

BAB II

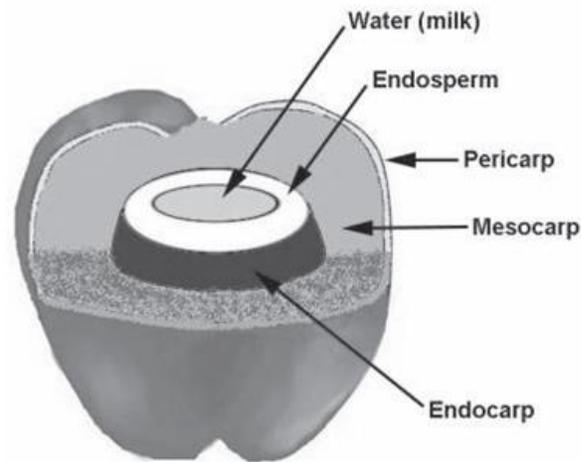
KERANGKA TEORETIS, KERANGKA BERPIKIR DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Kerangka Teoretis

1. Air Kelapa

Pohon kelapa (*Cocos nucifera L*) merupakan pohon yang tumbuh subur di daerah tropis dan subtropis, disebut sebagai “pohon kehidupan” karena setiap bagian pohon kelapa bermanfaat bagi kehidupan.⁵ Dari akar hingga daun kelapa dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia, dan setiap bagian dapat digunakan untuk kehidupan sehari-hari manusia. Buah kelapa merupakan bagian dari pohon kelapa yang paling banyak dipasarkan, terdiri dari bagian luar (*endocarp*) dan bagian dalam (*endosperm*). *Endosperm* terdiri dari dua bagian yaitu daging buah (*white kernel*) dan cairan jernih yang dikenal dengan air kelapa.

⁵ Farapti dan Savitri Sayogo, “Air Kelapa Muda - Pengaruhnya terhadap Tekanan Darah,” *Countinuing Professional Development*, Vol. 14, Surabaya 2014, h. 898.



Gambar 2.1 Buah Kelapa

Sumber : E Prabhakar Reddy dan T.Mohana Lakshmi, "Coconut Water - Properties, Uses, Nutritional Benefits in Health and Wealth and in Health and Disease: A Review," *Journal of Current Trends in Clinical Medicine & Laboratory Biochemistry*, Vol. 2 (2), Puducherry 2014, h. 7

Menurut Suhardiman Air kelapa jumlahnya berkisar antara 25 persen dari komponen buah kelapa. Secara umum, air kelapa mengandung 4,7 persen total padatan, 2,6 persen gula, 0,55 persen protein, 0,74 persen lemak, serta 0,46 persen mineral. Kandungan gula terbanyak sewaktu masih muda, sehingga airnya terasa manis dan makin tua kelapa tersebut rasa manis airnya tersebut makin berkurang. Jumlah air kelapa makin berkurang sesuai dengan pertambahan umur buahnya, yaitu 18 gram setiap buah sebelum buah

berdaging, 30 gram setiap buah muda dan 8-10 gram setiap buah yang sudah tua. Demikian pula warna airnya, makin tua airnya akan makin keruh⁶.

Pada tahun 2000 *Food and Agricultural Organization* (FAO) menyebutkan bahwa air kelapa muda berpotensi sebagai minuman olahraga alami.⁷ Hasil penelitian yang membandingkan efek rehidrasi menggunakan minuman olahraga dengan air kelapa menunjukkan bahwa air kelapa memiliki efek rehidrasi yang mirip dengan minuman olahraga. sehingga air kelapa juga dapat digunakan untuk rehidrasi pada atlet yang sedang latihan atau bertanding.

Saat berolahraga suhu tubuh meningkat. Keringat yang keluar saat berolahraga mempunyai tujuan untuk proses pendinginan tubuh. Keringat yang keluar sangat banyak pada olahraga daya tahan selain mengandung air juga mengandung elektrolit.⁸ Menurut Setiadi berkeringat terlalu banyak, seperti pada keadaan ditempat panas tinggi (oven, lokomotif, tanur, padang arafah, lari maraton) tanpa pengimbangan jumlah cairan yang masuk (keringat

⁶ Suhardiman, *Bertanam Kelapa Hibrida* (Jakarta: Penebar Swadaya, 1991).

⁷ Lana Alfiyana dan Etisa Adi Murbawani, "Pengaruh Pemberian Air Kelapa terhadap Kebugaran Atlet Sepak Bola," *Journal of Nutrition Collage*, Vol. 1 (1), Semarang 2012, h. 341.

⁸ Dadang A. Primana, *Pedoman Pelatihan Gizi Olahraga untuk Prestasi* (Jakarta: Departemen Kesehatan RI, 2000), h. 53.

mengandung banyak Na dan CL) dapat mengalami dehidrasi.⁹ Komposisi air yang mencapai sekitar 60% dari berat badan membuat seseorang harus segera mengganti air dan elektrolit yang keluar. Menurut Wilmore dalam jurnal *Penanganan Rehidrasi Setelah Olahraga dengan Air Kelapa (Cocos nucifera L.)*, Air Kelapa ditambah Gula Putih, Minuman Suplemen, dan Air Putih menjelaskan kehilangan cairan tubuh dan elektrolit saat olahraga dapat menyebabkan dehidrasi yang mengganggu performa atlet.¹⁰ Selain itu menurut Lilik Hermawan, mengonsumsi cairan juga dapat mempengaruhi denyut nadi. Perbedaan kecepatan denyut jantung yang diberi dan tidak diberi asupan cairan (air) sangat berbeda. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan yang signifikan dari hasil pengukuran denyut nadi akhir kelompok yang mengonsumsi cairan dan tidak mengonsumsi.¹¹ Penjelasan dari beberapa ahli tersebut

Elektrolit adalah senyawa di dalam larutan yang berdisosiasi menjadi partikel yang bermuatan (ion) positif atau negatif. Ion bermuatan positif disebut kation dan ion bermuatan negatif disebut anion. Keseimbangan keduanya

⁹ Setiadi, *Anatomi & Fisiologi Manusia* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007), h. 193.

¹⁰ Samsul Bahri, et al., "*Penanganan Rehidrasi Setelah Olahraga dengan Air Kelapa (Cocos nucifera L.)*, Air Kelapa ditambah Gula Putih, Minuman Suplemen, dan Air Putih,," *Jurnal Matematika & Sains*, Vol. 17 (1), Bandung 1999, h. 22.

¹¹ Lilik Hermawan, et al., "*Pengaruh pemberian asupan cairan (air) terhadap profil denyut jantung pada aktivitas aerobik*," *Journal of Sport Sciences and Fitness*, Vol. 1 (2), Semarang 2012, h. 20.

disebut sebagai elektronetralitas. Sebagian besar proses metabolisme memerlukan dan dipengaruhi oleh elektrolit. Konsentrasi elektrolit yang tidak normal dapat menyebabkan banyak gangguan.¹²

Jumlah elektrolit yang hilang ini juga bervariasi tergantung dari asupan makan, volumen keringat, dan aklimatisasi terhadap suhu panas. Cairan rehidrasi yang baik, selain mengandung karbohidrat juga harus mengandung elektrolit untuk menggantikan elektrolit yang hilang melalui keringat. Mineral elektrolit yang hilang melalui keringat mempunyai berbagai fungsi yang mendukung performa atlet, sehingga kehilangan elektrolit tersebut harus cepat diganti. Fungsi dari natrium dapat membantu absorpsi glukosa. Natrium juga berfungsi Untuk kontraksi otot bersama kalium. Kedua mineral ini juga berperan penting dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh dan fungsi kardiovaskuler.¹³

Adapun menurut E Prabhakar Reddy dan T.Mohana Lakshmi terdapat 5 elektrolit dalam air kelapa yang dibutuhkan tubuh, yaitu :

- a. Kalium : Ion positif (Kation) yang paling penting dalam sel. Kalium mengatur detak jantung dan fungsi otot.

¹² Rismawati Yaswir dan Ira Ferawati, "Fisiologi dan Gangguan Keseimbangan Natrium, Kalium dan Klorida serta Pemeriksaan Laboratorium," , Jurnal Kesehatan Andalas, Vol. 1 (2), Padang 2012, h. 80.

¹³ Lana Alfiyana dan Etisa Adi Murbawani, *Op. Cit.* h. 342.

- b. Natrium : Ion positif yang paling penting dalam cairan diluar sel, dan juga yang paling habis setelah latihan, karena anda kehilangan natrium melalui keringat dan urin.
- c. Magnesium : Penting untuk menjaga potensial listrik dari sel-sel, fungsi otot yang tepat dan mencegah kalsium yang berlebihan.
- d. Fosfor : Berperan penting dalam kesehatan tulang dalam mentransfer energi dalam tubuh, membantu kontraksi otot dan mengatur fungsi saraf (mitra dengan kalsium)
- e. Kalsium : Penting untuk kesehatan tulang (mitra dengan fosfor).¹⁴

Cairan tubuh terdiri dari air dan elektrolit. Cairan tubuh dibedakan atas cairan ekstrasel dan intrasel. Cairan intrasel adalah cairan yang berada di dalam sel, sekitar 40% dari cairan tubuh. Sedangkan cairan ekstrasel adalah cairan yang berada diluar sel, jumlah total cairan di dalam ekstrasel adalah sekitar 20%. Cairan ekstrasel meliputi plasma dan cairan interstisial. Plasma (cairan intra vascular), yaitu cairan yang ada dalam pembuluh darah (5%). Cairan interstitial, yaitu cairan yang berada dicelah-celah jaringan antar sel.¹⁵ Konsentrasi elektrolit dalam cairan tubuh bervariasi pada satu bagian dengan

¹⁴ E. Prabhakar Reddy dan T. Mohana Lakshmi, "Coconut Water - Properties, Uses, Nutritional Benefits in Health and Wealth and in Health and Disease: A Review," *Journal of Current Trends in Clinical Medicine & Laboratory Biochemistry*, Vol. 2 (2), Puducherry 2014, h. 12

¹⁵ Setiadi, *Op. Cit.* h. 191.

bagian yang lain dan dalam keadaan sehat mereka berada pada bagian dan jumlah yang tepat.¹⁶ Konsentrasi elektrolit ini dapat dilihat pada table 2.1.

Tabel 2.1 Elektrolit plasma dan intraseluler

Muatan	Plasma	Intraseluler
Kation		
Natrium	142 mEq	10 mEq
Kalium	4 mEq	160 mEq
Kalsium	5 mEq	< 1 mEq
Magnesium	3 mEq	35 mEq
Anion		
Klorida	103 mEq	2 mEq
Bicarbonat	27 mEq	8 mEq
Fosfat	2 mEq	140 mEq
Sulfat	1 mEq	
Asam Organik	5 mEq	
Protein	16 mEq	55 mEq

Sumber : Setiadi, *Anatomi & Fisiologi Manusia* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007), h. 198

Sebagai ion yang berperan dalam fungsi jantung sekitar 98% jumlah kalium dalam tubuh berada di dalam cairan intrasel. Konsentrasi kalium intrasel sekitar 145 mEq/L dan konsentrasi kalium ekstrasel 4-5 mEq/L (sekitar 2%). Jumlah konsentrasi kalium pada orang dewasa berkisar 50-60 per kilogram berat badan (3000-4000 mEq). Jumlah kalium ini dipengaruhi oleh umur dan jenis kelamin. Jumlah kalium pada wanita 25% lebih kecil disbanding pada laki-laki dan jumlah kalium pada orang dewasa lebih kecil 20% dibandingkan pada

¹⁶ Setiadi, *Op. Cit.* h. 197

anak-anak¹⁷. Sedangkan menurut Setiadi, beberapa ion memiliki pengaruh terhadap jantung : Kelebihan kalium menyebabkan jantung menjadi sangat dilatasi dan lemas serta frekuensi jantung lambat, kekurangan kalium menghambat hantaran impuls jantung dari atrium ke ventrikel melalui berkas A – V Node, peningkatan konsentrasi kalium hanya 8-12 mEq/liter – 2 sampai 3 kali normal – biasanya akan menyebabkan kelemahan jantung, sedemikian rupa hingga menyebabkan kematian. Kelebihan natrium akan menekan fungsi jantung, suatu efek yang sama seperti ion kalium dengan alasan yang berbeda sama sekali, makin makin besar konsentrasi ion natrium dalam cairan ekstrasel makin kurang efektifitas ion kalsium menyebabkan kontraksi, bila terdapat potensial aksi. Konsentrasi natrium yang sangat rendah sering menyebabkan kematian karena fibrilasi jantung.¹⁸ Jumlah kalium dalam tubuh merupakan cermin keseimbangan kalium yang masuk dan keluar. Pemasukan kalium melalui saluran cerna tergantung dari jumlah dan jenis makanan. Orang dewasa pada keadaan normal mengkonsumsi 60-100 mEq kalium perhari (hampir sama dengan konsumsi natrium). Kalium difiltrasi di glomerulus, sebagian besar (70-80%) direabsorpsi secara aktif maupun pasif di tubulus proksimal dan direabsorpsi bersama dengan natrium dan klorida di lengkung

¹⁷ Rismawati Yaswir dan Ira Ferawati, *Op. Cit.* hh. 81

¹⁸ Setiadi, *Op. Cit.* hh. 181-182.

henle. ¹⁹Selanjutnya Dr. Ken Rose dari University of Nebraska telah menemukan bahwa kadar kalium darah atlet menjadi lebih rendah ketika musim pertandingan sedang berlangsung.²⁰ Dengan demikian ketika seseorang berolahraga harus segera mengganti cairan dan elektrolit yang hilang. Cairan yang hilang dapat diganti dengan segera minum setelah olahraga ataupun dengan makan-makanan yang mengandung air.

Air yang masuk ke tubuh langsung diserap oleh usus halus dan usus besar. Menurut Ganong menuliskan bahwa Na dan Cl akan berdifusi dan diabsorpsi secara aktif sepanjang usus halus dan usus besar yang akan diikuti oleh air. Hal ini lah yang menyebabkan lebih cepatnya diabsorpsi cairan yang mengandung elektrolit dibanding air biasa.²¹ Dan berbagai macam minuman kemasan muncul untuk memenuhi hal tersebut, mulai dari minuman isotonik buatan hingga yang berbahan dasar alami seperti air kelapa.

Air Kelapa Kemasan yang digunakan dibuat dari air kelapa asli yang berasal dari perkebunan kelapa terbesar di Indonesia, yaitu provinsi Riau. Air Kelapa Kemasan ini tidak memerlukan bahan pengawet, pewarna buatan, serta pemanis buatan sehingga kualitas air kelapa serta gizi dan mineral tetap

¹⁹ Rismawati Yaswir dan Ira Ferawati, *Op. Cit.* hh. 81

²⁰ Gebe Mirkin dan Marshall Hoffman, *Kesehatan Olahraga*, Terjemahan Petrus Lukmanto dan Henny Lukmanto (Jakarta: Grafian Jaya, 1984), h. 90.

²¹ Ganong F. William, *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* Ed 22, Terjemahan Andita Novrianti (Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2008), h. 555.

terjaga. Air Kelapa Kemasan dikemas dengan kemasan Tetra Prisma dari Tetra Pak dimana kemasan ini mudah didaur ulang sehingga ramah lingkungan.²²

Komposisi Air Kelapa Kemasan sendiri terdiri dari : Air Kelapa (95%), Sukrosa, Perisa Identik, Alami Kelapa, Penstabil Gom Xhantan, Pengatur Keasaman Asam Nitrat.²³

Kandungan dalam air kelapa kemasan beragam, namun yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Kandungan Air Kelapa Kemasan

Ion / Unsur / Zat	Konsentrasi
Lemak Total	0
Protein	0
Karbohidrat Total	16 g
Natrium	100 mg
Kalium	360 mg

Sumber : Kemasan Air Kelapa Kemasan 500 mL

²² "Real Coconut Water" <http://www.hydrococo.com/about> (diakses pada 11 April 2016)

²³ *Ibid.*,

2. Minuman Isotonik

Minuman Isotonik juga dikenal dengan minuman olahraga yaitu minuman yang berfungsi untuk mempertahankan cairan dan garam tubuh serta memberikan energi karbohidrat ketika melakukan aktivitas.

Minuman olahraga dibagi menjadi 2 kategori utama :

- a. Minuman Pengganti Cairan
Minuman pengganti cairan yang mengandung elektrolit dan gula (karbohidrat). Gula yang paling sering ditambahkan adalah glukosa, sukrosa, fruktosa dan glukosa polimer (maltodekstrin). Tujuan utama dari minuman ini adalah untuk menggantikan cairan lebih cepat daripada air biasa, meskipun gula tambahan juga membantu menjaga kadar gula darah dan glikogen cadang. Minuman ini bisa berupa hipotonik dan isotonik.
- b. Minuman Karbohidrat (energi)
Minuman karbohidrat (energi) memberikan karbohidrat lebih per 100 ml dibandingkan minuman pengganti cairan. Karbohidrat ini terutama dalam bentuk polimer glukosa (maltodekstrin). Tujuan utama adalah untuk memberikan jumlah yang lebih besar dari karbohidrat tapi dengan osmolalitas sama atau lebih rendah daripada konsentrasi glukosa yang sama.²⁴

Minuman olahraga yang banyak beredar sekarang ini merupakan minuman olahraga yang bersifat hipotonik dan isotonik. Keduanya memiliki perbedaan, antara lain :

- a. Minuman hipotonik memiliki osmolalitas relatif rendah, yang berarti mengandung partikel lebih sedikit (karbohidrat dan elektrolit) per 100 ml cairan tubuh sendiri. Karena lebih encer, diserap lebih cepat daripada air biasa. Biasanya minuman hipotonik mengandung kurang dari 4 gram karbohidrat / 100 ml.

²⁴ Anita Bean, *Sport Nutrition*, A & C Black Publishers, (London: 2009) hal. 92.

- b. Minuman isotonik memiliki osmolalitas yang sama seperti cairan tubuh, yang berarti mengandung sekitar jumlah yang sama dari partikel (karbohidrat dan elektrolit) per 100 ml dan karena itu diserap secepat atau lebih cepat dari air biasa. Minuman isotonik paling komersial mengandung antara 4 dan 8 ml karbohidrat/100 ml.²⁵

Menurut BSN pada Tahun 1998 menjelaskan minuman Isotonik merupakan salah satu produk minuman ringan karbonasi atau nonkarbonasi untuk meningkatkan kebugaran, yang mengandung gula, asam sitrat, dan mineral. Istilah isotonik seringkali digunakan untuk larutan minuman yang memiliki nilai osmolalitas yang mirip dengan cairan tubuh (darah), sekitar 280 mosm/kg H²O.²⁶ Minuman isotonik memiliki komposisi elektrolit (ion positif dan ion negatif) yang mirip dengan cairan tubuh. Menurut Murray dan Stofan, Minuman isotonik didefinisikan juga sebagai minuman yang mengandung karbohidrat (monosakarida, disakarida dan terkadang maltodekstrin) dengan konsentrasi 6-9% (berat/volume) dan mengandung sejumlah kecil mineral (elektrolit), seperti natrium, kalium, klorida, posfat serta perisa buah */fruit flavors*.²⁷ 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. Tambahan pula, kehadiran perasa sangat penting dalam menstimulus konsumen untuk

²⁵ *Ibid.*, h. 92

²⁶ Sutrisno Koswara, *Minuman Isotonik*, diakses dari <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/MINUMAN-ISOTONIK.pdf> (diakses pada 24 April 2016)

²⁷ *Ibid.*,

mengonsumsi minuman isotonik. Disebut isotonik karena keseimbangan kepekatan larutan yang masuk dengan kepekatan cairan darah.

Menurut Murray dan J. Stofan 2001 menjelaskan minuman isotonik atau minuman olahraga diformulasi untuk memberikan manfaat berguna bagi tubuh, diantaranya : 1) mendorong konsumsi cairan secara spontan, 2) menstimulir penyerapan cairan secara cepat, 3) menyediakan karbohidrat untuk meningkatkan performa, 4) menambah respon fisiologis, dan 5) untuk rehidrasi yang cepat.²⁸ Minuman Isotonik kemasan tidak mengandung pengawet, pemanis buatan, soda ataupun kafein sehingga aman untuk dikonsumsi. Hal ini semakin mempertegas posisi Minuman Isotonik kemasan sebagai minuman isotonik yang terpercaya. Kandungan serta elektrolit dalam minuman isotonik kemasan yang digunakan dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2.3 Kandungan Minuman Isotonik Kemasan

Ion/Unsur/Zat	Konsentrasi
Protein	0
Karbohidrat Total	15 g
Natrium	125 mg
Kalium	195 mg

Sumber : Kemasan Minuman Isotonik Kemasan 500mL

²⁸ Rizka Riyana, *Mutu dan Daya Simpan Air Kelapa (Cocos nucifera L.) yang Berpotensi Sebagai Minuman Isotonik* (Bogor : Program Studi Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga Fakultas Pertanian IPB, 2008)

3. Denyut Nadi

Denyut Nadi adalah suatu denyutan yang dihasilkan pompa jantung (*Ventricle/Sinistra*) untuk mengalirkan darah dan masuk ke dalam sistem arteri.

²⁹ Menurut Kasiyo Dwijowinoto pada 1993 dalam Korelasi Denyut Nadi Istirahat dan Kapasitas Vital Paru terhadap Kapasitas Aerobik menjelaskan bahwa denyut nadi merupakan manifestasi dari kemampuan jantung, indikator dari denyut jantung adalah denyut nadi. Jadi untuk melihat denyut jantung dapat dilihat dari denyut nadi yang merupakan rambatan dari denyut jantung.³⁰

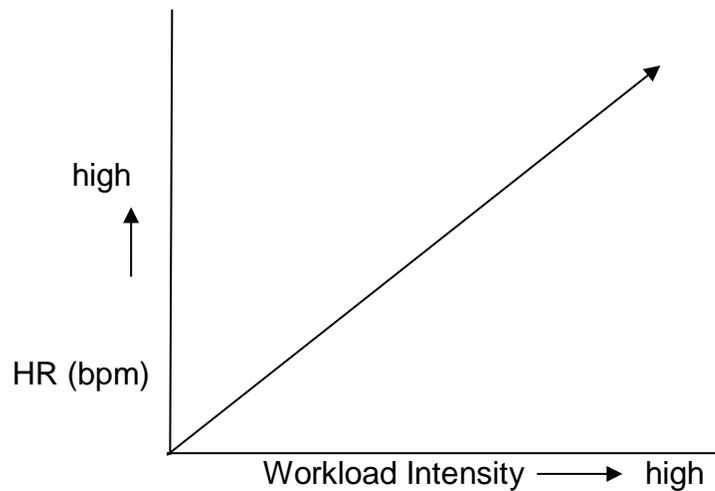
Sedangkan menurut Peter Janssen menjelaskan bahwa dalam latihan, denyut nadi dijadikan standar untuk menentukan intensitas latihan.³¹ Ini dapat dilihat pada gambar 2.2 bahwa semakin tinggi denyut nadi pada saat melakukan latihan, itu berarti semakin tinggi intensitas latihan.

²⁹ Arie. S. Soetopo dan Alma Permana Lestari, *Buku Penuntun Praktikum Faal Dasar* (Jakarta: FIK UNJ, Edisi 2/2001), h. 4.

³⁰ Nafis Ali Khasan et al., "Korelasi Denyut Nadi Istirahat dan Kapasitas Vital Paru terhadap Kapasitas Aerobik," *Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation*, Vol. 1 (4), Semarang 2012, h. 162.

³¹ Peter Janssen, *Lactate Threshold Training* (US: Human Kinetics, 2001), h. 25

Gambar 2.2 Hubungan denyut nadi dengan intensitas latihan



Gambar 2.2 Hubungan intensitas latihan dengan denyut nadi

Sumber : Peter Janssen, *Lactate Threshold Training* (US: Human Kinetics, 2001), h. 26

Menurut Kasiyo Dwijowinoto pada 1993 dalam Korelasi Denyut Nadi Istirahat dan Kapasitas Vital Paru terhadap Kapasitas Aerobik menjelaskan bahwa jantung merupakan organ berongga empat dan berotot yang berfungsi memompa darah lewat sistem pembuluh darah. Letak jantung didalam rongga dada sebelah depan (cavum mediastinum anterior) sebelah kiri bawah dari pertengahan rongga dada, di atas diafragma dan pangkalnya terdapat di belakang kiri, pada tempat ini terjadi pukulan yang disebut iktus kordis. Jantung menggerakkan darah dengan kontraksi yang kuat dan teratur dari serabut otot yang membentuk dinding rongga-rongganya. Pola kontraksi sedemikian rupa

sehingga kedua bilik berkontraksi serempak dan hampir 1/10 detik kemudian, kedua serambi berkontraksi bersama-sama³².

Denyut nadi adalah frekuensi irama denyut/detak jantung yang dapat dipalpasi (diraba) dipermukaan kulit pada tempat-tempat tertentu. Aktivitas fisik berpotensi meningkatkan frekuensi denyut nadi karena semakin tinggi aktivitas tubuh maka semakin tinggi peningkatan aliran darah untuk mensuplai zat makanan dan oksigen ke jaringan otot sehingga jantung berkontraksi lebih cepat dan kuat yang berakibat pula pada peningkatan panas dalam tubuh. Dalam keadaan istirahat dan kerja penggunaan energi berbeda. Waktu istirahat energi yang digunakan otot hanya sedikit dan meningkat seiring meningkatnya intensitas latihan. Perubahan suhu tubuh 1°C, terjadi perubahan laju metabolisme sebesar 10%.³³

Kekuatan yang mendorong darah masuk ke dalam aorta selama sistolik tidak hanya menggerakkan darah dalam pembuluh ke depan, tetapi juga menyusun suatu gelombang tekanan yang berjalan sepanjang arteri. Gelombang mendorong dinding arteri seperti ia berjalan, dan pendorongnya teraba sebagai nadi. Kecepatan gelombang berjalan tidak tergantung dan jauh

³² Nafis Ali Khasan et al., h. 162.

³³ Rinal Kurniawa, et al., "Pengaruh Pemberian Minuman Isotonik Terhadap Waktu Pemulihan pada Atlet Taekwondo Dojang Universitas Negeri Padang," *Scienta*, Vol. 4 (2), Padang 2014, h. 81.

lebih cepat daripada kecepatan aliran darah sekitar 4 m/s pada aorta, 8 m/s Pada arteri besar, dan 16 m/s pada arteri-arteri kecil pada orang dewasa muda. Akibatnya nadi teraba pada arteri radialis pada pergelangan tangan kira-kira 0,1 detik setelah puncak ejeksi sistem ke dalam aorta. Pada meningkatnya usia arteri menjadi lebih kaku dan gelombang nadi berjalan lebih cepat. (Ventricle/Sinistra) untuk mengalirkan darah dan masuk ke dalam sistem arteri. Jumlah denyut nadi istirahat orang sehat 70-80x permenit.³⁴

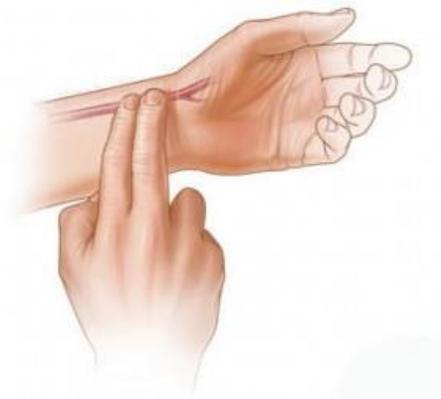
Prosedur cara mengetahui dan menghitung denyut nadi :

- a. *Radial Pulse Rate* : Palpasi (sentuh) dengan menggunakan ujung jari telunjuk dan jari tengah arteri radialis kearah distal di bagian ujung Radius. Rasakan denyut yang dihasilkan dan hitunglah denyutnya selama 30 detik.
- b. *Carotid Pulse Rate* : Palpasi daerah leher dibawah telinga dan rahang. Jangan menekan terlalu kuat, karena penekanan kuat dapat menyebabkan efek hambatan (inhibisi) pada kerja jantung. Rasakan denyutan arteri pada ujung jari dan hitung selama 30 detik dan hasilnya kalikan 2 untuk hasil permenit.
- c. *Stethoscope Heart Rate* : Kontraksi otot jantung dapat pula didengar dengan menggunakan alat bantu *stethoscope*. Tempelkan tangkai

³⁴ Arie. S. Soetopo dan Alma Permana Lestari, *Buku Penuntun Praktikum Faal Dasar* (Jakarta: FIK UNJ, Edisi 2/2001), h. 4.

pendengaran di lubang telinga di mana ujung tangkai menghadap keluar dan letakkan dataran bulat *stethoscope* di tengah bawah Sternum dibagian kiri dada. Denarkan bunyi “lub dub” yang menandakan satu kali kontraksi jantung.

- d. *Pulse Meter* : Pengukuran denyut nadi dapat dilakukan pula melalui permukaan telapak tangan. Kedua telapak tangan harus dalam keadaan bersih dan dalam keadaan normal. Lalu, gengam cincin logam pada sisi kiri dan kanan dalam posisi tetap. Kemudian hidupkan alat dan biarkan beberapa detik sehingga angka digital yang tampak diantara kedua genggaman, diam pada angka tertentu. Angka tersebut menunjukkan denyut nadi permenit.



Gambar 2.3 Pengukuran Denyut Nadi

Sumber : <http://dyapoenya.blogspot.co.id/p/tekanan-darah-dan-denyut-nadi.html>

Selain itu, ada beberapa jenis denyut nadi sesuai dengan keadaan aktivitas yang dilakukan :

a. Denyut Nadi Basal

Adalah denyut nadi yang diukur ketika bangun tidur dan belum beranjak dari tempat tidur.

b. Denyut Nadi Maksimal (*Maximal Heart Rate*)

Denyut nadi maksimal merupakan batas kemampuan seseorang untuk melakukan aktifitas normal, artinya bila seseorang melakukan suatu aktifitas normal yang memacu denyut jantung dan apabila denyut nadi yang diukur telah melebihi MHR sebaiknya segera istirahat, oleh karena jika diteruskan dapat menyebabkan kram jantung secara tradisional untuk menentukan denyut nadi maksimal digunakan rumus $220 - \text{Usia}$.

c. Denyut Nadi Latihan

Adalah denyut nadi yang diukur setelah menyelesaikan satu set latihan

d. Denyut Nadi Istirahat (*Resting Heart Rate*)

Adalah denyut nadi Yang diukur saat Istirahat dan tidak setelah melakukan aktivitas

e. Denyut Nadi Cadangan (*Heart Rate Reserve*)

Adalah Selisih antara Jangka Waktu denyut nadi Maksimal dikurangi nadi istirahat.

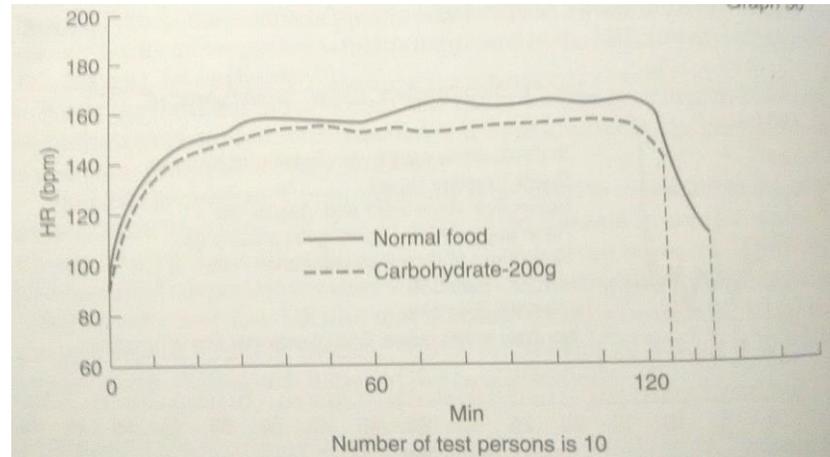
f. Denyut Nadi Pemulihan (*Recovery Heart Rate*)

Denyut nadi Pemulihan Adalah jumlah denyut nadi permenit yang diukur setelah melakukan Istirahat 2 Sampai 5 Menit.

Sedangkan menurut pendapat lain denyut nadi pemulihan adalah kecepatan penurunan denyut nadi atau waktu yang dibutuhkan untuk mencapai denyut nadi normal kembali seperti sebelum melakukan aktivitas fisik. Jumlah denyut nadi pemulihan tergantung bagaimana kebugaran seseorang, semakin bugar seseorang maka semakin cepat pemulihan denyut nadi.

Setiap orang memiliki denyut nadi yang berbeda, menurut Peter Janssen ada beberapa hal yang mempengaruhi denyut nadi: Umur, suhu tubuh, kelembapan udara, obat, nutrisi. Rata-rata denyut nadi pada saat latihan daya tahan 156 bpm namun pada saat olahraga daya tahan diberikan 200 gram karbohidrat adalah 145 bpm.³⁵

³⁵ Peter Janssen, *Op. Cit.*, h. 47



Gambar 2.4 Perbedaan Denyut Nadi dengan Pemberian Karbohidrat 200g dan Tanpa Pemberian Karbohidrat 200g

Sumber : Peter Janssen, *Lactate Threshold Training* (US: Human Kinetics, 2001), h. 48

Namun menurut Lilik Hermawan, mengosumsi cairan juga dapat mempengaruhi denyut nadi. Perbedaan kecepatan denyut jantung yang diberi dan tidak diberi asupan cairan (air) sangat berbeda. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan yang signifikan dari hasil pengukuran denyut nadi akhir kelompok yang mengonsumsi cairan dan tidak mengonsumsi.³⁶

4. Joging

Joging menjadi olahraga yang mulai banyak digemari, karena joging adalah salah satu olahraga yang paling mudah dilakukan dan sederhana.

³⁶ Lilik Hermawan, dkk., *op. cit.*, h. 20.

Menurut Johan Schurink “Joging berasal dari bahasa Inggris *jogging*, yang artinya bergerak maju dengan setengah berlari, dengan kecepatan lebih tinggi dari berjalan biasa dan lebih rendah dari berlari”³⁷ Sedangkan Menurut Yudha M, Saputra Lari santai atau joging merupakan satu jenis keterampilan yang melibatkan proses memindahkan posisi badan, dari satu tempat ke tempat lainnya, dengan gerakan yang lebih cepat dari pada melangkah.³⁸

Menurut Bronnie Krupis Joging yang sebenarnya adalah lari yang lambat, biasanya berirama atau dengan kecepatan tertentu, yang akhirnya mungkin membosankan.³⁹

Joging termasuk olahraga aerobik, dalam buku fisiologi manusia karangan Lauralee Sherwood, dikatakan bahwa olahraga aerobik dapat dipertahankan dari 15-20 menit hingga beberapa jam dalam sekali latihan.

Namun masih banyak orang yang bingung perbedaan jalan, jalan cepat, joging dan lari. Berikut perbedaan jalan, jalan cepat, joging dan lari yang terdapat pada tabel 2.4 :

³⁷ Johan Schurink, *Joging* (Jakarta: Rosda JayaPutra, 1987), h. 1

³⁸ Yuda M Saputra, *Dasar-Dasar Keterampilan Atletik* (Direktorat Jendral Olahraga, 2001), h. 37

³⁹ Bronnie Krupis, *Berlari Sehat*, Terjemahan Retni (Jakarta: Lancar), h. 11

Tabel 2.4 Perbedaan Jalan, Jalan Ceat, Joging dan Lari

	JALAN	JALAN CEPAT	JOGING	LARI
KECEPATAN	<ul style="list-style-type: none"> • Gerak dasar jalan, lebih lambat dari jalan cepat. • Kecepatan 1-3 Km/jam 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerak dasar jalan cepat lebih kompleks dari jalan biasa • Kecepatan 3-5 Km/jam 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerak dasar jogging dan lari sama, hanya beda kecepatan. • Kecepatan 5-10 Km/Jam 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerak dasar lari lebih cepat dari jogging. • Kecepatan Lari 10-15 Km/jam
FASE-FASE	<ul style="list-style-type: none"> • Saat pertama kali melangkah maka letakan tumit di tanah atau tempat kita berpijak. • Saat melangkah telapak kaki seluruhnya menyentuh tempat berpijak. • Posisi badan saat melangkah tetap seperti berdiri biasa, tangan diayunkan disamping badan. • Gerakan lengan harus 	<ul style="list-style-type: none"> • Saat pertama kali melangkah angkat paha, lalu ayunkan kaki kedepan lutut. • Saat melangkah, ketika mendarat lebih dahulu bagian tumit. • Posisi badan dalam keadaan rileks, tangan diayunkan didepan dada. • Gerakan lengan harus 	<ul style="list-style-type: none"> • Saat pertama kali melangkah lutut kaki yang mengayun tetap rendah. • Saat melangkah, ketika mendarat lebih dahulu bagian ujung telapak kaki. • Posisi badan saat melangkah condong kedepan, tangan diayunkan didepan dada. • Gerakan lengan harus 	<ul style="list-style-type: none"> • Saat pertama kali melangkah ayunan kaki harus lebih panjang dari jogging. • Saat melangkah, ketika mendarat lebih dahulu bagian ujung telapak kaki. • Posisi badan saat melangkah condong kedepan, tangan diayunkan didepan dada. • Gerakan lengan harus

	terkoordinasi dengan gerak kaki.	terkoordinasi dengan gerak kaki.	terkoordinasi dengan gerakan kaki.	terkoordinasi dengan gerakan kaki.
--	----------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

Sumber: Johan Schurink dan Sjouk tel, Joging, (Jakarta: PT. Rosda Jayaputra, 1987). Yudah M. Saputra, Dasar-dasar Keterampilan Atletik, (Direktorat Jendral Olahraga, 2001)

Berkaitan dengan olahraga apalagi olahraga lari santai atau sering disebut joging tidak terlepas dengan denyut nadi, karna melakukan joging itu akan meningkatkan denyut nadi. Mungkin kita tidak terlalu mengetahui bagaimana sistem metabolisme tubuh kita ketika kita melakukan joging.

Dalam joging, sebagai akibat meningkatnya kegiatan jasmani, jumlah denyutan per menit akan bertambah. Akan tetapi perlu diingat, bahwa joging didasarkan pada prinsip *steady state*, yang artinya bahwa dengan meningkatnya jasmani akan terdapat keseimbangan antara masuknya zat makanan dan oksigen dengan keluarnya oksida karbon dan zat buangan.⁴⁰ Untuk kebugaran jasmani joging olahraga yang paling tepat, dalam bukunya Harsono dalam buku mengatakan "takaran lamanya latihan untuk olahraga kesehatan dan seseorang yang bukan atlet antara 20-30 menit."⁴¹

⁴⁰ Johan schurink, *Op. Cit.*, h. 16.

⁴¹ Harsono, *Prinsip-Prinsip Pelatihan* (Jakarta, Pusat Pendidikan dan Penataran, KONI Pusat :1993), hh.10-11

5. CEO Runners Bekasi

CEO Runners Bekasi adalah komunitas lari yang berada di daerah Bekasi. Berdiri sejak 2013, awalnya CEO Runners hanya berisi 10 orang. Seiring berkembangnya olahraga lari, dan mulai digemari oleh masyarakat umum menjadikan komunitas ini berkembang dan dibanjiri oleh anggota dari berbagai daerah di Bekasi. Bermarkas di sekitar Summarecon Bekasi yang letaknya strategis, membuat para masyarakat yang ingin bergabung mudah mengakses tempat komunitas ini berkumpul. Kini anggota komunitas CEO Runners Bekasi sudah mencapai 50 orang dari berbagai usia dan kalangan.

Komunitas CEO Runners, melaksanakan kegiatan lari sebanyak 4 kali dalam seminggu. Pada hari Selasa dan Kamis pada pukul 19.30 WIB serta pada hari Sabtu dan Minggu pada pukul 06.00 WIB. Kegiatan berlangsung selama 2-3 jam dan diisi dengan lari dengan berbagai waktu sesuai dengan jarak yang ingin ditempuh oleh para anggota. Selain itu, anggota dari komunitas ini juga kerap mengikuti *event* lari di dalam Negeri ataupun luar negeri.

B. Kerangka Berpikir

Berbagai macam olahraga dapat dilakukan untuk menjaga kesehatan, mulai dari olahraga di rumah hingga ke pusat kebugaran. Namun ada salah satu olahraga yang sedang populer yaitu jogging. Menjadi olahraga populer menjadikan jogging banyak dilakukan oleh masyarakat Indonesia, namun untuk mencapai sehat yang seutuhnya pelaku olahraga juga perlu memperhatikan gizi. Bukan hanya pada saat kehidupan sehari-hari saja, sudah seharusnya juga memperhatikan gizi pada saat berolahraga serta setelah olahraga untuk menggantikan yang hilang saat olahraga. Pada saat olahraga yang bersifat daya tahan, bukan hanya keringat saja yang keluar. Namun juga elektrolit, dan pada saat kebutuhan elektrolit tidak dipenuhi maka akan mempengaruhi keseimbangan cairan dan elektrolit. Gangguan keseimbangan elektrolit mempengaruhi fisiologi tubuh, mulai dari gangguan ringan hingga gangguan berat yang dapat menyebabkan kematian. Keseimbangan cairan serta elektrolit juga mempengaruhi irama jantung yang dapat diukur melalui pengukuran denyut nadi. Berbagai produk minuman kemasan mulai bermunculan untuk memenuhi kebutuhan tersebut, namun kita dapat menemukan minuman alami yang kandungannya mirip dengan minuman olahraga yaitu pada air kelapa. Bahkan beberapa penelitian menyebut air kelapa baik untuk rehidrasi. Kandungan dalam air kelapa seharusnya cukup untuk memenuhi kebutuhan elektrolit dalam tubuh, karena kadar elektrolit yang dikonsumsi juga tidak boleh berlebihan. Karena kandungan ion yang terdapat

pada air kelapa kemasan dan minuman isotonik kemasan terdapat perbedaan. Maka dari itu, menarik untuk diteliti. Apakah kandungan dalam air kelapa cukup dan lebih baik untuk memenuhi kebutuhan cairan dan elektrolit yang dibutuhkan oleh tubuh setelah melakukan jogging.

C. Pengajuan Hipotesis

Dari Kerangka Teori dan Kerangka Pemikiran diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Air kelapa kemasan mempengaruhi denyut nadi pemulihan setelah melakukan jogging selama 30 menit.
2. Minuman isotonik kemasan mempengaruhi denyut nadi pemulihan setelah melakukan jogging selama 30 menit.
3. Air kelapa kemasan lebih berpengaruh daripada minuman isotonik kemasan terhadap denyut nadi pemulihan setelah melakukan jogging selama 30 menit.