

BAB II
KERANGKA TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR DAN PENGAJUAN
HIPOTESIS

A. Kerangka Teoritis

1. Hakikat Gizi Makanan dan Pengaturan Waktu Makan

Ilmu gizi bersama-sama ilmu lainnya mendukung tercapainya prestasi, dan kesehatan, sebab prestasi pemain ditentukan oleh kualitas latihan, sedangkan latihan yang berkualitas dapat diperoleh apabila didukung berbagai ilmu penunjang, antara lain psikologi, anatomi, fisiologi, biomekanika, statistik, tes pengukuran, belajar gerak, sejarah, ilmu pendidikan, sosiologi, kesehatan olahraga, dan ilmu gizi. Istilah gizi berasal dari bahasa Arab "*ghidza*" yang berarti zat makanan. Lebih luas gizi diartikan sebagai suatu proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses pencernaan, penyerapan, transportasi, penyimpanan, metabolisme, dan pengeluaran zat gizi untuk mempertahankan kehidupan, pertumbuhan, dan fungsi normal organ tubuh serta untuk menghasilkan tenaga. Ilmu gizi olahraga mempelajari hubungan antara pengelolaan makanan dengan kinerja fisik yang bermanfaat untuk kesehatan, kebugaran, pertumbuhan anak serta pembinaan prestasi olahraga. Ilmu gizi olahraga merupakan salah satu bidang keilmuan yang

perlu dipahami oleh mereka yang berkecimpung dalam bidang olahraga, baik untuk tujuan kesehatan, kebugaran, rekreasi, pendidikan, maupun prestasi. Tujuan mempelajari ilmu gizi olahraga adalah memahami hubungan nutrisi, gaya hidup, dan kinerja fisik diri sendiri. Hal ini perlu dipahami pemain, pelatih, dan orang tua pemain agar mampu mengoptimalkan pengembangan prestasi pemain dan mencapai derajat sehat dan bugar².

Food and Agriculture Organization (FAO) dan *World Health Organization (WHO)* menyelenggarakan *International Nutrition Conference* di Roma tahun 1992, yang merekomendasikan dunia untuk menggunakan Pedoman Umum Gizi Seimbang (PUGS) di masing-masing negara sesuai dengan keadaan setempat³. PUGS memuat tiga belas pesan dasar yang diharapkan dapat digunakan masyarakat luas sebagai pedoman praktis untuk mengatur makanan sehari-hari yang seimbang dan aman guna mencapai dan mempertahankan status gizi dan kesehatan yang optimal. Salah satu pedoman umum gizi seimbang yang dapat digunakan untuk pemain adalah pedoman nomor 2 yaitu makanlah makanan untuk memenuhi kebutuhan energi dan pedoman nomor 13 yaitu bacalah label pada makanan yang dikemas.

Seorang olahragawan juga harus memperhatikan antara sumber makanan yang diserap dan aktivitas keseharian yang dilakukannya, supaya

² Djoko. *Ilmu gizi*, (Andi Publisher 2007), h.2

³ Sunita. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, (Gramedia Pustaka Utama 2011), h.294

dalam berlatih dan bertanding dapat mencapai hasil yang optimal. Jika zat gizi berlebihan dapat menyebabkan obesitas, sedangkan jika terlalu sedikit maka dapat terjadi pertumbuhan tidak optimal, mudah terserang penyakit, lemas dan tidak bergairah dalam aktivitas.

Zat gizi dapat diperoleh melalui makanan, dan secara umum makanan mempunyai 3 fungsi bagi tubuh, yakni sumber tenaga (karbohidrat, lemak dan protein), sumber zat pembangun (protein, air), dan sumber zat pengatur (vitamin dan mineral).

Status gizi merupakan ekspresi dari keadaan keseimbangan dalam bentuk variabel tertentu atau dapat dikatakan bahwa status gizi merupakan indikator baik buruknya penyediaan makanan sehari-hari. Status gizi yang baik diperlukan untuk mempertahankan derajat kebugaran dan kesehatan, membantu pertumbuhan bagi anak serta menunjang pembinaan prestasi olahragawan⁴. Dalam proses pembentukan energi, makanan adalah sumber utamanya. Waktu makan sebelum tubuh bekerja sangat berpengaruh terhadap kondisi energi tubuh.

Salah satu referensi mengenai pengaturan waktu makan sebelum bertanding atau latihan yaitu⁵:

- 2-4 jam sebelum bertanding konsumsi makanan berat.

⁴ Djoko, Op. Cit. h.67

⁵ Departemen kesehatan RI. *Pedoman pengaturan makan atlet*, 1992, h.46.

- 1 jam sebelum bertanding konsumsi makanan ringan seperti roti, jus dan susu.
- ½ jam sebelum bertanding konsumsi minuman berisotonik atau tinggi kandungan mineral

Pengaturan waktu makan setelah bertanding atau latihan:

- Secepatnya selalu minum mineral
- Secepatnya makan berat untuk menaikkan kadar gula darah
- Secepatnya mengisi kembali semua yang dibutuhkan tubuh untuk menyimpan cadangan energi kembali.

Zat gizi bagi atlet maupun pelaku olahraga sangatlah penting karena akan memberikan pengaruh pada kondisi kesehatan, serta prestasi atlet dalam latihan dan masa pertandingan. Pada proses latihan zat gizi sangat dibutuhkan untuk menjamin tersedianya sumber energi bagi tubuh.

Perlu diketahui dalam hal makan sebelum bertanding. Jangan terlalu banyak makan atau terlalu pendek waktu makan sebelum bertanding. Makanan yang tersisa di lambung ketika bertanding dapat mengakibatkan sakit perut, mual dan muntah. Hal ini terjadi karena kontraksi diafragma menekan ke bawah, ke lambung sementara secara bersamaan kontraksi lambung⁶.

Waktu konsumsi makan sebelum tubuh bekerja tidak boleh terlalu pendek. Perlu disampaikan bahwa secara umum, saraf simpatis dan

⁶ Lauralee Sherwood, *Fisiologi Manusia Edisi 6* (Jakarta, EGC: 2009).h . 658

parasimpatis yang menuju ke suatu jaringan menimbulkan efek berlawanan di jaringan tersebut. Apabila sistem simpatis yang mendominasi, cenderung menghambat kontraksi dan sekresi saluran cerna⁷. Hal ini menjelaskan bahwa proses pencernaan bukan prioritas tertinggi ketika kondisi tubuh bekerja. Sebaliknya sistem saraf parasimpatis mendominasi pada situasi tenang. Pada situasi inilah proses pencernaan berjalan dengan baik.

Konsumsi makanan sebelum tubuh bekerja, manfaat terbesarnya adalah mencegah lapar ketika tubuh bekerja atau bertanding⁸. Mencegah lapar ketika bertanding menjadi parameter dimana konsumsi makan sebelum bertanding tidak boleh terlalu lama waktunya.

Pada proses pencernaan makanan, karbohidrat mengalami proses hidrolisis dalam mulut, lambung dan usus. Kemudian karbohidrat dalam bentuk polisakarida diurai menjadi bentuk yang paling sederhana yaitu monosakarida. Hasil utama dari proses pencernaan karbohidrat tersebut adalah glukosa. Di dalam usus kemudian diabsorpsi oleh dinding-dinding usus yang kemudian masuk ke dalam pembuluh darah kapiler dan vena porta. Pengaturan konsentrasi glukosa sesuai kebutuhan ada yang disimpan dalam bentuk glikogen (*glikogenesis*), dan juga disimpan dalam bentuk lemak (*lipogenesis*). Sedangkan proses pencernaan lemak berubah menjadi *trigliserida* dan asam lemak bebas menjadi kilomikron dan disimpan ditiga

⁷ Ibid., h. 648

⁸ Ibid., h. 658

tempat (hati, otot dan jaringan adiposa) yang kemudian akan kembali dipecah menjadi asam lemak bebas dan *trigliserida* akan diubah menjadi energi apabila melakukan aktifitas yang panjang.

Setelah makanan dicerna akan terjadi proses metabolisme. Metabolisme adalah pemecahan zat-zat gizi di dalam tubuh untuk menghasilkan energi atau untuk pembentukan struktur tubuh⁹. Suatu rentetan proses metabolisme disebut jalur metabolisme. Jalur metabolisme terdiri dari reaksi anabolisme dan katabolisme. Reaksi anabolisme adalah reaksi yang membangun senyawa sederhana menjadi senyawa kompleks, sedangkan reaksi katabolisme adalah perombakan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana. Jadi tanpa adanya proses metabolisme semua zat gizi tidak akan ada artinya.

Penggunaan zat-zat gizi yang telah dicerna ketika aktifitas fisik. Kerja tubuh bersifat aerobik maupun anaerobik berupa aktifitas fisik. Aktifitas fisik akan meningkatkan kebutuhan energi dan memobilisasi organisme untuk meningkatkan penggunaan sumber energi.¹⁰

Karbohidrat → glukosa → vena porta →hati (glikogen)→ pengaturan glukosa sesuai kebutuhan (glikogenolisis)

⁹ Pedoman Standar Gizi Bagi Olahragawan, Direktorat Fasilitas Olahraga Prestasi Departemen Pendidikan Nasional, 2003. h. 11

¹⁰ Anna Poedjadi, Fitin Supriyanti, *Dasar-dasar Biokimia*, UI-press 2006. h.74.

Hasil dari proses metabolisme berbentuk ATP. ATP terus menerus dibentuk dan dipakai. Molekul ATP dipakai dalam satu menit sesudah pembentukannya, pergantian ATP sangat cepat.¹¹

2. Hakikat Jogging

Olahraga yang mudah dilakukan, murah dan sehat, siapa saja dapat melakukan sangatlah banyak. Salah satu olahraga itu adalah jogging. Jogging dapat dilakukan kapan saja, dimana saja, dan siapa saja. Jogging dapat dilakukan di lapangan olahraga, di pantai, di taman, maupun di lintasan lari sebuah lapangan olahraga. Jogging juga dapat dilakukan oleh siapa saja, tua, muda dan semua kalangan.

Jogging berasal dari bahasa Inggris, yaitu *jogging* yang artinya bergerak maju dengan setengah berlari, dengan kecepatan yang lebih tinggi dari berjalan dan lebih rendah dari berlari¹². Sementara definisi yang dikemukakan oleh Yudha M Sapurta, dalam bukunya yang berjudul “Dasar-dasar Keterampilan Atletik” menjelaskan bahwa lari santai (jogging) merupakan satu jenis keterampilan yang melibatkan proses pemindahan posisi badan, dari satu tempat ke tempat lainnya¹³. Sementara menurut kamus umum bahasa Indonesia, jogging adalah berlari pelan untuk menjaga kesehatan¹⁴.

¹¹ Lubert Stryer, *biokimia* edisi 4 vol 2 (Jakarta EGC:2000).h. 446.

¹² Johan Schurink dan Sjouk Tel, *joging terjemahan soeparno*, 1987. h.1.

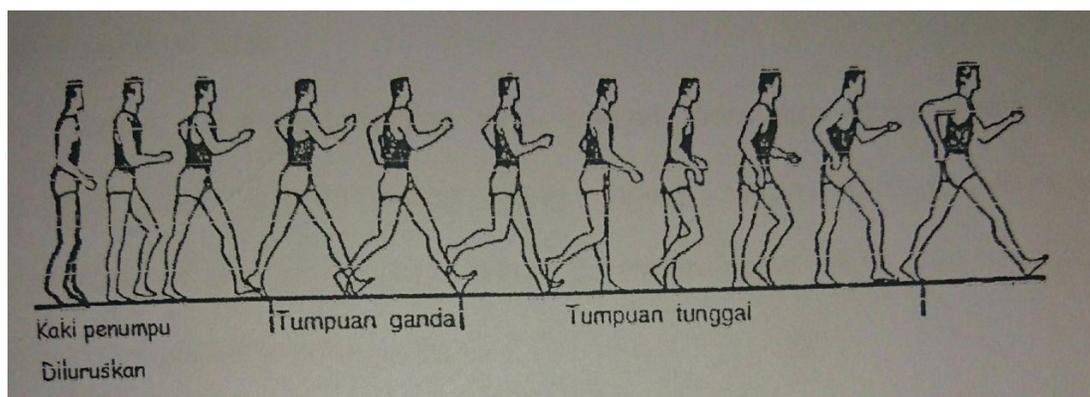
¹³ Yudha M.Sputra. *Dasar-dasar Ketrampilan Atletik*, 2001. h. 37.

¹⁴ W.J.S. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, 2007. h.493.

Dari pendapat beberapa ahli diatas dapat terlihat apa yang di maksud jogging serta tujuannya. Alasan utama kebanyakan orang melakukan jogging adalah untuk menjaga kesehatan dan menjaga kebugaran jasmani. Kerja diartikan sebagai mengerjakan, memperbuat atau menjalankan¹⁵. Kerja jogging dapat disimpulkan sebagai kegiatan jogging. Kegiatan ini merupakan kegiatan olahraga.

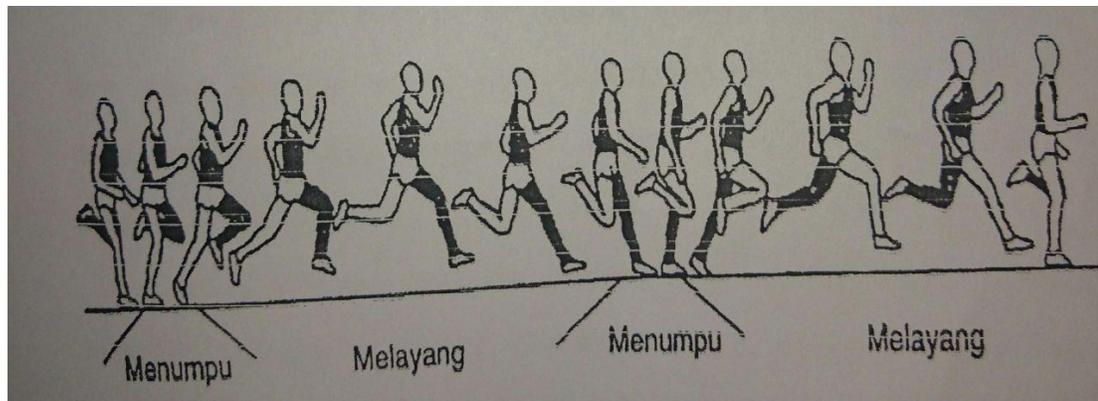
Secara umum aktifitas dalam olahraga terdiri dari dua jenis yaitu aktifitas aerobik dan aktifitas anaerobik. Aktifitas aerobik merupakan aktifitas olahraga dengan intensitas ringan-sedang yang dapat dilakukan secara terus menerus dalam waktu yang cukup lama. Ciri dari olahraga aerobik adalah bersifat *endurance*, bertahan lama dan dapat dilakukan secara terus-menerus. Dapat disimpulkan kegiatan jogging selama 30 menit merupakan kegiatan olahraga yang bersifat aerobik.

Gambar 2.1. Gambar cara berjalan dan jalan cepat



¹⁵ S Wojowasito, *kamus Bahasa Indonesia*.(CV.Pengarang) h. 174

Gambar 2.2 gambar cara jogging dan berlari.

Tabel 2.1. perbedaan jalan, jogging dan lari.¹⁶

	Jalan	Jogging	Lari
KECEPATAN	a).Gerak dasar jalan lebih lambat dari jogging b).Kecepatan 1-3 km/jam	a).Gerak dasar jogging dan lari sama, hanya beda kecepatan b).Kecepatan 3-10 km/jam	a).gerak dasar lari lebih cepat dari jogging. b).kecepatan 10-15 km/jam
FASE-FASE	a).saat pertama kali melangkah maka letakan tumit di tanah atau tempat kita berpijak b).saat melangkah telapak kaki	a).saat pertama kali melangkah lutut kaki yang mengayun tetap rendah b).saat melangkah ketika mendarat	a).saat pertama kali melangkah ayunan kaki harus lebih panjang dari jogging. b).saat melangkah, ketika mendarat

¹⁶ Johan Schurink dan Sjouk Tel, *joging terjemahan soeparno*, 1987, Yudha M.Sputra. *Dasar-dasar Ketrampilan Atletik*, 2001.

	<p>seluruhnya menyentuh tempat berpijak</p> <p>c).posisi badan saat melangkah tetap seperti saat berdiri biasa dengan mengayunkan tangan disamping badan.</p> <p>d).gerakan lengan harus terkoordinasi dengan gerakan kaki.</p>	<p>lebih dahulu bagian ujung telapak kaki.</p> <p>c).posisi badan saat melangkah condong kedepan dengan tangan diayunkan di depan dada.</p> <p>d).gerakan lengan harus terkoordinasi dengan gerakan kaki.</p>	<p>lebih dahulu bagian telapak kaki.</p> <p>c). posisi badan saat melangkah cobdong kedepan dengan tangan diayunkan di depan dada.</p> <p>d). gerakan lengan harus terkoordinasi dengan gerakan kaki.</p>
--	---	---	---

3. Hakikat Kadar Glukosa Darah

Di dalam tubuh setiap manusia terdapat darah yang mengalir. Darah mengalir dari jantung ke seluruh tubuh kemudian dari seluruh tubuh kembali ke jantung. Darah adalah suatu cairan yang mengalir dalam sistem pembuluh darah yang terdapat dalam tubuh manusia. Pembuluh darah merupakan saluran sistem tertutup yang membawa darah dari jantung ke jaringan seluruh tubuh kemudian kembali ke jantung. Fungsi darah adalah mengangkut zat-zat nutrisi dan mensuplai oksigen ke seluruh sel-sel tubuh.

Kadar gula dalam darah adalah kadar glukosa dalam aliran darah. Glukosa yang ada dalam aliran darah ini nantinya akan masuk ke dalam sel-sel untuk diubah menjadi ATP di dalam mitokondria dengan bantuan insulin.

Insulin dihasilkan oleh sel-sel pankreas, fungsi dari insulin adalah membantu masuknya glukosa ke dalam sel agar dapat dioksidasi menjadi energi. Jika ada kelebihan glukosa maka insulin akan mengubah glukosa tersebut menjadi oksidasi untuk disimpan pada otot dan di hati. Suatu saat ketika kadar gula darah menurun maka glikogen otot akan diubah kembali menjadi glukosa dengan bantuan glukagon.

Hal yang sama juga terjadi pada hati, jika glukosa darah tinggi dengan jumlah tertentu akan diambil oleh hati dan jumlah ini akan dilepaskan kembali bila kadar glukosa menurun. Dengan demikian hati berfungsi sebagai *glukostat* yang mempertahankan kadar glukosa darah¹⁷. Fungsi ini tidak berjalan otomatis, pengambilan glukosa oleh insulin serta pelepasan glukosa dipengaruhi oleh glukagon.

Pengaturan fisiologi gula darah sebagian besar tergantung dari ekstraksi glukosa, sintesis glikogen, dan glikogenolisis dalam hati. Selain itu jaringan perifer otot dan adiposa juga mempergunakan glukosa sebagai sumber energi. Jaringan-jaringan ini ikut berperan dalam mempertahankan kadar glukosa dalam darah, meskipun secara kuantitatif tidak sebesar hati.

¹⁷ William F. Ganong, *Fisiologi Kedokteran* (Jakarta: EGC, 1987). h. 243.

Dalam keadaan normal manusia membutuhkan glukosa sebagai sumber energi. Glukosa tersebut dibakar melalui proses oksidasi dengan menggunakan oksigen. Untuk bekerja dengan baik, otak membutuhkan pasokan glukosa dan oksigen. Tanpa glukosa seseorang tidak akan dapat melakukan aktifitas sehari-hari dengan baik. Begitu pula jika tidak ada oksigen maka tidak akan ada kehidupan. Di dalam tubuh kita juga terdapat berbagai macam enzim yang berperan dalam metabolisme tubuh yang membutuhkan glukosa sebagai bahan dasarnya.

Konsentrasi glukosa dalam darah manusia normal ialah antara 65-110 mg/dl (3,6-6,1 mmol/L)¹⁸. Setelah konsumsi makanan sumber karbohidrat konsentrasi glukosa darah dapat naik hingga 120-130 mg/dl. Masuknya (*influx*) glukosa ke dalam darah, meningkatkan kadar glukosa darah.¹⁹

Perlu diketahui kadar glukosa darah dipengaruhi indeks glikemik (IG). Indeks glikemik merupakan rangking pangan menurut efeknya pada kadar glukosa darah, dimana angka yang menggambarkan kecepatan pangan menaikkan kadar glukosa darah. Semakin tinggi indeks glikemik pangan, semakin cepat pangan tersebut menaikkan kadar glukosa darah setelah seseorang mengkonsumsinya.

¹⁸ Robert K. Muray *Biokimia Harper* edisi 25 (Jakarta EGC :2003).h .829

¹⁹ Anna Poedjadi, Op. Cit. h.259

Tabel 2.2 kategori pangan menurut indeks glikemik

Kategori pangan	Rentang indeks glikemik
Indeks glikemik rendah	< 55
Indeks glikemik sedang	55 - 70
Indeks glikemik tinggi	> 70

Factor yang mempengaruhi indeks glikemik

1. proses pengolahan pangan
 - a. ukuran partikel : semakin kecil ukuran partikel semakin besar penampang total, maka semakin mudah bekerja sehingga indeks glikemik semakin tinggi.
 - b. Tingkat gelatinisasi pati : semakin tinggi tingkat gelatinisasi maka indeks glikemik semakin tinggi.
2. Kadar amilosa dan amolipektin

Amilosa : polimer glukosa tidak bercabang

Amolipektin : polimer glukosa bercabang

Struktur rantai yang bercabang memebuat lebih terikat kuat, sehingga sulit dicerna akibatnya indeks glikemik rendah.
3. keasaman.
4. Kadar serat pangan : serat sebagai penghambat fisik bagi penyerapan.
5. Kadar lemak dan protein pangan.

4. Hakikat Klub Bola Voli SMA Negeri 22 Jakarta

SMA merupakan singkatan Sekolah Menengah Atas, yang mana sebuah sekolah lanjutan di Indonesia yang memasuki setelah lulus dari sekolah menengah pertama. Sekolah menengah atas di tempuh dalam waktu 3 tahun, mulai dari kelas 10 sampai kelas 12. Pelajar SMA umumnya berusia 16 – 19 tahun.

Klub bola voli SMA Negeri 22 Jakarta merupakan sebuah bagian dari ekstrakurikuler sekolah. Ekstrakurikuler merupakan program sekolah, berupa kegiatan siswa, optimasi pelajaran terkait, menyalurkan bakat dan minat, kemampuan dan keterampilan untuk memantapkan kepribadian siswa²⁰. Kegiatan ekstrakurikuler tersebut memperoleh manfaat dan nilai-nilai luhur yang terkandung dalam kegiatan yang diikuti.

Bola voli adalah permainan beregu yang dimainkan oleh dua regu yang masing-masing terdiri atas enam pemain, pada lapangan yang berukuran 18 meter kali 9 meter. Sebuah permainan yang memerlukan kerja sama tim. Ketahanan fisik sangat dibutuhkan dalam permainan voli. Yang mana kerja fisik berlatih dengan jogging sangat bermanfaat untuk kemajuan dalam kemampuan bermain voli. Sehingga anggota klub bola voli SMA Negeri 22 Jakarta merupakan anak-anak yang sudah terlatih fisiknya.

²⁰ Petunjuk Permainan Bola Voli. Pemerintah Propinsi DKI Jakarta, Dinas Olahraga dan Pemuda, 2002. h. 16

Seperti yang telah diketahui bahwa dengan melakukan kerja fisik seperti olahraga jogging selama 30 menit, termasuk olahraga yang bersifat aerobik. Dimana dalam buku fisiologi manusia karangan *Lauralee Sherwood*, olahraga aerobik dapat dipertahankan dari 15-25 menit hingga beberapa jam dalam sekali latihan²¹. Harsono dalam bukunya “Prinsip-prinsip Pelatihan” mengatakan bahwa takaran lamanya latihan untuk olahraga kesehatan dan seseorang yang bukan atlet antara 20-30 menit²².

Dengan melakukan pengaturan waktu konsumsi sebelum kerja jogging, dapat meningkatkan kadar glukosa dalam darah sebelum terjadinya peningkatan pemakaian glukosa ketika jogging. Dengan waktu yang tepat untuk melakukan proses pencernaan makanan dan metabolisme dalam tubuh dapat mengoptimalkan kadar glukosa dalam darah sebelum kerja jogging.

B. Kerangka Berpikir

Pengaturan waktu makan bertujuan untuk mencari titik optimal pada pembentukan energi. Sistem pencernaan manusia dan metabolisme fisiologi tubuh manusia sebagai rentang waktunya sampai proses pembakaran glukosa menjadi energi. Ketika makanan yang dikonsumsi telah di cerna dengan sempurna, maka indikasi utamanya adalah dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah.

²¹ Lauralee Sherwood, Op.Cit .h . 41

²² Harsono, *Prinsip-prinsip Pelatihan*. (Pusat Pendidikan dan Penataran, KONI Pusat: 1993) hh.10-11

Dengan melakukan kerja fisiologi pasca waktu konsumsi makan maka terjadi pembakaran energi pada tubuh. Kerja fisiologi yang bersifat aerobik akan berpengaruh terhadap kadar glukosa dalam darah. Dalam penelitian ini, kerja fisiologi yang digunakan adalah jogging selama 30 menit. Ketika melakukan kerja jogging selama 30 menit akan terjadi peningkatan pemakaian glukosa dalam darah. Glukosa diserap kedalam aliran darah dan bergerak keseluruh sel-sel dalam tubuh dan digunakan sebagai sumber energi. Maka akan terjadi penurunan kadar glukosa dalam darah.

Dalam kerja fisik berupa olahraga, perbedaan waktu makan akan mempengaruhi pembentukan glukosa dalam darah. Apabila pengaturan waktu konsumsi makan yang tepat akan dapat mengoptimalkan daya tahan glukosa dalam darah. Dengan waktu makan yang tepat sesuai dengan waktu pencernaan dan metabolisme sebelum kerja jogging dilakukan makan penurunan kadar gula dalam darah dapat diminimalisir sehingga sumber energi dalam tubuh akan lebih optimal. Dengan mengoptimalkan keseragaman variabel-variabel yang diteliti sehingga dapat mendapat hasil yang dapat dipertanggungjawabkan.

C. Pengajuan Hipotesis

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka berfikir yang telah dikemukakan di atas, pada bagian ini dibuat hipotesa yang merupakan jawaban sementara , kemudian selanjutnya akan dibuktikan kebenarannya

melalui penelitian yang dilakukan. Hipotesis yang di ajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Waktu konsumsi makan yang berbeda berpengaruh terhadap peningkatan kadar glukosa dalam darah.
2. Waktu konsumsi makan yang berbeda berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah setelah melakukan jogging 30 menit.