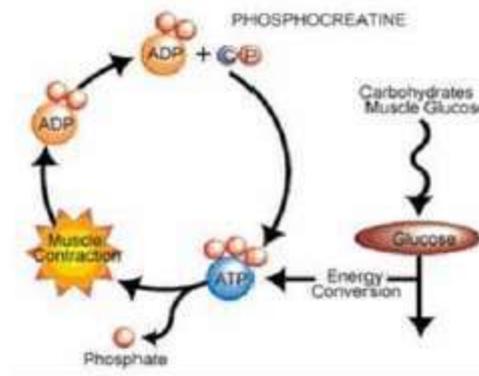
meningkatkan suhu tubuh dan menghambat laju produksi energi. Dehidrasi bersama dengan berkurangnya simpanan karbohidrat merupakan 2 faktor utama penyebab penurunan performa tubuh saat olahraga. Oleh karena itu atlet/penggiat olahraga diharapkan mempunyai strategi minum yang baik agar hidrasi tubuh selalu terjaga (Murray, 2007).

3. Metabolisme Energi

Sepak bola adalah olahraga yang memiliki intensitas tinggi (olahraga ketahanan), yang terdiri dari dua jenis aktifitas yang bersifat aerobik dan aktifitas yang bersifat anaerobik (Irianto, 2007). Pada saat berolahraga, terdapat tiga jalur metabolisme energi yang digunakan yaitu hidrolisis *phosphocreatine* (PCr), *glikolisis anaerobik glukosa* (glikolisis) dan pembakaran simpanan karbohidrat, lemak, dan protein (metabolisme aerobik) (KEMENKES RI, 2014). *Adenosine triphosphate* (ATP) adalah molekul yang berfungsi sebagai sumber energi untuk reaksi seluler. ATP merupakan sumber energi yang terdapat didalam sel tubuh terutama sel otot yang siap digunakan untuk aktivitas otot (Irianto, 2007). Dalam tubuh ATP terurai menjadi Adenosine Diphosphate (ADP) dan gugus posfat yang terpisah yang selanjutnya akan melepaskan energi untuk digunakan sebagai sumber tenaga sel-sel tubuh (KEMENKES RI, 2014).

a. Sistem Hidrolisis *Phosphocreatine* (PCr)

Kreatinin (Cr) merupakan jenis asam amino yang tersimpan dalam otot sebagai sumber energi. Didalam otot, bentuk kreatinin yang sudah terfosforilasi yaitu *phosphocreatine* (PCr) mempunyai peranan penting dalam proses metabolisme energi secara anaerobik didalam otot untuk menghasilkan ATP (KEMENKES RI, 2014). Sistem hidrolisis PCr menyediakan energi siap pakai yang diperlukan pada permulaan kegiatan gerak olahraga untuk 6-8 detik pertama, karena simpanan ATP sangat sedikit, setiap 1 kg otot mengandung 4-6 mM ATP dan 15-17 MM PCr (Irianto, 2007). Zat gizi yang berperan adalah karbohidrat, lemak, dan protein yang dimetabolisme menjadi creatine phosphate (CP) dan ADP untuk selanjutnya menghasilkan ATP. Pada saat pemulihan setelah latihan maka kreatin fosfat akan dibentuk kembali sehingga ketersediaan karbohidrat, lemak dan protein harus cukup (KEMENKES RI, 2014).



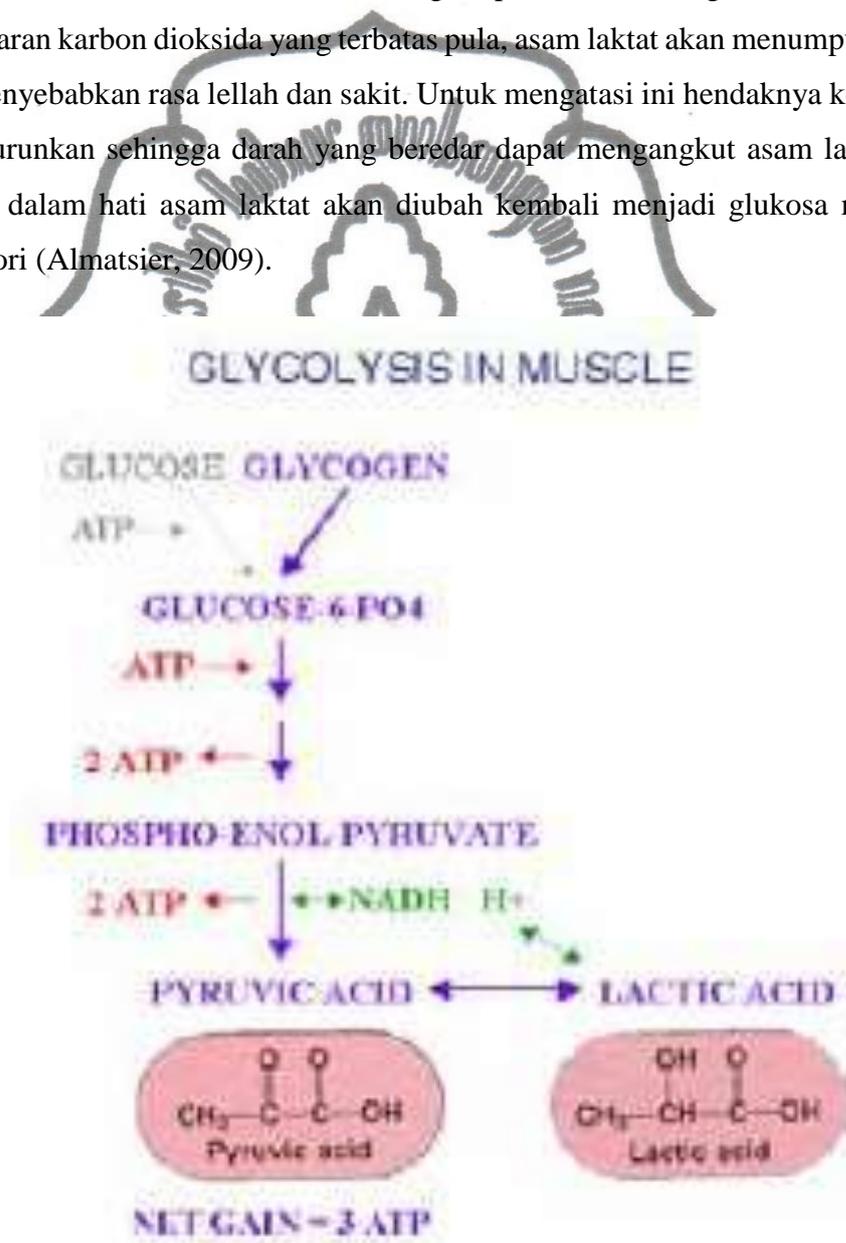
Gambar 2.5 Metabolisme Phospocreatine (Yohanis, 2010).

b. Sistem Glikolisis Anaerobic Glukosa (Glikolisis)

Glikolisis adalah salah satu bentuk metabolisme energi yang dapat berjalan secara anaerobik tanpa kehadiran oksigen. Glikolisis terjadi dalam sitoplasma sel secara anaerobik. Hasil akhir glikolisis adalah pemecahan glukosa yang mempunyai enam atom karbon (C) menjadi dua ikatan yang mengandung tiga atom karbon yaitu piruvat atau asam piruvat (Almatsier, 2009). Proses metabolisme energi ini menggunakan simpanan glukosa yang sebagian besar akan diperoleh dari glikogen otot dan dari glukosa darah untuk menghasilkan ATP. Prinsipnya adalah mengubah molekul glukosa menjadi asam piruvat dimana proses ini akan disertai dengan pembentukan ATP, jumlah ATP yang dapat dihasilkan oleh proses glikolisis berbeda bergantung pada asal molekul glukosa, jika molekul glukosa berasal dari dalam darah maka akan menghasilkan 2 ATP, sedangkan bila molekul glukosa berasal dari glikogen otot maka menghasilkan 3 ATP (KEMENKES RI, 2014).

Asam piruvat yang dihasilkan kemudian akan diubah menjadi Asetil-KoA di dalam mitokondria (Murray, *et al.*, 2009). Molekul asam piruvat yang terbentuk dari proses glikolisis dapat mengalami proses metabolisme lanjut, baik secara aerobik maupun secara anaerobik bergantung terhadap ketersediaan oksigen di dalam tubuh. Pada saat berolahraga dengan intensitas rendah, namun ketersediaan oksigen dalam tubuh cukup besar, maka molekul asam piruvat yang terbentuk dapat diubah menjadi karbondioksida dan air dalam mitokondria sel. Jika ketersediaan oksigen terbatas didalam tubuh atau saat pembentukan asam piruvat terjadi secara cepat, seperti saat melakukan sprint, maka asam piruvat

tersebut akan terkonversi menjadi asam laktat. Sistem ini dikenal dengan sistem anaerob pembentuk laktat (*Lactic glycolytic system*). Sistem anaerob dengan pembentukan laktat (*Lactic glycolytic system*) digunakan saat olahraga yang membutuhkan energi secara cepat dan dalam jumlah besar (KEMENKES RI, 2014). Piruvat akan diubah menjadi asam laktat bila oksigen yang tersedia hanya sedikit. Ini terutama terjadi pada jaringan otot yang tiba-tiba harus berkontraksi kuat, yaitu bila latihan melebihi kemampuan jantung dan paru-paru untuk mengeluarkan CO₂ dari otot-otot. Dengan persediaan oksigen terbatas dan pengeluaran karbon dioksida yang terbatas pula, asam laktat akan menumpuk, dan akan menyebabkan rasa lelah dan sakit. Untuk mengatasi ini hendaknya kegiatan otot diturunkan sehingga darah yang beredar dapat mengangkut asam laktat ke hati. Di dalam hati asam laktat akan diubah kembali menjadi glukosa melalui siklus cori (Almatsier, 2009).

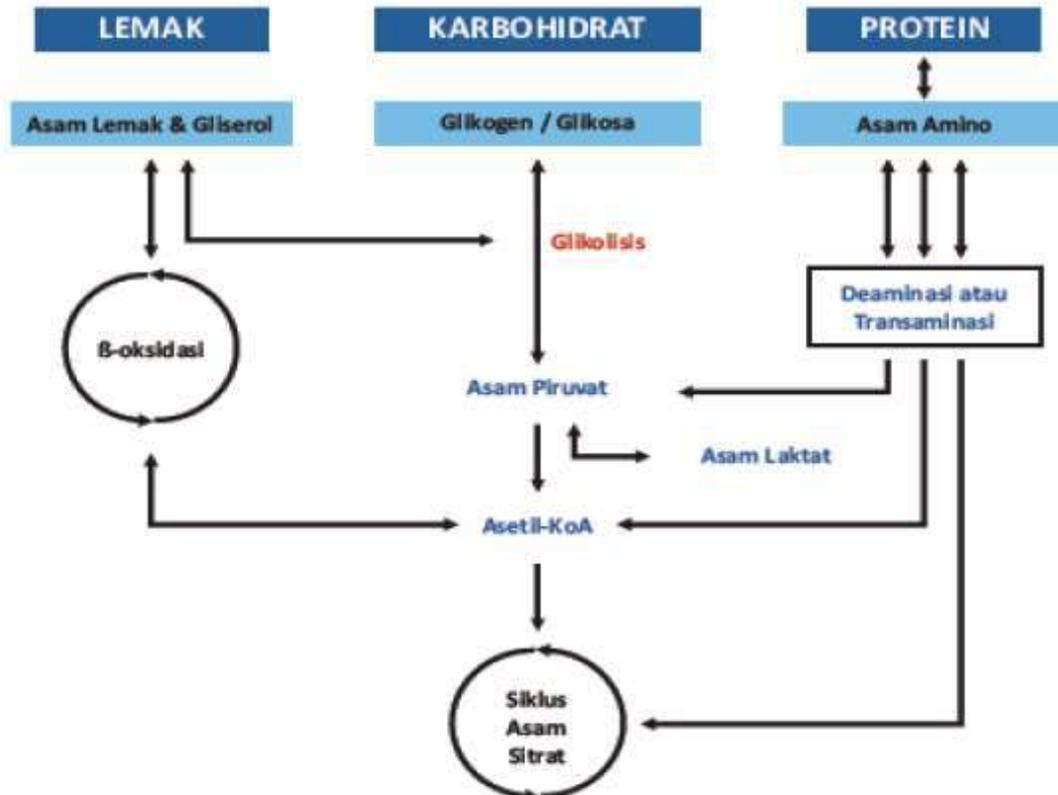


commit to user

Gambar 2.6 Glikolisis (Yohanis, 2010).

c. Metabolisme Pembakaran Simpanan Karbohidrat, Lemak dan Protein (*Metabolisme Aerob*)

Sepak bola merupakan olahraga bersifat ketahanan (*endurance*), produksi energi didalam tubuh akan bergantung pada sistem metabolisme energi secara aerobik melalui pembakaran karbohidrat, lemak dan juga sedikit dari pemecahan protein. Proses metabolisme ketiga sumber ini akan berjalan dengan kehadiran oksigen O_2 yang diperoleh melalui proses pernafasan (William, 2007). Atlet sepak bola harus mempunyai kemampuan yang baik dalam memasok oksigen kedalam tubuh agar proses metabolisme energi secara aerobik dapat berjalan sempurna. Pada saat berolahraga, kedua simpanan energi tubuh yaitu simpanan karbohidrat (glukosa darah, glikogen otot dan hati) serta simpanan lemak dalam bentuk trigliserida akan memberikan kontribusi terhadap laju energi secara aerobik di dalam tubuh. Diantara ketiga zat gizi tersebut yang menjadi sumber energi utama adalah karbohidrat dan lemak (KEMENKES RI, 2014). Secara singkat proses metabolisme energi secara aerobik terdapat pada gambar 2.7



commit to user

Gambar 2.7 Proses Metabolisme secara Aerobik (Astuti, 2015).

Proses metabolisme aerobik menghasilkan energi 20 kali lebih banyak dari pada secara anaerobik (38-39 ATP) (Irianto, 2007). Langkah awal dari metabolisme energi lemak melalui proses yang dinamakan lipolisis, trigliserida yang tersimpan akan dikonversi menjadi asam lemak (*fatty acid*) dan gliserol. Gliserol yang terbentuk akan masuk kedalam siklus metabolisme untuk diubah menjadi glukosa atau juga asam piruvat. Sedangkan asam lemak yang terbentuk akan dipecah menjadi unit-unit kecil melalui proses yang dinamakan β -oksidasi untuk kemudian menghasilkan energi (ATP) di dalam mitokondria sel. Proses β -oksidasi berjalan dengan kehadiran oksigen serta membutuhkan adanya karbohidrat untuk menyempurnakan pembakaran asam lemak. Tiap unit 2 atom karbon yang terbentuk kemudian dapat mengikat kepada 1 molekul KoA untuk membentuk asetil KoA. Asetil KoA yang terbentuk kemudian akan masuk kedalam siklus asam sitrat dan proses untuk menghasilkan energi (Maughan dan Gleeson, 2004; Astuti, 2015).

Protein tidak berkontribusi secara signifikan terhadap suplai energi selama berolahraga, tetapi kebutuhan protein berpotensi meningkat, untuk memperbaiki kerusakan fibril otot dalam jaringan otot yang mungkin mengalami kerusakan karena berolahraga. Hipertrofi otot yang mungkin mengalami kerusakan karena berolahraga, juga meningkatkan kebutuhan tubuh akan protein, yang berfungsi untuk mencapai keseimbangan nitrogen positif (Barasi, 2009).

Pada awal olahraga aerobik sumber utama yang digunakan untuk aktivitas adalah glukosa yang berasal dari glikogen otot, apabila latihan terus dilanjutkan maka sumber tenaga dari glikogen otot berkurang, selanjutnya akan terjadi pemakaian glukosa darah dan asam lemak bebas. Makin ditingkatkan porsi latihan maka akan meningkat pemakaian glukosa yang berasal dari cadangan glikogen hepar, bila latihan dilanjutkan lagi maka sumber tenaga terutama berasal dari asam lemak bebas hasil lipolisis jaringan lemak. Protein relative sedikit berkontribusi dalam menghasilkan ATP (William, 2007).

Sistem energi aerobik dan anaerobik bekerja secara simultan, sesuai dengan kebutuhan ATP yang diperlukan tubuh untuk bergerak (Irianto, 2007).

Pada aktivitas dengan intensitas tinggi yang membutuhkan power, seperti melompat, mengoper, melempar, menendang bola atau mengejar bola dengan cepat, tubuh menggunakan sistem energi bersifat anaerobic, sedangkan saat melakukan aktivitas intensitas rendah, seperti berlari perlahan, metabolisme tubuh akan berjalan secara aerobik.

4. Status Gizi Remaja

Status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi. Dibedakan antara status gizi buruk, kurang, baik dan lebih (Almatsier, 2009). Status gizi adalah ekspresi dari keadaan tubuh yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan zat gizi dengan kebutuhan fisik akan energi yang di peroleh dari pangan dan makanan yang dampak fisiknya di ukur secara antropometri. Keseimbangan tersebut dapat dilihat dari variabel pertumbuhan, yaitu berat badan, tinggi badan/panjang badan, lingkar kepala, lingkar lengan, dan panjang tungkai (Suparisa *et al*, 2002).

Konsumsi makanan berpengaruh terhadap status gizi seseorang. Kondisi status gizi yang baik dapat dicapai bila tubuh memperoleh cukup zat-zat gizi yang akan digunakan secara efisien, sehingga memungkinkan terjadinya pertumbuhan fisik, perkembangan otak, dan kemampuan kerja untuk mencapai tingkat kesehatan yang optimal (Hardinsyah & Supariasa, 2017). Status gizi orang dapat diukur dan dinilai. Dengan menilai status gizi seseorang, dapat diketahui apakah status gizinya tergolong baik atau tidak. Salah satu penilaian status gizi adalah dengan pengukuran antropometri. Pengukuran antropometri adalah pengukuran terhadap dimensi tubuh dan komposisi tubuh. Salah satu cara menilai antropometri adalah dengan Indeks Masa Tubuh menurut Umur (IMT/U). IMT merupakan pengukuran yang membandingkan berat dan tinggi badan seseorang, dengan tujuan memperkirakan berat badan ideal dengan tinggi badan tertentu, cara mengukurnya dengan membagi berat badan dengan tinggi badan (dalam meter) yang dikuadratkan (Hardinsyah & Supariasa, 2017).

Tabel 2.1 Kategori Ambang Batas IMT/U untuk Indonesia

Kategori	Batas Amambang
Sangat kurus	< 3 SD
Kurus	-3 SD sampai dengan < - 2 SD
Normal	- 2 SD sampai dengan – 1 SD
Gemuk	> 1 SD sampai dengan 2 SD
Obesitas	> 2 SD

Sumber : KEMENKES RI, 2011

Atlet sepak bola dituntut mempunyai IMT yang baik, serta komposisi tubuh harus proporsional antara masa otot dan lemak. Kelebihan lemak tubuh atau berkurangnya berat badan akibat hilangnya jaringan otot akan mempengaruhi performa atlet (Williams, 2007). Semakin sedikit persentase lemak tubuh, maka semakin besar otot, dan semakin besar pula simpanan glikogen dalam tubuh. Meningkatnya simpanan glikogen juga akan membantu meningkatkan simpanan air didalam tubuh, karena 1 gram glikogen akan mengikat 2,7 gram air (Irawan, 2011).

5. Komposisi Cairan Tubuh

Cairan dalam tubuh merupakan bagian yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Volume cairan tubuh bervariasi terhadap usia. Pada usia remaja volume cairan tubuh total adalah 60% dari berat badan (Strens RH. 2013; Santoso *et al.*, 2014). Cairan tubuh terletak dalam dua kompartemen besar yaitu cairan intraseluler dan cairan ekstraseluler. Jumlah cairan ekstraseluler secara umum sepertiga dari volume cairan tubuh dengan solut (zat terlarut) utamanya adalah natrium. Cairan ekstraseluler berada dalam dua subkompartemen yaitu intravaskular dan interstisium. Kedua subkompartemen ini dibatasi oleh dinding kapiler yang bersifat permeable terhadap air dan solut kecuali albumin yang hanya terdapat di intravaskular (Strens RH. 2013; Santoso, *et al.*, 2014).

Volume cairan intraseluler secara umum sebanyak dua pertiga dari volume cairan tubuh total dengan solut utamanya adalah kalium. Kompartemen cairan intraseluler dan cairan ekstraseluler dibatasi oleh suatu membran yang bersifat semipermeabel, air mudah bergerak diantara dua kompartemen, akan tetapi tidak

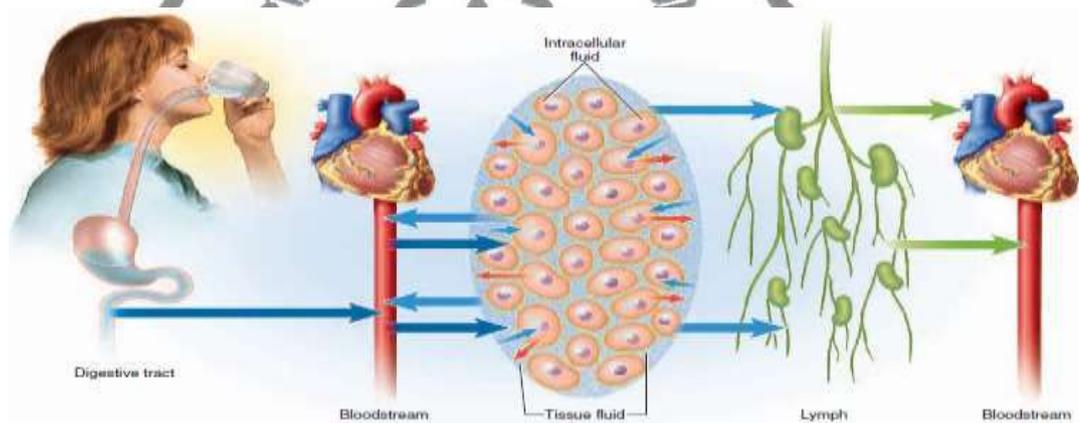
demikian dengan solute yang ada didalam dua kompartemen tersebut (Strens RH. 2013; Santoso *et al.*, 2014).

Air dengan solut (zat terlarut) disebut sebagai cairan. Dinamika air tubuh adalah gerakan air yang terjadi antara intrasel dan ekstrasel atau sebaliknya. Gerakan air sangat dipengaruhi oleh tekanan osmotik dari kedua kompartemen tersebut. Air akan bergerak dari kompartemen dengan tekanan osmotik rendah kearah kompartemen dengan tekanan osmotik tinggi. Tekanan osmotik dipengaruhi oleh rasio solute efektif dan air. Rasio solut efektif dengan air ini disebut juga dengan osmolalitas efektif. Contoh solut efektif adalah natrium, kalium, klorida, glukosa. Satu-satunya solut inefektif di dalam tubuh manusia adalah urea. Urea bebas bergerak atau berpindah antara kompartemen intrasel ke kompartemen ekstrasel ataupun sebaliknya. Solut inefektif ini tidak mempengaruhi tekanan osmotik. Dalam keadaan seimbang, osmolalitas plasma, yang secara kasar besarnya adalah dua kali kadar natrium plasma (± 280 mOsmol/kg H₂O) juga merupakan osmolalitas cairan tubuh. Dalam keadaan osmolalitas cairan ekstraseluler meningkat, misalnya pada keadaan hypernatremia, maka air dari intrasel akan bergerak kearah cairan ekstraseluler. Dalam keadaan osmolalitas cairan ekstraseluler turun, misalnya dalam keadaan hiponatremia, maka air dan cairan ekstraseluler akan bergerak kearah cairan intraseluler (Rose BD, 2015). Sebagai contoh, dalam keadaan hyponatremia akut, sel otak akan mengalami edema karena air bergerak masuk kedalam sel otak sehingga menimbulkan kejang, sebaliknya dalam keadaan hypernatremia akut, maka sel otak akan mengerut karena air bergerak dari dalam sel otak kearah ekstrasel yang juga akan menimbulkan kejang (Somers, 2015).

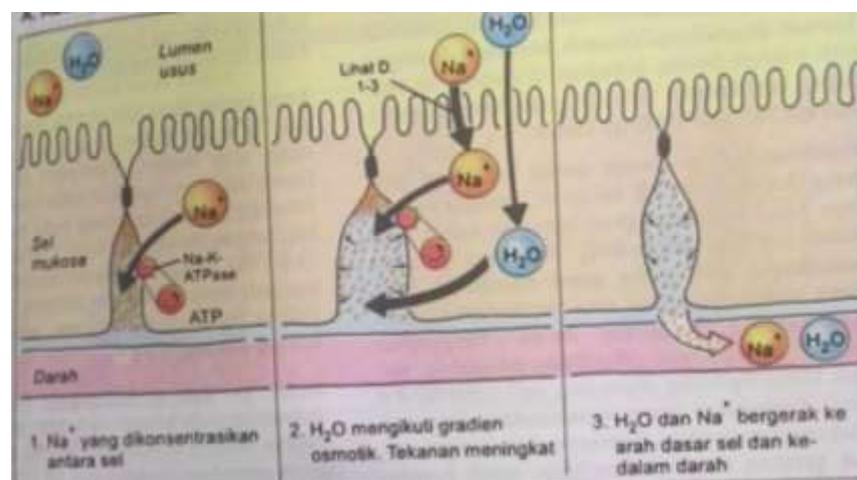
6. Metabolisme air

Air yang diminum masuk dalam lambung melalui kerongkongan kemudian air diserap di usus, rata-rata masukan air sehari-sehari 1,5 l. Disamping itu sekitar 6 l air memasuki traktus gastrointestinal sebagai air liur, getah lambung, empedu, getah pankreas dan getah intestinal. Karena hanya sekitar 0,1 l diekskresi per hari dalam feses, minimum 7,4 l harus diabsorpsi dari usus pada waktu yang sama. Absorpsi ini terutama berlangsung dalam jejunum dan ileum. Air berpindah menyebrangi dinding usus dengan cara osmosis. Bila partikel yang aktif secara osmotik (Na⁺ dan Cl)

diabsorpsi, air mengikuti dibelakangnya. Sebaliknya, bila substansi diekskresi ke dalam lumen atau bila zat yang tidak dapat diabsorpsi terdapat dalam makanan, air mengalir dari sel atau antara sel dalam lumen. Ambilan air dari usus sebagian besar dirangsang oleh absorpsi Na^+ dan Cl^- . Na^+ -K-ATPase yang terletak pada basolateral membran sel dapat menjaga konsentrasi Na^+ dalam sel rendah dan potensial sel tinggi. Kemudian H_2O dan Na^+ masuk kedalam sel mukosa dan bergerak ke arah dasar sel dan kedalam darah setelah itu beredar ke seluruh tubuh. Di dalam pembuluh kapiler air difiltrasi ke ruang interstisium, selanjutnya masuk ke dalam sel secara difusi. Kelebihan cairan dalam jaringan diambil oleh system limfa untuk dikembalikan ke pembuluh darah (Gambar 2.5). Setelah itu air dari darah difiltrasi di ginjal dan sebagian kecil dibuang sebagai urin, melalui kulit dan saluran nafas air dikeluarkan sebagai keringat dan uap air (Handoyo, 2000).



Gambar 2.8 Metabolisme air (Sumber: Saladin, 2009)



Gambar 2.9 Metabolisme air dalam usus (Handoyo, 2000)

Keseimbangan air dan natrium diatur oleh dua regulator yaitu regulator osmotik dan regulator volume. Regulator osmotik dipicu oleh besaran osmolalitas plasma. Bila osmolalitas plasma meningkat, hipotalamus yang merupakan pusat osmoreseptor maupun pusat rasa haus akan terpicu untuk menyekresi *antidiuretic hormone* (ADH) serta menimbulkan rasa haus pada subjek tersebut. *antidiuretic hormone* yang meningkat akan bekerja pada reseptor-V2 di ductus koligentes dan kemudian meningkatkan jumlah saluran air aquaporin-2 yang memfasilitasi air secara pasif keluar dari lumen tubulus masuk ke interstisium, selanjutnya masuk dalam sirkulasi (Santoso *et al.*, 2014).

Darah dan arteri reanalis mengalir melalui arteri aferen masuk ke dalam glomerulus. Darah kemudian difiltrasi oleh glomerulus dan filtrate terkumpul dalam kapsul bowman serta selanjutnya mengalir melalui tubulus proksimal lalu ke anse henle dan berlanjut ke tubulus distal. Dalam tubulus proksimal, anse henle, tubulus distal, terjadi reabsorpsi glukosa, protein, sebagian elektrolit dan air serta sekresi zat-zat yang akan dibuang. Tubulus distal bermuara di duktus koligental dimana ditempat ini terjadi reabsorpsi final elektrolit dan air tergantung kebutuhan yang antara lain diatur oleh hormon anti diuretic (ADH), aldosterone, renin, angiotensin-II, *atrial natriuretic peptide* (ANP). Khusus untuk pengaturan reabsorpsi final air diperankan oleh ADH yang ditangkap oleh reseptor-V2 di duktus koligentes. Duktus koligentes kemudian bermuara di pelvis renalis untuk membuang filtrate terakhir yang disebut sebagai urin (Santoso *et al.*, 2014).

Rasa haus yang ditimbulkan mengingatkan subjek untuk minum. *Antidiuretic hormone* dan rasa haus akan mengembalikan osmolalitas plasma atau osmolalitas cairan tubuh ke arah normal. Bila osmolalitas plasma lebih rendah dari normal, maka ADH tidak disekresi dan pusat rasa haus tidak terpicu yang menyebabkan diuresis meningkat serta rasa keinginan minum subjek tidak ada, sehingga osmolalitas cairan tubuh ke arah normal. Regulator volume diaktifkan atau dipicu oleh volume efektif arteri. Baroreseptor merupakan reseptor dari besaran volume efektif arteri terletak di arteri karotis, arteri aferen glomerulus, *atrial natriuretic peptide* (ANP) di atrium dan ventrikel kanan, serta di hipotalamus (Santoso *et al.*, 2014). Dalam keadaan hipovolemia, baroreseptor di arteri karotis, arteri aferen glomerulus dan hipotalamus akan teraktivasi sehingga aktivitas simpatis meningkat. Peningkatan aktivitas

baroreseptor ini akan menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah, peningkatan aldosterone yang hasil akhirnya adalah retensi natrium dan reabsorpsi air di tubulus ginjal dalam rangka pengembalian volume efektif arteri kearah normal. Sebaliknya dalam keadaan hypervolemia, baroreseptor yang teraktivasi adalah baroreseptor di atrium dan ventrikel kanan, kemudian terjadi peningkatan sekresi ANP. *Atrial natriuretic peptide* (ANP) ini akan menghambat sistem Renin Angiotensin Aldosterin (RAA) dan sekresi ADH serta meningkatkan ekskresi natrium di duktus koligentes. Hasil akhir dari proses ini adalah ekskresi natrium dan air meningkat melalui ginjal yang mencoba mengembalikan keadaan hypervolemia kearah normovolemia (Rose, 2013).



Gambar 2.10 Regulasi Osmotik (Sumber : Santosi *et al.*, 2012)



Gambar 2.11 Regulasi volume (Sumber : Santosi *et al.*, 2012)

7. Manfaat Cairan

Sebagian besar tubuh manusia terdiri dari air. Pada bayi prematur jumlahnya sebesar 80% dari berat badan, bayi normal sebesar 70–75% dari berat badan, sebelum pubertas sebesar 65–70% dari berat badan, orang dewasa sebesar 50–60% dari berat badan. Kandungan air di dalam sel lemak lebih rendah daripada kandungan air di dalam sel otot, sehingga cairan tubuh total pada orang yang gemuk lebih rendah dibanding orang yang tidak gemuk.

Sebagai zat gizi, air mempunyai fungsi penting bagi tubuh manusia, yaitu (Santoso *et al.*, 2012) :

- a. Pembentuk sel dan cairan tubuh. Komponen utama sel, kecuali sel lemak, adalah air, yaitu 70–85%. Kandungan air dalam sel lemak kurang dari 10%. Air berperan penting dalam pembentukan berbagai cairan tubuh, seperti darah, cairan lambung, hormon, enzim, dan lainnya. Darah mengandung 82% air. Selain itu, air juga terdapat dalam otot yaitu 70% dan berguna menjaga tonus otot sehingga otot mampu berkontraksi (Santoso *et al.*, 2012).
- b. Pengatur suhu tubuh. Fungsi air sangat penting dalam pengaturan suhu tubuh. Air menghasilkan panas, menyerap dan menghantarkan panas ke seluruh tubuh sehingga dapat menjaga suhu tubuh tetap stabil. Kelebihan panas yang diperoleh dari metabolisme energi perlu segera disalurkan keluar. Sebagian besar pengeluaran kelebihan panas ini dilakukan melalui penguapan air dari permukaan tubuh (keringat). Tubuh setiap waktu mendinginkan diri melalui penguapan air. Semakin luas permukaan tubuh, semakin besar kehilangan panas melalui kulit. Lemak di bawah kulit berperan sebagai bahan isolasi yang mengurangi kecepatan panas hilang dari tubuh. Ini menguntungkan bagi tubuh pada suhu dingin dan merugikan pada suhu panas.
- c. Pelarut. Air melarutkan zat-zat gizi lainnya dan membantu proses pencernaan makanan. Proses ini dimulai dari membantu produksi air liur saat makanan tiba di mulut, melarutkan makanan dan membantu melumasi makanan agar dapat masuk ke kerongkongan. Air merupakan zat anorganik sehingga air tidak dicerna. Air dengan cepat melewati usus halus dan sebagian besar diserap kemudian turut berfungsi sebagai salah satu komponen mukus agar sisa zat makanan dapat keluar sebagai feses.

- d. Pelumas dan bantalan. Air sebagai bagian dari tubuh yang berfungsi sebagai pelumas atau lubrikan dalam bentuk cairan sendi, yang memungkinkan sendi untuk bergerak dengan baik dan meredam gesekan antar sendi. Tulang rawan yang terdapat di ujung tulang panjang mengandung banyak air yang berfungsi sebagai pelumas. Saat tulang rawan mengandung cukup air, maka kedua permukaan sendi dapat bergeser dengan bebas dan kerusakan akibat gesekan menjadi minimal. Bila tulang rawan mengalami kurang air, maka kerusakan akibat gesekan dapat meningkat dan pada akhirnya menyebabkan nyeri sendi. Air berfungsi sebagai bantalan (*shock absorbing fluid cushion*) pada jaringan tubuh, misalnya pada otak, medulla spinalis, mata, dan kantong amnion dalam rahim. Air menjaga organ tersebut agar tidak mengalami banyak getaran sehingga dapat berfungsi dengan baik.
- e. Media transportasi. Struktur air yang terdiri atas dua atom hidrogen dan satu atom oksigen membuatnya mampu menjadi bahan dasar berbagai reaksi kimia dalam tubuh dan dengan mudah bergerak dari satu kompartemen sel ke kompartemen sel lainnya serta dari satu sistem tubuh ke ke sistem lainnya. Air merupakan media transportasi di dalam sel, membantu pertumbuhan dan regenerasi sel.
- f. Media eliminasi sisa metabolisme. Tubuh menghasilkan berbagai sisa metabolisme yang tidak diperlukan termasuk toksin. Berbagai sisa metabolisme tersebut dikeluarkan melalui saluran kemih, saluran cerna, saluran nafas, dan kulit, yang memerlukan media yaitu air.

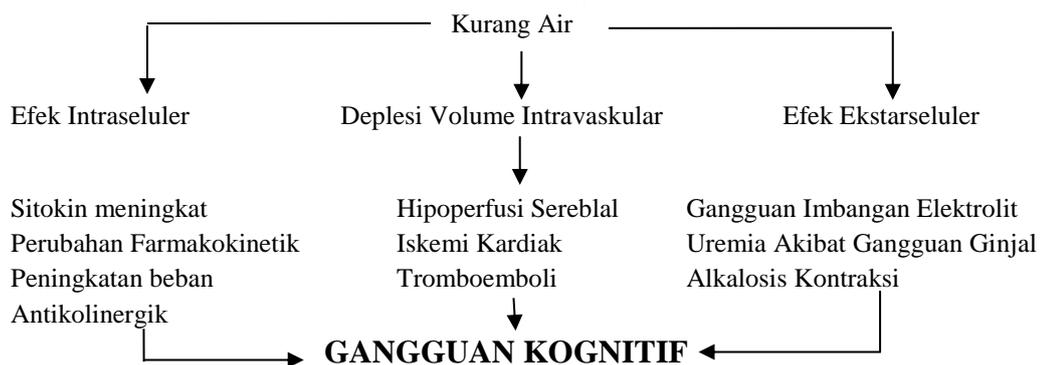
8. Dampak Kekurangan dan Kelebihan Cairan

Jika cairan dalam tubuh tidak seimbang maka tidak hanya mempengaruhi performa olahraga tetapi juga kelangsungan hidup. Jika konsumsi cairan lebih rendah dibandingkan cairan yang hilang maka akan terjadi ketidakseimbangan cairan yaitu dehidrasi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa dehidrasi memiliki efek negatif terhadap performa olahraga, lamanya latihan pada suhu yang panas memicu produksi keringat meningkat sehingga menyebabkan risiko dehidrasi dan penurunan performa olahraga (Kenefick *et al.*, 2012). Penelitian Armstrong dan Liberman (2010) pada pria dan wanita dewasa sehat yang mengalami kurang air masing-masing 1,5% dan 1,3%

dari berat badan menunjukkan gangguan kognitif dan *mood*, bahkan wanita mengalami kelelahan (*fatigue*).

Tanda dan dampak kehilangan cairan (% perubahan berat badan) adalah sebagai berikut :

1. Kehilangan cairan 1-2% dari berat tubuh dapat menyebabkan rasa haus yang kuat, kehilangan cita rasa, perasaan tidak nyaman, peningkatan denyut jantung, dan penurunan performa olahraga sebesar 10%. Kurang air sebanyak 2% atau lebih akan menurunkan kemampuan fisik, visuomotor, psikomotor dan kognitif (Gambar 2.7) (Santoso *et al.*, 2012).
2. Kehilangan cairan 3-5% dari berat tubuh dapat menyebabkan mulut kering, rasa tidak sabar, penurunan volume darah, sulit konsentrasi, gemetar berlebihan, aktifitas fisik melambat, lesu, muntah, emosi tidak stabil, dan penurunan performa sebesar 30%.
3. Kehilangan cairan 6-8% dari berat tubuh dapat menyebabkan peningkatan suhu tubuh, denyut jantung dan pernapasan, sakit kepala, pusing, sesak nafas, bicara tidak lancar, dan bibir membiru.
4. Kehilangan cairan 9-11% dari berat tubuh dapat menyebabkan tubuh lemah, bingung, berhalusinasi, lidah bengkak, kejang, bicara tidak lancar, kegagalan fungsi ginjal, penurunan volume dan tekanan darah (Fink *et al.*, 2013).



Gambar 2.12 Patogenesis Gangguan Kognitif Akibat Kurang Air

(Sumber : Santoso *et al.*, 2012)

Tabel 2.2 Performa pada keadaan hiperhidrasi, kurang air tubuh akibat suhu panas dan aktivitas fisik dibandingkan dengan keadaan euhidrasi

Fungsi kognisi yang diukur	Hiperhidrasi	Kurang air tubuh akibat suhu panas	Kurang air tubuh akibat aktivitas fisik
• Fatigue	↔	↑	↑
• Mood	↔	↔	↔
• Kecepatan dan ketepatan	↔	↔	↔
• Jumlah kesalahan yang ditemukan	↔	↑	↑
• Perbandingan persepsi: persentase respon yang tepat	↔	↔	↔
• Perbandingan persepsi: rata-rata waktu respon	↔	↔	↔
• Memori jangka pendek^a	↑	↓	↓
• Memori jangka panjang^b	↔	↔	↔

↔: tidak ada perbedaan,

↓: menurun,

↑: meningkat

a: diukur dengan mengingat rangkaian digit angka

b: diukur dengan mengingat gambar yang diperlihatkan 30 menit sebelumnya

(Sumber : Santoso *et al.*, 2014)

9. Cairan Selama Berolahraga

Peran cairan terpenting untuk seorang atlet adalah pemeliharaan suhu tubuh melalui pengeluaran keringat untuk evaporasi. Kurang lebih 80% dari seluruh energi yang dibentuk selama olahraga dibuang sebagai panas (Griwijoyo dan Sidik, 2013). Keluarnya keringat saat olahraga harus diimbangi dengan konsumsi cairan yang cukup, karena air yang keluar dari cairan interstisial ini akan menyebabkan terjadinya peningkatan konsentrasi elektrolit didalam cairan ekstraseluler. Peningkatan konsentrasi elektrolit ini kemudian akan menyebabkan terjadinya perbedaan konsentrasi antara cairan intaseluler menuju cairan ekstraseluler. Jika proses ini dibiarkan dalam jangka waktu yang lama tanpa diimbangi dengan konsumsi cairan yang cukup, sel-sel dalam tubuh akan mengalami dehidrasi (Irawan, 2007).

Seorang atlet perlu melakukan modifikasi terhadap rekomendasi jumlah asupan cairan yang disesuaikan dengan keadaan individu berdasarkan aktifitas fisik, suhu lingkungan selama latihan atau kompetisi, dan iklim (Fink *et al.*, 2013).

Kebutuhan konsumsi cairan untuk tubuh dapat dilihat dari banyaknya air yang keluar atau hilang dari tubuh. Keluaran air berasal dari urin, kulit, saluran nafas, dan feses. Oleh karena itu, jumlah pemasukan dan pengeluaran air dalam tubuh harus seimbang untuk menjaga keseimbangan air dalam tubuh (Santoso *et al.*, 2012).

a. Konsumsi cairan sebelum latihan

Konsumsi cairan sebelum pertandingan tidak hanya berdasarkan jumlah yang dikonsumsi tetapi juga waktu saat mengonsumsi. Apabila atlet minum air yang cukup sesuai rekomendasi, maka atlet tersebut dapat memulai latihan dengan status hidrasi yang baik. Konsumsi cairan 1–2 jam sebelum latihan dapat meningkatkan regulasi suhu dan menurunkan denyut jantung selama latihan. *American College of Sports Medicine (ACSM)*, *The National Athletic Trainers Association (NATA)*, dan *American Dietetic Association (ADA)* merekomendasikan jadwal konsumsi cairan sebelum latihan, yaitu (Fink *et al.*, 2013)

1. Minum 400–600 ml pada 2–4 jam sebelum latihan. Hal ini dilakukan agar apabila terjadi kelebihan konsumsi cairan dapat dikeluarkan melalui urin sebelum latihan atau pertandingan dimulai (Stang, 2012).
2. Minum 200–300 ml pada 10–20 menit sebelum latihan dimulai

b. Konsumsi cairan selama latihan

American College of Sports Medicine (ACSM), *The National Athletic Trainers Association (NATA)*, dan *American Dietetic Association (ADA)* telah mengeluarkan rekomendasi konsumsi cairan selama latihan untuk menjaga kesehatan dan meningkatkan performa olahraga. Atlet harus menyesuaikan konsumsi cairan dengan keringat yang hilang untuk menjaga status hidrasi agar penurunan berat tidak kurang dari 2% (Fink *et al.*, 2013). Atlet harus mengonsumsi 200–300 ml setiap 10–20 menit selama latihan berlangsung.

Konsumsi ideal yang disarankan untuk dilakukan bagi seorang atlet sepak bola adalah setiap 15 menit. Konsumsi air putih yang ditambahkan karbohidrat saat sedang latihan/pertandingan juga akan bermanfaat tidak hanya untuk mencegah berkurangnya cairan di dalam tubuh namun juga akan membantu untuk menjaga level glukosa darah sehingga laju produksi energi di dalam tubuh tetap terjaga. Pada saat berlangsungnya latihan atau pertandingan, atlet juga diharapkan

agar tidak bergantung kepada rasa haus untuk mengonsumsi cairan. Karena ketika rasa haus timbul, tubuh sebenarnya sudah berada pada kondisi dehidrasi ringan dengan kehilangan cairan tubuh sebesar $\pm 2-3\%$ dan proses pengaturan panas tubuh (*thermoregulation*) juga sudah mulai terganggu sehingga juga mengakibatkan penurunan performa hingga 10% (Irawan, 2007)

c. Konsumsi cairan setelah latihan

Tujuan rehidrasi setelah latihan adalah menggantikan cairan dan elektrolit yang hilang saat latihan (Stang, 2007). Perubahan berat badan sebelum dan setelah latihan diperlukan untuk menentukan jumlah cairan yang dikonsumsi. Setiap setengah kilogram berat badan yang hilang selama latihan, atlet harus mengonsumsi 500–700 ml (Fink *et al.*, 2013). Jenis minuman setelah olahraga yang baik adalah minuman yang mengandung karbohidrat dan elektrolit untuk mengisi kembali cadangan dan mengoptimalkan rehidrasi. Minuman yang disarankan adalah jus buah.

d. Minuman Karbohidrat Selama Olahraga

Penambahan glukosa, natrium, kalium dan zat penyedap dapat meningkatkan selera dan mendorong terjadinya asupan cairan yang tinggi, sehingga memungkinkan dehidrasi yang tidak disadari dapat diperkecil. Karbohidrat merupakan zat gizi makro dan sumber energi yang penting bagi tubuh, terutama ketika berolahraga. Hampir semua atlet membutuhkan dan menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi utama, khususnya atlet-atlet yang banyak melakukan gerakan eksplosif, karena hanya bila otot mempunyai karbohidrat (glikogen) yang mencukupi kebutuhan maka ia dapat melakukan pembentukan energi secara anaerobik (Griwijoyo dan Sidik, 2013). Minuman berkarbohidrat tidak hanya mencukupi kebutuhan cairan selama latihan/pertandingan, tetapi juga sebagai sumber energi untuk otot dan jaringan tubuh yang bekerja (Heater, *et al.*, 2007).

Pada awal pertandingan, ketika tubuh masih memiliki simpanan glikogen yang cukup, karbohidrat (glukosa) yang terdapat dalam aliran darah hanya akan memberikan kontribusi sebesar 25% terhadap laju produksi energi melalui pembakaran karbohidrat, namun dengan semakin bertambahnya waktu, ketika persediaan simpanan glikogen otot semakin terbatas, glukosa yang terdapat

didalam aliran darah kemudian akan berfungsi sebagai sumber energi utama tubuh. Karena karbohidrat yang dikonsumsi saat berolahraga juga dapat tersimpan di dalam hati, maka ketika tubuh membutuhkan tambahan energi, hati kemudian akan mengeluarkan glukosa kedalam aliran darah sehingga level glukosa darah dan laju pembakaran karbohidrat dapat dipertahankan. Proses inilah yang kemudian akan membantu untuk menghambat terjadinya kelelahan dalam olahraga ketahanan berdurasi panjang (Irawan, 2007).

Menurut Kim dan Jay (2001), bahwa atlet sepak bola selama 90 menit pertandingan mengeluarkan energi 5-10 kkal/menit. Rekomendasi konsumsi karbohidrat untuk memaksimalkan performa adalah 50 gram/jam dengan jenis karbohidrat seperti glukosa, sukrosa, maltose, maltodekstrin, amilopektin, fruktosa, galaktosa, isomaltulosa dan amilosa. Meskipun konsumsi karbohidrat dapat meningkatkan performa selama olahraga, tetapi konsumsi karbohidrat berlebih dapat menyebabkan gangguan saluran pencernaan. Cairan dengan kandungan karbohidrat > 10% perlu dihindari karena dapat memperlambat proses absorpsi cairan didalam tubuh dan menimbulkan gangguan pencernaan, sehingga menghambat rehidrasi dan mengganggu performa atlet (Heater, *et al.*, 2006).

10. Kurma Ajwa

Salah satu karbohidrat dari luar tubuh adalah buah kurma, salah satu jenis kurma yang baik kualitasnya adalah Kurma Ajwa. Dalam 100 gram kurma Ajwa terkandung gula total sebanyak 74,3 gram, lipid 0,47 gram dan protein 2,97 gram. Berat satu buah kurma Ajwa sekitar 10 gram. Jika dikonversi didapatkan sekitar 313 kalori per 100 gram kurma Ajwa, sehingga 1 buah kurma Ajwa mengandung 31,3 kalori (Kahrizi *et al.*, 2012). Proporsi karbohidrat kurma Ajwa 73%, Protein 3% dan lemak 2,9%. Sisanya merupakan persentase mikronutrien dalam buah kurma. Buah kurma mengandung vitamin B1, B2, asam nikotik dan Vitamin A (Sohaimy S dan Hafez E, 2010). Berdasarkan hasil analisis uji kandungan gizi di Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada (2017) dalam 100 gram kurma Ajwa mengandung 17,87% air, 0,93% lemak, 2,10% protein, 95,31% karbohidrat, dan 938,7 gr vitamin C. Vitamin B1 dan B2 berfungsi sebagai koofaktor dan aktivator metabolisme energi,

fungsi saraf dan kontraksi otot. Sedangkan Vitamin A berfungsi sebagai antioksidan dan membantu proses gluconeogenesis. Dan Vitamin C berfungsi untuk mempertahankan sistem imun dan sebagai antioksidan (Kemenkes, 2014).

Kurma (*Phoenix dactylifera*) mengandung komponen penyusun buah yang sebagian besar merupakan gula pereduksi, yaitu glukosa dan fruktosa sekitar 20-70% (bobot kering). Sehingga buah kurma mudah dicerna dan cepat mengganti energi tubuh yang hilang. Mengandung 0.10-0.73% lemak, dan 2.12-5.60% protein. Jumlah asupan kalori rata-rata untuk satu buah kurma (8.32 g) adalah 23 kalori atau 1.33 – 1.78 kali lebih banyak dibandingkan gula tebu dengan bobot yang sama. Selain itu buah kurma juga mengandung serat pangan (dietary fiber), yaitu sebesar 2.49 – 12.31% (Rock, 2009).

Daging buah kurma itu kaya gula, yakni terdiri dari 71,2-81,4 %, salah satunya adalah kurma Ajwa, kandungan gula yang terdapat pada buah kurma Ajwa adalah sukrosa, glukosa dan fruktosa. Selain gula, kurma Ajwa juga kaya mineral, kandungan mineralnya berupa kalsium (187mg/100g), fosfor (27mg/100gr), kalium (406,3mg/100g), natrium (7,5mg/100g) dan magnesium (150mg/100g) (Assirey, 2015). Kandungan mineral dalam buah kurma ajwa dapat meningkatkan kinerja bagi atlet yaitu natrium dan kalium berfungsi untuk kekutan dan kecepatan kontraksi otot, keseimbangan cairan dan asam basa dalam tubuh dan pengangkut glukosa dalam sel. Kalsium berfungsi pada proses kontraksi otot (termasuk otot rangka), keseimbangan asam basa dan struktur tulang. Magnesium berfungsi sebagai koofaktor dan aktivator metabolisme energy, metabolisme glukosa, sintesis protein, kekutan dan kecepatan kontraksi otot, struktur tulang dan imunologi. Fosfor bekerja sama dengan natrium menjaga keseimbangan cairan tubuh serta fungsi sel tubuh (Kemenkes, 2014).

11. *Sport drink* (Minuman Olahraga)

Sport drink merupakan minuman yang berfungsi sebagai pengganti kehilangan cairan tubuh saat melakukan olahraga. Menurut Winarno (2007), bahwa minuman ini juga sering disebut sebagai minuman fungsional karena kegunaannya untuk mencegah dehidrasi. *Sport drink* berisi karbohidrat dan elektrolit yang terdiri

dari natrium, kalium, magnesium dan klorida, dapat digunakan untuk rehidrasi pada atlet yang sedang latihan atau bertanding (Sizer, *et al*, 2006).

Sport drink diperlukan untuk mensuplai glukosa dan mengganti elektrolit yang hilang selama latihan atau pertandingan. Beberapa *sport drink* mengandung natrium dalam jumlah rendah yaitu antara 55-100 miligram per sajian, tetapi sebagian atlet tidak membutuhkan penggantian mineral dalam waktu cepat karena mengkonsumsi makanan satu jam setelah pertandingan dapat mengganti kehilangan mineral (Sizer, *et al*, 2006).

Fungsi natrium untuk kontraksi otot serta membantu absorpsi glukosa. Konsumsi natrium selama olahraga dapat membantu menjaga tekanan osmotik, dan pada konsumsi yang tepat dapat menjaga volume plasma, memelihara konsentrasi natrium plasma dan penurunan produksi urin, mempercepat rehidrasi. Apabila status hidrasi atlet baik akan menjaga fungsi kardiovaskuler, menurunkan resiko ketidakseimbangan cairan elektrolit. Kalium berfungsi untuk kontraksi otot bersama natrium, magnesium dan kalsium (Irawan, 2011).

Menurut Maughan dan Ronald (2001), bahwa formulasi minuman olahraga (isotonik) yang baik memiliki keunggulan sebagai berikut :

- a) mendorong atlet untuk mengonsumsi cairan
- b) merangsang penyerapan cairan secara cepat
- c) memasok karbohidrat untuk meningkatkan performa atlet
- d) menambah respon fisiologis
- e) mengembalikan cairan (rehidrasi) secara cepat
- f) aroma dan rasa minuman yang enak dapat mendorong atlet untuk mengonsumsi cairan
- g) sifat organoleptik minuman olahraga harus disesuaikan dengan respon sensori dari orang yang sedang melakukan aktifitas fisik.

12. Status Hidrasi

Status hidrasi merupakan suatu kondisi atau keadaan yang menggambarkan keseimbangan cairan dalam tubuh seseorang. Beberapa macam status hidrasi, yaitu:

Euhidrasi adalah status dimana kondisi cairan tubuh dalam keadaan seimbang atau terhidrasi dengan baik. Hiperhidrasi adalah status dimana keseimbangan cairan bersifat positif atau kelebihan asupan cairan. Hipohidrasi adalah status dimana keseimbangan cairan bersifat negatif atau kekurangan asupan cairan. Rehidrasi adalah proses penambahan cairan tubuh. Dehidrasi adalah proses kehilangan cairan tubuh melalui urin, keringat, feses, dan proses pernapasan (Jequier, 2010).

Kehilangan cairan yang cukup banyak dalam waktu yang singkat dapat mengganggu homeostasis yang selanjutnya akan mengganggu proses metabolisme dengan akibat terganggunya prestasi olahraga (Griwijoyo dan Sidik 2013). Homeostasis terus-menerus dipertahankan tubuh melalui kerja sistem saraf otonom agar individu dapat tetap survive, meskipun lingkungan di luarnya senantiasa berubah. Gerak tubuh memerlukan kontraksi otot yang memiliki efisiensi sebesar 25% karena 75% energi yang dipergunakan diubah menjadi panas badan. Produksi panas badan terlampaui tinggi dapat merusak komponen tubuh seperti enzim-enzim yang diperlukan untuk proses metabolisme, sehingga diperlukan hidrasi yang cukup yang selanjutnya digunakan oleh kelenjar keringat untuk memproduksi cairan keringat sebagai *cooling system*. Hal ini menunjukkan bahwa air minum penting baik sebelum, selama, maupun setelah aktivitas olahraga (Sofro, 2014). Suhu tubuh yang tinggi selama pertandingan ataupun latihan dapat menyebabkan kelelahan, pusing, peningkatan denyut nadi dan merasa dingin (US Soccer Federation, 2015).

13. Faktor yang Mempengaruhi Status Hidrasi

a. Konsumsi Cairan

Jumlah cairan yang masuk dan keluar dalam tubuh harus seimbang untuk menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh (Santoso *et al.*, 2012). Apabila cairan yang masuk lebih sedikit dibandingkan dengan cairan yang hilang maka akan terjadi ketidakseimbangan cairan yang disebut dehidrasi (Fink *et al.*, 2012). Pada atlet yang melakukan latihan pada suhu yang panas, umumnya kurang mengonsumsi cairan, hal tersebut dapat menyebabkan dehidrasi (Ozolina *et al.*, 2013). Atlet biasanya mengonsumsi cairan setelah merasa haus, padahal rasa haus menunjukkan bahwa telah terjadi dehidrasi. Oleh

karena itu, diperlukan pengaturan konsumsi cairan sebelum, selama dan setelah latihan untuk menjaga status hidrasi.

b. Aktifitas fisik

Aktifitas fisik adalah kegiatan-kegiatan sadar yang dilakukan sehari-hari. Aktivitas fisik dibagi dalam 4 kategori, yaitu Sedentary (jenis pekerjaan yang lebih banyak duduk) seperti pada sekretaris, pegawai kantor, kasir, teller bank. Light (ringan), seperti pada guru/dosen, perawat, siswa/mahasiswa, teknisi laboratorium,. Moderate (sedang), seperti pada ibu rumah tangga tanpa pembantu, sopir, montir. Vigorous/high (berat), seperti pada petani, buruh, atlet (Norton *et al.*, 2010). Banyaknya cairan yang dikonsumsi tergantung pada jenis aktivitas dan lama aktivitas tersebut dilakukan. Apabila melakukan aktivitas yang banyak mengeluarkan keringat, seperti atlet maka dibutuhkan air minum lebih banyak untuk mengimbangi cairan yang dikeluarkan tubuh sehingga keseimbangan cairan dapat terjaga.

c. Usia dan Jenis Kelamin

Perbedaan usia dan jenis kelamin berpengaruh pada status hidrasi. Perempuan memproduksi keringat lebih rendah dan kehilangan elektrolit lebih lama dibandingkan dengan laki-laki (Kenfeyck *et al.*, 2012). Remaja berisiko kehilangan cairan saat berolahraga disebabkan oleh produksi panas tubuh lebih tinggi dan lebih mudah menyerap panas karena mempunyai rasio permukaan tubuh yang lebih besar dibandingkan orang dewasa sehingga simpanan cairan yang ada di dalam tubuh digunakan untuk menurunkan panas tubuh (Stang, 2012).

d. Ketinggian Tempat

Ketinggian tempat latihan atau pertandingan dapat meningkatkan risiko dehidrasi pada atlet. Semakin tinggi tempat maka semakin dingin udaranya dan udara dingin adalah udara yang kering. Saat ketinggian mencapai di atas 5280 kaki, maka semakin sedikit oksigen yang masuk ke dalam peredaran darah. Penurunan jumlah oksigen menyebabkan peningkatan kecepatan bernafas. Hal ini menyebabkan peningkatan kehilangan cairan melalui kulit dan saluran nafas sehingga memicu timbulnya dehidrasi baik saat atlet melakukan latihan atau tidak. Pada saat latihan, kehilangan cairan akan

semakin bertambah. Oleh karena itu, atlet perlu memperhatikan konsumsi cairan selama melakukan latihan di tempat yang tinggi (Fink *et al.*, 2013).

e. Suhu Lingkungan

Tubuh dapat kehilangan cairan dalam jumlah yang sama saat suhu lingkungan panas ataupun dingin karena energi yang terpakai untuk menjaga panas tubuh. Suhu lingkungan yang panas dapat membuat pengeluaran keringat dan pernafasan semakin banyak sehingga tubuh membutuhkan konsumsi air yang lebih banyak. Latihan dengan intensitas tinggi selama 60 menit pada suhu lingkungan yang panas ($31-32^{\circ}\text{C}$) dapat meningkatkan produksi keringat dan kehilangan cairan sebanyak 2% dari berat tubuh (Coyle, 2004). Latihan sepak bola yang dilakukan pada suhu panas, sampel kehilangan cairan melalui keringat dan elektrolit sehingga menyebabkan perubahan berat badan $>2\%$. (Kurdak *et al.*, 2010). Pada suhu dingin dapat membuat seseorang kehilangan cairan karena banyak buang air kecil dan kulit menjadi kering karena kelembaban kulit menurun. Pada suhu dingin, kehilangan cairan banyak melalui pernafasan. Orang cenderung lebih mudah dehidrasi pada suhu dingin karena pada suhu dingin orang sering merasa tidak haus dan kurang minum (Fink *et al.*, 2013) Pada penelitian Ozolina (2013), atlet sepak bola mengalami hipohidrasi sebelum latihan dan semakin memburuk setelah latihan pada musim dingin. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengaturan konsumsi cairan baik pada suhu panas maupun dingin untuk mencegah terjadinya dehidrasi.

f. Suhu Tubuh

Latihan sepak bola yang dilakukan pada suhu hangat ($25-28^{\circ}\text{C}$) dapat meningkatkan suhu tubuh yaitu menjadi $37,6-38,7^{\circ}\text{C}$ (Yeargin, 2010). Pada saat suhu tubuh meningkat maka di dalam tubuh terjadi kekurangan air. Oleh karena itu, dibutuhkan konsumsi cairan yang lebih banyak untuk mengeluarkan panas dan mengganti cairan yang hilang melalui keringat dan saluran nafas, serta menjaga status hidrasi.

g. Keringat yang hilang (*Sweat loss*)

Saat berolahraga kebutuhan air tentu akan lebih banyak dibanding dalam keadaan istirahat. Oleh karena saat berolahraga suhu tubuh meningkat dan tubuh menjadi panas. Tubuh yang panas berusaha untuk menjadi dingin

dengan cara berkeringat. Keringat yang hilang (sweat loss) selama latihan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu suhu lingkungan, intensitas dan lama latihan, usia dan jenis kelamin, kelembaban udara serta pakaian yang digunakan. Seorang atlet dapat kehilangan air 90% melalui keringat selama latihan pada suhu yang panas (Fink *et al.*, 2013). Suhu lingkungan yang panas dapat membuat pengeluaran keringat dan pernafasan semakin banyak sehingga tubuh membutuhkan konsumsi air yang lebih banyak pula. Latihan dengan intensitas tinggi selama 60 menit pada suhu lingkungan yang panas (31–32 °C) dapat meningkatkan produksi keringat dan kehilangan cairan sebanyak 2% dari berat tubuh (Coyle, 2004). Kelembaban udara akan menentukan tingkat panas yang bisa hilang melalui penguapan keringat. Apabila kelembaban udara rendah (kondisi kering) maka keringat yang keluar akan lebih banyak. Sedangkan kelembaban tinggi akan menurunkan penguapan keringat. Penelitian menyebutkan bahwa saat latihan dilakukan pada kelembaban udara yang rendah (43,4%) menghasilkan keringat yang banyak (Silva *et al.*, 2011).

14. Metode Penelitian Status Hidrasi

Ada 5 metode yang sering digunakan, yaitu perubahan berat badan, berat jenis urin, volume urin 24 jam, warna urin, dan rasa haus (Fink *et al.*, 2013). Metode perubahan berat badan lebih cocok digunakan pada subjek yang mengalami kurang air tubuh mendadak atau akut seperti pada olahraga sedang atau berat dan muntah atau diare. Sementara metode yang lain dapat digunakan untuk penilaian kurang air akut dan kronik. Pengukuran volume urin 24 jam lebih sesuai diterapkan pada subjek pasien rawat inap. Metode rasa haus sangat subjektif dan dipengaruhi umur. Rasa haus muncul setelah tubuh mengalami kurang air sekitar 0,5%.

Metode berat jenis urin berkorelasi kuat dengan metode osmolalitas urin. Selain itu, warna urin berkorelasi kuat dengan berat jenis urin maupun osmolalitas urin. Oleh karena itu, pada tingkat laboratorium digunakan metode berat jenis urin dan pada tingkat masyarakat digunakan metode warna urin untuk penilaian kecukupan air. Setiap atlet atau tim membutuhkan cara yang akurat, realistis, tepat, dan biaya terjangkau untuk mengukur status hidrasi saat latihan. *The National*

Athletic Trainers Association (NATA) merekomendasikan cara pengukuran status hidrasi pada atlet menggunakan berat jenis urin, warna urin, dan perubahan berat badan (Fink *et al.*, 2013).

Tabel 2.3 Kekuatan dan Kelemahan Metode Penilaian Kecukupan Air

No	Metode	Biaya	Waktu Analisis	Keahlian yang diperlukan	Ketepatan	Portabilitas Alat	Risiko bagi Subjek
1	Berat jenis urin	Sedang	Singkat	Sedang	Sedang	Ya	Rendah
2	Penurunan berat badan	Rendah	Singkat	Minimal	Sedang	Ya	Rendah
3	Volume urin 24 jam	Rendah	Lama	Minimal	Sedang	Tidak	Rendah
4	Warna urin	Rendah	Singkat	Minimal	Sedang	Ya	Rendah
5	Rasa haus	Rendah	Singkat	Minimal	Rendah	Ya	Rendah

Sumber : Santoso *et al.*, 2012

a. Berat Jenis Urin

Berat jenis urin (BJU) diasumsikan sama dengan menimbang volume urin selama 24 jam (24-h hydration status). BJU merupakan kepadatan (massa per volume) dari sampel urin yang dapat diukur dengan menggunakan refraktometer, urinometer dan reagent strip (Neiman, 2012). Pengukuran dengan refraktometer hanya membutuhkan sampel urin yang sedikit, suhu dapat disesuaikan dan dapat digunakan untuk menilai status hidrasi pada atlet. Selain itu, BJU merupakan metode yang layak untuk menilai status hidrasi karena sensitif terhadap perubahan status hidrasi akut dan kronik.

Tabel 2.4. Indikator status hidrasi menggunakan BJU

Kondisi	Berat Jenis Urin (g/ml)
<i>Well-hydrated</i>	< 1.010
<i>Minimal dehydration</i>	1.010 - 1.020
<i>Significant dehydration</i>	1.021 - 1.030
<i>Serious dehydration</i>	> 1.030

Sumber : Fink *et al.*, 2013

b. Perubahan Berat Badan

Salah satu cara yang mudah untuk mengukur keseimbangan cairan adalah dengan memonitor berat badan. Fluktuasi berat badan harian

disebabkan karena perubahan status cairan. Perubahan berat badan sebelum dan setelah latihan pada atlet menunjukkan kehilangan cairan dalam tubuh. Oleh karena itu, penting melakukan pemantauan perubahan berat badan sebelum dan setelah latihan kemudian melakukan rehidrasi yang benar. Apabila berat badan sebelum latihan tidak kembali seperti berat badan sebelum latihan hari yang lalu, perlu dilakukan peningkatan rehidrasi untuk mencegah terjadinya dehidrasi. Adapun rumus perhitungan % perubahan berat badan adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ Perubahan Berat Badan} = \frac{(\text{BB sebelum latihan} - \text{BB setelah latihan})}{\text{BB sebelum latihan}} \times 100\%$$

Tabel 2.5 Indikator status hidrasi menggunakan Perubahan Berat Badan

Kondisi	% Perubahan Berat Badan
<i>Well-hydrated</i>	+1 to -1
<i>Minimal dehydration</i>	-1 to -3
<i>Significant dehydration</i>	-3 to -5
<i>Serious dehydration</i>	> -5

Sumber : Fink *et al.*, 2013

c. Volume urin 24 jam

Volume urin merupakan salah cara yang digunakan oleh atlet untuk memonitor status hidrasinya. Atlet sering disarankan untuk memonitor volume urin dan frekuensi berkemih saat menilai status hidrasi. Hal ini sangat penting ketika dilakukan *training camps* dan suhu lingkungan panas dimana dapat terjadi kekurangan cairan. Namun, untuk mengumpulkan volume urin cukup merepotkan dan harus dengan persetujuan atlet. Selain itu, membutuhkan waktu yang lama untuk dapat dianalisis (Fink *et al.*, 2013).

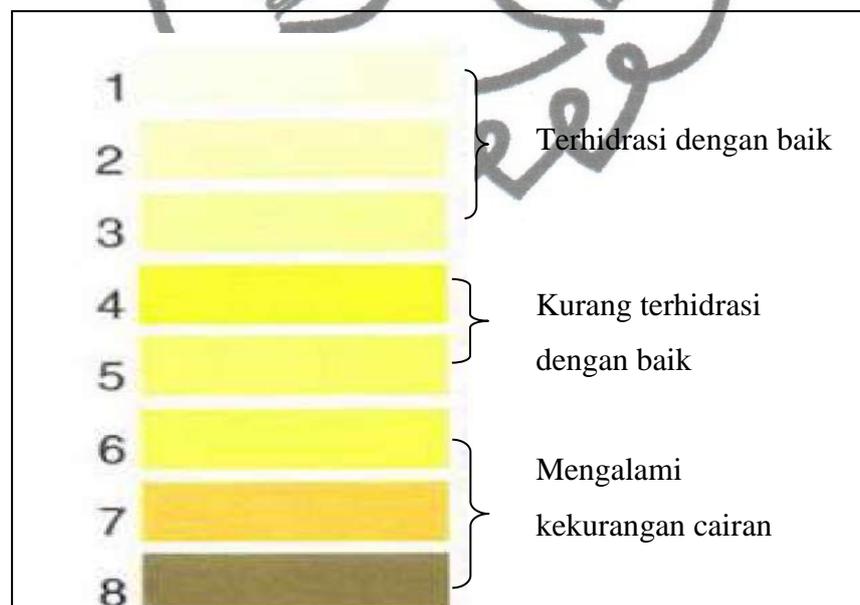
d. Warna Urin

Warna urin dapat digunakan sebagai indikator untuk menentukan status hidrasi seseorang secara praktis. Pemeriksaan warna urin atau lebih dikenal dengan istilah Periksa Urin Sendiri (PURI) merupakan cara mengetahui status hidrasi dengan cara membandingkan warna urin dengan

tabel warna kartu PURI sebagai indikator warna.¹⁸ Urin ditampung dalam jumlah secukupnya di tempat yang bersih dan bening, kemudian dicocokkan antara warna urin dengan kartu PURI.

Metode warna urin merupakan sebuah skala angka yang telah dikembangkan mencakup warna mulai dari kuning sangat pucat (nomor 1) sampai kuning kecoklatan (nomor 8). Seseorang terhidrasi dengan baik menghasilkan urin yang tidak berwarna (indikator warna 1–3). Seseorang yang kurang terhidrasi dengan baik menghasilkan urin yang kuning (indikator warna 4–5) dan seseorang yang benar-benar mengalami kekurangan cairan atau dehidrasi menghasilkan urin berwarna coklat (indikator warna 6–8) (Kenefick *et al.*, 2012). Warna urin tidak menawarkan presisi dan akurasi yang sama dengan berat jenis urin karena dapat dipengaruhi oleh makanan dan obat-obatan yang dikonsumsi. Semua jenis urin dapat digunakan untuk PURI kecuali urin pagi saat kita bangun tidur karena urin dalam keadaan terkonsentrasi.

Grafik warna urin dapat dikategorikan sebagai berikut :



Gambar 2.13 Warna Urin (Sumber : Santoso *et al.*, 2012)

e. Rasa Haus

Rasa haus baru dirasakan setelah terjadi dehidrasi dan merupakan perasaan yang bersifat subjektif oleh seseorang yang mengalami

kekurangan cairan (Kenefick *et al.*, 2012). Oleh karena itu, rasa haus kurang dapat menggambarkan status hidrasi dengan akurat.

15. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dapat dilihat pada tabel 2.6 :

Tabel 2.6 Penelitian yang relevan

No.	Peneliti	Judul	Hasil	Perbedaan
1	Kurdak SS, SM Shirreffs, RJ Maughan, KT Ozgiinen, C Zeren, S Korkmaz, Z Yazic, G Ercoz, MS Binner. J Dvork. 2010	<i>Hydration and sweating responses to hot-weather football competition.</i>	Penelitian terhadap pemain sepak bola dewasa pada suhu 34,3 ⁰ C menunjukkan bahwa rerata konsumsi cairan sebanyak 1,6 L selama latihan dan sebagian besar sampel mengalami dehidrasi serta kehilangan cairan sebesar >2% dari berat tubuh	Perbedaan dalam penelitian ini adalah pemberian cairan rehidrasi pada atlet tidak ditentukan jumlahnya, atlet hanya disediakan cairan rehidrasi berupa <i>sport drink</i> selama pertandingan.
2	Da Silva RP, Mundel T, Natalie AJ, Bara Filho MG, Alfenas RC, Lima JR, Belfort FG, Lopes PR, Marins JC. 2012	<i>Pre-game hydration status, sweat loss, and fluid intake in elite Brazilian young male soccer players during competition.</i>	10 pemain sepak bola remaja diukur berat jenis urin dan masa tubuhnya sebelum dan sesudah pertandingan. Rata-rata pemain sepak bola kehilamgam keringat 0.39 L. Dan berat jenis urin sebelum latihan 1.021 ± 0.004 dan setelah latihan 1,010-1,025.	Pada penelitian ini jumlah pemberian dan jenis cairan tidak ditentukan peneliti.
3	Douglas S Kalman, S Feldman, Diane	<i>Comparison of coconut water and a carbohydrate</i>	Minuman yang diberikan berupa air kelapa dan larutan karbohidrat diberikan pada 12 laki-	Penggunaan air kelapa sebagai pembanding

	R Kriger dan Richarj J. 2012	<i>electrolyte sport drink on measures of hydration and physical performance in exercise-trained men</i>	laki yang diberikan 60 menit latihan treadmill, menunjukkan efek rehidrasi yang sama	
4	Arnaoutis G, Stavros AK, Yiannis PK, Yiannis ET, Michalis M, Costas NB. 2013	<i>Ad Libitum Fluid Intake Does Not Prevent Dehydration in Suboptimally Hydrated Young Soccer Players During a Training Session of a Summer Camp.</i>	Sedangkan penelitian lain terhadap pemain sepak bola remaja yang latihan pada suhu 27–29°C menunjukkan bahwa 94 dari 107 sampel atau 87,5% terbukti mengalami dehidrasi dengan BJU >1.020 g/ml	Penggunaan cairan rehidrasi yang digunakan berbeda-beda pada setiap atlet, atlet diberi kebebasan untuk menggunakan berbagai minuman untuk cairan rehidrasinya
5	Winjen AH, Steennis J, Catoire M, Wardennar FC, Menskin M. 2016	<i>Post-Exercise Rehydration: Effect of Consumption of Beer with Varying Alcohol Content on Fluid Balance after Mild Dehydration.</i>	Setelah satu jam latihan produksi urine secara signifikan lebih tinggi 5% pada sampel yang minum bir sebagai cairan rehidrasinya dibandingkan dengan sampel yang minum minuman isotonik.	Penggunaan bir sebagai minuman rehidrasi.
6	Keen DA, Constantopoulos E and Konhils JP. 2016	<i>The impact of post-exercise hydration with deep-ocean mineral water on</i>	Sebanyak 8 subjek diberikan latihan bersepeda pada suhu 30°C sampai kehilangan masa tubuh 3%. Lalu selama periode	Pemberian cairan rehidrasinya berupa air laut dalam, air mineral

		<i>rehydration and exercise performance.</i>	pemulihan pasca latihan, subjek diberikan minuman dari air laut dalam (Kona), dari mata air pegunungan dan minuman olahraga dalam jumlah yang sesuai dengan masa tubuh yang hilang (kg). subjek yang menerima cairan rehidrasi dari air laut dalam (kona) status hidrasinya lebih cepat kembali normal dibandingkan subjek lainnya.	dan minuman olahraga.
7	Ersoy N, Ersoy G and Kutlu M. 2016	<i>Assessment of hydration status of elite young male soccer players with different methods and new approach method of substitute urine strip.</i>	26 pemain sepak bola laki-laki remaja dinilai berat jenis urinya selama tiga hari berturut-turut sebelum sarapan dan kompetisi untuk menghitung resiko dehidrasinya. Berdasarkan hasil penelitian rata-rata pemain sepak bola mengalami sedikit resiko dehidrasi sebelum pertandingan dibawah cuaca yang panas.	Penelitian ini tidak diberikan intervensi hanya dilihat resiko dehidrasi sebelum pertandingan
8	Silva RP, Toby M, Antonio JN, Maurico GBF, Jorge RPL, et all.2011.	<i>Fluid balance of elite Brazilian youth soccer players during consecutive days of training.</i>	Pada atlet yang melakukan latihan pada suhu yang panas, umumnya kurang mengonsumsi cairan, hal tersebut dapat menyebabkan dehidrasi	
9	Adan, A. 2012. Cognitive Performance	<i>Cognitive Performance</i>	Minum yang cukup atau hidrasi tidak hanya mengoptimalkan	

	<i>and Dehydration.</i>	<i>and Dehydration.</i>	konsentrasi tetapi juga mengoptimalkan memori. Dehidrasi yang ringan dapat mempengaruhi kinerja kognitif. Dehidrasi 2% dapat mengganggu kinerja dalam tugas-tugas yang membutuhkan perhatian, psikomotor, dan ketrampilan memori langsung
10	Council On Sports Medicine And Fitness Council On School Health. 2011. Academy of Pediatrics.	<i>Policy Statement— Climatic Heat Stress and Exercising Children and Adolescents.</i>	Penelitian ini menunjukkan bahwa selama aktivitas fisik, kekurangan tubuh mengganggu beberapa area fungsi fisiologi, mengakibatkan stress <i>thermoregulatory</i> dan beban kardiovaskular. Hal ini dapat mengakibatkan gangguan performa dan peningkatan resiko penyakit kelebihan panas (<i>muscle heat cramps</i> , pingsan, <i>heat exhaustion</i> , kondisi yang mengancam jiwa seperti <i>heat stroke</i>), terutama selama aktivitas fisik dilakukan dalam komndisi panas.

B. Kerangka Berpikir

Cairan dalam tubuh merupakan bagian yang sangat penting dalam kehidupan manusia, karena sebagian besar (80%) tubuh manusia terdiri dari air. Cairan tubuh terletak dalam dua kompartemen besar yaitu cairan intraseluler dan cairan ekstraseluler. Volume cairan intraseluler secara umum sebanyak dua pertiga dari volume cairan tubuh

total dengan solut utamanya adalah kalium. Kompartemen cairan intraseluler dan cairan ekstraseluler dibatasi oleh suatu membran yang bersifat semipermeabel, air mudah bergerak diantara dua kompartemen, akan tetapi tidak demikian dengan solute (zat terlarut) yang ada didalam dua kompartemen tersebut (Strens RH. 2013; Santoso, *et al.*, 2014).

Air dengan solut (zat terlarut) disebut sebagai cairan. Air akan bergerak dari kompartemen dengan tekanan osmotik rendah kearah kompartemen dengan tekanan osmotik tinggi. Tekanan osmotik dipengaruhi oleh rasio solute efektif dan air. Contoh solut efektif adalah natrium, kalium, klorida, glukosa. Pemberian air kurma dan *sport drink* diduga berpengaruh dalam mempertahankan status hidrasi saat latihan/pertandingan. Didalam kurma ajwa dan *sport drink* mengandung glukosa dan berbagai macam mineral yaitu natrium dan kalium berfungsi untuk kekutan dan kecepatan kontraksi otot, keseimbangan cairan dan asam basa dalam tubuh dan pengangkut glukosa dalam sel. Fosfor bekerja sama dengan natrium menjaga keseimbangan cairan tubuh serta fungsi sel tubuh (Kemenkes RI, 2014).

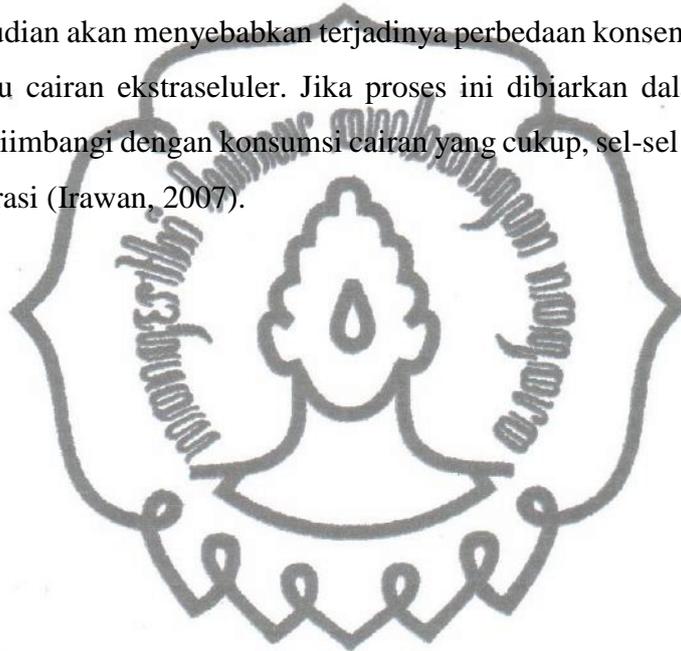
Keseimbangan air dan natrium diatur oleh dua regulator yaitu regulator osmotik dan regulator volume. Regulator osmotik dipicu oleh besaran osmolalitas plasma. Bila osmolalitas plasma meningkat, hipotalamus yang merupakan pusat osmoreseptor maupun pusat rasa haus akan terpicu untuk menyekresi *antidiuretic hormone* (ADH) serta menimbulkan rasa haus pada subjek tersebut. *Antidiuretic hormone* yang meningkat akan bekerja pada rseptor-V2 di ductus koligentes dan kemudian meningkatkan jumlah saluran air aquaporin-2 yang memfasilitasi air secara pasif keluar dari lumen tubulus masuk ke interstisium, selanjutnya masuk dalam sirkulasi (Santoso *et al.*, 2014).

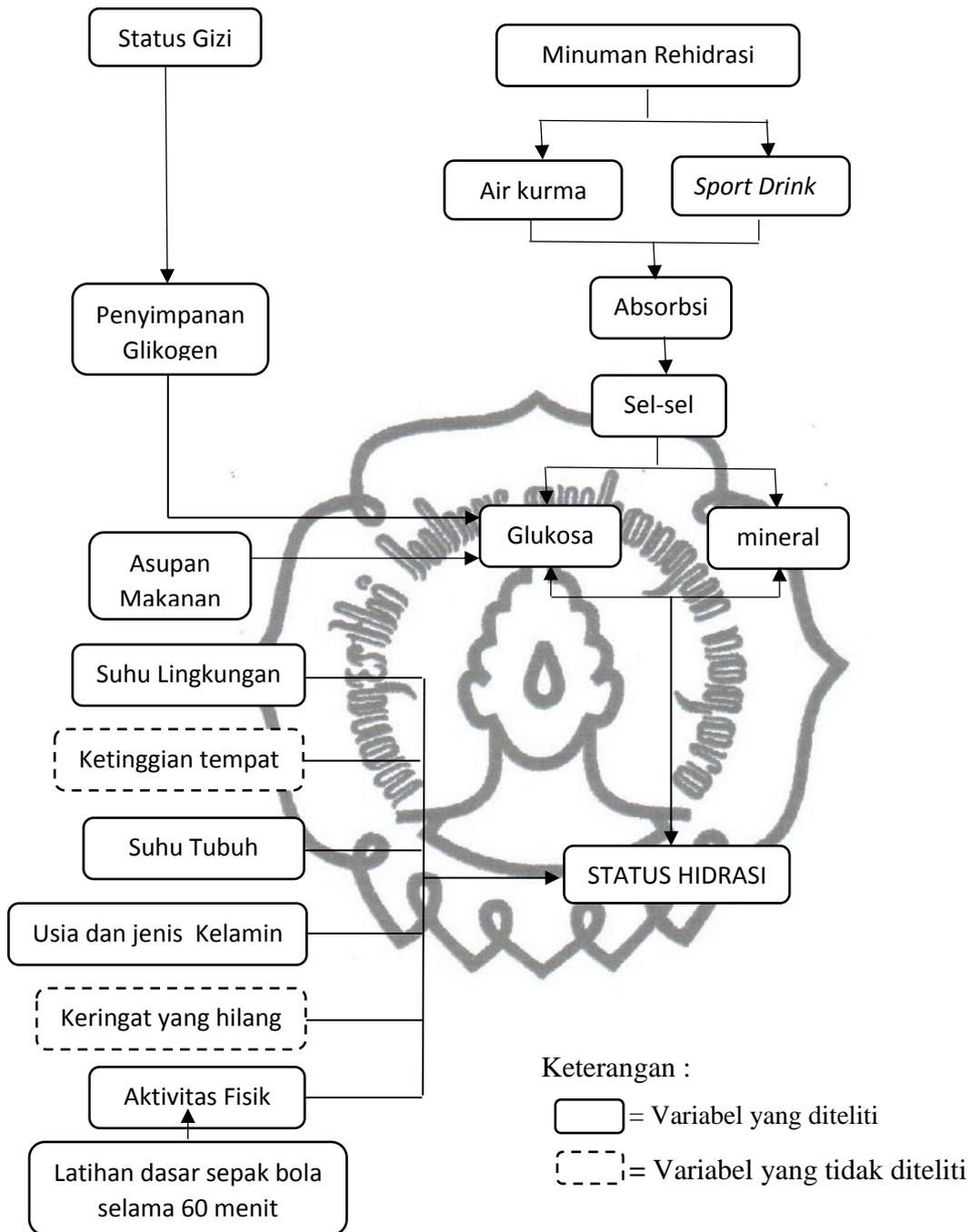
Rasa haus yang ditimbulkan mengingatkan subjek untuk minum. *Antidiuretic hormone* dan rasa haus akan mengembalikan osmolalitas plasma atau osmolalitas cairan tubuh kearah normal. Bila osmolalitas plasma lebih rendah dari normal, maka ADH tidak disekresi dan pusat rasa haus tidak terpicu yang menyebabkan diuresis meningkat serta rasa keinginan minum subjek tidak ada, sehingga osmolalitas cairan tubuh kearah normal.

Jika konsumsi cairan lebih rendah dibandingkan cairan yang hilang maka akan terjadi ketidakseimbangan cairan yaitu dehidrasi. Lamanya latihan pada suhu yang panas memicu produksi keringat meningkat sehingga menyebabkan risiko dehidrasi dan penurunan performa olahraga (Kenefick *et al.*, 2012). Penelitian Amstrong dan Liberman

(2010) pada pria dan wanita dewasa sehat yang mengalami kurang air masing-masing 1,5% dan 1,3% dari berat badan menunjukkan gangguan kognitif dan *mood*. Kehilangan cairan 1-2% dari berat tubuh dapat menyebabkan rasa haus yang kuat, kehilangan cita rasa, perasaan tidak nyaman, peningkatan denyut jantung, dan penurunan performa olahraga sebesar 10% (Santoso *et al.*, 2012).

Keluarnya keringat saat olahraga harus diimbangi dengan konsumsi cairan yang cukup, karena air yang keluar dari cairan interstisial ini akan menyebabkan terjadinya peningkatan konsentrasi elektrolit didalam cairan ekstraseluler. Peningkatan konsentrasi elektrolit ini kemudian akan menyebabkan terjadinya perbedaan konsentrasi antara cairan intaseluler menuju cairan ekstraseluler. Jika proses ini dibiarkan dalam jangka waktu yang lama tanpa diimbangi dengan konsumsi cairan yang cukup, sel-sel dalam tubuh akan mengalami dehidrasi (Irawan, 2007).





Gambar 2.14 Kerangka Berfikir Perbedaan Pengaruh Air Kurma dan *Sport Drink* terhadap Status Hidrasi Pasca Latihan pusa Sizsa PSB

C. Hipotesis

1. Ada pengaruh air kurma terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB).
2. Ada pengaruh *sport drink* terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB).
3. Ada perbedaan status hidrasi pada siswa PSB yang diberikan air kurma dan *sport drink* pasca latihan.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Pendidikan Sepak Bola (PSB) Bonansa UNS Solo di Stadion UNS Jl. Ki Hajar Dewantara No. 61 Jebres Kota Surakarta, Jawa Tengah. Pemilihan lokasi penelitian dengan pertimbangan bahwa PSB Bonansa UNS merupakan salah satu PSB yang memiliki banyak prestasi, baik siswa maupun pelatihnya, program-program latihan disesuaikan berdasarkan umur dan kemampuan siswa, PSB Bonansa UNS belum pernah dijadikan sebagai lahan penelitian tentang gizi sebelumnya, dan kekompakan antara pelatih, siswa dan wali siswa akan memudahkan peneliti membina dan mengontrol siswa PSB Bonansa UNS untuk menghindari bias-bias yang mungkin terjadi selama penelitian. Serta berdasarkan studi pendahuluan selama kurang lebih dua bulan asupan cairan para siswa di PSB Bonansa UNS masih kurang dari kebutuhan dan pada saat latihan dan pertandingan hanya menggunakan air mineral sebagai cairan rehidrasi, dan bahkan pada saat latihan sebagian siswa tidak membawa air minum. Penelitian dilakukan pada minggu pertama bulan April 2017 sampai dengan minggu keempat bulan April 2017.

B. Tatalaksana Penelitian

1. Jenis Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *True-Exsperimental* dengan *The randomized pretest-posttest control group design*. Dalam penelitian ini terdapat tiga kelompok yang dipilih secara random, kemudian diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dan setelah pemberian perlakuan diadakan pengukuran kembali (*posttest*) (Sugiyono, 2013). Dengan Rancangan penelitian pada Gambar 3.1

O1	X1	O2
O3	X2	O4
O5	X0	O6

Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

Keterangan :

O1 : Pengukuran awal (*pre test*) status hidrasi kelompok perlakuan air kurma

O2 : Pengukuran akhir (*post test*) status hidrasi kelompok perlakuan air kurma

O3 : Pengukuran awal (*pre test*) status hidrasi kelompok perlakuan *sport drink*

O4 : Pengukuran akhir (*post test*) status hidrasi kelompok perlakuan *sport drink*

O5 : Pengukuran awal (*pre test*) status hidrasi kelompok kontrol air mineral dalam kemasan

O6 : Pengukuran akhir (*post test*) status hidrasi kelompok kontrol air mineral dalam kemasan

X1 : Pemberian air kurma

X2 : Pemberian *Sport Drink*

X0 : Pemberian air mineral dalam kemasan (kontrol).

2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa pendidikan sepak bola yang terdaftar di PSB Bonansa UNS Solo yang berusia 12-15 tahun berjumlah 46 remaja laki-laki. Metode sampling yang digunakan adalah *probability sampling*. Pada penelitian ini, cara pengambilan sampel dengan *simple random sampling*. Sampel yang diambil adalah sampel memenuhi kriteria *inklusi* dan *eksklusi* dari populasi terjangkau yang ada di PSB Bonansa UNS Solo, adapun kriteria inklusi adalah :

- a. Siswa pendidikan sepak bola usia 13-15 tahun yang terdaftar di PSB Boanansa UNS Solo

- b. Setatus gizi normal/baik dan sehat jasmani (tidak sedang cedera atau dalam perawatan dokter)
- c. Tidak mengonsumsi *sport drink* atau minuman lain selain yang diberikan peneliti selama pengambilan data berlangsung.
- d. Tidak minum suplemen selama pengambilan data berlangsung
- e. Bersedia mengikuti penelitian melalui persetujuan keikutsertaan dalam penelitian (*informed consent*).

Kriteria *eksklusi* adalah memiliki penyakit yang berhubungan dengan ginjal, paru, atau diabetes.

Menurut rumus Federer dalam Hidayat (2010), untuk pembagian sampel dalam masing-masing kelompok adalah dengan menggunakan rumus:

$$(r-1)(t-1) \geq 15$$

$$(r-1)(3-1) \geq 15$$

$$(r-1)(2) \geq 15$$

$$2r \geq 15+2$$

$$2r \geq 17$$

$$r \geq 8.5$$

Keterangan :

r = sampel/kelompok

t = treatment (perlakuan)

Pengambilan sampel perkelompok berjumlah 9 orang atau lebih.

Menurut Thabane dalam Murti (2013) rumus untuk mengantisipasi berkurangnya sampel penelitian adalah sebagai berikut :

$$n' = \frac{n}{1-L} = \frac{8,5}{1-0,1} = 9,44$$

Keterangan :

n' = ukuran sampel setelah revisi

n = ukuran sampel asli

L = proporsi sampel yang hilang

commit to user

Pada penelitian ini dibagi menjadi tiga kelompok yaitu dua kelompok perlakuan dan satu kelompok kontrol. Untuk mengantisipasi berkurangnya sampel pada penelitian ini sebaiknya sampel berjumlah 9-10 orang setiap kelompok. Namun pada penelitian ini setiap kelompok berjumlah 11 orang. Total subjek pada penelitian ini adalah 33 orang.

3. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan satu variabel bebas manipulatif dan satu variabel terikat, yang dijelaskan sebagai berikut :

1. Variabel bebas (*independent*) yaitu air kurma dan *sport drink*
2. Variabel terikat (*dependent*) yaitu status hidrasi pasca latihan
3. Variabel kontrol meliputi umur, jenis kelamin, dan IMT

4. Definisi Operasional Variabel

- a. Air kurma adalah air dari kurma yang direndam dalam suhu 80-90°C selama 15 menit, dan mengandung 12 g karbohidrat (Astuti, 2015), yang diberikan 15 menit sebelum latihan sebanyak 200 ml (satu botol) dan menit ke -1, 15, 30, dan 45 selama latihan sebanyak 200 ml (satu gelas) setiap pemberian dengan suhu 8-13°C (Fink, *et al.*, 2013).

Minuman berkarbohidrat dengan bahan utama kurma ajwa yang dibuat dengan 16,4 g dalam 200 ml air.

Instrument pengukuran : Gelas

Frekuensi pengukuran : Setiap 15 menit sebelum dan selama latihan

Satuan pengukuran : 200 ml/orang

Skala data : Nominal

- b. *Sport drink* pabrikan adalah minuman olahraga pabrikan yang mengandung 12 g karbohidrat dalam 200 ml larutan, yang diberikan 15 menit sebelum latihan, dan menit ke 15, 30, dan 45 selama latihan sebanyak 200 ml setiap pemberian dengan suhu 8-13°C (Astuti, 2015).

Instrument pengukuran : Gelas

Frekuensi pengukuran : Setiap 15 menit sebelum dan selama latihan

Satuan pengukuran : 200 ml/orang

Skala Data : Nominal

- c. Status hidrasi pasca latihan adalah suatu kondisi yang menggambarkan keseimbangan cairan dalam tubuh atlet yang dapat diketahui dengan cara pemeriksaan berat jenis urin pada saat setelah melakukan latihan 60 menit yaitu : 5 menit pemanasan, 10 menit lari, 20 menit latihan fisik, 20 menit latihan teknik (passing, dribbling, shooting, kontrol bola), 5 menit pendinginan.

Pemeriksaan berat jenis urin dilakukan di Laboratorium Medis Sarana Medika.

Instrumen Pengukuran : *Reagent strip* di laboratorium.

Frekuensi Pengukuran : Setelah latihan

Kriteria : Indikator Status Hidrasi menggunakan BJU

Tabel 3.1 Indikator Status Hidrasi

Kondisi	Berat Jenis Urin (g/ml)
<i>Well-hydrated</i>	< 1.010
<i>Minimal dehydration</i>	1.010 - 1.020
<i>Significant dehydration</i>	1.021 - 1.030
<i>Serious dehydration</i>	> 1.030

Sumber : Fink *et al.*, 2013

Skala pengukuran : Ordinal

- d. Tingkat pemenuhan asupan energi adalah jumlah energi yang didapat dari makanan yang dikonsumsi dalam satu hari, diperoleh melalui metode *food recall* 24 jam, kemudian dianalisis dengan menggunakan nutrisurvey dan dibandingkan dengan AKG (LIPI, 2004).

Instrumen Pengukuran : Formulir *food recall* 24 jam dan buku foto makanan

Frekuensi Pengukuran : 2 x 24 jam

Kriteria : 1. Baik jika asupan \geq 80% AKG
2. Kurang jika asupan < 80% AKG

Skala pengukuran : Ordinal

- e. Tingkat pemenuhan asupan protein adalah jumlah protein yang didapat dari makanan yang dikonsumsi dalam satu hari, diperoleh melalui metode *food recall* 24 jam, kemudian dianalisis dengan menggunakan nutrisurvey dan dibandingkan dengan dengan proporsi (12% dari total kebutuhan energi) (LIPI, 2004).

Instrumen Pengukuran : Formulir *food recall* 24 jam dan buku foto makanan

- Frekuensi Pengukuran : 2 x 24 jam
- Kriteria : 1. Baik jika asupan $\geq 80\%$ AKG
2. Kurang jika asupan $< 80\%$ AKG
- Skala pengukuran : Ordinal
- f. Tingkat pemenuhan asupan lemak adalah jumlah lemak yang didapat dari makanan yang dikonsumsi dalam satu hari, diperoleh melalui metode *food recall* 24 jam, kemudian dianalisis dengan menggunakan nutrisurvey dan dibandingkan dengan proporsi (33% dari total kebutuhan energi) (LIPI, 2004).
- Instrumen Pengukuran : Formulir *food recall* 24 jam dan buku foto makanan
- Frekuensi Pengukuran : 2 x 24 jam
- Kriteria : 1. Baik jika asupan $\geq 80\%$ AKG
2. Kurang jika asupan $< 80\%$ AKG
- Skala pengukuran : Ordinal
- g. Tingkat pemenuhan asupan karbohidrat adalah jumlah karbohidrat yang didapat dari makanan yang dikonsumsi dalam satu hari, diperoleh melalui metode *food recall* 24 jam, kemudian dianalisis dengan menggunakan nutrisurvey dan dibandingkan dengan proporsi (55% dari total kebutuhan energi) (LIPI, 2004).
- Instrumen Pengukuran : Formulir *food recall* 24 jam dan buku foto makanan
- Frekuensi Pengukuran : 2 x 24 jam
- Kriteria : 1. Baik jika asupan $\geq 80\%$ AKG
2. Kurang jika asupan $< 80\%$ AKG
- Skala pengukuran : Ordinal
- h. Tingkat asupan air adalah asupan air/cairan yang didapat dari makanan/minuman yang dikonsumsi dalam satu hari, diperoleh melalui metode *food recall* 2 x 24 jam, kemudian dianalisis dengan menggunakan nutrisurvey dan dibandingkan dengan AKG (LIPI, 2004).
- Instrumen Pengukuran : Formulir *food recall* 24 jam dan buku foto makanan
- Frekuensi Pengukuran : 2 x 24 jam

Kriteria :

1. Baik jika asupan $\geq 80\%$ AKG + kebutuhan cairan saat latihan
2. Kurang jika asupan $< 80\%$ AKG + kebutuhan cairan saat latihan.

Skala pengukuran : Ordinal

5. Instrumen dan Bahan dalam Penelitian

a. Air kurma

Pemberian air kurma dilakukan dengan SOP (Standar Oprasional Prosedur), yang mengacu pada penelitian Hidayah (2017) yaitu air kurma diolah dari 16,4 g kurma ajwa (mengandung 12 g karbohidrat), yang di-*blanching* dengan suhu 80-90°C selama 3-5 menit, kemudian disaring dan didinginkan hingga suhu 8-13°C, yang diberikan 15 menit sebelum latihan, dan menit ke -1, 15, 30, dan 45 selama latihan sebanyak 200 ml setiap pemberian dengan suhu 8-13°C.

b. *Sport drink* dilakukan dengan SOP (Standar Oprasional Prosedur), mengacu pada penelitian Astuti (2015) dengan pemberian minuman pabrikan yang mengandung 12 g karbohidrat dalam 200 ml larutan, yang diberikan 15 menit sebelum latihan, dan menit ke -1, 15, 30, dan 45 selama latihan sebanyak 200 ml setiap pemberian dengan suhu 8-13°C.

c. Status Hidrasi

Data status hidrasi diperoleh dengan cara, siswa diberikan latihan dasar sepak bola selama 60 menit dan selama latihan diberikan cairan sebanyak 1 liter pada menit ke 60 siswa PSB Bonansa diminta untuk mengumpulkan urinya masing-masing kedalam sebuah tabung yang sudah disediakan, kemudian urine tersebut akan diperiksa dilaboratorium Sarana Medika untuk pemeriksaan berat jenis urin.

d. Status Gizi

Data status gizi diperoleh dengan cara menimbang berat badan siswa menggunakan timbangan injak dengan kapasitas 120 kg dan ketelitiannya 0,1 kg. Tinggi badan diukur dengan alat pengukur tinggi badan (*microtoise*) berkapasitas 200 cm dengan ketelitian 0,1 cm. Data konsumsi pangan subjek diperoleh melalui metode *food recall* 2 × 24 jam pada hari latihan.

6. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap, yaitu persiapan dan pelaksanaan

a. Persiapan

1) Instrumen

Peneliti mempersiapkan instrument untuk pengumpulan data berupa : lembar kerja pembuatan air kurma, lembar observasi pemberian air kurma dan *sport drink*, lembar penjelasan penelitian, dan lembar persetujuan menjadi responden.

2) Uji kimia kurma dan uji daya terima air kurma

Uji kandungan air kurma yang terdiri dari jumlah total energi, kandungan karbohidrat, protein, dan lemak di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada Yogyakarta. Selain itu dilakukan uji daya terima air kurma meliputi rasa, warna, dan tekstur pada siswa PSB Bonansa UNS pada 30 siswa pemain sepak bola.

3) Persiapan Administrasi

- a) Mengurus *ethical clearance* dari Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- b) Mengurus perijinan penelitian.
- c) Koordinasi dengan tim pelatih Pendidikan Sepak Bola (PSB) Bonansa UNS Solo
- d) Memberikan penjelasan kepada *enumerator* tentang tata cara pengambilan data penelitian dan menyiapkan instrumen penelitian.
- e) Rekrutment subjek penelitian.
- f) Mempersiapkan bahan penelitian.

b. Tahap Pelaksanaan

- 1) Pada pertemuan pertama penelitian, seluruh subjek yang hadir diberikan pengarahan penelitian. Kemudian sejumlah siswa yang memenuhi kriteria inklusi dan setuju ikut serta dalam penelitian ini, menandatangani persetujuan keikutsertaan dalam penelitian (*informed consent*).
- 2) Melakukan pengukuran suhu lapangan dengan menggunakan termometer

- 3) Setelah subjek menandatangani *informed consent*, pada minggu pertama penelitian, subjek diminta datang di lokasi penelitian pukul 14.30, dan kemudian dilakukan pengambilan data karakteristik subjek.
- 4) Sebelum latihan subjek diukur suhu tubuhnya terlebih dahulu, dan diwawancarai tentang gambaran asupan makanan, minuman, serta suplemen vitamin dengan menggunakan form *food recall* 24 jam oleh enumerator.
- 5) setelah itu pukul 16.00-17.00 seluruh subjek menjalani latihan 60 menit yaitu : 5 menit pemanasan, 10 menit lari, 20 menit latihan fisik, 20 menit latihan teknik (*passing, dribbling, shooting, kontrol bola*), 5 menit pendinginan.
- 6) Setelah latihan subjek diminta untuk mengumpulkan urinya untuk mengukur status hidrasi pasca latihan (*Pretest*), tujuannya untuk mengetahui apakah subjek cukup mengkonsumsi cairan selama latihan. Begitupun dengan suhu tubuh subjek setelah latihan diukur kembali.
- 7) Pada minggu ke dua, subjek penelitian dilakukan pengkondisian 24 jam sebelum dilakukan intervensi yaitu aktivitas fisik yang tidak berlebihan, istirahat 6-8 jam, mengkonsumsi makan malam maksimal jam 8 malam, tidak mengkonsumsi minuman berenergi, *sport drink*, obat-obatan tertentu dan multivitamin/suplemen yang berfungsi sebagai pembangkit tenaga. Adaptasi subjek dilakukan dengan tujuan agar kondisi subjek tidak dipengaruhi oleh makanan dan minuman yang dikonsumsi satu hari sebelumnya, aktivitas fisik, serta kualitas tidur.
- 8) Subjek diminta datang di lokasi penelitian pukul 14.30, dan diberikan adaptasi berupa pemberian air putih sebanyak 240 ml dan pengukuran suhu tubuh. *Enumerator* melakukan *food recall* 24 jam untuk mengetahui asupan minuman dan makanan yang dikonsumsi 24 jam terakhir.
- 9) Pukul 15.45 setiap kelompok diberikan perlakuan yang berbeda (kelompok pertama air kurma, kelompok kedua *sport drink* dan kelompok ketiga air mineral kemasan), pukul 16.00-17.00 seluruh subjek menjalani latihan fisik 60 menit yaitu : 5 menit pemanasan, 10 menit lari, 20 menit latihan fisik, 20 menit latihan teknik (*passing, dribbling, shooting, kontrol bola*), 5 menit pendinginan.
- 10) Minuman perlakuan diberikan 15 menit sebelum latihan dimulai dan setiap 15 menit selama latihan. Jumlah cairan yang diberikan untuk masing-masing

perlakuan sama yaitu sebanyak 200 ml setiap pemberian, dan ketiga kelompok mendapatkan jenis minuman yang berbeda.

- 11) Setelah latihan dilakuakn *posttest* untuk mengukur status hidrasi dan suhu tubuh subjek setelah perlakuan dan latihan..
- 12) Status hidrasi di ukur setelah latihan, oleh tenaga analis kesehatan dari Laboratorium Sarana Medika.

7. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

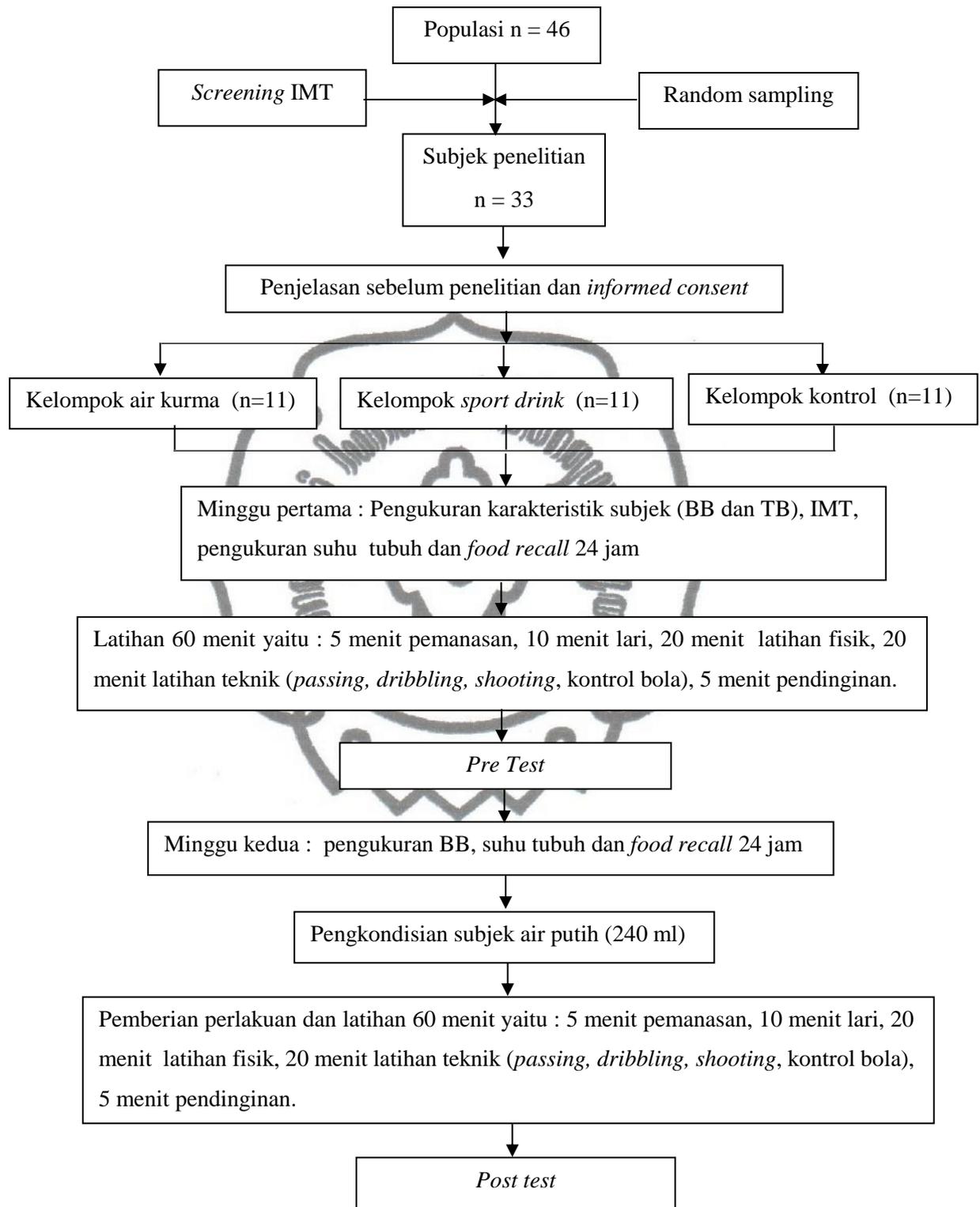
Setelah data diperoleh kemudian dilakukan langkah-langkah berikut :

- a. *Entri* data, yaitu memasukan data ke dalam computer
- b. *Editing*, yaitu memeriksa kelengkapan form uji hedonic test.
- c. *Coding*, yaitu pemberian simbol untuk memudahkan pengolahan
- d. *Skoring*, yaitu memberikan nilai atau sekor sesuai kriteria pada definisi oprasional.
- e. *Tabulasi*, yaitu memasukkan data hasil penelitian kedalam tabel sesuai kriteria.

2. Analisis Data

- a. Statistik deskriptif untuk mendeskripsikan karakteristik fisik, umur, IMT, berat badan dan suhu tubuh yang datanya diambil sebelum tes awal dilakukan
- b. Uji normalitas dengan metode *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas dengan *Levene's Test*, untuk menguji distribusi data hasil tes status hidrasi, sebelum dan sesudah latihan dengan batas kemaknaan $p > 0,05$, jika nilai $p > 0,05$ maka data berdistribusi normal dan homogen, sehingga data diuji dengan non-parametrik (Dahlan, 2011).
- c. Pengujian hipotesis menggunakan uji *wilcoxon* dan *uji kruskal wallis*. Uji *wilcoxon* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara dua kelompok sampel yang berpasangan. *Uji kruskal wallis* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan tiga atau lebih kelompok sampel bebas. Dengan batas kemaknaan 0,05. Jika nilai $p < 0,05$ maka hasil penelitian berbeda bermakn dan sebaliknya jika nilai $p > 0,05$ maka hasil penelitian tidak berbeda bermakna (Dahlan, 2011).

8. Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur Penelitian Perbedaan Pengaruh Air Kurma dan *Sport Drink* terhadap Status Hidrasi Pasca Latihan pada Siswa PSB

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum Penelitian

Penelitian dilakukan di Pendidikan Sepak Bola (PSB) Bonansa UNS Solo di Stadion UNS Jl. Ki Hajar Dewantara No. 61 Jebres Kota Surakarta, Jawa Tengah. Penelitian ini menggunakan subjek yang berusia 13-15 tahun. Penelitian dilakukan pada hari Sabtu pada tanggal 15 April 2017 dan 22 April 2017. Pada saat penelitian semua subjek diminta untuk melakukan aktivitas fisik berupa latihan dasar sepak bola yang sama selama 60 menit. Sebelum dan sesudah penelitian semua subjek diukur berat badan dan suhu tubuhnya. Dan setelah penelitian semua subjek diminta untuk mengumpulkan urinnya untuk pengukuran status hidrasi dengan uji BJU. Pada minggu pertama penelitian suhu lapangan menunjukkan 32⁰ C dan pada minggu kedua penelitian suhu lapangan menunjukkan 34⁰ C.

2. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek yang diteliti meliputi usia, posisi dalam tim dan lama menjadi anggota. Usia adalah usia subjek yang dihitung sejak tanggal lahir sampai dengan waktu penelitian. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa rata-rata usia subjek adalah 13,5 tahun, dengan usia termuda 13 tahun dan tertua 15 tahun. Dan sebagian besar subjek berada pada kategori usia 13 tahun (51,5%). Posisi dalam tim adalah posisi yang ditempati subjek sesuai dengan keahliannya dalam sebuah tim sepak bola. Dan posisi dalam tim sebagian besar menduduki posisi gelandang yaitu 12 orang (36,4%). Sedangkan lama keanggotaan adalah lama waktu subjek mulai menjadi anggota di Pendidikan Sepak Bola (PSB) Bonansa UNS sampai waktu penelitian. Hasil penelitian menunjukkan lama keanggotaan di Pendidikan Sepak Bola (PSB) Bonansa UNS sebagian besar 14 orang (42,4%) sudah menjadi anggota di PSB Bonansa UNS selama 1-3 tahun. Data karakteristik subjek dapat dilihat pada Tabel 4.1 :

commit to user

Tabel 4.1 Karakteristik Subjek Penelitian

No	Karakteristik	n	%
1	Usia		
	13 tahun	17	51,5
	14 tahun	13	39,4
	15 tahun	3	9,1
2	Posisi dalam tim		
	Goal-keeper	2	6,1
	Bek/defender	11	33,3
	Gelandang/midfielder	12	36,4
	Penyerang/striker	8	24,2
3	Lama keanggotaan		
	<1 tahun	9	27,3
	1-3 Tahun	14	42,4
	>3 tahun	10	30,3

(Sumber : Data Primer, 2017)

Tabel 4.2 Karakteristik Asupan Zat Gizi

No	Zat Gizi	n	%
1	Energi		
	Baik \geq 80% AKG	16	48,5
	Kurang < 80% AKG	17	51,5
2	Protein		
	Baik \geq 80% dari proporsi protein yang dianjurkan 12%	21	63,6
	Kurang < 80% dari proporsi protein yang dianjurkan 12%	12	36,4
3	Lemak		
	Baik \geq 80% dari proporsi protein yang dianjurkan 33%	9	27,3
	Kurang < 80% dari proporsi protein yang dianjurkan 33%	24	72,7
4	Karbohidrat		
	Baik \geq 80% dari proporsi protein yang dianjurkan 55%	15	45,5
	Kurang < 80% dari proporsi protein yang dianjurkan 55%	18	54,5
5	Air/Cairan		
	Baik \geq 80% AKG + kebutuhan cairan saat latihan	12	36,4
	Kurang < 80% AKG + kebutuhan cairan saat latihan	21	63,6

(Sumber : Data Primer, 2017)

Tingkat pemenuhan asupan energi adalah jumlah energi yang didapat dari makanan yang dikonsumsi dalam satu hari. Tingkat pemenuhan asupan energi dikategorikan baik jika asupan \geq 80% AKG dan kurang jika asupan < 80% AKG (LIPI, 2004). Rata-rata tingkat pemenuhan asupan energi subjek adalah 77,96% atau setara dengan 2148,29 kalori, dengan tingkat pemenuhan asupan terendah 39,85%

atau setara dengan 1281,1 kalori dan tingkat pemenuhan asupan tertinggi 111,95% atau setara dengan 2932,45 kalori. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa sebagian besar subjek mempunyai tingkat pemenuhan asupan energi kurang dari kebutuhan yaitu 17 orang (51,5%).

Tingkat pemenuhan asupan protein adalah jumlah protein yang didapat dari makanan yang dikonsumsi dalam satu hari. Jumlah asupan protein dikategorikan baik jika asupan $\geq 80\%$ dari proporsi protein yang dianjurkan 12% dan kurang jika asupan $< 80\%$ dari proporsi protein yang dianjurkan 12% (LIPI, 2004). Rata-rata tingkat pemenuhan asupan protein subjek adalah 87,89% setara dengan 72,78 gr, dengan tingkat pemenuhan asupan terendah adalah 46,18% setara dengan 35,85 gr dan tertinggi 139,16% setara dengan 14,95 gr. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa sebagian besar subjek mempunyai tingkat pemenuhan asupan protein baik yaitu 63,6% atau sebanyak 21 remaja sudah mengkonsumsi protein sesuai dengan kebutuhan.

Tingkat pemenuhan asupan lemak adalah jumlah lemak yang didapat dari makanan yang dikonsumsi dalam satu hari. Jumlah asupan lemak dikategorikan baik jika asupan $\geq 80\%$ dari proporsi lemak yang dianjurkan 33% dan dikatakan kurang jika asupan $< 80\%$ dari proporsi lemak yang dianjurkan 33% (LIPI, 2004). Rata-rata tingkat pemenuhan asupan lemak subjek adalah 67,24% setara dengan 68,31 gr, dengan tingkat pemenuhan asupan terendah adalah 25,45% setara dengan 29,25 gr dan tertinggi 122,6% setara dengan 125,6 gr. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa sebagian besar subjek mempunyai tingkat pemenuhan asupan lemak kurang dari kebutuhan yaitu 24 orang (72,7%).

Tingkat pemenuhan asupan karbohidrat adalah jumlah karbohidrat yang didapat dari makanan yang dikonsumsi dalam sehari. Jumlah asupan karbohidrat dikatakan baik jika asupan $\geq 80\%$ dari proporsi karbohidrat yang dianjurkan 55% dan dikatakan kurang jika $< 80\%$ dari proporsi karbohidrat yang dianjurkan 55% (LIPI, 2004). Rata-rata tingkat pemenuhan asupan karbohidrat subjek adalah 82,25% setara dengan 310,64 gr, dengan tingkat pemenuhan asupan terendah adalah 32,74% setara dengan 144,7 gr dan tertinggi 133,55% setara dengan 471.15 gr. Dari hasil penelitian

ini diketahui bahwa sebagian besar 18 (54,5%) subjek mempunyai tingkat pemenuhan asupan karbohidrat kurang dari kebutuhan.

Tingkat asupan air adalah asupan air/cairan yang didapat dari makanan/minuman yang dikonsumsi dalam satu hari, diperoleh melalui metode *food recall* 2×24 jam, kemudian dianalisis dengan menggunakan *nutrisurvey* dan dibandingkan dengan AKG. Jumlah asupan air/cairan dikatakan baik jika asupan $\geq 80\%$ AKG + kebutuhan cairan saat latihan dan kurang jika asupan $< 80\%$ AKG + kebutuhan cairan saat latihan. Rata-rata tingkat pemenuhan asupan air/cairan subyek adalah 76,82% setara dengan 2403,8 ml, dengan tingkat pemenuhan asupan terendah adalah 52,2% setara dengan 1775 ml dan tertinggi 116,25% setara dengan 3979,65 ml. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa sebagian besar 21 (63,6%) subjek mempunyai tingkat pemenuhan asupan cairan kurang dari kebutuhan.

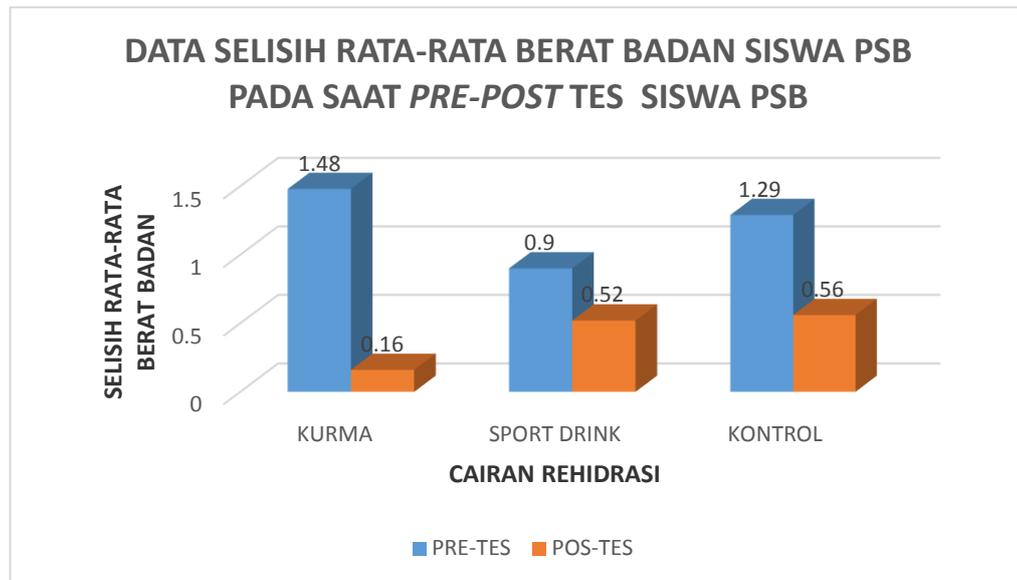
3. Deskripsi Data

Deskripsi data hasil penelitian berupa berat badan dan suhu tubuh pemain sepak bola sesuai dengan kelompok disajikan pada Tabel 4.3 :

Tabel 4.3 Data berat badan *pre-post test* menurut kelompok minuman rehidrasi

Minuman Rehidrasi	Statistik	<i>Pre-test</i> Berat Badan(Kg)		<i>Post-test</i> Berat Badan(Kg)	
		Pralatihan	Pascalatihan	Pralatihan	Pascalatihan
Air Kurma	Rata-rata	52,18	50,70	52,16	52,00
Sport Drink	Rata-rata	50,44	49,56	51,02	50,52
Kontrol	Rata-rata	45,88	44,59	45,66	45,10

(Sumber : Data Primer, 2017)



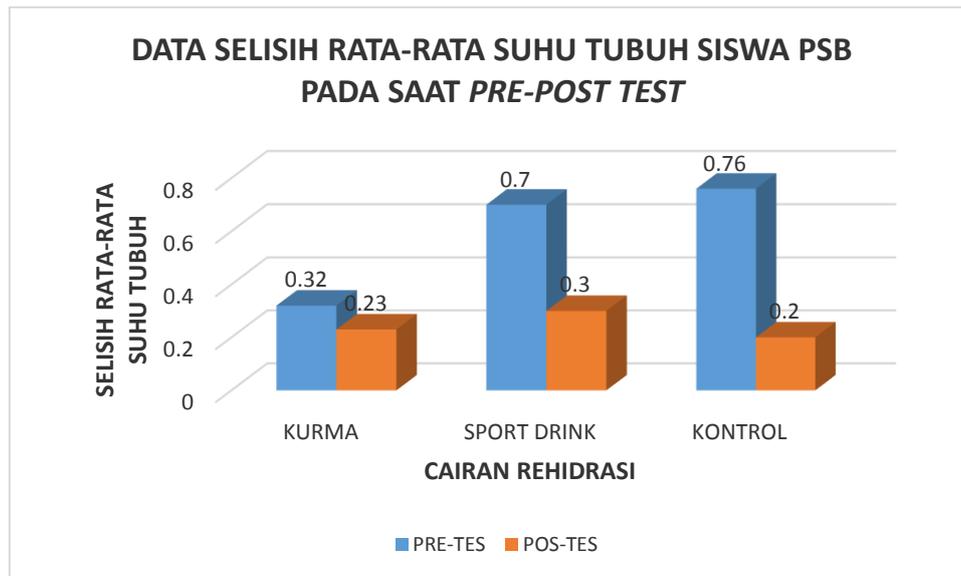
Gambar 4.1 Grafik selisih rata-rata berat badan pada saat *pre-post test* siswa PSB

Berdasarkan Tabel 4.3 dan Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa selisih rata-rata berat badan kelompok air kurma pada saat *pre-test* adalah 1,48 kg (52,18-50,70), sedangkan pada saat *post-tes* adalah 0,16 kg (52,16-52,00). Selisih rata-rata berat badan kelompok *sport drink* pada saat *pre-test* adalah 0,9 kg (50,40-49,50), sedangkan pada saat *post-tes* adalah 0,52 kg (51,02-50,50). Dan selisih rata-rata berat badan kelompok kontrol pada saat *pre-test* adalah 1,29 kg (45,88-44,59), sedangkan pada saat *post-tes* adalah 0,56 (45,66-45,10).

Tabel 4.4 Data suhu tubuh *pre-post test* menurut kelompok minuman rehidrasi

Minuman Rehidrasi	Statistik	Pre-test Suhu Tubuh (°C)		Post-test Suhu Tubuh (°C)	
		Pralatihan	Pascalatihan	Pralatihan	Pascalatihan
Air Kurma	Rata-rata	35,97	36,20	36,18	36,41
Sport Drink	Rata-rata	35,76	36,46	35,80	36,30
Kontrol	Rata-rata	35,45	36,21	36,01	36,28

(Sumber : Data Primer, 2017)



Gambar 4.2 Selisih rata-rata suhu tubuh siswa PSB pada saat *pre-post test*

Berdasarkan Tabel 4.4 dan Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa selisih rata-rata suhu tubuh kelompok air kurma pada saat *pre-test* adalah $0,32^{\circ}\text{C}$ (36,29-35,97), sedangkan pada saat *post-tes* adalah $0,23^{\circ}\text{C}$ (36,41-36,18). Selisih rata-rata suhu tubuh kelompok *sport drink* pada saat *pre-test* adalah $0,7^{\circ}\text{C}$ (36,46-35,76), sedangkan pada saat *post-tes* adalah $0,3^{\circ}\text{C}$ (36,10-35,80). Dan selisih rata-rata suhu tubuh kelompok kontrol pada saat *pre-test* adalah $0,76^{\circ}\text{C}$ (36,21-35,45), sedangkan pada saat *post-tes* adalah $0,2^{\circ}\text{C}$ (36,20-36,00).

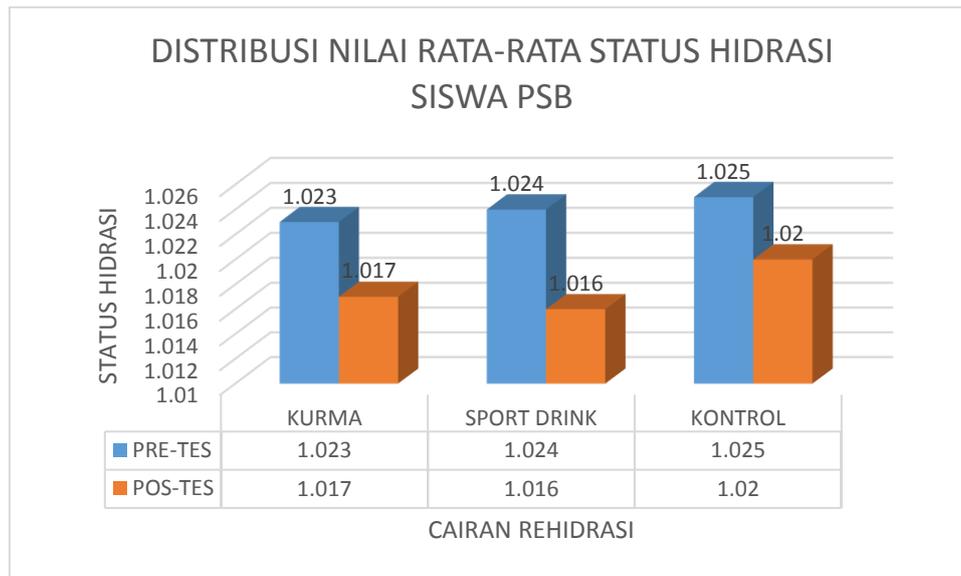
Deskripsi data hasil penelitian berupa status hidrasi pemain sepak bola dilakukan sesuai dengan kelompok yang dibandingkan disajikan sebagai pada tabel 4.5:

Tabel 4.5 Deskripsi data status hidrasi siswa PSB

Minuman Rehidrasi	Statistik	Status Hidrasi (<i>Pre-test</i>)	Status Hidrasi (<i>Post-test</i>)
Air Kurma	Rata-rata	1,023	1,017
<i>Sport Drink</i>	Rata-rata	1,024	1,016
Kontrol	Rata-rata	1,025	1,020

(Sumber : Data Primer, 2017)

Gambaran menyeluruh rata-rata perbedaan status hidrasi berdasarkan jenis minuman rehidrasi yang diberikan dan status gizi, dapat dilihat di Gambar 4.3 :



Gambar 4.3 Grafik nilai rata-rata perbedaan status hidrasi siswa PSB

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa rata-rata perbedaan status hidrasi subjek pendidikan sepak bola sebelum dan sesudah diberikan air kurma adalah 0,006 (1,023-1,017). Rata-rata perbedaan status hidrasi subjek yang diberikan cairan rehidrasi *sport drink* adalah 0,008 (1,024-1,016). dan perbedaan rata-rata status hidrasi subjek yang dikontrol adalah 0,005 (1,025-1,020). Berdasarkan hasil tersebut dapat diartikan bahwa terdapat perbaikan status hidrasi subjek antara sebelum dan sesudah diberikan intervensi, baik itu subjek yang diberikan air kurma, *sport drink* maupun kontrol, semuanya menunjukkan perbaikan status hidrasi. Jika dibandingkan antara subjek yang diberikan air kurma, *sport drink* dan kontrol maka dapat terlihat bahwa subjek yang diberikan *sport drink* memiliki perbedaan rata-rata yang lebih besar yaitu 0,008, artinya subjek yang diberikan *sport drink* mengalami peningkatan status hidrasi yang lebih baik dibandingkan yang lainnya. Status hidrasi pada kelompok air kurma, *sport drink* dan kontrol pada saat *pre test* berada pada kategori *significant dehydration* (1,021-1,030), dan pada saat *post test* staus hidrasi pada ketiga kelompok tersebut sama-sama mengalami perbaikan yaitu berada pada kategori *minimal dehydration* (1,010-1,020), artinya semua kelompok dapat memperbaiki dan mempertahankan status hidrasi dalam kategori *minimal dehydration* setelah diberikan perlakuan cairan, baik cairan air kurma, *sport drink* maupun air mineral.

4. Pengujian Persyaratan Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data penelitian ini menggunakan metode *Shapiro-wilk*. uji normalitas dilakukan sebelum analisis data, dilakukan untuk masing-masing kelompok perlakuan. Metode pengambilan keputusan uji normalitas yaitu jika signifikansi $p > 0,05$ maka data berdistribusi normal dan bila signifikansi $p < 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.6 :

Tabel 4.6 Hasil uji normalitas data status hidrasi

Kelompok	n	P	Kesimpulan
<i>Sport drink (pre-test)</i>	11	0,000	Tidak normal
<i>Sport drink (post-test)</i>	11	0,000	Tidak normal
Kontrol (pre-test)	11	0,021	Tidak normal
Kontrol (post-test)	11	0,018	Tidak normal
<i>Air kurma (pre-test)</i>	11	0,069	Normal
<i>Air kurma (post-test)</i>	11	0,000	Tidak normal

(Sumber : Data Primer, 2017)

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui subjek dalam penelitian berasal dari populasi yang mempunyai variasi homogen atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji *levene's test*. Jika nilai $p > 0,05$ maka H_0 diterima (varian sama) dan jika nilai $p < 0,05$ maka H_0 ditolak (varian beda). Dari uji homogenitas status hidrasi *pret-test* diperoleh nilai $p = 0,991$ dan hasil uji homogenitas status hidrasi *post-test* diperoleh nilai $p = 0,491$. Karena nilai p lebih besar dari 0,05 maka H_0 diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa kelompok data nilai status hidrasi memiliki varian yang sama.

c. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesisi penelitian dilakukan berdasarkan hasil analisis data dan interpretasi analisis varians. Pengujian hipotesis menggunakan uji *Wilcoxon* dan *uji kruskal wallis*. Uji *Wilcoxon* digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara dua kelompok sampel yang berpasangan. *uji kruskal wallis*

digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan tiga atau lebih kelompok sampel bebas.

Pada penelitian ini terdapat tiga hipotesis yang akan diuji, antara lain :

HO₁ = Ada pengaruh air kurma terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB)

HO₂ = Ada pengaruh *sport drink* terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB)

HO₃ = Ada Perbedaan pengaruh status hidrasi pada siswa PSB yang diberikan air kurma dan *sport drink* pasca latihan.

Hasil pengujian hipotesis dengan metode Uji *Wilcoxon* :

Tabel 4.7 Perbedaan status hidrasi antara *pre test* dan *post test*

Jenis Minuman	Status Hidrasi	n	p	Keputusan
Air Kurma	<i>Negatif Ranks</i>	9	0,006	Signifikan/ ada perbedaan 0,006 < 0,1
	<i>Positive Ranks</i>	0		
	<i>Ties</i>	2		
	Total	11		
<i>Sport Drink</i>	<i>Negatif Ranks</i>	10	0,004	Signifikan/ ada perbedaan 0,004 < 0,05
	<i>Positive Ranks</i>	0		
	<i>Ties</i>	1		
	Total	11		
Kontrol	<i>Negatif Ranks</i>	8	0,009	Signifikan/ ada perbedaan 0,009 < 0,05
	<i>Positive Ranks</i>	0		
	<i>Ties</i>	3		
	Total	11		

(Sumber : Data Primer, 2017)

1. Pengujian hipotesis pertama (Ada pengaruh pemberian air kurma terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB)).

Berdasarkan hasil analisis uji *Wilcoxon*, menunjukkan bahwa ada perbedaan ($p = 0,006 < 0,05$) status hidrasi antara subjek sebelum pemberian air kurma dan sesudah pemberian air kurma. Dari nilai *mean rank* dapat diketahui bahwa rata-rata peringkat status hidrasi sesudah training (0) lebih rendah dari sebelum training (5), dengan ini maka dapat disimpulkan bahwa pemberian air kurma dapat meningkatkan status hidrasi subjek. Angka 9 pada *negatif ranks* menunjukkan bahwa ada 9 subjek yang memiliki status hidrasi lebih buruk/*significant dehydration* (1,021-1,030) pada saat sebelum pemberian dari pada sesudah pemberian air kurma (*minimal*

dehydration (1,010-1,020)). Dan pada *ties* nilainya 2 artinya ada 2 subjek yang tidak mengalami perubahan status hidrasi (sebelum (*minimal dehydration*) =sesudah pemberian air kurma (*minimal dehydration*)).

2. Pengujian hipotesis kedua (Ada pengaruh pemberian *sport drink* terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB)).

Berdasarkan hasil analisis *uji Wilcoxon*, menunjukkan bahwa ada perbedaan ($p = 0,004 < 0,05$) status hidrasi antara subjek sebelum pemberian *sport drink* dan sesudah pemberian *sport drink*. Dari nilai *mean rank* dapat diketahui bahwa rata-rata peringkat status hidrasi sesudah training (5,5) lebih rendah dari sebelum training (0), dengan ini maka dapat disimpulkan bahwa pemberian *sport drink* dapat meningkatkan status hidrasi siswa PSB. Angka 10 pada *negatif ranks* menunjukkan bahwa ada 10 subjek yang memiliki status hidrasi lebih buruk/*significant dehydration* (1,021-1,030) sebelum pemberian *sport drink* dari pada sesudah pemberian *sport drink* (*minimal dehydration* (1,010-1,020)). Dan pada *ties* nilainya 1 artinya ada 1 subjek yang tidak mengalami perubahan status hidrasi (sebelum=sesudah pemberian *sport drink* yaitu *minimal dehydration* (1,010-1,020)).

3. Pengujian hipotesis ketiga (Ada Perbedaan pengaruh status hidrasi pada siswa PSB yang diberikan air kurma dan *sport drink* pasca latihan)

Hasil pengujian hipotesis dengan Uji *Kruskal Wallis* untuk menguji perbedaan status hidrasi pada siswa PSB yang diberikan air kurma dan *sport drink* dapat dilihat pada Tabel 4.8 :

Tabel 4.8 Perbedaan status hidrasi siswa PSB yang diberikan air kurma dan *sport drink*

Jenis Minuman	n	p	Keputusan
Air kurma	11		
<i>Sport drink</i>	11	0,066	$0,066 < 0,05$
Kontrol	11		Tidak ada
Total	33		perbedaan

(Sumber : Data Primer, 2017)

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *kruskal wallis* dapat diketahui bahwa $p = 0,066$ jadi H_0 ditolak ($0,066 > 0,05$). Dengan ini maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan status hidrasi antara yang diberi air kurma, *sport drink* dan kontrol.

B. Pembahasan

1. Karakteristik Subjek

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata usia subjek adalah 13,5 tahun, dengan usia termuda 13 tahun dan tertua 15 tahun. Dan sebagian besar subjek berada pada kategori usia 13 tahun (51,5%). Usia 13 sampai 15 tahun adalah usia pertumbuhan yang paling cepat (*Growth Spurt*) baik tinggi badannya maupun berat badannya, pada periode ini kebutuhan zat gizi tinggi, karena berhubungan dengan besarnya tubuh. Pertumbuhan yang cepat biasanya diiringi oleh aktivitas fisik sehingga kebutuhan zat gizi akan naik pula. Pada penelitian ini subjek yang diteliti adalah remaja pemain sepak bola, yang rutin latihan setiap minggu, sehingga kebutuhan zat gizi yang diperlukan subjek pada penelitian ini cukup tinggi, namun hasil penelitian ini menunjukkan tingkat pemenuhan zat gizi subjek masih kurang dari kebutuhan.

Jumlah energi dan zat gizi yang didapat dari makanan yang dikonsumsi dalam satu hari, diperoleh melalui metode *food recall* 2×24 jam, kemudian dianalisis dengan menggunakan *nutrisurvey* dan dibandingkan dengan AKG. Tingkat pemenuhan asupan energi dan zat gizi adalah jumlah energi dan zat gizi yang didapat dari makanan yang dikonsumsi dalam satu hari. Tingkat pemenuhan asupan energi dan zat gizi dikategorikan baik jika asupan $\geq 80\%$ AKG dan kurang jika asupan $< 80\%$ AKG (LIPI, 2004). Rata-rata tingkat pemenuhan asupan energi subjek adalah 77,96% atau setara dengan 2148,29 kalori, dengan tingkat pemenuhan asupan terendah 39,85% atau setara dengan 1281,1 kalori dan tingkat pemenuhan asupan tertinggi 111,95% atau setara dengan 2932,45 kalori (Lampiran 8). Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa sebagian besar subjek mempunyai tingkat pemenuhan asupan energi kurang dari kebutuhan yaitu 17 orang (51,5%). Kebutuhan energi pemain sepak bola remaja tidak hanya dilihat dari Angka Kebutuhan Gizi (AKG) namun faktor aktivitas fisik dan pertumbuhan perlu diperhatikan, karena jika kedua faktor tersebut diabaikan, maka akan berdampak pada pertumbuhan remaja dan penurunan performa fisik.

Olahraga sepak bola merupakan kombinasi antara aktivitas yang bersifat aerobik dan anaerobik yang menyebabkan tubuh bergantung pada simpanan glikogen otot dan glukosa darah sebagai penyedia energi. Olahraga aerobik-anaerobik adalah

olahraga yang membutuhkan energi dari proses aerobik dan anaerobik dengan proporsi hampir seimbang yang didalamnya terdapat aktivitas anaerobik dan aerobik yang berjalan secara simultan. Aktivitas anaerobik yang dimaksud adalah seperti gerakan melompat, melempar, mengoper, menendang bola dan memukul bola. Pada aktivitas olahraga yang dilakukan dengan intensitas tinggi dan membutuhkan *power* secara cepat seperti saat berlari untuk mengejar bola, saat memukul bola dengan keras maka metabolisme energi tubuh akan berjalan secara anaerobik melalui sumber energi yang diperoleh dari simpanan PCr dan glikogen. Sedangkan saat melakukan aktivitas dengan intensitas rendah seperti saat berjalan secara aerobik maka sumber energi diperoleh dari simpanan karbohidrat, lemak dan protein (KEMENKES, 2014).

Pada awal latihan atau pertandingan, sumber energi utama yang digunakan untuk aktivitas adalah glukosa yang berasal dari glikogen otot, apabila latihan terus berlanjut dan sumber energi dari glikogen otot berkurang, selanjutnya akan terjadi pemakaian glukosa darah dan asam lemak bebas. Semakin ditingkatkan porsi latihan, maka akan meningkat pemakaian glukosa dari cadangan glikogen hepar (William, 2007; Astuti, 2015). Pemakaian glikogen meningkat tajam seiring dengan meningkatnya latihan. Ketika persediaan simpanan glikogen otot semakin terbatas, glukosa darah kemudian akan berfungsi sebagai energi utama tubuh. Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh intensitas latihan, peran hormone dalam tubuh, asupan energi dan komposisi tubuh. Melalui proses oksidasi yang terjadi didalam sel-sel tubuh, glukosa kemudian akan digunakan untuk mensintesis molekul ATP yang merupakan molekul dasar penghasil energi untuk kontraksi otot (Irawan, 2007).

Karbohidrat merupakan sumber energi yang paling baik karena sangat efisien untuk dimetabolisme menjadi energi, oleh karena itu karbohidrat diutamakan dikonsumsi oleh pemain sepak bola/atlet. Karbohidrat bagi seorang pemain sepak bola berfungsi untuk mengisi kembali simpanan glikogen otot dan hati yang telah terpakai pada kontraksi otot. Pada pemain sepak bola yang memiliki simpanan glikogen sedikit, akan mengalami cepat lelah, cepat capai dan kurang dapat berprestasi. Kebutuhan karbohidrat untuk seorang atlet atau pemain sepak bola yang dianjurkan adalah 40-70% (KEMENKES RI, 2014). Pada penelitian ini asupan karbohidrat pemain sepak bola dibandingkan dengan 55% kebutuhan karbohidrat dari total energi. Dan diperoleh hasil rata-rata tingkat pemenuhan asupan karbohidrat

subjek adalah 82,25% setara dengan 310,64 gr, dengan tingkat pemenuhan asupan terendah adalah 32,74% setara dengan 144,7 gr dan tertinggi 133,55% setara dengan 471,15 gr (Lampiran 8). Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa sebagian besar 18 (54,5%) subjek mempunyai tingkat pemenuhan asupan karbohidrat kurang dari kebutuhan. Asupan karbohidrat yang kurang dari kebutuhan tubuh dapat mempengaruhi pertumbuhan dan performa fisik, karena apabila asupan karbohidrat tidak mencukupi kebutuhan tubuh maka akan menghasilkan energi yang tidak mencukupi untuk aktivitas fisik sehingga mempengaruhi performa. Karbohidrat dibutuhkan oleh tubuh sebagai sumber utama energi untuk bergerak, membentuk glukosa otot untuk energi cadangan tubuh, dan juga membentuk protein dan lemak (Irawan, 2007).

Kebutuhan protein untuk seorang atlet atau pemain sepak bola yang dianjurkan adalah 12-20% (KEMENKES RI, 2014). Tingkat pemenuhan asupan protein adalah jumlah protein yang didapat dari makanan yang dikonsumsi dalam satu hari. Jumlah asupan protein dikategorikan baik jika asupan $\geq 80\%$ dari proporsi protein yang dianjurkan 12% dari total energi dan kurang jika asupan $< 80\%$ dari proporsi protein yang dianjurkan 12% dari total energi. Rata-rata tingkat pemenuhan asupan protein subjek adalah 87,89% setara dengan 72,78 gr, dengan tingkat pemenuhan asupan terendah adalah 46,18% setara dengan 35,85 gr dan tertinggi 139,16% setara dengan 104,95 gr (Lampiran 8). Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa sebagian besar subjek mempunyai tingkat pemenuhan asupan protein baik yaitu 563,6% atau sebanyak 21 pemain sepak bola remaja sudah mengkonsumsi protein sesuai dengan kebutuhan.

Asupan protein yang kurang dari kebutuhan akan mempengaruhi pertumbuhan pemain sepak bola remaja karena protein berfungsi sebagai bahan pembentuk dasar sel tubuh. Protein merupakan bagian penting dari bahan-bahan pengatur, seperti enzim, hormone dan plasma darah. Fungsi utama protein adalah membentuk jaringan baru dan memperbaiki jaringan yang rusak, jadi protein diperlukan pertumbuhan dan perkembangan dalam masa pertumbuhan (Almatsier *et.al.*, 2011).

Kebutuhan lemak untuk seorang atlet atau pemain sepak bola yang dianjurkan adalah 20-45% (KEMENKES RI, 2014). Tingkat pemenuhan asupan lemak adalah

jumlah lemak yang didapat dari makanan yang dikonsumsi dalam satu hari. Jumlah asupan lemak dikategorikan baik jika asupan $\geq 80\%$ dari proporsi lemak yang dianjurkan yaitu 33% dari total energi dan dikatakan kurang jika asupan $< 80\%$ dari proporsi lemak yang dianjurkan yaitu 33% dari total energi. Rata-rata tingkat pemenuhan asupan lemak subjek adalah 67,24% setara dengan 68,31 gr, dengan tingkat pemenuhan asupan terendah adalah 25,45% setara dengan 29,25 gr dan tertinggi 122,6% setara dengan 125,6 gr (Lampiran 8). Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa sebagian besar subjek mempunyai tingkat pemenuhan asupan lemak kurang dari kebutuhan yaitu 24 orang (72,7%).

Jumlah asupan air adalah asupan air/cairan yang didapat dari makanan/minuman yang dikonsumsi dalam satu hari, diperoleh melalui metode *food recall* 2 \times 24 jam, kemudian dianalisis dengan menggunakan nutrisurvey dan dibandingkan dengan AKG. Jumlah asupan air/cairan dikatakan baik jika asupan $\geq 80\%$ AKG + kebutuhan cairan saat latihan dan kurang jika asupan $< 80\%$ AKG + kebutuhan cairan saat latihan. Rata-rata tingkat pemenuhan asupan air/cairan subjek adalah 76,82% setara dengan 2403,8 ml, dengan tingkat pemenuhan asupan terendah adalah 52,2% setara dengan 1775 ml dan tertinggi 116,25% setara dengan 3979,65 ml. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa sebagian besar 21 (63,6%) subjek mempunyai tingkat pemenuhan asupan cairan kurang dari kebutuhan. Kurangnya asupan cairan subjek disebabkan karena pengaturan asupan cairan yang kurang baik pada saat sebelum, selama dan setelah latihan. Sebagian besar subjek minum setelah merasa haus. Pemain sepak bola perlu tetap tercukupi kebutuhan cairannya, untuk penampilan optimal sehingga pemain sepak bola perlu minum sebelum merasa haus (KEMENKES RI, 2014). Apabila pemain sepak bola mengkonsumsi cairan kurang dari kebutuhan, maka dapat menyebabkan keseimbangan cairan dalam tubuh terganggu yang dapat mengakibatkan dehidrasi. Kehilangan cairan 1-2% dari berat tubuh dapat menyebabkan rasa haus yang kuat, kehilangan cita rasa, perasaan tidak nyaman, peningkatan denyut jantung, dan penurunan performa olahraga sebesar 10% (Fink *et al.*, 2013).

Menjaga keseimbangan cairan didalam tubuh melalui konsumsi yang tepat merupakan faktor yang harus dipelihara bagi seorang atlet, baik saat menjalankan program latihannya maupun saat bertanding. Dehidrasi atau kehilangan cairan

berlebih menyebabkan volume darah turun yang akan menurunkan suplai darah ke organ-organ. Kram otot, pusing, letih disebabkan oleh dehidrasi dapat meningkatkan resiko cedera (KEMENKES RI, 2014).

Kurangnya asupan energi, karbohidrat, protein, lemak dan cairan pemain sepak bola PSB Boanansa UNS disebabkan oleh kurangnya pengetahuan tentang gizi dan pengaturan makanan pemain sepak bola yang kurang tepat dan seimbang. Sehingga jenis makanan yang dikonsumsi pemain sepak bola masih kurang beragam dan seimbang. Berdasarkan hasil recall 2 x 4 jam dapat diketahui bahwa sebagian besar pemain sepak bola masih kurang dalam mengkonsumsi sayuran dan buah-buahan, sedangkan untuk asupan lemak dan protein pemain sepak bola cenderung lebih banyak mengkonsumsi daging ayam seperti tahu, tempe, ayam geprek dan *fried chicken*. Sedangkan untuk pola makan sebagian besar pemain sepak bola hanya makan makanan pokok 2 kali sehari yaitu pagi hari sebelum sekolah dan sepulang sekolah, porsi makan pemain sepak bola cukup besar namun kurang bervariasi, jenis makanan yang mendominasi pada saat sekali makan adalah karbohidrat yaitu sekitar 200-400 gr nasi/piring. Sedangkan untuk lauk pauk sebagian besar dari mereka hanya mengkonsumsi 1-2 porsi lauk baik lauk hewani maupun nabati, sebagian besar dari mereka hanya mengkonsumsi 1 jenis lauk saja, bila sudah mengkonsumsi lauk hewani makan tidak mengkonsumsi lauk nabati begitupun sebaliknya, seharusnya pemain sepak bola membutuhkan 2-3 porsi lauk hewani dan nabati dalam sekali makan. Kurangnya variasi makanan yang dikonsumsi, dapat menyebabkan kekurangan beberapa zat gizi penting, sehingga dapat mempengaruhi metabolisme di dalam tubuh, yang akan berdampak pada hasil metabolisme dan dapat mempengaruhi performa pemain sepak bola saat latihan atau pertandingan.

Pada saat hari pertama penelitian suhu dilapangan menunjukkan 32⁰C dan pada saat penelitian pertama diketahui bahwa rata-rata selisih berat badan sebelum perlakuan (*pre-test*) kelompok air kurma adalah 2,71%, kelompok *sport drink* 1,71% dan kelompok kontrol 2,80% (lampiran 12). Sedangkan pada penelitian kedua suhu dilapangan lebih panas dibandingkan sebelumnya yaitu 34⁰C dengan rata-rata selisih berat badan setelah perlakuan kelompok air kurma adalah 0,11%, kelompok *sport drink* 1,03% dan kelompok kontrol 1,02% (lampiran 12). Rata-rata-selisih berat badan pada hari ke dua penelitian lebih rendah dibandingkan hari pertama walaupun suhu

lapangan menunjukkan suhu yang lebih panas, hal ini dikarenakan pada hari kedua penelitian subjek diberikan perlakuan berupa air minum sesuai dengan kelompoknya. Pada pemain sepak bola yang melakukan latihan pada suhu yang panas, umumnya kurang mengonsumsi cairan, hal tersebut dapat menyebabkan dehidrasi (Ozolina *et al.*, 2013). Kehilangan cairan 1-2% dari berat tubuh dapat menyebabkan rasa haus yang kuat, kehilangan cita rasa, perasaan tidak nyaman, peningkatan denyut jantung, dan penurunan performa olahraga sebesar 10% (Fink *et al.*, 2013). Suhu lingkungan yang panas dapat membuat pengeluaran keringat dan pernafasan semakin banyak sehingga tubuh membutuhkan konsumsi air yang lebih banyak pula. Latihan dengan intensitas tinggi selama 60 menit pada suhu lingkungan yang panas (31–32 °C) dapat meningkatkan produksi keringat dan kehilangan cairan sebanyak 2% dari berat tubuh (Coyle, 2004).

Intensitas latihan yang tinggi ditambah dengan suhu lingkungan yang tinggi mendorong terjadinya peningkatan suhu tubuh (Wilson dan Temple, 2004). Terdapat perbedaan rata-rata suhu tubuh pralatihan dan pascalatihan pada saat *pre test* (tabel 4.4), hal ini dikarenakan pada saat *pre test* subjek tidak diberikan perlakuan air minum, sehingga subjek bebas minum sesuai keinginannya. yang masuk dengan cairan tubuh yang terbuang. Kondisi keseimbangan cairan negatif terjadi ketika cairan tubuh yang terbuang lebih besar daripada cairan yang masuk ke dalam tubuh. Cairan tubuh dapat terbuang melalui keringat, urine, feses, proses respirasi, diare, serta muntah (Smolin dan Grosvenor, 2010).

Berdasarkan Tabel 4.4 dan Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa selisih rata-rata suhu tubuh kelompok air kurma pada saat *pre-test* adalah 0,32°C, sedangkan pada saat *post-tes* adalah 0,23 °C. Selisih rata-rata suhu tubuh kelompok *sport drink* pada saat *pre-test* adalah 0,7 °C, sedangkan pada saat *post-tes* adalah 0,3 °C. Dan selisih rata-rata suhu tubuh kelompok kontrol pada saat *pre-test* adalah 0,76 °C, sedangkan pada saat *post-tes* adalah 0,2 °C. pada gambar 4.2 terlihat bahwa kelompok air kurma memiliki perbedan selisih rata-rata suhu tubuh lebih kecil dibandingkan dengan kelompok lainnya, hal ini mungkin dikarenakan didalam air kurma terdapat karbohidrat dan zat-zat gizi lain (protein dan lemak) yang diperlukan tubuh, sehingga pada subjek yang mengonsumsi air kurma terjadi metabolisme tubuh yang lebih lama untuk memecah zat-zat gizi yang masuk kedalam tubuh, proses metabolisme

didalam tubuh juga memerlukan energi, dan setiap pengeluaran energi mengeluarkan panas, sehingga pada kelompok air kurma suhu tubuhnya lebih panas dibandingkan dengan kelompok lainnya.

Berdasarkan gambar 4.3 dapat diketahui bahwa rata-rata perbedaan status hidrasi subjek pendidikan sepak bola sebelum dan sesudah diberikan air kurma adalah 0.006. Rata-rata perbedaan status hidrasi subjek yang diberikan cairan rehidrasi *sport drink* adalah 0,008, dan perbedaan rata-rata status hidrasi subjek yang dikontrol adalah 0,005. Berdasarkan hasil tersebut dapat diartikan bahwa terdapat perbaikan status hidrasi subjek antara sebelum dan sesudah diberikan intervensi, baik itu subjek yang diberikan air kurma, *sport drink* maupun kontrol, semuanya menunjukkan perbaikan status hidrasi. Jika dibandingkan antara subjek yang diberikan air kurma, *sport drink* dan kontrol maka dapat terlihat bahwa subjek yang diberikan *sport drink* memiliki perbedaan rata-rata yang lebih besar yaitu 0,008, artinya subjek yang diberikan *sport drink* mengalami peningkatan status hidrasi yang lebih tinggi dibandingkan yang lainnya. Hal ini disebabkan karena didalam *sport drink* mengandung karbohidrat dan elektrolit yang terdiri dari natrium, kalium, magnesium dan klorida (Sizer, 2006; Astuti, 2015). Fungsi natrium untuk kontraksi otot serta membantu absorpsi glukosa. Konsumsi natrium selama olahraga dapat membantu menjaga tekanan osmotik, dan pada konsumsi yang tepat dapat menjaga volume plasma, memelihara konsentrasi natrium plasma dan penurunan produksi urin, mempercepat rehidrasi. Apabila status hidrasi atlet baik akan menjaga fungsi kardiovaskuler, menurunkan resiko ketidakseimbangan cairan elektrolit. Kalium berfungsi untuk kontraksi otot bersama natrium, magnesium dan kalsium (Irawan, 2011). Status hidrasi pada kelompok air kurma, *sport drink* dan kontrol pada saat *pre test* berada pada kategori *significant dehydration* (1,021-1,030), dan pada saat *post test* staus hidrasi pada ketiga kelompok tersebut sama-sama mengalami perbaikan yaitu berada pada kategori *minimal dehydration* (1,010-1,020), artinya semua kelompok dapat memperbaiki dan mempertahankan status hidrasi dalam kategori *minimal dehydration* setelah diberikan perlakuan cairan, baik cairan air kurma, *sport drink* maupun air mineral.

2. Ada pengaruh pemberian air kurma terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB).

Dalam penelitian ini status hidrasi dinilai menggunakan Berat Jenis urin (BJU). BJU merupakan kepadatan (massa per volume) dari sampel urin yang dapat diukur dengan menggunakan *refractometer*, *urinometer* dan *reagent strip* (Neiman, 2012). BJU merupakan metode yang layak untuk menilai status hidrasi pada subjek karena sensitif terhadap perubahan status hidrasi akut dan kronik. Indikator status hidrasi menggunakan BJU yaitu *Well-hydrated* (<1,010), *Minimal dehydration* (1,010-1,020), *significant dehydration* (1,021-1,030) dan *serious dehydration* (>1,030) (Fink, *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil analisis *uji Wilcoxon*, menunjukkan bahwa ada perbedaan status hidrasi subjek antara sebelum pemberian air kurma dan sesudah pemberian air kurma $p = 0,006$ ($p < 0,05$). Dari nilai *mean rank* dapat diketahui bahwa rata-rata peringkat status hidrasi sesudah training lebih rendah (0,00) dari sebelum training (5,00), dengan ini maka dapat disimpulkan bahwa pemberian air kurma dapat meningkatkan status hidrasi subjek.

Air kurma mengandung karbohidrat dan mineral yang dibutuhkan tubuh untuk membantu mempertahankan energi dan mempertahankan status hidrasi subjek. Berdasarkan hasil analisis uji kandungan gizi di Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada (2017) dalam 100 gram kurma Ajwa mengandung 17,87% air, 0,93% lemak, 2,10% protein, 95,31% karbohidrat, dan 938,7 gr vitamin C. Vitamin B1 dan B2 berfungsi sebagai ko-faktor dan aktivator metabolisme energi, fungsi saraf dan kontraksi otot. Sedangkan Vitamin A berfungsi sebagai antioksidan dan membantu proses gluconeogenesis. Dan Vitamin C berfungsi untuk mempertahankan sistem imun dan sebagai antioksidan (Kemenkes RI, 2014).

Kurma Ajwa kaya akan mineral, kandungan mineralnya berupa kalsium (187mg/100g), fosfor (27mg/100gr), kalium (406,3mg/100g), natrium (7,5mg/100g) dan magnesium (150mg/100g) (Assirey, 2015). Kandungan mineral dalam buah kurma ajwa dapat meningkatkan kinerja bagi atlet/pemain sepak bola yaitu natrium dan kalium berfungsi untuk kekutan dan kecepatan kontraksi otot, keseimbangan cairan dan asam basa dalam tubuh dan pengangkut glukosa dalam sel. Kalsium berfungsi pada proses kontraksi otot (termasuk otot rangka), keseimbangan asam basa dan struktur tulang. Magnesium berfungsi sebagai ko-faktor dan aktivator

metabolisme energi, metabolisme glukosa, sintesis protein, kekutan dan kecepatan kontraksi otot, struktur tulang dan imunologi. Fosfor bekerja sama dengan natrium menjaga keseimbangan cairan tubuh serta fungsi sel tubuh (Kemenkes, 2014). Kurma jawa juga dapat berfungsi sebagai alternatif sumber makanan bagi atlet atau pekerja untuk meningkatkan produktivitas melalui pemulihan kelelahan secara efisien. Berdasarkan hasil penelitian pemberian kurma jawa pada sekelompok tikus menunjukkan bahwa pemberian kurma ajwa dapat memulihkan kadar laktat dengan cepat setelah latihan fisik 30 menit (Mallaping *et al.*, 2015).

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa terdapat 9 subjek berstatus *significant dehydration* sebelum diberikan perlakuan air kurma (*pretest*) dan setelah diberi perlakuan air kurma status hidrasinya menjadi lebih baik yaitu *minimal dehydration* (*Posttest*). Dan terdapat 2 subjek yang tidak mengalami perubahan status hidrasi *minimal dehydration* (*pretest=posttest*), hal ini dikarenakan 2 subjek tersebut memiliki kebiasaan minum lebih banyak dibandingkan dengan subjek yang lainnya dan volume/jumlah cairan yang diminum sebelum dan sesudah perlakuan hampir sama.

3. Ada pengaruh pemberian *sport drink* terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa Pendidikan Sepak Bola (PSB)

Dalam penelitian ini status hidrasi dinilai menggunakan Berat Jenis urin (BJU). BJU merupakan kepadatan (massa per volume) dari sampel urin yang dapat diukur dengan menggunakan *refractometer*, *urinometer* dan *reagent strip* (Neiman, 2012). BJU merupakan metode yang layak untuk menilai status hidrasi pada subjek karena sensitif terhadap perubahan status hidrasi akut dan kronik. Indikator status hidrasi menggunakan BJU yaitu *Well-hydrated* (<1,010), *minimal dehydration* (1,010-1,020), *significant dehydration* (1,021-1,030) dan *serious dehydration* (>1,030) (Fink, et al., 2013). Berdasarkan hasil analisis *uji Wilcoxon*, menunjukkan bahwa ada perbedaan status hidrasi antara subjek sebelum pemberian *sport drink* dan sesudah pemberian *sport drink* $p = 0,004$ ($p < 0,05$).

Dari nilai *mean rank* dapat diketahui bahwa rata-rata peringkat status hidrasi sesudah training lebih rendah (0,00) dari sebelum training (5,50), dengan ini maka dapat disimpulkan bahwa pemberian *sport drink* dapat meningkatkan status hidrasi subjek, hal ini disebabkan karena didalam *sport drink* mengandung karbohidrat dan

elektrolit yang terdiri dari natrium, kalium, magnesium dan klorida (Sizer, 2006; Astuti, 2015). Fungsi natrium untuk kontraksi otot serta membantu absorpsi glukosa. Konsumsi natrium selama olahraga dapat membantu menjaga tekanan osmotik, dan pada konsumsi yang tepat dapat menjaga volume plasma, memelihara konsentrasi natrium plasma dan penurunan produksi urin, mempercepat rehidrasi. Status hidrasi yang baik akan menjaga fungsi kardiovaskuler, menurunkan resiko ketidakseimbangan cairan elektrolit. Kalium berfungsi untuk kontraksi otot bersama natrium, magnesium dan kalsium (Irawan, 2011).

Studi menunjukkan bahwa pemberian minuman elektrolit atlet bisa mempercepat pelepasan laktat dari darah (Pangestu, 2014). Masukan tinggi karbohidrat dan kalium (elektrolit) memberikan manfaat yang besar meminimalkan kelelahan, sehingga mempercepat waktu pemulihan kelelahan (Mallaping *et al.*, 2015). Konsumsi minuman yang mengandung karbohidrat sebelum pertandingan dapat membantu menjaga konsentrasi glukosa darah dan mempertahankan ketersediaan simpanan glikogen otot, serta membantu meningkatkan performa (Singh *et al.*, 2011). Karbohidrat merupakan bahan bakar utama dalam pembentukan energi. Semakin banyak ketersediaan glukosa dan glikogen dalam tubuh maka akan memperbanyak cadangan energi dalam tubuh. Konsumsi karbohidrat sebelum latihan dapat meningkatkan oksidasi karbohidrat dalam tubuh. Karbohidrat yang teroksidasi akan meningkatkan saturasi O₂ didalam darah sehingga dapat meningkatkan ambilan O₂ yang akan di distribusikan ke jaringan. Ketersediaan O₂ dalam tubuh dapat meningkatkan kerja otot yang akan menghasilkan performa yang lebih baik pada atlet (Keyne *et al.*, 2012)

Minuman karbohidrat-elektrolit juga membantu penurunan denyut nadi dan asam laktat dalam darah selama pertandingan (Rollo, 2009). Penelitian lain menunjukkan bahwa performa lebih baik pada atlet yang diberi minuman 6,4% karbohidrat dan elektrolit dari pada hanya meminum air putih (Alia, 2009).

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa terdapat 10 subjek berstatus *significant dehydration* sebelum diberikan perlakuan air kurma (*pretest*) dan setelah diberi perlakuan air kurma status hidrasinya menjadi lebih baik yaitu *minimal dehydration* (*Posttest*). Dan terdapat 1 subjek yang status hidrasinya tetap sama yaitu *minimal dehydration* (*Pretest=Posttest*).

4. Tidak ada perbedaan pengaruh status hidrasi pada siswa PSB yang diberikan air kurma dan *sport drink* pasca latihan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *kruskal wallis* pada Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa $p = 0,066$ jadi H_0 diterima ($0,066 > 0,05$). Dengan ini maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan status hidrasi antara yang diberi air kurma, *sport drink* dan kontrol. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Douglas (2012) dengan judul penelitian *Comparison of coconut water and a carbohydrate-electrolyte sport drink on measures of hydration and physical performance in exercise-trained men*, hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa tidak ada perbedaan efek rehidrasi antara 12 orang laki-laki yang diberikan minuman rehidrasi berupa air kelapa dan karbohidrat. Adanya perbedaan pada penelitian ini mungkin dikarenakan kandungan zat gizi dalam air kurma lebih banyak dan lebih alami dibandingkan dengan kandungan gizi yang terdapat pada *sport drink* dan air mineral. Konsentrasi larutan yang diberikan tidak terlalu berbeda dan jumlah cairan yang diberikan sama sesuai dengan anjuran yaitu 240 ml sebelum latihan dan 1000 ml selama latihan 60 menit. Air kurma dan *sport drink* yang diberikan kepada subjek sama-sama mengandung 12 gr karbohidrat dan mengandung mineral yaitu natrium dan kalium. Keluarnya keringat saat olahraga harus diimbangi dengan konsumsi cairan yang cukup, karena air yang keluar dari cairan interstisial ini akan menyebabkan terjadinya peningkatan konsentrasi elektrolit didalam cairan ekstraseluler. Peningkatan konsentrasi elektrolit ini kemudian akan menyebabkan terjadinya perbedaan konsentrasi antara cairan intraseluler menuju cairan ekstraseluler. Jika proses ini dibiarkan dalam jangka waktu yang lama tanpa diimbangi dengan konsumsi cairan yang cukup, sel-sel dalam tubuh akan mengalami dehidrasi (Irawan, 2007).

Kebutuhan konsumsi cairan untuk tubuh dapat dilihat dari banyaknya air yang keluar atau hilang dari tubuh. Keluaran air berasal dari urin, kulit, saluran nafas, dan feses. Oleh karena itu, jumlah pemasukan dan pengeluaran air dalam tubuh harus seimbang untuk menjaga keseimbangan air dalam tubuh (Santoso *et al.*, 2012). Khusus untuk olahraga dengan intensitas tinggi dan olahraga yang bersifat ketahanan (*endurance*) seperti sepak bola, berkurang 2,5% berat badan akibat dari keluarnya cairan tubuh melalui keringat dapat menurunkan performa olahraga hingga 45%. Pada

peningkatan suhu atau latihan berlebihan pada saat panas yang ekstrim dapat terjadi *heat stroke* (KEMENKES, 2014).

Konsumsi cairan sebelum pertandingan adalah minum 200–300 ml pada 10–20 menit sebelum latihan dimulai. Pada penelitian ini cairan yang diberikan 15 menit sebelum latihan yaitu sebanyak 240 ml air mineral dalam kemasan dan selama latihan subjek diberikan 200 ml cairan sesuai kelompoknya setiap 15 menit dan ini sudah sesuai anjuran *American College of Sports Medicine (ACSM)*, *The National Athletic Trainers Association (NATA)*, dan *American Dietetic Association (ADA)* telah mengeluarkan rekomendasi atlet harus mengkonsumsi 200–300 ml setiap 10–20 menit selama latihan berlangsung. Konsumsi ideal yang disarankan untuk dilakukan bagi seorang atlet sepak bola adalah setiap 15 menit. Konsumsi air putih yang ditambahkan karbohidrat saat sedang latihan/pertandingan juga akan bermanfaat tidak hanya untuk mencegah berkurangnya cairan di dalam tubuh namun juga akan membantu untuk menjaga level glukosa darah sehingga laju produksi energi di dalam tubuh tetap terjaga. Pada saat berlangsungnya latihan atau pertandingan, atlet juga diharapkan agar tidak bergantung kepada rasa haus untuk mengkonsumsi cairan, karena ketika rasa haus timbul, tubuh sebenarnya sudah berada pada kondisi dehidrasi ringan dengan kehilangan cairan tubuh sebesar $\pm 2-3\%$ dan proses pengaturan panas tubuh (*thermoregulation*) juga sudah mulai terganggu sehingga juga mengakibatkan penurunan performa hingga 10% (Irawan, 2007).

Pada kelompok yang diberikan air kurma dan *sport drink* memiliki rata-rata status hidrasi lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol. Karena didalam *sport drink* dan air kurma mengandung glukosa, natrium, kalium dan mineral lainnya yang dapat membantu penyerapan air. Air akan bergerak dari kompartemen dengan tekanan osmotik rendah kearah kompartemen dengan tekanan osmotik tinggi. Tekanan osmotik dipengaruhi oleh rasio solut (zat terlarut) efektif dan air. Rasio solute (zat terlarut) efektif dengan air ini disebut juga dengan osmolalitas efektif. Contoh solut (zat terlarut) efektif adalah natrium, kalium, klorida, glukosa (Rose, 2015).

Kurma Ajwa kaya akan mineral, kandungan mineralnya berupa kalsium (187mg/100g), fosfor (27mg/100gr), kalium (406,3mg/100g), natrium (7,5mg/100g) dan magnesium (150mg/100g) (Assirey, 2015). Kandungan mineral dalam buah

kurma ajwa dapat meningkatkan kinerja bagi atlet/pemain sepak bola yaitu natrium dan kalium berfungsi untuk kekutan dan kecepatan kontraksi otot, keseimbangan cairan dan asam basa dalam tubuh dan pengangkut glukosa dalam sel. Fosfor bekerja sama dengan natrium menjaga keseimbangan cairan tubuh serta fungsi sel tubuh (Kemenkes, 2014).

C. Keterbatasan Penelitian

1. Data gambaran asupan minuman dan makanan ini tidak dapat terhindar dari bias informasi dan data sampel yang didapat melalui wawancara, sehingga memiliki kemungkinan *underestimate* dan *overestimate* serta keterbatasan daya ingat subjek meskipun sudah dilakukan oleh enumerator terlatih dengan bantuan buku foto makanan.
2. Pengukuran intensitas latihan dan durasi waktu yang menggambarkan aktivitas fisik pertandingan sepak bola, pada penelitian ini dilakukan selama 60 menit, sehingga tidak dapat menggambarkan permainan sepak bola yang sebenarnya yang seharusnya berdurasi 90 menit, akibatnya status hidrasi yang terjadi tidak menggambarkan aktivitas yang sebenarnya.
3. Penelitian ini tidak dilakukan dalam ruangan yang dapat dikendalikan suhu ruangnya, sehingga suhu ruangan yang berubah-ubah dapat mempengaruhi status hidrasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan :

1. Ada pengaruh air kurma terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa PSB, artinya pemberian air kurma dapat mempertahankan status hidrasi siswa PSB.
2. Ada pengaruh pemberian *sport drink* terhadap status hidrasi pasca latihan pada siswa PSB, artinya pemberian *sport drink* dapat mempertahankan status hidrasi siswa PSB.
3. Tidak ada perbedaan status hidrasi antara kelompok yang diberi air kurma dan *sport drink*, artinya air kurma dan *sport drink* sama-sama dapat mempertahankan status hidrasi, sehingga air kurma dapat menggantikan *sport drink* sebagai minuman rehidrasi.

B. Implikasi

1. Implikasi teoritis

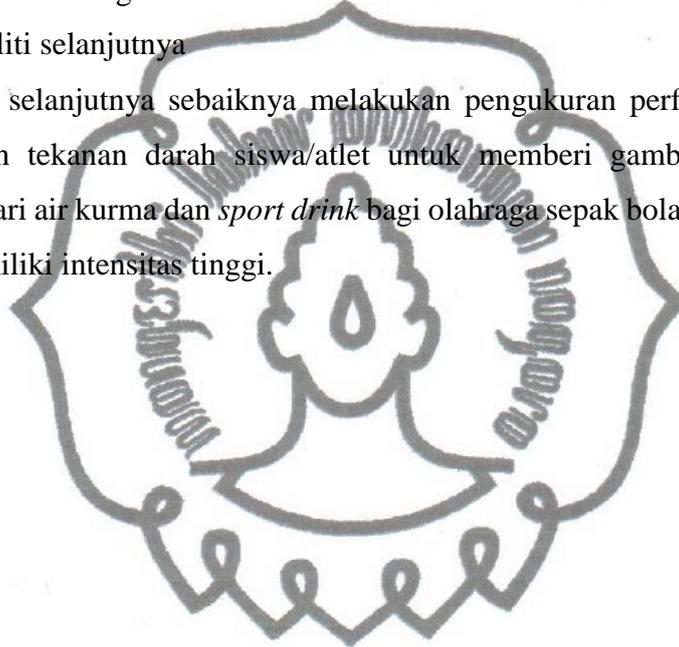
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian air kurma terhadap status hidrasi pasca latihan yang disebabkan air kurma dan *sport drink* mengandung karbohidrat dan elektrolit yang terdiri dari natrium, kalium, magnesium dan klorida. Artinya sesuai dengan teori Sizer (2006), Astuti (2015). dan Irawan (2011). Implikasi dari penelitian ini adalah air kurma dan *sport drink* dapat mencegah status hidrasi.

2. Implikasi Praktis

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan status hidrasi pada siswa PSB antara yang diberi air kurma dan *sport drink*, yang berarti air kurma dan *sport drink* sama-sama dapat mempertahankan status hidrasi, sehingga air kurma dapat menggantikan *sport drink* sebagai minuman rehidrasi.

C. Saran

1. Bagi siswa PSB, pelatih, dan pihak penyelenggara pendidikan
Sebaiknya perlu memperbaiki pengaturan minuman dan menu makanan, baik selama pemusatan latihan, sebelum pertandingan, selama pertandingan maupun pada saat pemulihan/setelah pertandingan, untuk mempertahankan status hidrasi dan status gizi yang baik, sehingga performa tetap optimal dan mencapai prestasi yang baik. Selain itu sebaiknya penyelenggara pendidikan menambahkan tenaga ahli gizi untuk mengatur menu makanan dan minuman siswa PSB.
2. Bagi peneliti selanjutnya
Penelitian selanjutnya sebaiknya melakukan pengukuran performa, kadar gula darah, dan tekanan darah siswa/atlet untuk memberi gambaran lebih lanjut manfaat dari air kurma dan *sport drink* bagi olahraga sepak bola maupun olahraga yang memiliki intensitas tinggi.



DAFTAR PUSTAKA

- Adan, A. 2012. *Cognitive Performance and Dehydration*. J Am Coll Nutr. 2012 Apr;31(2):71-8.
- Adolescents. *a Crossover Study. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, vol. 9 no. 38, hlm 1-6.
- Almatsier, S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Pt Gramedia Pustaka Utama
- Almatsier, S., Soetardjo, S dan Soekatari, M. 2011. *Gizi Seimbang Dalam Daur Kehidupan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Andriani, m., Wirjatmadi, B. 2012. *Peran Gizi dalam Siklus Kehidupan*. Jakarta : Kencana Prenada Media Grup.
- Anggareni, Adisty Cynthia. 2012. *Asuhan Gizi Nutritional Care Process*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Armstrong, Lawrence. 2007. *Assesing Hydration Status: The Elusive Gold Standard*. Journal of the American College of Nutrition. 26 (14): 575-584.
- Arnautis G, Stavros AK, Yiannis PK, Yiannis ET, Michalis M, Costas NB. 2013. *Ad Libitum Fluid Intake Does Not Prevent Dehydration in Suboptimally Hydrated Young Soccer Players During a Training Session of a Summer Camp*. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. (7): 245-251
- Assirey, Eman Abdul Rahman. 2015. *Nutritional Composition of Fruit of 10 Date Palm (PhoenixdactyliferaL.) Cultivars Grownin Saudi Arabia*, Journal of Taibah University for Science 9.
- Astuti, R. W. 2015. *Pengaruh Pemberian Jenis Minuman Rehidrasi Ditinjau dari Status Gizi Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Atlet Sepak Bola*. Tesis Progran Stidi Ilmu Gizi Universitas Sebelas Maret Surakarta.

- Bangsbo J, Magni M, Peter K. 2006. *Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player*. Journal of Sport Science.; 24 (7): 665-674.
- Council On Sports Medicine And Fitness And Council On School Health. 2011. *Policy Statement—Climatic Heat Stress and Exercising Children and Adolescents*. doi:10.1542/peds.2011-1664 PEDIATRICS (ISSN Numbers: Print, 0031-4005; Online, 1098-4275). the American Academy of Pediatrics.
- Coyle, EF. *Fluid and Fuel Intake during Exercise*. Journal of Sport Science. 2004; 22 (16): 39-55.
- Dorfman L. 2012. *Nutrition in Exercise and Sport Performance*. In: Mahan LK, Sylvia ES, Janice LS. Krause's Food and the Nutrition Care Process. p507-520.
- Douglas S Kalman, S Feldman, Diane R Kriger dan Richarj J. 2012. *Comparison of coconut water and a carbohydrate-electrolyte sport drink on measures of hydration and physical performance in exercise-trained men*. Kalman et al. Journal of the International Society of Sports Nutrition 2012, 9:1 <http://www.jissn.com/content/9/1/1>.
- Ersoy N, Ersoy G and Kutlu M. 2016. *Assessment of hydration status of elite young male soccer players with different methods and new approach method of substitute urine strip*. J Int Soc Sports Nutr. 2016; 13(1): 34.
- Fink HH, Alan EM, Lisa AB. 2013. *Practical Applications in Sport Nutrition 3rd ed*. Canada: Jones and Bartlett Publishers.
- Griwijoyo, H. Y. S. S dan Sidik, D.S. 2012. *Ilmu Faal Olahraga (Fisiologi Olahraga)*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya.
- Heater, H. F., Lisa, A.B., Alan, E. M. 2006. *Partical Aplication in Sports Nutrition*. Massachusetts : Jones and Bartlett Publisher.

- Hidayah, N. 2017. *Pengaruh Pemberian Jus Tomat dan Gerak Ling Tien Kung terhadap kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II*. Tesis. Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Huldani. 2008. *Perbedaan VO2 Max Antara Siswa Yang Latihan Sepak Bola Dengan Yang Tidak Latihan Sepak Bola Di Pondok Pesantren Darul Hijrah*. Jurnal Elektronik CDK 166.vol 35, no. 7, hal 394-395.
- Irawan, MA. 2007. *Cairan, Karbohidrat & Performa Sepakbola*. Sport Science Brief.
- Irawan MA. 2011. *Cairan Tubuh, Elektrolit dan Mineral*. Polton Sports Science Performance Lab., vol. 1 no. 06.
- Jequier. 2010. *Water as an essential nutrient: the Physiological basis of hydration*. European Journal of Clinical Nutrition. 64, 115–123.
- Kahrizi D, Molsaghi M, Farmarzi A, Yari K, Kanzeni E, Farhadzadeh A. M. 2012. *Medicinal Plants in Holy Quran*. *American Journal of Scientific Researc*;42:62-71.
- Kalpana, K., Lal, P. R., Kusuma, D. K., Khanna, G. L. 2013. *The Effects of Ingestion of Sugarcane Juice and Commerčila Sports Drink on Cycling Performance of Arhletes in Comparison to Plain Water*. *Asian Jurnal of Sports Medicine*, vol. 04, no. 03, hlm 181-189.
- KEMENKES RI [Kementrian Kesehatan Republik Indonesia]. 2014. *Infodatin “Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI.”* Jakarta : KEMENKES RI
- KEMENPORA [Kementrian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia]. 2014. *Penyajian Data dan Informasi Statistik Keolahragaan Tahun 2014*. Jakarta : KEMENPORA.
- Keen DA, Constantopoulos E and Konhils JP. 2016. *The impact of post-exercise hydration with deep-ocean mineral water on rehydration and exercise performance*.

Journal of the International Society of Sports Nutrition 2016;13:17. DOI:
10.1186/s12970-016-0129-8

- Kim, D., and Jay, H. W. 2001. *Effect of Sport Drink on The Performance of Young Soccer Players. Thesis. Departemen of Human Nutrition, Food and Exercise.* Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Kenefick RW, Samuel NC, Lisa L, Karen KO. 2012. *Dehydration and Rehydration.* Book Chapter – Wilderness Medicine Textbook.
- Kurdak SS, SM Shirreffs, RJ Maughan, KT ozgiinen, C Zeren, S Korkmaz, Z Yazici, G Ercoz, MS Binner. J Dvorak. 2010. *Hydration and sweating responses to hot-weather football competition.* Scand J Med Sci Sports. 20 (7): 133-139.
- Murray, B. 2007. *Hydration and physical performance.* Journal of the American College of Nutrition (Supplement 5): 542S.
- Murti, B. 2013. *Desain dan Ukuran Sampel untuk Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif di Bidang Kesehatan.* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Niemann A. 2012. *The Effect of Instrument Type on The Measure of Hydration Status. Thesis.*
- Norton K, Lynda N, Daryl S. 2010. *Position Statement in Physical Activity and Exercise Intensity Terminology.* Journal of Science and Medicine in Sport. 36(7): 496-502.
- Ozolina L, Inese P, Madara S. 2013. *Body Hydration Degree Changes During Training in Football Players in Winter Conditions.* Journal of Sport Science.
- Prado. 2012. *Acute Effects of Aerobic Exercise on Mood and Hunger Feelings in Male Obese.*
- Rock, W. 2009. *Effects of Date (Phoenix dactylifera L., Medjool or Hallawi Variety) Consumption by Healthy Subjects on Serum Glucose and Lipid Levels and on Serum Oxidative Status: A Pilot Study.* Journal of Agricultural and Food Chemistry 57(17): p. 8010-8017.

- Rose BD, Post TW. 2013. *Water Balance and Regulation of Plasma Osmolarity*. In: UpToDate, Basow, DS (Ed), UpToDate, Waltham, MA.
- Rose BD, Post TW. 2013. Volume Regulation Versus Osmoregulation. In: UpToDate, DS (ed) UpToDate. Waltham, MA.
- Santoso BI, Hardinsyah. 2011. *Air bagi Kesehatan*. Jakarta: Centra Communications.
- Santoso BI, Hardinsyah, Parlindungan S, dan Sudung O. P. 2014. *Pentingnya Hidrasi Bagi Anak Sekolah dan Remaja*. Jakarta: Centra Communications.
- Scheunemann T.S., Claudio R, DR. Perez, DR. Paul G, Matias I dan Heru S. 2012. *Kurikulum Sepak Bola Indonesia*. Football Association of Indonesia. PSSI. Jakarta.
- Silva RP, Toby M, Antonio JN, Maurico GBF, Jorge RP. 2011. *Fluid balance of elite Brazilian youth soccer players during consecutive days of training*. Journal of Sport Science. 29 (7): 725-732.
- Smolin LA, & Grosvenor MB. 2010. *Healthy Eating a Guide to Nutrition. Nutrition for Sport and Exercise*. Second Ed. New York: Chelsea House.
- Sofro, Z. M.. 2014. *Fisiologi dan Metabolisme dalam Individu Aktif*. Dalam Seminar Nasional Jurusan Gizi Poltekes Kemenkes Yogyakarta.
- Sohaimy S A, Hafez E E.2010. *Biochemical and Nutritional of Date Pal Fruits (Phoenix dactylifera L)*.Journal of Applied Sciences Research. 6(8):1060-7
- Stang J. 2012. *Nutrition in Adolescence*. In: Mahan LK, Sylvia ES, Janice LS. Krause's Food and the Nutrition Care Process. p427.
- Strens RH. 2013. *General Principles of Disorders of Water Balance (Hyponatremia and Hypotermia) and Sodium Balance (hypovolemia and Edema)*. In : UpToDate, Basaow, DS (ed), UpToDate, Waltham, MA.
- Somers MJ. 2013. *Clinical Assesment and Diagnosis of Hypovolemia (dehydration) in Children*. In: UpToDate, Basow, DS (Ed), UpToDate, Waltham, MA.

- Sudiana IK. 2007. *Asupan Nutrisi Seimbang sebagai Upaya Mencegah Kemerosotan Prestasi Olahraga*.
- Soetjiningsih. 2010. *Tumbuh Kembang Anak*. Jakarta : EGC.
- Supriasa, I.D. N., Bakri B., dan Fajar, I. 2002. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta : EGC.
- Toruan, P.L. 2010. *Nutrisi dan Cairan Bikin Timnas Beringas*. Diakses dari <http://health.kompas.com/read/2010/12/20/09044557/Nutrisi.dan.Cairan.Bikin.Timnas.Beringas> pada tanggal 24 nonember 2016.
- US Soccer Federation. 2015. *Youth Soccer Heat Stress Guidelines*. Diakses dari <http://stcharlessoccer.com/> pada tanggal 24 November 2016.
- Williams, M. h. 2007. *Nutrition For Health, Fitness, and Sport. 8 th edition*. New York : McGraw-Hill.
- Wilson T & Temple NJ. 2004. *Beverages in Nutrition and Health 1st ed*. T. Wilson & N. J. Temple, eds., New Jersey: Humana Press.
- Winjen AH, Steennis J, Catoire M, Wardennar FC, Menskin M. 2016. *Post-Exercise Rehydration: Effect of Consumption of Beer with Varying Alcohol Content on Fluid Balance after Mild Dehydration*. Front Nutr. 2016 Oct 7;3:45. eCollection.
- Yeargin SW. 2010. *Thermoregulatory Responses and Hydration Practices in Heat-Acclimated Adolescents During Preseason High School Football*. Journal of Athletic Training. 45 (10): 136-146.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian

JADWAL KEGIATAN PENELITIAN

No	Uraian	Oktober 2016 – Februari 2017	Maret 2017	April 2017	Mei-Juni 2017	Juli 2017	Agustus 2017
1	Penyusunan Proposal Tesis						
2	Seminar Proposal Tesis						
3	Pengambilan Data						
4	Pengolahan dan analisis Data						
5	Penyusunan Tesis						
6	Seminar Hasil						
7	Seminar Tertutup						

Lampiran 2 : SOP Pembuatan Air Kurma

SOP Pembuatan Air Kurma**Persiapan :**

1. Alat /
 - a. Panci
 - b. Kompor
 - c. Timbangan makanan digital
 - d. Sendok sayur
 - e. Gelas ukur
 - f. Thermometer air
 - g. Saringan
 - h. Gelas/botol
2. Bahan
 1. 250 ml air mineral
 2. 17.5 gr buah kurma ajwa

Pelaksanaan :

- a. Cuci tangan sebelum melakukan tindakan
- b. Timbang buah kurma sebanyak 17.5 gr (tanpa biji)
- c. Rebus air dengan menggunakan panci di kompor sampai mendidih, kemudian matikan kompor dan ukur suhu air kurang lebih 90⁰C dengan thermometer air, kemudian masukkan buah kurma kedalamnya, aduk air dan buah kurma selama 15 menit sampai buah kurma tinggal kulitnya saja.
- d. Diamkan sampai suhu air kurma 8-10⁰C
- e. Saring air kurma
- f. Air kurma siap dikemas kedalam botol
- g. Cuci tangan setelah tindakan.

Lampiran 3 : *INFORMED CONSENT*

KUESIONER PENELITIAN
PERBEDAAN PENGARUH AIR KURMA DAN *SPORT DRINK* TERHADAP
STATUS HIDRASI PASCA LATIHAN PADA SISWA PENDIDIKAN SEPAK
BOLA

PERSETUJUAN KEIKUTSERTAAN DALAM PENELITIAN
(*INFORMED CONSENT*)

A. Pendahuluan

Dehidrasi adalah kehilangan cairan tubuh yang berlebihan karena penggantian cairan yang tidak cukup akibat asupan yang tidak memenuhi kebutuhan tubuh dan terjadi peningkatan pengeluaran air (Armstrong, 2007). Kehilangan cairan 1-2% dari berat tubuh dapat menyebabkan rasa haus yang kuat, kehilangan cita rasa, perasaan tidak nyaman, peningkatan denyut jantung, dan penurunan performa olahraga sebesar 10%. Kehilangan cairan 3-5% dari berat tubuh dapat menyebabkan mulut kering, rasa tidak sabar, penurunan volume darah, sulit konsentrasi, gemetar berlebihan, aktifitas fisik melambat, lesu, muntah, emosi tidak stabil, dan penurunan performa sebesar 30% (Fink *et al.*, 2013).

Rekomendasi asupan cairan pada remaja putra usia 14-18 tahun adalah 3,3 liter/hari. Sedangkan atlet harus mengonsumsi cairan yang lebih banyak dibandingkan dengan yang non atlet karena aktifitas fisiknya lebih tinggi. Rata-rata konsumsi cairan atlet sepakbola remaja usia 14–18 tahun saat latihan adalah 1,12–1,7 liter. Sedangkan saat latihan atau pertandingan, atlet sepakbola remaja kehilangan keringat sebanyak 2-3 liter (Silva *et al.*, 2011).

Karbohidrat adalah sumber energi utama untuk melakukan setiap aktivitas termasuk olahraga. Pemberian cairan yang mengandung karbohidrat dan elektrolit selama pertandingan akan membantu menjaga kadar glukosa darah, menurunkan resiko dehidrasi, dan hyponatremia (Kalpana *et al.*, 2013). Salah satu karbohidrat dari luar tubuh adalah buah kurma, salah satu jenis kurma yang baik kualitasnya adalah Kurma Ajwa. Proporsi karbohidrat kurma Ajwa 73%, Protein 3% dan lemak 2,9%. Sisanya merupakan

persentase mikronutrien dalam buah kurma. Buah kurma mengandung vitamin B1, B2, asam nikotik dan Vitamin A (Sohaimy S dan Hafez E, 2010).

Kandungan mineral dalam buah kurma ajwa dapat meningkatkan kinerja bagi atlet yaitu natrium dan kalium berfungsi untuk kekutan dan kecepatan kontraksi otot, keseimbangan cairan dan asam basa dalam tubuh dan pengangkut glukosa dalam sel. Kalsium berfungsi pada proses kontraksi otot (termasuk otot rangka), keseimbangan asam basa dan struktur tulang. Magnesium berfungsi sebagai koofaktor dan aktivator metabolisme energi, metabolisme glukosa, sintesis protein, kekutan dan kecepatan kontraksi otot, struktur tulang dan imunologi. Fosfor bekerja sama dengan natrium menjaga keseimbangan cairan tubuh serta fungsi sel tubuh (Kemenkes, 2014).

B. Prosedur Pengumpulan Data

Pengambilan data hanya akan dilakukan diakhir pekan yaitu setiap hari sabtu.

5. Pada pertemuan pertama penelitian, seluruh subjek yang hadir diberikan pengarahan penelitian. Kemudian sejumlah siswa yang memenuhi kriteria inklusi dan setuju ikut serta dalam penelitian ini, menandatangani persetujuan keikutsertaan dalam penelitian (*informed consent*).
6. Melakukan pengukuran suhu lapangan dengan menggunakan termometer
7. Setelah subjek menandatangani *informed consent*, pada minggu pertama penelitian, subjek diminta datang di lokasi penelitian pukul 14.30, dan kemudian dilakukan pengambilan data karakteristik subjek.
8. Sebelum latihan subjek diukur suhu tubuhnya terlebih dahulu, dan diwawancarai tentang gambaran asupan makanan, minuman, serta suplemen vitamin dengan menggunakan form *food recall* 24 jam oleh enumerator.
9. setelah itu pukul 16.00-17.00 seluruh subjek menjalani latihan 60 menit yaitu : 5 menit pemanasan, 10 menit lari, 20 menit latihan fisik, 20 menit latihan teknik (passing, dribbling, shooting, kontrol bola), 5 menit pendinginan.
10. Setelah latihan subjek diminta untuk mengumpulkan urinya untuk mengukur status hidrasi pasca latihan (*Pretest*), tujuannya untuk mengetahui apakah subjek cukup mengkonsumsi cairan selama latih. Begitupun dengan suhu tubuh subjek setelah latihan diukur kembali.
11. Pada minggu ke dua subjek penelitian dilakukan pengkondisian 24 jam sebelum dilakukan intervensi yaitu aktivitas fisik yang tidak berlebihan, istirahat 6-8 jam,

mengonsumsi makan malam maksimal jam 8 malam, tidak mengonsumsi minuman berenergi, *sport drink*, obat-obatan tertentu dan multivitamin/suplemen yang berfungsi sebagai pembangkit tenaga. Adaptasi subjek dilakukan dengan tujuan agar kondisi subjek tidak dipengaruhi oleh makanan dan minuman yang dikonsumsi satu hari sebelumnya, aktivitas fisik, serta kualitas tidur.

12. Subjek diminta datang di lokasi penelitian pukul 14.30, dan diberikan adaptasi berupa pemberian air putih sebanyak 240 ml dan pengukuran suhu tubuh. *Enumerator* melakukan *food recall* 24 jam untuk mengetahui asupan minuman dan makanan yang dikonsumsi 24 jam terakhir.
13. Pukul 15.45 setiap kelompok diberikan perlakuan yang berbeda (kelompok pertama air kurma, kelompok kedua *sport drink* dan kelompok ketiga air mineral kemasan), pukul 16.00-17.00 seluruh subjek menjalani latihan fisik 60 menit yaitu : 5 menit pemanasan, 10 menit lari, 20 menit latihan fisik, 20 menit latihan teknik (passing, dribbling, shooting, kontrol bola), 5 menit pendinginan.
14. Minuman perlakuan diberikan 15 menit sebelum latihan dimulai dan setiap 15 menit selama latihan. Jumlah cairan yang diberikan untuk masing-masing perlakuan sama yaitu sebanyak 200 ml setiap pemberian, dan ketiga kelompok mendapatkan jenis minuman yang berbeda.
15. Setelah latihan dilakukn *posttest* untuk mengukur status hidrasi dan suhu tubuh subjek setelah perlakuan dan latihan..
16. Status hidrasi di ukur setelah latihan, oleh tenaga analis kesehatan.

C. Keuntungan menjadi subjek penelitian

Keuntungan yang akan diperoleh sebagai subjek studi ini adalah mengetahui informasi tentang manfaat minuman rehidrasi dan mengetahui minuman rehidrasi mana yang paling baik untuk memenuhi cairan tubuh selama latihan/pertandingan sepak bola. Karbohidrat adalah sumber energi utama untuk melakukan setiap aktivitas termasuk olahraga. Pemberian cairan yang mengandung karbohidrat dan elektrolit selama pertandingan akan membantu menjaga kadar glukosa darah, menurunkan resiko dehidrasi, dan hyponatremia (Kalpana *et al.*, 2013). Salah satu karbohidrat dari luar tubuh adalah buah kurma, salah satu jenis kurma yang baik kualitasnya adalah Kurma Ajwa.

C. Kerugian atau ketidaknyamanan yang mungkin timbul

Kerugian yang mungkin timbul apabila subjek penelitian berpartisipasi dalam kegiatan ini secara umum dapat dikatakan sangat kecil. Pengambilan sampel urine akan dilakukan oleh setiap subjek, subjek akan diberikan tabung untuk menampung urin lalu diserahkan pada peneliti. Pemberian minuman rehidrasi serta pengambilan informasi mengenai data karakteristik dan asupan makan akan dilakukan oleh pewawancara (enumerator) yang telah dilatih dan disesuaikan dengan ketersediaan waktu sehingga diharapkan tidak akan menyita waktu terlalu lama.

D. Kerahasiaan data

Data-data yang diperoleh akan dijaga kerahasiaannya dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Semua informasi hanya diidentifikasi dengan kode-kode yang telah disetujui peneliti dan identitas pasien sebenarnya akan tetap rahasia dan tidak akan dipublikasikan.

E. Persetujuan

Saya telah membaca dan diberi keterangan yang cukup tentang studi ini. Saya SETUJU/TIDAK SETUJU untuk berpartisipasi dalam studi ini dan anak remaja saya sebagai subjek digunakan untuk kepentingan penelitian. Tidak ada tekanan maupun paksaan yang mempengaruhi saya dalam memutuskan keikutsertaan saya.

Subyek	Saksi
Nama Remaja :	Nama:
Nama Orang Tua :	Alamat:
Alamat:	Tanggal:
Tanggal:	Tandatangan:
Tandatangan:	

Dengan ini menyatakan (bersedia/tidak bersedia)* menjadi responden penelitian dalam rangka penyelesaian tugas akhir (Tesis) yang dilakukan Sdri. Luthfiana Nurkusuma Ningtyas mahasiswa Program Pascasarjana Prodi Ilmu Gizi Universitas Sebelas Maret. Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta,2017

Peneliti

Luthfiana Nurkusuma N.

Lampiran 4 : Formulir Karakteristik subjek

FORMULIR KARAKTERISTIK SUBJEK

A. Data Identitas Subjek

1. Kode Subjek :
2. Nama :
3. Jenis Kelamin :
4. Tanggal Lahir (DD/MM/YY) :
5. Umur : tahun
6. Alamat :
7. Nomor Telepon :
8. Posisi dalam Tim :
 - a. (1) Gelandang Depan :
 - b. (2) Striker :
 - c. (3) Gelandang Belakang :
9. Frekuensi latihan : kali/minggu
10. Lama keanggotaan dlm Tim : bulan

B. Data Antropometri Subjek

1. Berat Badan (kg) : kg
2. Tinggi Badan (cm) : cm
3. Indeks Massa Tubuh (kg/m²) : ,
4. Berat Badan Setelah latihan : ,
5. Suhu Tubuh :
6. BJU :

Lampiran 5 : Formulir *Recall* 24 Jam Makanan Dan Minuman**FORMULIR RECALL 24 JAM MAKANAN DAN MINUMAN**

Tanggal Pengambilan Data :

Petugas :

Kode Subjek :

Waktu Makan	Masakan/ Menu/Minuman	Bahan Makanan	Banyaknya		Ket.
			URT	Gram	
Pagi					
Selingan					
Siang					
Selingan					
Sore/Malam					
Selingan					

Lampiran 6 : Laporan Hasil Uji Kandungan Gizi Buah Kurma Ajwa



UNIVERSITAS GADJAH MADA
PUSAT STUDI PANGAN DAN GIZI

LAPORAN HASIL UJI

(Analysys Certificate)

No.PSPG/031/II/2017

Nomor Pengujian : PS/29/I/2017

(Analysis Report Number)

Nama Pelanggan : Lutfiana

(Name of client)

Alamat Pelanggan :

(Address of client)

No. Telepon Pelanggan :

(Phone No. of client)

Contoh Uji : Padatan

(Type of sample)

Tanggal Penerimaan Contoh Uji : 24 Januari 2017

Tanggal Pengujian : 25 Januari 2017

(Date of analysis)

Metode Uji :

(Analysis Method)

Hasil Uji :

(Analysis Result)

No.	Kode sampel	Hasil Analisa				
		Air %	Abu %	Lemak %	Protein %	Karbohidrat by different %
1.	Kurma	16,96	2,33	1,09	2,09	77,53
		17,87	1,66	0,93	2,10	95,31
		Vitamin C Mg/100g	Kalori Kal/g			
1.	Kurma	938,7211	3305,433			
		959,1281	3181,845			

Yogyakarta, 13 Februari 2017

Publik Servis

Sriyono

Lampiran 7 : Foto Kegiatan Penelitian



Air Mineral, *Sport Drink* dan Air Kurma



Peneliti melakukan penimbangan berat



Minuman yang akan disediakan untuk subjek, sementrara subjek sedang melakukan latihan



Latihan dasar sepak bola



Latihan dasar sepak bola