

## **BAB II**

### **KERANGKA TEORETIS DAN KERANGKA BERPIKIR DAN PENGAJUAN HIPOTESIS**

#### **A. KERANGKA TEORETIS**

##### **1. Hakikat Kerja**

Kerja merupakan sesuatu yang dibutuhkan oleh manusia. Kebutuhan itu bisa bermacam-macam, berkembang dan berubah, bahkan seringkali tidak disadari oleh pelakunya. Seseorang bekerja karena ada sesuatu yang hendak dicapainya, dan orang berharap bahwa aktifitas kerja yang dilakukan akan membawanya kepada sesuatu keadaan yang lebih memuaskan daripada keadaan sebelumnya. (Anoraga, 2009)

Supaya tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan dalam melakukan kerja jogging seperti cedera, sebaiknya dalam melakukan jogging dan jalan cepat disarankan untuk mengikuti langkah-langkah meliputi pemanasan, pelaksanaan kerja, dan pendinginan sebagai berikut :

##### **a. Pemanasan (*Warming Up*)**

Pemanasan merupakan persiapan emosional, psikologis dan fisik untuk melakukan latihan. (Lynnee Brick, 2001). Alasan dianjurkan pemanasan adalah untuk mempersiapkan mental, otot-otot dan sendi, menaikkan suhu tubuh secara perlahan dan menaikkan denyut jantung serta menekan

kemungkinan cedera. Kegiatan pemanasan ini pada umumnya berlangsung sekitar 5-10 menit sebelum mengaplikasikan stimulus latihan (latihan ini), otot yang sudah panas lebih mudah berkontraksi dan rileks, karena sifat kekuatan otot berkurang dan sifat elastisitas dari jaringan penghubung meningkat. Pemanasan pada penelitian kerja jogging ini adalah 5-10 menit berupa peregangan statis dan dinamis yang dipimpin oleh peneliti.

#### b. Pelaksanaan Kerja

Adapun volume yang terdapat pada aktivitas fisik dengan tujuan untuk mencapai hasil maksimal adalah sebagai berikut :

##### 1. Intensitas

Intensitas yaitu takaran yang menunjukkan tingkat energi yang dikeluarkan dalam suatu latihan atau kerja. (Suharto, 2001). Apabila intensitas suatu latihan tidak memadai atau tidak mencukupi, maka sangat kecil pengaruh latihannya atau bahkan tidak ada sama sekali pengaruhnya. Dan sebaliknya apabila intensitas terlalu tinggi kemungkinan dapat menimbulkan sakit atau cedera, makin besar intensitas latihan makin besar pulamefek latihan yang ditimbulkan, khususnya meningkatnya sistem kardiovaskuler. Tinggi rendahnya intensitas latihan biasanya dapat ditentukan dengan cara memeriksa denyut nadi olahraga kesehatan yaitu antara denyut nadi istirahat 85% denyut nadi maksimal dan denyut nadi olahraga atau kerja.

Komponen efek kerja yang baik adalah komponen yang sudah mengandung akan prinsip-prinsip latihan yang berlaku, maka efek kerja yang baik harus sesuai dengan takaran olahraga yaitu :

a) Intensitas Kerja

Yang dimaksud dengan intensitas adalah suatu dosis (jatah) kerja yang harus dilakukan oleh seseorang, menurut program yang ditentukan. Apabila intensitas suatu latihan tidak memadai, maka sangat kecil pengaruh latihannya atau bahkan tidak ada sama sekali pengaruhnya. Dan sebaliknya apabila intensitas latihan terlalu tinggi kemungkinan dapat menimbulkan sakit atau cedera. Makin besar intensitas latihan makin besar pula efek latihan yang ditimbulkan, khususnya peningkatan sistem *kardiovaskuler*.

Ada bermacam-macam cara yang dipergunakan orang untuk menentukan denyut nadi olahraga atau kerja. Menurut buku "PENGETAHUAN PRAKTIS KESEHATAN DALAM OLAHRAGA" perhitungan denyut nadi sebagai berikut :

Dimana denyut nadi maksimal adalah denyut nadi yang boleh dicapai waktu kita melakukan latihan olahraga. Takaran intensitas latihan untuk olahraga kompetitif atau prestasi antara 80-90% DNM, sedangkan untuk olahraga kesehatan 72-87% DNM. (Sumosardjuno, 1986)

Misalnya orang berumur 20 tahun, maka denyut nadi maksimalnya adalah  $220 - 20 = 200$  denyut per menit. Maka denyut nadi latihan orang itu pada olahraga kesehatan antara 144 – 174 denyut per menit.

b) Lamanya Kerja

Penelitian-penelitian menunjukkan, lama latihan antara 20-30 menit sudah cukup memberikan kenaikan kemampuan sebanyak 35% bila dilakukan 3 kali dalam seminggu dalam jangka waktu setengah bulan. Maka latihan-latihan yang serupa selama 6 bulan akan menghasilkan peningkatan kemampuan sampai optimal. (Dede Kusmana, 1997)

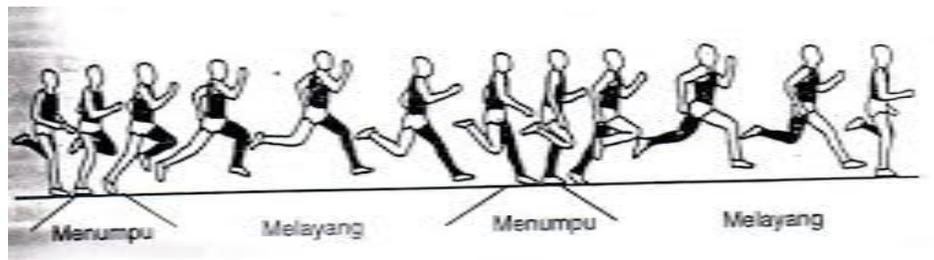
## 2. Hakikat Joging

Joging adalah olahraga yang mudah dimengerti semua orang karena mudah untuk dilakukan selain itu lebih murah. Joging dapat dilakukan dilinngkungan rumah, di taman kota, joging di track, diruangan dan lain-lain.

Joging berasal dari bahasa Inggris yaitu *jogging* , yang artinya bergerak maju dengan setengah berlari, dengan kecepatan lebih tinggi dari berjalan biasa dan lebih rendah dari berlari. (Sjouk, 1986). Dan menurut kamus besar Indonesia, joging adalah berlari pelan untuk menjaga kesehatan. (Poerwadarminta, 2007). Lalu definisi yang diartikan oleh Yudha M. Saputra dalam bukunya yang berjudul “Dasar-dasar Keterampilan Atletik” menjelaskan bahwa lari santai (joging) merupakan satu jenis keterampilan

yang melibatkan proses pemindahan posisi badan, dari satu tempat ke tempat lainnya, dengan gerakan yang lebih cepat dari melangkah. (Saputra, 2001)

Dari sudut pandang beberapa ahli tadi, maka telah dapat disimpulkan apa yang dimaksud dengan jogging serta tujuan dari jogging itu sendiri. Alasan mengapa orang-orang melakukan aktivitas jogging adalah seperti kutipan pada pengertian jogging menurut kamus besar bahasa Indonesia adalah untuk kesehatan.



Gambar 2.1. Gerak Dasar Joging

Sumber : IAAF LEVEL 1. Tehnik-tehnik dan Tahap-tahap mengajarkan (Program pendidikan dan sistem sertifikasi pelatih atletik pasi, 1994)

Bila kita melakukan jogging, maka intensitas kerja tubuh kita akan bertambah. Pertambahan ini hanya dapat terjadi jika kita dapat menghasilkan energi yang diperlukan. Kebutuhan akan zat makanan dan oksigen dalam otot akan bertambah pula, untuk dapat menghasilkan energi melalui proses pembakaran. Bagaimana tubuh kita bereaksi terhadap kebutuhan energi yang kian bertambah itu? Pada detik-detik pertama setelah kita mulai dengan pekerjaan fisik yang berat, terjadilah proses pembakaran yang lebih intensif, kadar oksigen dalam aliran darah akan berkurang dan kadar oksida karbon bertambah. Kedua faktor ini menyebabkan bahwa pusat pernafasan

mengirimkan rangsangan kepada otot pernafasan untuk bekerja lebih aktif lagi.

Peningkatan secara bertahap dalam jogging akan pasti mengakibatkan perbaikan kondisi jasmani. Dalam hidup sehari-hari, ini akan terlihat dari mudahnya kita menaiki tangga, atau berlari mengejar bis, dan sebagainya. Bila dilakukan dengan serius, jogging akan merubah pola hidup kita, kesadaran akan membaiknya kondisi fisik kita serta manfaat sebagai akibatnya, anak mempengaruhi aspek-aspek lain dari kehidupan kita.

Berjalan adalah suatu gerakan yang bersifat alamiah, kalau kita perhatikan seorang anak kecil berlari, maka keliatannya gerakan itu sebagai suatu yang sempurna. Anak itu tidak memperdulikan caranya meletakkan kakinya ketanah, atau apakah gerakan tangannya sudah benar, maupun caranya bernafas sebagaimana mestinya. Ia berlari sejauh atau secepat keinginannya, bandingkan ini dengan orang dewasa, yang berolahraga dengan berlari sebagai salah satu unturnya. Kita sering melihat tehnik berlari yang keliru karena seseorang terbiasa dengan cara lain dalam olahraga yang ia jalankan. Seorang pemain bola misalnya, ia menyimpang dari lari biasa karena dalam sepak bola ia berlari sambil menggiring bola dan langkahnya yang pendek.

Kalau diberikan latihan untuk memperbaiki hal-hal ini, yang bersangkutan terpaksa berfikir sambil berlari, ia memusatkan perhatiannya pada gerakan yang seharusnya ia buat. Ia akan memusatkan perhatiannya

sambil berlari. Maka pada awalnya, ia lari agak kaku, gerakannya tidak luwe, tetapi agak terpaksa, ini cepat membuat seseorang merasa lelah.

Jadi konsumsi energi itu penting sekali soal daya latihan, oleh karena itu kita harus mengetahui cara berlari yang paling ekonomis, dan gaya kita masing-masing hendaknya disesuaikan dengan cara itu. Setiap langkah terdiri dari tiga fase :

- 1) Fase merentang, yaitu kaki tumpuan direntangkan, lutut kaki yang mengayun tetap rendah.
- 2) Fase mengambang, yaitu badan dalam keadaan rileks, lengan diayunkan di depan dada.
- 3) Fase mendarat, yaitu mendarat dengan bagian luar telapak kaki secara penuh, pinggang dan lutut agak ditekuk.

Kalau kita berlari dengan kecepatan penuh, rentangan itu kuat sekali, fase mengambang jadi lama, dan badan agak condong kedepan, dan kita mendarat dengan bagian luar telapak kaki. Dengan kecepatan yang lebih rendah rentangan tidak begitu kuat, fase mengambang agak singkat, dan kita menggunakan permukaan telapak kaki yang lebih besar untuk mendarat.

Joging biasanya dilakukan dalam tempo yang tenang, dan langkah yang kita buat seolah-olah menggelinding kedepan. Rentangan kaki tidak dilakukan dengan eksplosif, fase mengambang singkat, dan kita mendarat pada seluruh bagian luar telapak kaki atau pada bagiannya yang agak

dibelakang. Inilah cara jogging yang paling ekonomis, sedangkan konsumsi energi paling optimal.

Faktor lain yang dominan dalam jogging adalah : gerakan lengan dan pernafasan. Setiap gerakan hendaknya menunjang gerakan yang lainnya, dan kita harus menghindari gerakan yang menghambat dan yang membutuhkan banyak energi. Gerakan lengan bila dilakukan dengan baik, merupakan gerakan yang menunjang, tetapi bila tidak dilakukan dengan baik, akan cepat melelahkan. Makin cepat orang bergerak maju, maka makin intensif gerakan lengan.

Pernafasan sebenarnya tidak bisa diajarkan, maka dalam jogging cobalah untuk bernafas secara tenang dan teratur, kalau ini terasa terganggu, maka ini mungkin akibat tempo yang terlampau tinggi sehingga harus dikurangi agar pernafasan kembali seperti biasa. Yang harus dianjurkan ialah mengambil nafas melalui hidung, sebab suhu dan kelembaban diatur disitu, terutama dalam cuaca panas dan kering, dalam waktu singkat mulut akan terasa kering sehingga bernafas makin lama makin sulit. Kalau hidung sedang tersumbat, maka menjadi lebih sukar, anak tetapi biasanya sumbatan itu akan hilang sambil berjalan.

### 3. Hakikat Jalan Cepat

Jalan cepat adalah gerak maju dengan melangkah tanpa adanya hubungan terputus dengan tanah. Setiap melangkah kaki depan harus menyentuh tanah sebelum kaki belakang meninggalkan tanah. Saat melangkah satu kaki harus berada di tanah, maka kaki tersebut harus lurus atau lutut tidak bengkok dan tumpuan kaki dalam keadaan posisi tegak lurus.

Proses berjalan itu sebenarnya merupakan gabungan dari beberapa gerakan dalam usaha tubuh untuk memindahkan titik berat dan keseimbangan tubuh agar dapat berpindah tempat. Jalan cepat merupakan olahraga aerobik yang dinamis dan ritmis yang menggunakan kelompok otot-otot besar sehingga memberikan manfaat yang beragam.

Pada dasarnya aktivitas fisik yang dilakukan secara kontinyu dan dalam waktu yang panjang dapat melatih kebugaran jasmani seseorang, termasuk berjalan cepat. Selain melatih kebugaran jasmani, oksigen yang dihirup dan diedarkan akan melancarkan sirkulasi darah. Efeknya, kondisi tubuh tak cepat lelah dan lebih cepat mengembalikan tubuh pada kondisi normal, serta mengurangi stres atau depresi.

Hampir setiap orang semua umur dan dengan segala macam tingkat kebugaran jasmani dapat berlatih jalan sehat. Ada banyak cara untuk menjadi sehat. Salah satu yang tidak boleh luput menjadi pilihan adalah jalan cepat. Untuk menjadi sehat, tak perlu memilih olahraga sulit apalagi

membutuhkan biaya tinggi. Sebuah pilihan yang murah, mudah, dan cepat dapat kita lakukan.

Jalan cepat dengan semangat merupakan latihan fisik yang baik sekali, bukan asal jalan saja tetapi berjalan dengan semangat, dengan gairah dan kecepatan yang cukup dengan demikian peredaran darah menjadi lebih baik pemasukan oksigen meningkat, jantung bekerja keras untuk menuju tercapainya mampu menunaikan tugasnya atau berada dalam kondisi baik.

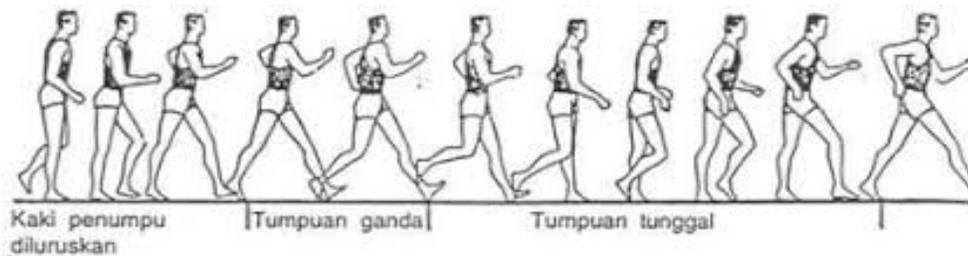
Dalam buku pedoman kesegaran jasmani dijelaskan bahwa jalan cepat merupakan salah satu kegiatan yang dapat meningkatkan kesegaran jasmani dan kesehatan yang sangat murah dan mudah, jika kita melakukan olahraga dengan sangat gembira tanpa melakukan dengan rasa kesulitan, serta dapat dilakukan di jalan-jalan umum, stadion, taman daerah pegunungan dan sebagainya. (MENPORA, 1999) (MENPORA, 1999)

Dalam masyarakat banyak orang yang tidak dapat membedakan antara jalan cepat dengan jogging, yang membedakan kesemua itu terletak pada penumpuannya, kalau jalan cepat kedua kaki selalu menapak dengan tanah sedangkan pada jogging melayang diatas tanah. Untuk lebih memahami dalam membandingkan gerak tubuh antara jalan cepat dan jogging dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 2.1 Perbedaan Jalan Cepat dan Joging

	Jalan Cepat	Joging
Kecepatan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerak dasar jalan cepat lebih kompleks dari jalan biasa.</li> <li>2. Kecepatan 3 -5 km/jam</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerak dasar joging dan lari sama, hanya beda kecepatan. Joging lebih lambat dari lari.</li> <li>2. Kecepatan 6 – 8 km/jam</li> </ol>
Fase - fase	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Angkat paha kaki ayun kedepan lutut.</li> <li>2. Saat mendarat lebih dahulu bagian tumit.</li> <li>3. Posisi badan saat melangkah lebih condong.</li> <li>4. Gerakan lengan harus terkoordinasi dengan gerakan kaki</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lutut kaki yang mengayun tetap rendah.</li> <li>2. Badan dalam keadaan rileks, tangan diayunkan kedepan dada.</li> <li>3. Saat mendarat lebih dahulu ujung telapak kaki.</li> <li>4. Pinggang dan lutut agak ditekuk.</li> <li>5. Gerakan lengan harus terkoordinasi dengan gerakan kaki.</li> </ol>

Sumber : Johan Schurink dan Sjouk Tel, *Jogging* (Jakarta : PT. Rosda Jayaputra, 1987).



Gambar 2.2. Gerak Dasar Jalan Cepat.

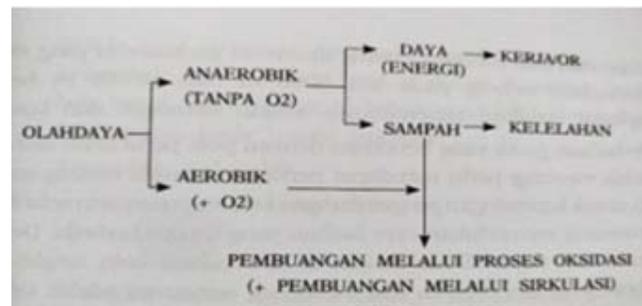
Sumber : IAAF LEVEL 1. Tehnik-tehnik dan Tahap-tahap mengajarkan (Program pendidikan dan sistem sertifikasi pelatih atletik pasi, 1994)

### **Sistem Metabolisme Energi Pada Olahraga Aerobik.**

Sistem aerobik membutuhkan oksigen untuk menguraikan glikogen/glukosa menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O melalui siklus Krebs (tricarboxylic acid cycle= TCA) dan sistem transport elektron. Glikogen atau glukosa diuraikan menjadi asam piruvat dan dengan adanya O<sub>2</sub> maka asam laktat tak menumpuk. Asam piruvat yang terbentuk selanjutnya memasuki siklus Krebs dan sistem transport elektron. Secara ringkas mekanisme sistem aerobik terlihat pada gambar 1. Sistem aerobik digunakan untuk exercise yang membutuhkan energi lebih dari 3 menit seperti lari maraton dan renang gaya bebas 1500 m. Reaksi aerobik terjadi dalam sel otot yaitu pada organel mitokondria. Sistem aerobik menghasilkan ATP lebih lambat daripada sistem ATP-CP dan asam laktat, tetapi produksi ATP jauh lebih besar. Pemecahan 1 mol atau 180 gram glikogen, pada keadaan oksigen cukup tersedia, dihasilkan energi sebanyak 39 mol ATP. CO<sub>2</sub> akan masuk ke dalam darah, dibawa ke paru untuk dikeluarkan dan diganti dengan O<sub>2</sub>. Air berguna untuk sel sendiri, sebagian unsur sel terdiri dari air. Bahan yang dapat diuraikan pada sistem aerobik berasal dari glikogen, lemak (asam lemak) atau protein (asam amino) yang di dalamnya mengandung energi potensial.

Setiap makhluk hidup membutuhkan energi untuk bergerak. Energi yang ada pada tubuh manusia berasal dari sumber energi yaitu zat-zat gizi. Zat gizi ini di dalam tubuh diproses melalui sistem metabolisme. Metabolisme adalah suatu bentuk istilah yang mengacu pada perubahan-

perubahan kimiawi yang terjadi di dalam tubuh manusia untuk pelaksanaan berbagai fungsi vitalnya. “Proses produksi energi di dalam tubuh dapat berjalan melalui dua proses metabolisme yaitu metabolisme aerobik dan metabolisme anaerobik”. (Wiarso, 2013). Metabolisme anaerobik menghasilkan daya energi dan zat sampah yang nantinya akan dibuang melalui proses oksidasi.



Gambar 2.1 Olahdaya Metabolisme

(Sumber: Santosa Giri Wijoyo dan Dikdik Zafar Sidik, “*Ilmu Faal Olahraga: Fungsi Tubuh Manusia pada Olahraga untuk Kesehatan dan Prestasi*”, Remaja Rosdakarya: Bandung, h. 121)

### Metabolisme Aerobik

Metabolisme aerobik adalah proses pembentukan dengan bantuan oksigen. Santoso dan Dikdik mendefinisikan aktivitas aerobik sebagai berikut :

“Aktivitas aerobik menurut pendapat Santoso dan Dikdik merupakan aktivitas yang bergantung terhadap ketersediaan oksigen untuk membantu proses pembakaran sumber energi sehingga juga akan bergantung terhadap kerja optimal dari organ-organ tubuh seperti jantung, paru-paru dan juga pembuluh darah untuk mengangkut oksigen agar proses pembakaran sumber energi dapat berjalan dengan sempurna”. (Giriwijoyo & Sidik, 2013).

Aktivitas ini biasanya merupakan aktivitas olahraga dengan intensitas rendah-sedang yang dapat dilakukan secara kontinu dalam waktu yang cukup lama seperti jalan kaki, bersepeda atau juga jogging. “Menurut Campbell et al, respirasi aerob terdiri dari 4 tahapan yaitu glikolisis, dekarboksilasi oksidatif, daur asam sitrat dan transfer elektron”. (Ariebowo & Ferdinand, 2013).

Penjelasan lebih lanjut sebagai berikut :

- 1) Glikolisis, pemecahan glukosa menjadi asam piruvat tahap ini menghasilkan molekul 2 ATP.
- 2) Dekarboksilasi oksidatif asam piruvat, perombakan asam piruvat menjadi asetil Co-A.
- 3) Daur asam sitrat atau terkenal dengan siklus kreb, perombakan asetil Co-A menjadi akseptor elektron dan terjadi pelepasan sumber energi menghasilkan 2 ATP.
- 4) Transfer elektron, mekanisme pembentukan energi terbesar dalam proses respirasi sel yang menghasilkan produk samping berupa air tahap ini menghasilkan 34 ATP.

#### **4. Hakikat Kadar Gula Darah**

Di dalam tubuh setiap manusia dan hewan terdapat darah yang 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 di dalam tubuh manusia dan hewan.

Pembuluh darah adalah saluran sistem tertutup yang membawa darah dari jantung ke jaringan dan kembali ke jantung. Fungsi darah adalah mengangkut zat-zat nutrisi dan mensuplai oksigen (zat asam) ke seluruh sel-sel tubuh.

Glukosa yang ada didalam aliran darah inilah yang disebut sebagai kadar gula dalam darah. Glukosa yang ada di aliran darah ini nantinya akan masuk ke dalam sel-sel tubuh untuk diubah menjadi ATP di dalam mitokondria dengan bantuan insulin.

Insulin yaitu yang dihasilkan oleh sel-sel pankreas, fungsi dari insulin adalah membantu masuknya glukosa kedalam sel agar dapat dioksidasi menjadi sebuah energi. Apabila ada kelebihan glukosa maka insulin secara langsung akan mengubah glukosa tersebut menjadi glikogen yang akan disimpan pada otot (glikogen otot) dan hati (glikogen hati). Apabila suatu saat kadar gula dalam darah menurun maka simpanan glikogen yang ada otot akan diubah kembali menjadi glukosa dengan bantuan glukagon.

Hal yang sama juga dapat terjadi pada hati, apabila glukosa darah tinggi dengan jumlah tertentu akan diambil oleh hati dan jumlah ini akan di lepaskan kembali apabila kadar glukosa menurun. Dengan begitu hati dapat berfungsi sebagai “glukostat” yang mempertahankan kadar glukosa darah. Fungsi ini tidak berjalan secara otomatis, pengambilan glukosa oleh

insulin sedangkan pelepasan glukosa dipengaruhi oleh glukagon. (Almatseir, 2009)

Pengaturan fisiologis gula darah sebagian besar tergantung dari ekstrasi glukosa, sintesis glikogen, dan glikogenolisis dalam hati. Selain itu, jaringan perifer otot dan adipose juga mempergunakan glukosa sebagai sumber energi mereka. Serta jaringan-jaringan ini ikut berperan dalam mempertahankan kadar gula dalam darah, meskipun secara kuantitatif tidak sebesar hati. (Price, 1996)

Glukosa merupakan produk utama yang dibentuk dari hidrolisis karbohidrat kompleks dalam proses pencernaan dan sekaligus merupakan bentuk gula yang biasanya terdapat dalam peredaran. Kadar glukosa dalam darah berlebih terutama setelah penyerapan makanan (karbohidrat), maka glukosa melalui mekanisme glikogenesis disimpan dalam hati dan otot sebagai glikogen suatu karbohidrat kompleks yang dikenal dengan pati hewan (animal starch). Adapun jumlah glikogen yang dapat tersimpan di dalam hati dan otot masing-masing sekitar 5-8% dan 1-3% dari beratnya.

Secara singkat proses metabolisme energi dari glukosa darah atau juga glikogen otot akan berawal dari karbohidrat yang dikonsumsi. Semua jenis karbohidrat yang dikonsumsi oleh manusia baik itu jenis karbohidrat kompleks (nasi, kentang, roti, singkong dsb) ataupun juga karbohidrat sederhana (glukosa, sukrosa, fruktosa) akan terkonversi menjadi glukosa dalam tubuh.

Glikolisis merupakan salah satu bentuk metabolisme energi yang dapat berjalan secara anaerobik tanpa kehadiran oksigen. Proses metabolisme energi ini menggunakan simpanan glukosa yang sebagian besar akan diperoleh dari glikogen otot atau juga dari glukosa yang terdapat dalam aliran darah untuk menghasilkan ATP. Molekul asam piruvat yang terbentuk dalam proses glikolisis ini dapat mengalami proses metabolisme lanjut baik secara aerobik maupun secara anaerobik bergantung terhadap ketersediaan oksigen di dalam tubuh. Pada saat berolahraga dengan intensitas rendah dimana ketersediaan oksigen di dalam tubuh cukup besar, molekul asam piruvat yang terbentuk ini dapat diubah menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  di dalam mitokondria sel. Jika ketersediaan oksigen terbatas di dalam tubuh atau saat pembentukan asam piruvat terjadi secara cepat seperti saat melakukan sprint, maka asam piruvat tersebut akan terkonversi menjadi asam laktat.

Fungsi utama glukosa adalah menghasilkan energi bagi jaringan tubuh. Cara terpenting untuk pelepasan energi dari molekul glukosa adalah proses glikolisis dan kemudian di oksidasi dari produk akhir glikolisis. Pada proses glikolisis yang berlangsung di dalam sarkoplasma dan dikatalisis oleh enzim–enzim protein sarkoplasma terlarut pada masing-masing tahap. Glikogen mula-mula putus menjadi unit-unit glukosa 1-fosfat dan masing-masing unit dibagi menjadi dua fragmen 3-karbon. Produk akhir dari perombakan glukosa adalah asam piruvat.

Setelah makan, kadar glukosa darah naik hingga kurang lebih tiga puluh menit dan secara perlahan kembali ke kadar gula puasa 70 – 110 mg/dl setelah 90 – 180 menit. (Almatsier, 2005)

Tabel 2.2. Tabel gula darah sewaktu/keadaan

Waktu/keadaan	Kadar Gula Darah (mg/dl)
Glukosa Saat puasa	<110
Glukosa 2 jam sesudah makan	<145

Sumber : Sunita Almatsier, Penuntut Diet Diet (Jakarta:PT Gramedia Pustaka Utama, 2004), h.240.

Dalam keadaan normal manusia membutuhkan glukosa untuk energi. Glukosa tersebut dibakar melalui proses oksidasi dengan menggunakan oksigen. Untuk bekerja dengan baik otak membutuhkan pasokan glukosa dan oksigen. Tanpa glukosa maka seseorang tidak akan dapat melakukan aktivitas sehari-hari dengan baik. Begitu pula jika tidak ada oksigen maka tidak ada kehidupan.

Di dalam tubuh kita juga terdapat berbagai macam enzim yang mengatur metabolisme tubuh yang memerlukan glukosa sebagai bahan dasarnya.

**Proses pencernaan makanan menjadi energi :**

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

Lemak → Trigliserida + FFA → kilomikron → di simpan di tiga tempat (hati, otot, dan jaringan adiposa)

Keterangan : pada proses pencernaan makanan, karbohidrat mengalami proses hidrolisis dalam mulut, lambung dan usus. Kemudian karbohidrat dalam bentuk polisakarida di urai dalam bentuk yang paling sederhana yaitu monosakarida, dan hasil utama dari pencernaan karbohidrat tersebut adalah glukosa. Di dalam usus lalu di absorpsi oleh dinding-dinding usus yang kemudian masuk dalam pembuluh darah kapiler dan vena porta, selanjutnya pengaturan konsentrasi gluosa 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 (*FFA*) menjadi klimikton dan disimpan di tiga tempat (*hati, otott, dan jaringan adipose*) yang kemudian akan kembali dipecah menjadi FFA dan trigliserida dan akan diubah menjadi energi apabila melakukan aktivitas yang panjang.

Kadar glukosa darah yang meningkat menyebabkan insulin teraktifasi, dan aktivasi insulin merangsang GLUT (Glucose Transporter) untuk meningkatkan pemasukan glukosa darah ke dalam sel, melalui membran sel untuk diubah menjadi energi. Jika masih terdapat kelebihan glukosa darah

sedangkan kita sudah memiliki cukup energi, maka kelebihan glukosa yang ada akan diubah menjadi glikogen dan disimpan sebagian besar didalam hati, sisanya diotot. Sedangkan jika tubuh kekurangan glukosa darah sebagai sumber energi, maka yang akan teraktifasi adalah glukagon yang diproduksi oleh sel-sel *alfa* pulau langerhans di pankreas. Glukagon mengambil simpanan glukosa darah dalam bentuk glikogen hati, glukagon terikat dengan reseptor spesifik dalam membran plasma di dalam sel hati, dan peristiwa ini mengaktifkan enzim yang memperantai proses glikogenolisis. Dan glukosa darah dari hasil pemecahan glikogen itulah yang dipakai sebagai sumber energi.

Energi yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas jasmani terutama berasal dari glukosa dan asam lemak bebas. Pada awal aktifitas kedua bahan tersebut merupakan bahan utama, namun pemakaian glukosa pada tingkat ini lebih cepat. Energi pada awal kegiatan jasmani berasal dari ATP-PC otot, setelah itu dapat dari cadangan glikogen otot, bila kegiatan masih terus berlangsung maka energi yang diperoleh berasal dari pemecahan simpanan glikogen hati (glikogenolisis). Bila aktivitas jasmani berlangsung lebih dari 30 menit maka sumber energi utama adalah asam lemak bebas, yang berasal dari lipofisis jaringan adipose. (FKUI, 2005)

Glukosa atau gula hendaknya diusahakan dan dipertahankan agar berkadar normal, yaitu sekitar 80 mg – 120 mg per ml/dl. Usaha mempertahankannya yaitu agar selalu terjadi keseimbangan kadar tersebut.

Adapun penyebab gula darah tinggi , antara lain.

### 1. Pola Makan

Salah satu penyebab penyakit gula darah yang sering dialami oleh pemuda saat ini adalah pola makan yang sangat buruk, makan secara berlebihan dan melebihi jumlah kadar kalori yang dibutuhkan. Apabila mengkonsumsi makanan secara berlebihan serta tidak diimbangi dengan sekresi insulin dalam jumlah yang cukup memadai akan menjadi penyebab penyakit gula darah karena bisa membuat kadar gula dalam darah naik dan merupakan sumber utama dari penyebab penyakit gula darah.

### 2. Obesitas (kegemukan)

Salah satu penyebab penyakit gula darah adalah kegemukan atau obesitas. Orang yang memiliki berat badan obesitas memiliki potensi sangat besar untuk terjangkit penyakit gula darah.

### 3. Faktor Keturunan

Orang tua dapat menularkan penyakit gula darah kepada keturunannya. Gen penyebab penyakit gula darah akan dibawa oleh keturunannya jika orang tuanya mempunyai riwayat penyakit gula darah.

Pewarisan gen ini dapat sampai ke turunan selanjutnya seperti kepada cucunya bahkan sampai cicit walaupun resikonya kecil.

#### 4. Pola Hidup

Pola hidup juga dapat mempengaruhi faktor penyebab penyakit gula darah. Jika seseorang tidak aktif atau jarang sekali berolahraga, maka orang tersebut rentan sekali untuk terkena penyakit gula darah karena dalam berolahraga memiliki fungsi untuk membakar kalori yang berlebihan di dalam tubuh. Kalori yang tertimbun didalam tubuh merupakan faktor utama penyebab penyakit gula darah selain difusi pankreas. (<http://penyakitgula.com/penyebab-penyakit-gula-darah>)

Dengan melakukan jogging selama 30 menit dapat menyebabkan meningkatnya energi pemakain glukosa untuk memenuhi kebutuhan energi yang meningkat pula. Glukosa yang diasorpsi oleh usus yang masuk kealiran darah dan diedarkan keseluruhan sel - sel dalam tubuh dan digunakan sebagai energi untuk melakukan oksidasi. Sehingga terjadlah penurunan kadar gula dalam darah. Glukosa pada aliran darah inilah yang disebut glukosa darah. Glukosa yang masuk ke dalam sel yang berasal dari aliran darah ini nantinya akan diproses dan diubah menjadi ATP. Proses masuknya glukosa ke dalam sel sangat dibantu oleh peran dari hormon insulin. Jika kadar glukosa di dalam darah mengalami kelebihan, hormon insulin akan bekerja untuk merubahnya sebagai glikogen yang disimpannya didalam otot.

## **B. Kerangka Berpikir**

Hampir setiap orang semua umur dan dengan segala macam tingkat kesegaran jasmani dapat berlatih jalan cepat. Selain melatih kesegaran jasmani, oksigen yang dihirup dan diedarkan akan melancarkan sirkulasi darah.

Joging dan Jalan Cepat keduanya ini mempunyai manfaat yaitu dapat menurunkan kadar gula darah, namun belum dipastikan manakah dari keduanya yang lebih cepat berpengaruh dalam proses penurunan kadar gula darah. Oleh karena itu diambilah kedua latihan ini dijadikan sebagai perlakuan untuk mengetahui manakah yang lebih berpengaruh dari efek kerja joging atau efek kerja jalan cepat terhadap penurunan kadar gula darah.

Salah satu penyebab nilai angka gula darah tinggi itu disebabkan berat badan berlebih (obesitas). Di Sekolah Madrasah Aliyah Negeri 1 Bekasi ini terdapat Siswa-siswa yang mempunyai berat badan berlebihan (obesitas) terutama pada siswa kelas XI. Oleh karena itu, untuk menghindari tingginya nilai gula darah tersebut, maka diambilah sampel dengan kriteria yang sudah ditentukan untuk mengetahui benarkah faktor obesitas dapat mempengaruhi nilai gula darah yang tinggi. Setelah sampel tersebut diambil hasil awalnya, maka diberikanlah perlakuan joging dan jalan cepat sebagai upaya untuk menurunkan kadar gula darah.

Selain manfaat yang telah disebutkan diatas ternyata jalan cepat selama 30 menit juga mempunyai pengaruh yang sangat besar ketahanan dan kesehatan tubuh kita. Karena pada saat melakukan jalan cepat proses metabolisme pada tubuh bekerja untuk menghasilkan suatu energi.

Joging pun merupakan salah satu olahraga yang mudah dan murah. Namun manfaatnya tidak kalah besar dari jalan cepat. Selain itu dapat dilakukan oleh segala lapisan masyarakat dimana saja dan kapan saja. Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan sebelum dan sesudah melakukan kerja joging, yaitu pemanasan dan pendinginan.

### **C. Pengajuan Hipotesis**

Berdasarkan pada kerangka berfikir, sekaligus untuk menjawab permasalahan dalam penelitian ini, maka perlu dibuatkan hipotesis sebagai jawaban sementara. Hipotesis dalam penelitian ini dapat ditemukan sebagai berikut :

1. Diduga joging selama 30 menit dapat menurunkan kadar gula darah pada Siswa MAN 1 Bekasi Cikarang Utara Kabupaten Bekasi.
2. Diduga jalan cepat selama 30 menit dapat menurunkan kadar gula darah pada Siswa MAN 1 Bekasi Cikarang Utara Kabupaten Bekasi.
3. Diduga joging selama 30 menit lebih berpengaruh dalam penurunan kadar gula darah pada Siswa MAN 1 Bekasi Cikarang Utara Kabupaten Bekasi.