

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Olahraga Sepak Bola

a. Pengertian Olahraga

Olahraga adalah proses sistematis yang berupa segala kegiatan atau usaha yang dapat mendorong, mengembangkan, dan membina potensi-potensi jasmaniah dan rohaniah seseorang sebagai perorangan atau anggota masyarakat dalam bentuk permainan, perlombaan/pertandingan, dan prestasi puncak dalam pembentukan manusia Indonesia seutuhnya yang berkualitas berdasarkan Pancasila (Cholik, 2011).

b. Karakteristik Olahraga Sepak Bola

Olahraga sepak bola merupakan salah satu olahraga permainan yang digemari oleh hampir seluruh masyarakat mulai dari anak-anak, remaja, hingga dewasa. Seorang atlet sepak bola dituntut untuk memiliki keterampilan, kelincahan, kondisi fisik, dan performa tubuh yang baik untuk mencapai prestasi yang maksimal selama dalam latihan maupun pertandingan. Sepak bola merupakan permainan beregu yang dimainkan oleh dua regu yang masing-masing regunya terdiri dari sebelas orang pemain termasuk seorang penjaga gawang. Permainan boleh dilakukan dengan seluruh bagian badan kecuali dengan kedua lengan

(tangan). Hampir keseluruhan permainan dilakukan dengan keterampilan kaki, kecuali penjaga gawang dalam memainkan bola bebas menggunakan anggota badannya, dengan kaki maupun tangannya sesuai peraturan (Anam, 2013).

Strategi dalam permainan sepak bola, yaitu setiap tim berusaha memperoleh kemenangan dengan memasukan bola ke gawang lawan sebanyak mungkin, hal ini dapat terjadi apabila pemain menguasai teknik seperti menendang bola, mengontrol bola dengan anggota tubuh, menyundul bola, menggiring bola, melakukan *tackling*, dan menangkap bola (bagi penjaga gawang/kiper) (Ilham, 2014).

Sepak bola merupakan olahraga dengan intensitas tinggi bersifat *intermittent/stop & go* yang membutuhkan kekuatan dan ketahanan tubuh selama 90 menit (Dieny & Putriana, 2015). Olahraga sepak bola ini juga sering disebut sebagai olahraga ketahanan (*endurance*) dimana seorang atlet sepak bola dalam 90 menit pertandingan secara total akan menempuh jarak (*distance covered*) sejauh 9.800-11.500m (Irawan M. , 2007). Selain itu, atlet sepak bola dalam satu pertandingannya akan mengalami perubahan aktivitas gerak tubuh setiap 5-6 detik (Dieny & Putriana, 2015).

Aktivitas dalam olahraga sepak bola merupakan kombinasi antara aktivitas yang bersifat aerobik dan anaerobik.

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 sedang bertahan. Sedangkan aktivitas anaerobik dalam olahraga sepak bola merupakan aktivitas dengan intensitas tinggi seperti sprint mengejar bola/lawan, lari menjelajah (*cruising*), *dribling* bola, meloncat, *tackling* atau juga menendang bola (Irawan M. A., 2007). Intensitas yang tinggi pada olahraga sepak bola mengakibatkan para atletnya sering mengalami kelelahan sebelum pertandingan selesai (Bangsbo & Mohr, 2011).

Kelelahan terjadi akibat banyaknya keringat yang keluar saat pertandingan dan tidak diimbangi dengan konsumsi cairan yang cukup untuk menjaga keseimbangan cairan tubuh sehingga dapat meningkatkan risiko dehidrasi (Putriana, 2014). Pelepasan keringat tak hanya akan kehilangan air saja, akan tetapi dalam kondisi tertentu dapat pula terjadi peningkatan pengeluaran elektrolit utama seperti *sodium* (natrium) dan klor atau garam tergantung pada intensitas latihan, faktor individu, kondisi lingkungan, status hidrasi (Dwita, Amalia, Iwo, & Bahri, 2015).

c. Karakteristik Atlet Sepak Bola Remaja

Masa remaja merupakan masa percepatan pertumbuhan dan perkembangan, yaitu pada usia 10-18 tahun (Goldberg dalam Dieny & Putriana 2015). Percepatan pertumbuhan lebih cepat daripada masa anak-anak. 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 atlet remaja pertumbuhan dan perkembangannya meliputi penambahan tinggi badan, berat badan, konsumsi oksigen maksimal (VO_2 maks), kapasitas aerobik, dan kekuatan otot (Lopez dalam Dieny & Putriana 2015).

Atlet remaja pun memiliki risiko dehidrasi lebih tinggi daripada atlet dewasa (Krudak dkk, Sawka dkk dalam Dieny & Putriana 2015). Beberapa karakteristik atlet remaja yang menyebabkan terjadinya dehidrasi antara lain (US Soccer federation dalam Astuti 2015):

- (1) Remaja menyerap lebih banyak panas lingkungan karena rasio area permukaan dibandingkan rasio berat tubuh lebih besar daripada orang dewasa.
- (2) Remaja mengalami penurunan kemampuan mengeluarkan panas tubuh melalui keringat.
- (3) Remaja memproduksi lebih banyak panas tubuh selama melakukan aktivitas fisik.

- (4) Remaja sering tidak cukup minum untuk mengganti cairan yang keluar lewat keringat selama berolahraga.
- (5) Terbatasnya waktu untuk berhenti saat pertandingan sehingga menyebabkan pemain terus berlari dan berpindah tempat.
- (6) Cuaca saat pertandingan juga mempengaruhi status hidrasi atlet.
- (7) Pertandingan seringkali tidak dimodifikasi supaya atlet dapat minum saat pertandingan ketika kondisi lingkungan panas.

2. Minuman Isotonik

Minuman isotonik merupakan salah satu produk minuman ringan karbonasi atau nonkarbonasi untuk meningkatkan kebugaran, yang mengandung gula, asam sitrat, dan mineral (BSN, 1998). Minuman isotonik juga dikenal dengan *sport drink*, yaitu minuman yang berfungsi untuk mempertahankan cairan dan garam tubuh serta memberikan energi karbohidrat ketika melakukan aktivitas. Minuman isotonik dibuat untuk menggantikan energi, cairan tubuh, dan elektrolit yang hilang selama dan setelah kita melakukan aktivitas fisik, seperti bekerja dan olahraga (Adiguna, 2013).

Komponen utama dari minuman isotonik ini adalah air sebagai pengganti cairan tubuh, karbohidrat sebagai penyuplai energi “siap saji” dan mineral sebagai pengganti elektrolit tubuh yang hilang. Jumlah karbohidrat yang dikandung minuman isotonik minimal 5%. Air dalam

tubuh diperlukan untuk mengatur panas dan menjaga keseimbangan cairan. Air adalah penyusun 45-70% dari masa tubuh yang setara dengan 33-53 liter untuk manusia dengan masa tubuh 75kg. Rasa haus akan timbul jika tubuh kehilangan 25% air dari total massa tubuh. Setiap harinya manusia membutuhkan asupan air minimal dua liter per orang. Khusus untuk orang yang sebagian besar aktivitas fisiknya berupa duduk, asupan air akan sesuai dengan jumlah air yang hilang dari tubuhnya (Koswara, 2009).

Langkah terbaik untuk mengatasi kehilangan cairan adalah dengan minum air mineral. Namun kapasitas rehidrasi dari air mineral, minuman isotonik, dan minuman ringan berkarbonasi ternyata berbeda. Rehidrasi adalah kemampuan untuk mengembalikan cairan tubuh dalam keadaan normal. Setelah dua jam masa pemulihan orang yang diberi minuman dengan minuman isotonik kecepatan rehidrasinya paling tinggi (73%), kemudian diikuti oleh air mineral (65%), dan minuman ringan berkarbonasi (54%) (Koswara, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa air mineral tidak cukup baik untuk menggantikan cairan tubuh dibandingkan dengan minuman isotonik dalam kecepatan rehidrasi.

Minuman isotonik memiliki syarat sifat fisik minuman isotonik yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Sifat Fisik Minuman Isotonik

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		

Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Ph	-	Maks. 4,0
Total gula sebagai sukrosa	%	Min. 5

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 1998

Syarat mutu mineral (Natrium dan Kalium) minuman isotonik mengacu pada Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2016 Tentang Pengawasan Klaim Pada Label dan Iklan Pangan Olahan, seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Mineral (Natrium dan Kalium)

Parameter	Persyaratan
Natrium	200-690 mg/L
Kalium	125-200 mg/L

Sumber : Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, 2016

3. Bahan Pembuat Minuman Isotonik

a. Garam

Natrium klorida (NaCl) dikenal dengan sebutan garam, secara umum dan secara komersial juga dikenal sebagai garam meja, garam batu, atau garam laut. Garam dihasilkan dari pengeboran, dan penguapan larutan asin dari garam yang terdapat di bawah tanah dan dari laut dengan cara penguapan dengan panas. Garam berbentuk kristal kubus, asin, putih, tak berwarna/transparan bila dalam bentuk kristal besar (Ainnurkhalis, 2016).



Gambar 1. Garam

Sumber : Google

Selain kandungan mineral natrium dalam 100g garam juga mengandung mineral lain seperti kalsium dan kalium serta mineral lainnya meskipun dalam jumlah kecil (Ainnurkhalis, 2016).

Tabel 3. Kandungan Gizi Garam per 100g

Sumber	Kadar
Air (g)	0,2
Energi (kal)	0
Protein (g)	0
Lemak (g)	0
KH (g)	0
Kalsium (mg)	24
Besi (mg)	0.33
Magnesium (mg)	1
Fosfor (mg)	0
Kalium (mg)	8
Natrium (mg)	38758
Zinc (mcg)	0,1

Sumber : (USDA, 2018)

Garam sering digunakan pada pangan sebagai zat gizi, pengawet, *flavor*, dan *intensifier* (Koswara, 2019). Penggunaan garam dalam minuman isotonik ditujukan untuk menambah

kekurangan kandungan mineral, yaitu Na (Natrium) pada minuman isotonik sesuai standar yang berlaku. Fungsi natrium untuk kontraksi otot serta membantu absorpsi glukosa (Fitrianingrum, 2019).

Konsumsi natrium selama olahraga dapat membantu menjaga tekanan osmotik dan pada konsumsi yang tepat dapat menjaga volume plasma, memelihara konsentrasi natrium plasma, penurunan produksi urine, dan mempercepat rehidrasi. Apabila status hidrasi atlet baik akan menjaga fungsi kardiovaskuler, menurunkan risiko ketidakseimbangan cairan elektrolit (Irawan M. A., 2007).

b. Madu

Madu adalah cairan alami yang umumnya mempunyai rasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu dari sari bunga tanaman (*floral nectar*) atau bagian lain dari tanaman (*ekstra floral nectar*) atau ekskresi serangga (Gebremariam, 2014).

Madu mengandung banyak mineral seperti natrium, kalsium, magnesium, aluminium, besi, fosfor, dan kalium. Vitamin–vitamin yang terdapat dalam madu adalah thiamin (B1), riboflavin (B2), asam askorbat (C), piridoksin (B6), niasin, asam pantotenat, biotin, asam folat, dan vitamin K. Sedangkan enzim yang penting dalam madu adalah enzim diastase, invertase, glukosa oksidase, peroksidase, dan lipase. Selain itu unsur kandungan lain madu adalah memiliki zat antibiotik atau antibakteri (Nadhilla, 2014).

Kandungan gizi yang terdapat 100g madu dapat dilihat pada

Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Zat Gizi Madu per 100g

Sumber	Kadar
Air (g)	20,0
Energi (kal)	294
Protein (g)	0,3
Lemak (g)	0,0
KH (g)	79,5
Serat (g)	0,2
Abu (g)	0,2
Kalsium (mg)	5
Fosfor (mg)	16
Besi (mg)	0,9
Natrium (mg)	6
Kalium (mg)	26,9
Tembaga (mg)	0,04
Seng (mg)	0,2
Retinol (mcg)	0
B-kar (mcg)	0
Kar-Total	-
Thiamin (mg)	0,00
Riboflavin (mg)	0,04

Niasin (mg)	0,1
Vit C (mg)	4
BDD (%)	100

Sumber : TKPI, 2017

Madu merupakan sumber karbohidrat alami yang dapat bertindak sebagai penyuplai energi selama olahraga. Madu berpotensi sebagai *ergogenic aid* alami dalam olahraga dikarenakan memiliki kadar karbohidrat yang tinggi terutama jenis fruktosa dan glukosa, serta adanya kandungan zat gizi lain seperti asam amino, beberapa vitamin, mineral, dan antioksidan. Keberadaan dua jenis karbohidrat yakni glukosa dan fruktosa pada madu dalam jumlah seimbang dapat memberikan keuntungan apabila dikonsumsi sebagai minuman olahraga (Dorfman, 2008).



Gambar 2. Madu Murni

Sumber : Dokumentasi Penelitian

Zat gula yang terdapat dalam madu alami, yaitu levulosa atau

glukosa dan fruktosa berbeda dengan gula pada gula putih yang disebut sukrosa. Dimana glukosa dan fruktosa merupakan monosakarida yang terdiri dari satu molekul gula yang dapat langsung diserap oleh tubuh. Sedangkan sukrosa termasuk dalam disakarida yang terdiri dari dua molekul gula dan gula putih juga tidak mengandung kalium dan natrium (Sartika, 2011).

Indeks glikemik madu berkisar antara 50-60 sedangkan indeks glikemis gula putih (sukrosa) berkisar 63-73 (Astawan, 2014). Konsumsi sumber karbohidrat berindeks glikemik tinggi sesaat sebelum latihan atau selama latihan dapat meningkatkan kadar glukosa darah secara cepat, dan memungkinkan terjadinya hiperglikemik ($>140\text{mg/dl}$). Hal ini dipicu oleh peningkatan sekresi insulin oleh pankreas. Namun, tingginya kadar insulin dalam darah dapat mengakibatkan peningkatan transport glukosa darah ke jaringan tubuh secara berlebihan sehingga menyebabkan kadar glukosa darah menurun drastis (hipoglikemia) (Anggraeni, 2013).

Disamping peran karbohidrat sebagai sumber energi selama berolahraga, natrium dan kalium sebagai sumber elektrolit dapat membantu absorpsi glukosa dengan cepat apabila ditambahkan bersama sumber karbohidrat dalam minuman. Kadar natrium sebanyak $20\text{-}50\text{mmol/l}$ ($460\text{-}1150\text{mg/l}$) dapat menstimulasi pemakaian karbohidrat dan air dalam usus halus dan mempertahankan volume cairan ekstraseluler (Anggraeni, 2013).

Penelitian menggunakan larutan madu pernah dilakukan pada atlet sepak bola remaja dengan melihat penurunan kadar glukosa darah dibandingkan dengan air putih. Hasil yang didapatkan, yaitu minuman madu lebih efektif dalam mempertahankan kadar glukosa darah selama simulasi pertandingan dibandingkan dengan air putih (Anggraeni, 2013).

Pada percobaan lain, pengaruh pemberian madu dan gula merah terhadap VO₂max dilakukan pada atlet tenis meja. Hasil yang diperoleh menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai signifikansi 0,001. Sampel dengan pemberian madu memiliki nilai klasifikasi VO₂max bagus sementara sampel dengan pemberian gula merah memiliki nilai klasifikasi VO₂max cukup (Waritsu, 2019).

c. Belimbing Wuluh



Gambar 3. Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*)

Sumber: Dokumentasi Penelitian

Belimbing merupakan salah satu buah yang memiliki jenis varietas yang bermacam – macam. Salah satu jenis belimbing yang paling banyak digunakan, yaitu belimbing wuluh. Belimbing wuluh

adalah jenis buah tropis yang buahnya berwarna hijau kekuningan dan memiliki rasa yang asam. Belimbing wuluh biasanya dimanfaatkan sebagai penyedap rasa pada masakan dan sebagai penyegar dalam beberapa jenis makanan. Belimbing wuluh dalam 100g mengandung 36 kalori dan juga mengandung beberapa vitamin seperti vitamin A, B, dan C (Winarno F. G., 2002).

Setiap 100g pada belimbing wuluh segar mengandung air 92,9g; vitamin C 35mg; dan fosfor 13mg (Fachruddin, 2002) (Fachruddin, 2002). Pemanfaatan belimbing wuluh pada pengolahan pangan masih sangat sedikit dikarenakan kurangnya ilmu pengetahuan mengenai kandungan dan manfaat dari belimbing wuluh (Langkong, Sukendar, & Ihsan, 2018). Komposisi zat gizi yang terdapat pada belimbing wuluh dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Buah Belimbing Wuluh per 100g

Zat Gizi	Jumlah
Air (%)	93,00
Energi (kal)	32,00
Protein (g)	0,40
Lemak (g)	-
Karbohidrat (g)	7,00
Serat (g)	0,60
Abu (g)	0,30
Kalsium (mg)	3,40
Fosfor (mg)	11,10
Zat Besi (mg)	0,40
Natrium (mg)	4,00
Kalium (mg)	148,00
Vitamin A	-
Tiamin (mg)	0,01
Riboflavin (mg)	0,02
Asam Askorbat (mg)	25,00

$$\frac{\text{BDD (\%)}}{100}$$

Sumber : Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1996

4. Cairan Tubuh

a. Pengertian Cairan Tubuh

Air atau cairan merupakan komponen terbesar dalam struktur tubuh manusia. Kurang lebih 60-70% berat badan orang dewasa berupa air dan angka ini lebih besar untuk anak-anak. Air sangat diperlukan oleh tubuh, terutama bagi mereka yang melakukan olahraga atau kegiatan berat. Tubuh yang mengandung lebih banyak otot mengandung lebih banyak air, sehingga kandungan cairan pada tubuh atlet lebih banyak daripada non atlet. Kandungan air pada laki-laki lebih banyak daripada perempuan, begitu pula kandungan air pada anak-anak lebih banyak daripada orang tua (Almatsier, 2009).

b. Komposisi Cairan Tubuh

Cairan tubuh terbagi ke dalam beberapa bagian, yaitu air dalam sel (intraseluler) dan air luar sel (ekstraseluler). Cairan ekstraseluler terdiri atas cairan intertisial/interseluler (sebagian besar) dan cairan intravaskuler. Cairan intertisial terdapat di sela-sela sel dan cairan intravaskuler berupa plasma darah (Hidayati, 2015).

Peran cairan terpenting adalah pemeliharaan suhu tubuh melalui pengeluaran keringat untuk evaporasi. Kurang lebih 80% dari seluruh energi yang dibentuk selama olahraga, dibuang sebagai

panas (Giriwijoyo & Sidik, 2013). Keluarnya keringat saat olahraga harus diimbangi dengan konsumsi cairan yang cukup karena air yang keluar dari cairan interstisial akan menyebabkan terjadinya peningkatan konsentrasi elektrolit di dalam cairan ekstraseluler (Irawan dalam Astuti 2015).

Peningkatan konsentrasi elektrolit akan menyebabkan terjadinya perbedaan konsentrasi antara cairan intraseluler dan cairan ekstraseluler. Melalui proses osmosis, air akan berpindah dari cairan intraseluler menuju cairan ekstraseluler. Jika proses ini dibiarkan dalam jangka waktu yang lama tanpa diimbangi dengan konsumsi cairan yang cukup, sel-sel di dalam tubuh akan mengalami dehidrasi (Irawan dalam Astuti 2015).

Tubuh harus mampu memelihara konsentrasi semua elektrolit yang sesuai di dalam cairan tubuh untuk mencapai keseimbangan cairan dan elektrolit. Melalui mekanisme keseimbangan, tubuh berusaha agar cairan di dalam tubuh setiap waktu berada di dalam jumlah yang tetap/konstan. Ketidakseimbangan terjadi pada dehidrasi (kehilangan air secara berlebihan) dan intoksikasi air (kelebihan air) (Almatsier, 2009).

Tiga mineral utama dan merupakan mineral dengan konsentrasi terbesar dalam keringat, yaitu natrium, kalium, dan klorida, sedangkan mineral lain yang hilang dengan konsentrasi rendah adalah magnesium dan kalsium. Natrium dan kalium

merupakan dua mineral yang paling banyak terbawa keluar tubuh melalui kelenjar keringat. Jumlah natrium yang hilang melalui keringat adalah 480-1840mg/L dan jumlah kalium yang hilang melalui keringat rata-rata 195mg/L (E.A. & R.A., 2005). Jika elektrolit yang hilang melalui keringat tidak dapat digantikan akan mempengaruhi keseimbangan cairan dalam tubuh dan performa olahraga (Fink dkk dalam Dieny & Putriana 2015).

c. Kebutuhan Cairan Atlet Sepak Bola

Kebutuhan cairan atlet sepak bola berbeda dengan non atlet. Rekomendasi asupan cairan pada remaja putra usia 13-15 tahun adalah 1,8 liter/hari dan pada remaja putra usia 15-18 tahun adalah 2 liter/hari (AKG, 2013). Sedangkan atlet harus mengonsumsi cairan yang lebih banyak dibandingkan dengan yang non atlet karena aktivitas fisiknya lebih tinggi (Dieny & Putriana, 2015). *American College of Sports Medicine (ACSM)*, *National Athletic Trainers Association (NATA)*, dan *American Dietetic Association (ADA)* merekomendasikan konsumsi cairan atlet sebelum, selama, dan setelah pertandingan adalah 2,4-3,4 liter (Armstrong dan Lawrence dalam Dieny & Putriana 2015).

Dalam satu kali pertandingan atlet sepak bola akan kehilangan cairan melalui keringat sebanyak 2-2,5 liter (Irawan M. A., 2007). Sedangkan atlet sepak bola profesional rata-rata kehilangan 10 liter cairan melalui keringat saat latihan setiap hari dan kehilangan 4,8

liter cairan apabila sedang melakukan pertandingan (American Dietetic Association dalam Astuti 2015).

Konsumsi air diatur oleh rasa haus dan kenyang. Hal ini terjadi melalui perubahan yang dirasakan oleh mulut, hipotalamus (pusat otak yang mengontrol pemeliharaan keseimbangan air dan suhu tubuh) dan perut. Bila konsentrasi bahan-bahan di dalam darah terlalu tinggi, maka bahan-bahan ini akan menarik air dari kelenjar ludah. Mulut menjadi kering dan timbul keinginan untuk minum guna membasahi mulut. Bila hipotalamus mengetahui konsentrasi darah terlalu tinggi, maka timbul rangsangan untuk minum. Pengaturan minum dilakukan pula oleh saraf (Almatsier, 2009).

5. Dehidrasi

a. Pengertian Dehidrasi

Ketidakseimbangan cairan dalam tubuh terjadi pada kondisi dehidrasi. Dalam keadaan sehari-hari tubuh akan selalu berusaha mempertahankan keseimbangan cairan normal (*euhydration*), sehingga bila keadaan cairan berlebih (*hyperhidration*) maka akan terjadi proses pengurangan cairan (*dehydration*). Sebaliknya bila tubuh kekurangan cairan (*hypohydration*), akan terjadi pemulihan cairan (*rehydration*) untuk kembali pada posisi *euhydration* (Irianto, 2007).

Dehidrasi adalah kehilangan cairan atau kekurangan cairan dari jaringan tubuh yang berlebihan karena jumlah cairan yang

keluar lebih besar dari jumlah cairan yang masuk (Almatsier dan Murray B dalam (Ramadhan & Rismayanthi, 2016). Manusia mengeluarkan cairan lewat pernapasan, keringat, urine, dan tinja (Murray B dalam Ramadhan & Rismayanthi 2016).

Berkeringat adalah salah satu proses biologis yang terjadi ketika berolahraga yang berfungsi mengatur suhu tubuh. Ketika pengeluaran keringat berlebihan, tubuh mengalami dehidrasi akibat kehilangan banyak cairan tubuh dan elektrolit. Banyaknya cairan tubuh yang hilang melalui keringat tergantung pada intensitas latihan, faktor individu, kondisi lingkungan, dan status hidrasi. Hilangnya cairan tubuh atau dehidrasi sebanyak satu sampai dua persen dari berat badan dapat mempengaruhi fungsi fisiologis tubuh dan berdampak negatif terhadap prestasi atlet tersebut. Dehidrasi yang lebih dari tiga persen berat badan dapat meningkatkan risiko terjadinya kram, kelelahan yang parah, dan *heat stroke* (Benardot dalam (Siregar, 2016). Menurut Hidayati (2015), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kehilangan cairan antara lain:

(1) Genetika

Beberapa orang mempunyai sifat bawaan berkeringat maka akan lebih daripada orang lain yang tidak.

(2) Ukuran tubuh

Atlet yang memiliki ukuran tubuh besar cenderung berkeringat lebih daripada atlet yang tubuhnya lebih kecil.

(3) Kebugaran

Orang yang bugar berkeringat di awal latihan dan dalam volume yang lebih besar.

(4) Lingkungan

Keringat lebih banyak keluar jika berolahraga di tempat yang panas.

(5) Intensitas latihan

Keringat meningkat seiring meningkatnya intensitas latihan

b. Tingkatan Dehidrasi

Derajat keparahan dehidrasi ada tiga, yaitu dehidrasi ringan, dehidrasi sedang, dan dehidrasi berat (Information, 2020).

a. Dehidrasi ringan

Ditandai dengan rasa haus, sakit kepala, kelelahan, wajah memerah, mulut dan kerongkongan kering. Dehidrasi ringan ini merupakan dehidrasi yang terjadi dalam waktu pendek dan tidak terlalu parah tetapi apabila dibiarkan maka akan berdampak buruk bagi kesehatan tubuh.

b. Dehidrasi sedang

Ditandai dengan detak jantung yang cepat, pusing, tekanan darah rendah, lemah, volume urine rendah namun konsentrasinya tinggi.

c. Dehidrasi berat

Ditandai dengan kejang otot, lidah bengkak (*swollen tongue*), sirkulasi darah tidak lancar, tubuh semakin melemah, dan kegagalan fungsi ginjal. Dehidrasi berat ini merupakan dehidrasi jangka panjang yang dapat berdampak buruk bagi kesehatan bahkan dapat menyebabkan kematian.

6. Status Hidrasi

a. Pengertian Hidrasi

Hidrasi diartikan sebagai keseimbangan cairan dalam tubuh dan merupakan syarat penting untuk menjamin fungsi metabolisme sel tubuh. Sementara dehidrasi berarti kurangnya cairan di dalam tubuh karena jumlah yang keluar lebih besar dari jumlah yang masuk. Manusia mengeluarkan cairan lewat pernapasan, keringat, urine, dan tinja. Kebutuhan air minum memang beragam. Hal ini tergantung usia, jenis kelamin, dan aktivitas. Jumlah kebutuhan tubuh akan air adalah satu mililiter per kilo kalori kebutuhan energi tubuh (Murray, 2007).

Tubuh manusia mampu bertahan selama berminggu-minggu tanpa makanan, tetapi manusia hanya bisa hidup beberapa hari saja

tanpa air. Cairan atau air merupakan bagian utama tubuh manusia, yaitu 55-60% dari berat badan orang dewasa atau 70% dari bagian tubuh tanpa lemak (*lean body mass*). Kandungan air setiap manusia berbeda bergantung pada proporsi otot dan jaringan lemak. Tubuh yang memiliki lebih banyak otot mempunyai lebih banyak air. Sel-sel aktif dalam tubuh secara metabolik mempunyai konsentrasi air paling tinggi sedangkan jaringan tulang dan gigi paling rendah. Darah mengandung 83% air, tulang mengandung 22% air, lemak tubuh mengandung 23% air, dan jaringan tubuh tanpa lemak mengandung 70% air (Dewi & Mustika, 2012).

Zat yang terlarut dalam cairan tubuh terdiri atas elektrolit dan nonelektrolit. Zat nonelektrolit adalah zat terlarut yang tidak terurai dalam larutan dan tidak bermuatan listrik. Elektrolit adalah substansi berupa ion-ion yang mampu menghantar listrik. Ion-ion bermuatan positif disebut kation dan yang bermuatan negatif disebut anion. Kation terdiri dari natrium, kalium, dan magnesium. Sedangkan anion terdiri dari klor, HCO_3^- , HPO_4^{2-} , protein (Cakrawati & Mustika, 2012).

Seorang atlet yang melakukan aktivitas olahraga berat dalam udara panas akan kehilangan keringat yang akan mengakibatkan kehilangan cairan atau elektrolit. Jika dibiarkan dalam waktu yang lama tanpa pemberian cairan atau elektrolit akan

mengakibatkan kecelakaan akibat panas (*heat injury*). Kebutuhan cairan manusia setiap hari berkisar 1800-2500ml. Dimana 1.200ml berasal dari minuman dan 1.000ml dari makanan. Sedangkan pengeluaran ginjal dalam bentuk paru-paru 300-500ml/hari, urine 1.200-1.500ml/hari, dan kulit 600-800ml/hari. Sehingga untuk mencegah dehidrasi saat beraktivitas atau berolahraga disarankan untuk minum air sebanyak 150-250ml setiap 10-20 menit (Wiarso, 2015).

Keadaan dehidrasi dan gangguan pengaturan suhu tubuh bisa menimbulkan kelelahan dan tampaknya pada tahap awal kelelahan berhubungan langsung dengan meningkatnya suhu tubuh (Tauhid, 1988).

b. Status Hidrasi

Status hidrasi adalah suatu kondisi atau keadaan yang menggambarkan jumlah cairan dalam tubuh seseorang (Putra Pratama & Cerika, 2018). Hidrasi sendiri diartikan sebagai keseimbangan cairan dalam tubuh dan merupakan syarat penting untuk menjamin fungsi metabolisme sel tubuh (Murray, 2007).

Ada banyak metode untuk mengukur status hidrasi pada seseorang diantaranya adalah pengenceran isotop, analisis aktivasi neutron, *bioelectrical impedance* (BIS), penurunan berat badan, osmolaritas plasma, osmolalitas urine, berat jenis urine, grafik warna

urine, volume urine 24 jam, dan rasa haus. Sampai saat ini belum ada *gold standard* untuk mengukur status hidrasi sehingga pengukuran status hidrasi dipilih berdasarkan kondisi dan situasi yang memadai (Armstrong 2007 dalam Nabila 2019).

Kehilangan lebih dari dua persen berat badan pada saat latihan diketahui sebagai sebuah indikator terjadi dehidrasi karena pengeluaran cairan yang berlebih saat beraktivitas. Pengukuran dilakukan dengan penimbangan berat badan sebelum dan sesudah latihan. Jumlah total cairan dalam tubuh bisa diketahui dengan melakukan pengukuran menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA). Indikator urine yang bisa dipakai untuk pengukuran status hidrasi antara lain warna, pH, dan berat jenis urine. Apabila menggunakan *urine stick* maka pengukuran yang dilakukan termasuk kategori subyektif (Benton & A Young, 2015).

Ada lima metode yang mampu dan sering digunakan, yaitu penurunan berat badan, berat jenis urine, volume urine 24 jam, warna urine, dan rasa haus. Metode penurunan berat badan lebih cocok digunakan pada subyek yang mengalami kurang air tubuh mendadak atau akut (muntah/diare). Pengukuran volume urine 24 jam lebih sesuai diterapkan pada subyek pasien rawat inap. Metode rasa haus sangat subyektif dan dipengaruhi umur. Rasa haus muncul setelah tubuh mengalami kurang air sekitar 0,5% (Santoso dkk dalam Pratiwi 2015). Metode warna urine menggunakan nomor skala

yang menunjukkan rentang warna urine mulai dari jernih dengan skala satu hingga yang pekat (kuning keruh) dengan skala delapan.

Ikatan Dokter Indonesia (IDI) mengeluarkan cara untuk mendeteksi kadar hidrasi seseorang melalui cara yang dinamakan PURI (periksa urine sendiri). Dalam kartu PURI tersebut terdapat tabel warna urine yang terdiri dari delapan warna urine dimulai dari urine yang berwarna jernih sampai dengan kuning keruh atau oranye. Urine berwarna jernih menunjukkan status hidrasi tubuh yang baik. Jika urine menunjukkan warna oranye pekat maka tubuh memerlukan lebih banyak asupan air dengan segera agar kehilangan cairan pada tubuh dapat teratasi dan keseimbangan tubuh tetap terjaga. Kadar hidrasi dapat ditandai lewat warna urine yang akan diperiksa sehingga dapat mendeteksi apakah seseorang mengalami dehidrasi akut atau tidak (Ramadhan 2016 dalam Nabila 2019).

Metode warna urine untuk menentukan dehidrasi yang dipengaruhi oleh bahan makanan atau minuman yang dikonsumsi dan obat-obatan. Menurut Amstrong (2005) bahan makanan yang dapat mempengaruhi warna urine tersebut adalah :

- (1) Warna kecoklatan dapat dipengaruhi dari minuman teh (kafein). Kafein memberikan efek diuretik dan dehidrasi bila dikonsumsi dalam dosis besar (lebih dari 500mg/empat cangkir). Namun jumlah yang diminum di dalam secangkir

kopi atau teh tidak secara langsung memberikan efek dehidrasi dan mempengaruhi perubahan urine secara langsung.

- (2) Warna oranye dapat dipengaruhi zat makanan dari wortel, labu, suplemen, vitamin C, dan suplemen B kompleks. Konsumsi wortel dan labu dalam sehari agar tidak menyebabkan perubahan warna urine, yaitu tidak lebih dari 400g.
- (3) Warna merah dapat dipengaruhi dari makanan *boysen berries*, dan sereal buatan mengandung silica, diuretik alami yang akan menyerap air kemudian mengeluarkannya melalui urine serta minuman yang mempunyai zat pewarna merah seperti sirup dan minuman sachet (minuman bersoda) tidak secara langsung memberikan efek dehidrasi dan mempengaruhi perubahan urine secara langsung.

Penggunaan metode warna urine akurat karena memiliki nilai sensitifitas sampai 80% sebagai indikasi adanya dehidrasi. Hal tersebut karena disebabkan ginjal menyaring urine dengan konsentrasi yang tinggi sehingga warna urine menjadi semakin gelap. Semakin gelap warna urine, tubuh berada dalam kondisi yang semakin asam dan semakin membahayakan sel di dalam tubuh, sehingga mengalami risiko dehidrasi yang semakin berat. Warna ekstrim urine, yaitu warna jingga dan coklat. Jika seseorang

terhidrasi dengan baik maka warna urine akan semakin jernih dan transparan (Feltz dkk dalam Pratiwi 2015).

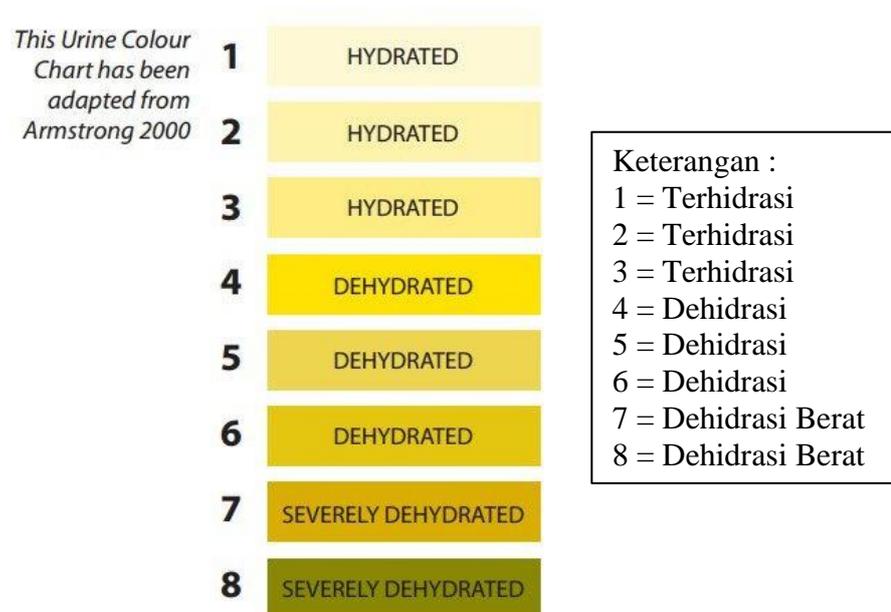
Sehingga pada penelitian ini menggunakan warna urine untuk mengukur dehidrasi karena praktis, murah, waktu singkat, dan mudah digunakan untuk peneliti. Metode ini juga memiliki resiko yang kecil pada subjek (Pratiwi, 2015).

Kafein tidak terbukti dapat menyebabkan dehidrasi kecuali jika meminumnya dalam jumlah berlebihan. Jumlah yang berlebihan, yaitu lebih dari empat cangkir minuman kafein (masing-masing berukuran 200ml) per hari atau 500mg kafein. Jumlah yang berlebihan inilah yang dapat mengakibatkan meningkatnya risiko dehidrasi. Salah satu alasan minuman yang mengandung kafein seperti kopi, teh, coklat, dan minuman energi dapat memberikan efek buruk terhadap dehidrasi karena kafein memberikan efek diuretik bila dikonsumsi dalam dosis besar (lebih dari 500mg). Namun jumlah yang diminum di dalam secangkir kopi atau teh tidak secara langsung memberikan efek dehidrasi dan mempengaruhi perubahan urine secara langsung (Amstrong dalam Pratiwi 2015).

Kafein yang merubah warna urine menyebabkan ketidakseimbangan cairan tubuh dan elektrolit tetapi tidak terbukti mempengaruhi status cairan harian secara keseluruhan. Hal ini terbukti dengan studi di Inggris bahwa tidak ada perbedaan tingkat hidrasi antara konsumsi minum kafein dalam jumlah sedang

memberikan efek hidrasi tak jauh berbeda dengan konsumsi cairan air putih. Kafein memiliki sifat diuretik sehingga meningkatkan kebutuhan untuk buang air kecil. Hal inilah yang menyebabkan kafein dapat menyebabkan dehidrasi karena hilangnya cairan saat terlalu banyak mengeluarkan cairan saat buang air kecil (Amstrong dalam Pratiwi 2015).

Parameter status hidrasi dengan metode ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kriteria Warna Urine

Sumber : <https://www.google.com/search?q=urine+colour+chart>

A. Landasan Teori

Sepak bola merupakan olahraga dengan intensitas tinggi bersifat *intermittent/stop & go* yang membutuhkan kekuatan dan ketahanan tubuh

selama 90 menit (Dieny & Putriana, 2015). Menurut (Irawan M. , 2007), sepak bola juga sering disebut sebagai olahraga ketahanan (*endurance*) dimana seorang atlet sepak bola dalam 90 menit pertandingan secara total akan menempuh jarak (*distance covered*) sejauh 9.800-11.500m. Selain itu, atlet sepak bola dalam satu pertandingannya akan mengalami perubahan aktivitas gerak tubuh setiap 5-6 detik (Dieny & Putriana, 2015).

Minuman isotonik merupakan salah satu produk minuman ringan karbonasi atau nonkarbonasi untuk meningkatkan kebugaran, yang mengandung gula, asam sitrat, dan mineral (BSN, 1998). Minuman isotonik dibuat untuk menggantikan energi, cairan tubuh, dan elektrolit yang hilang selama dan setelah kita melakukan aktivitas fisik, seperti bekerja dan olahraga. Komponen utama dari minuman isotonik ini adalah air sebagai pengganti cairan tubuh, karbohidrat sebagai penyuplai energi “siap saji” dan mineral sebagai pengganti elektrolit tubuh yang hilang (Koswara,2009).

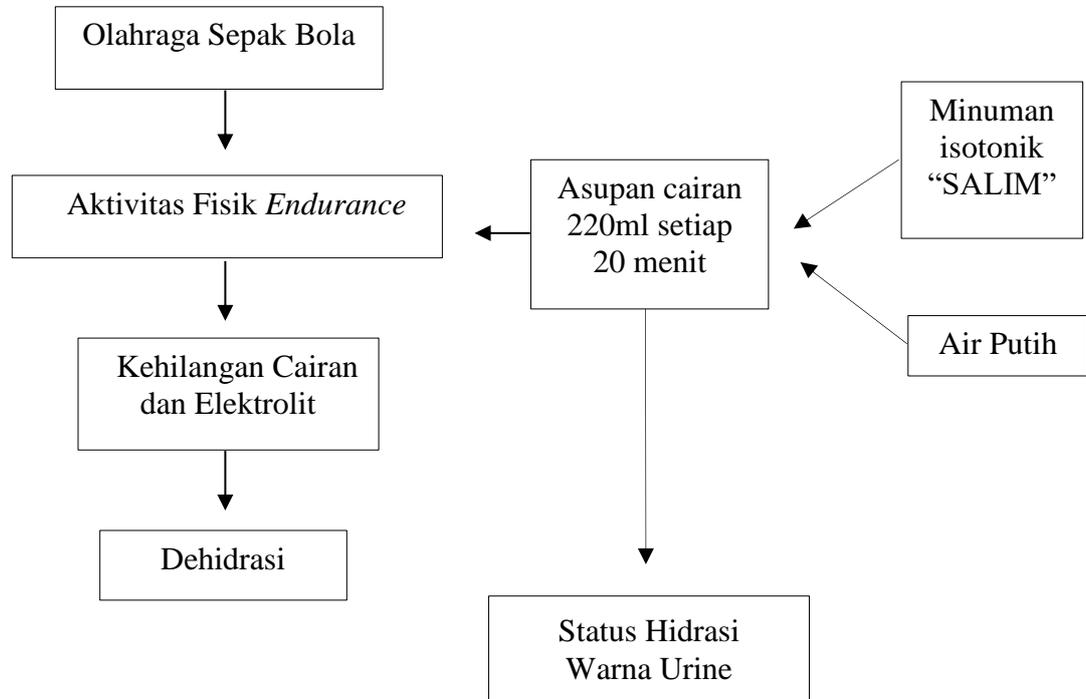
Bahan penyusun minuman isotonik “SALIM” ini sendiri, yaitu natrium, kalium, madu, dan belimbing wuluh. Natrium dapat menjaga keseimbangan cairan dalam kompartemen, mengatur tekanan osmosis yang menjaga cairan tidak keluar dari darah dan masuk ke dalam sel-sel, berperan dalam transmisi saraf dan kontraksi otot. Kalium memegang peranan dalam pemeliharaan keseimbangan cairan dan elektrolit serta keseimbangan asam basa (Almatsier,2009). Sedangkan belimbing wuluh

memiliki banyak kandungan kalium tinggi untuk memenuhi kekurangan syarat sebuah minuman isotonik (Syarifah, 2020).

Status hidrasi adalah suatu kondisi atau keadaan yang menggambarkan jumlah cairan dalam tubuh seseorang (Putra Pratama & Cerika, 2018). Untuk mengetahui tingkat hidrasi seorang atlet maka perlu dilakukan pengujian status hidrasi. Status hidrasi pada atlet ini sendiri dapat diketahui melalui berbagai macam parameter, antara lain perubahan berat badan sebelum dan sesudah latihan, pengukuran jumlah total cairan dalam tubuh, pengukuran jumlah asupan cairan, pengukuran indikator urine dan hematologi. Kehilangan lebih dari dua persen berat badan pada saat latihan diketahui sebagai sebuah indikator terjadi dehidrasi karena pengeluaran cairan yang berlebih saat beraktivitas. Pengukuran dilakukan dengan penimbangan berat badan sebelum dan sesudah latihan (Benton & A Young, 2015).

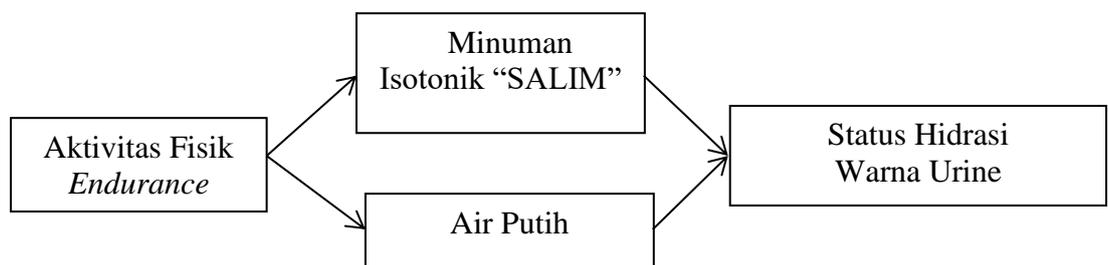
Pada penelitian ini indikator yang digunakan untuk mengukur status hidrasi dengan metode warna urine. Penggunaan metode ini karena memiliki sensitifitas hingga 80%. Pengukuran dengan metode perubahan berat badan ini lebih efektif dan simpel untuk menentukan tingkat dehidrasi (Widya & Rismayanthi, 2018).

B. Kerangka Teori



Gambar 5. Kerangka Teori Penelitian Pengaruh Pemberian Minuman Isotonik “SALIM” Terhadap Status Hidrasi Atlet Sepak Bola

C. Kerangka Konsep



Gambar 6. Kerangka Konsep Penelitian Pengaruh Pemberian Minuman Isotonik “SALIM” Terhadap Status Hidrasi Atlet Sepak Bola

D. Hipotesis Penelitian

Pemberian minuman isotonik “SALIM” dapat mempengaruhi status hidrasi atlet sepak bola.