

## **BAB II**

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

#### **A. Kerangka Teoretis**

##### **1. Hakikat Gula Darah**

###### **a) Gula Darah**

Gula darah atau istilah yang mengacu kepada tingkat glukosa di dalam darah.<sup>5</sup> Gula darah adalah bahan bakar karbohidrat utama yang ditemukan di dalam darah dan organ - organ tubuh. Seperti yang kita ketahui gula darah adalah bahan bakar primer bagi organ - organ tubuh. Pada beberapa daerah didalam tubuh, gula darah langsung digunakan sebagai sumber energi dan pada daerah lainnya gula darah diambil dan disimpan sebagai *glikogen*.<sup>6</sup> Kestabilan kadar gula harus tetap di jaga untuk mempertahankan fungsi tubuh supaya bekerja dengan sebaik - baiknya. Ketidakseimbangan kadar gula darah dapat memicu

---

<sup>5</sup> Ardi Al-Maqassary, *Pengertian Glukosa Darah*, (Jakarta: rineka cipta, 2013) h.123.

<sup>6</sup> Matius E. Herwanto, dkk., "Pengaruh Aktivitas Fisik terhadap Kadar Gula Darah Pada Pria Dewas," *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, Volume 4, Nomor 1, Januari-Juni 2016, h.159.

berbagai jenis penyakit yang berbahaya.<sup>7</sup> Diantaranya adalah penyakit diabetes.

Diabetes Mellitus adalah suatu gangguan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak yang disebabkan karena adanya ketidak seimbangan antara insulin yang tersedia dengan insulin yang di butuhkan oleh tubuh. Hal tersebut dikarenakan adanya gangguan insulin yang besar, gangguan pelepasan insulin oleh sel beta pankreas dan tidak memenuhi syarat reseptor insulin.<sup>8</sup> Insulin adalah hormon yang dihasilkan dari kelenjar pankreas dalam tubuh manusia, hormon insulin tidak lepas dari hormon glukagon yang saling berlawanan dalam melaksanakan fungsinya. hormon ini memiliki peran sebagai pengatur metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. insulin dapat menyebabkan penyakit diabetes apabila kadar insulin dalam tubuh berlebih.<sup>9</sup> Gula didalam tubuh tidak dapat bekerja dengan baik jika tidak ada bantuan dari hormon insulin, ibarat kunci hormon insulin adalah kunci untuk membukanya, agar glukosa dapat masuk ke dalam darah, dengan demikian kadar gula dapat turun.<sup>10</sup> Faktor utama penderita diabetes yakni umur diatas 40 tahun, adanya riwayat penyakit diabetes, dan badan

---

<sup>7</sup> *Ibid.*

<sup>8</sup> Endang Lanywati, *Diabetes Mellitus*, (Yogyakarta: Kanisius, 2001), h.7.

<sup>9</sup> Giri Wiarso, *Fisiologi dan Olahraga*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013), h.21.

<sup>10</sup> Hans Tandra, *Segala Sesuatu Yang Harus Anda Ketahui Tentang Diabetes* (Jakarta: PT Gramedia, 2017), hh.8-9.

terlalu gemuk merupakan faktor resiko seseorang terkena diabetes, mengingat perubahan pola hidup masyarakat saat ini.<sup>11</sup> Melihat adanya urbanisasi, westernisasi dan lain hal sebagai pemicat utama timbulnya penyakit diabetes. Penumpukan kadar gula dalam darah merupakan salah satu penyebab terjadinya penyakit diabetes melitus. Kadar gula darah yang tinggi dan tidak dapat terkontrol dalam jangka waktu yang lama pada penderita diabetes melitus dapat menimbulkan beberapa komplikasi. Penyakit diabetes mellitus ini apabila tidak ditangani dengan baik akan menyebabkan timbulnya komplikasi pada berbagai organ tubuh seperti mata, ginjal, pembuluh darah kaki, saraf, dan lain – lain. Menurut *American Diabetes Association (ADA)* bahwa komplikasi diabetes dapat dicegah, ditunda dan diperlambat dengan mengendalikan kadar gula darah. Pengelolaan diabetes yang bertujuan untuk mempertahankan kadar gula darah dalam rentang normal, dapat dilakukan secara nonfarmakologis dan farmakologis. Secara nonfarmakologis kadar gula darah dapat dicegah oleh latihan fisik yakni dengan olahraga seperti *jogging*, berenang, bersepeda dan lain - lain. Pada umumnya olahraga untuk penderita

---

<sup>11</sup> *Ibid.*, h.2.

diabetes adalah olahraga yg bersifat *aerobic*.<sup>12</sup> *Aerobic* secara umum dalam olahraga singkatnya adalah jenis latihan olahraga yang membutuhkan oksigen dalam melakukannya, lebih jelasnya yakni latihan fisik secara intensif mempercepat denyut jantung dan dilakukan untuk jangka panjang setidaknya 20 menit seperti *jogging*, berenang, menari, jalan cepat dan bersepeda. Latihan *aerobic* ini memperkuat sistem kardiovaskular dan latihan ini membakar gula dan lemak yang tersimpan dalam tubuh.<sup>13</sup> Di zaman modern ini sudah tersedia berbagai macam alat untuk penderita diabetes, dengan merek dagang yang bermacam - macam untuk mengukur kadar gula darah mereka. Salah satu alat untuk mengukur gula darah yaitu dengan glukometer satu paket dengan strip gula darahnya.<sup>14</sup>

#### **b) Jenis - Jenis Diabetes Menurut *American Diabetes Association***

Diabetes Mellitus terbagi menjadi empat jenis, yaitu:

- 1) Non *Insulin Dependent Diabetes Melitus (NIDDM)* atau yang biasa disebut diabetes tipe 1.

---

<sup>12</sup> C Fajar Sriwahjoniati dan Siswantoyo, "Pengaruh Latihan Interval Aerobik Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Usia Lanjut," *Jurnal MEDIKORA*, Vol.II, No. 2, Oktober 2006, h.163.

<sup>13</sup> Giri Wiarto, *op. cit.*, h.156.

<sup>14</sup> Herwanto, *op. cit.*, h.159.

- 2) *Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM)* atau yang biasa disebut diabetes tipe 2.
- 3) *Diabetes Mellitus Gestasional* atau yang biasa disebut tipe modifikasi tipe 1 tipe 2.
- 4) Diabetes Mellitus tipe lain.<sup>15</sup>

### c) Jenis-Jenis Tes Gula Darah

Berdasarkan waktu pengambilan darah dan cara pengukurannya, tes gula darah dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

#### 1) Tes gula darah sewaktu

Tes gula darah ini dapat dilakukan kapan saja tanpa perlu berpuasa dan tanpa memerhatikan kapan terakhir Anda makan. Tes ini dapat dilakukan untuk memantau kadar gula darah pada penderita diabetes, atau untuk menilai tinggi-rendahnya gula darah pasien dengan kondisi tertentu, misalnya lemas atau pingsan.

Tes gula darah sewaktu tidak bisa dipakai untuk mendiagnosa penyakit diabetes. Orang tanpa diabetes bisa

---

<sup>15</sup> Erna R dan Deny M, "*Hubungan Antara Pelaksanaan Olahraga dengan Terkontrolnya Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Sleman Yogyakarta,*" *Jurnal Mutiara Medika*, Vol. 6 No. 2, Juli 2016, h.78.

saja mendapatkan hasil yang tinggi dalam pemeriksaan ini, jika ia baru saja mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik tinggi, misalnya es krim atau kue yang manis.

## 2) Tes gula darah puasa

Tes ini digunakan sebagai tes pertama untuk mendiagnosa kondisi prediabetes atau penyakit diabetes. Sebelum tes gula darah ini dilakukan, Anda perlu menjalani puasa selama semalaman atau setidaknya selama delapan jam.

## 3) Tes gula darah dua jam setelah makan (*post prandial*)

Sepuluh menit setelah makan, kadar gula darah akan mulai mengalami kenaikan, dan mencapai puncaknya setelah dua jam. Gula darah akan turun kembali ke kondisi normal 2-3 jam kemudian.

Tes gula darah post prandial dilakukan dua jam setelah pasien makan, dan biasanya dikerjakan setelah tes gula darah puasa. Tes ini dapat menggambarkan kemampuan tubuh dalam mengontrol kadar gula dalam darah, yang terkait dengan jumlah serta sensitivitas insulin di dalam tubuh.

#### 4) Tes hemoglobin A1c (HbA1c)

Tes darah ini dilakukan untuk mengetahui jumlah rata-rata gula darah dalam 2 - 3 bulan terakhir. Tes ini mengukur persentase gula darah yang melekat pada hemoglobin (Hb). Pemeriksaan ini dapat dilakukan untuk mendiagnosa diabetes serta untuk mengetahui terkontrol atau tidaknya kadar gula darah pada penderita diabetes.

Jika kadar HbA1C lebih dari 6,5 persen dalam dua kali pemeriksaan dengan waktu yang berbeda, kemungkinan terindikasi menderita diabetes atau penyakit diabetes tidak terkontrol. Kadar antara 5,7 - 6,4 persen mengindikasikan prediabetes, dan di bawah 5,7 persen dianggap normal.<sup>16</sup>

Proses pembentukan ATP dalam otot secara sederhana dapat diperoleh melalui tiga cara, yaitu sebagai berikut:

##### a. Sistem ATP -PC (Phosphagen System);

-  $ATP \rightarrow ADP + P_i + \text{Energi}$

ATP yang tersedia dapat digunakan untuk aktivitas fisik selama 1-2 detik.

-  $CP + ADP \rightarrow C + ATP$ .

---

<sup>16</sup> Marianti, "Mengenal Macam-macam Tes Gula Darah," <https://www.alodokter.com/mengenal-macam-macam-tes-gula-darah> diakses pada tanggal 14 Mei 2019.

ATP yang terbentuk dapat digunakan untuk aktivitas fisik selama 6-8 detik.

- b. Sistem Glikolisis Anaerobik (Lactic Acid System);  
Glikogen/glukosa + ADP + Pi → ATP + Asam laktat

ATP terbentuk dapat digunakan untuk aktivitas fisik selama 45 -120 detik.

- c. Sistem Aerobic (Aerobic System) dimana sistem ini meliputi oksidasi karbohidrat dan lemak.

Glikogen + ADP + Pi + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + ATP

ATP yang terbentuk dapat digunakan untuk aktivitas fisik dalam waktu relatif lama.

#### **d) Macam – macam cara mengukur gula darah**

- 1) Gula Darah Sewaktu (GDS)

Dilakukan kapan saja, tidak perlu puasa atau bisa dibilang tanpa syarat. Namun, pemeriksaan ini biasanya hanya diterapkan pada penderita diabetes. Tentunya tes ini menggunakan alat tes glukometer sebagai alat pengukurnya. Adapun kategori untuk tes gula arah sewaktu :

Normal : dibawah 200 mg/dl.

Diabetes : lebih dari 200 mg/dl.

## 2) Gula Darah Puasa (GDP)

Pemeriksaan ini mewajibkan individu untuk berpuasa sebelumnya. Biasanya puasa dijalankan setidaknya selama 8 jam. Karena dicek pada pagi hari maka individu diminta untuk tidak makan dan minum pada malam hari. Dan tentunya tes ini menggunakan alat glukometer. Adapun kategori untuk tes gula darah puasa :

- Normal : di bawah 100 mg/dl
- Pre Diabetes : 100-125 mg/dl
- Diabetes : 126 mg/dl atau lebih

## 3) Gula Darah 2 Jam Postprandial (GDPP)

Pemeriksaan ini dilaksanakan lanjutan dari gula darah puasa. Jadi, kalau sudah diambil GDS nya, Individu akan diminta untuk makan seperti biasa. Kemudian selang 2 jam setelah makan kadar gula darah individu di tes kembali. Adapun kategori untuk tes Gula Darah Postprandial :

- Normal : kurang dari 140 mg/dl
- Prediabetes : 140-199 mg/dl
- Diabetes : 200 mg/dl atau lebih.

## 2. Hakikat *Interval Training*

*Interval Method* adalah suatu bentuk latihan yang berupa serangkaian latihan yang dikelilingi oleh periode waktu untuk melakukan kegiatan lain yang lebih ringan. Manfaat yang biasa didapat dari pelatihan *Interval* antara lain memberikan pengaruh yang baik bagi jantung dan otot, menghasilkan sesuatu yang dikenal dengan istilah *after training burn* yaitu kondisi dimana setiap otot tetap melakukan pembakaran lemak, gula dan sedikit protein meskipun aktivitas sudah berhenti.<sup>17</sup>

Ada 3 tipe *Interval training* yaitu sebagai berikut:

### a) *Aerobic Interval training*

Adalah suatu bentuk latihan yang dilakukan secara berulang-ulang dengan Interval istirahat yang sangat pendek antara 5 – 15 detik.

### b) *Aerobic anaerobic Interval training*

Adalah latihan yang intensitas nya antara 80 – 95 %, *VO2Max* dan denyut nadi antara 85 – 100 % dari denyut nadi

---

<sup>17</sup> Ichsan Arya Nugraha, “*Pengaruh Latihan Interval Jala Cepat Diselingi Jalan Santai Terhadap Kadar Gula Darah Puasa Penderita Diabetes Melitus Tipe*”. Skripsi Universitas Negeri Semarang, Program Studi Ilmu Keolahragaan. Semarang 2016, h.13.

maksimal, Interval kerjanya lebih pendek, sedangkan Interval istirahatnya antara 60 – 90 detik.

c) *Anaerobic Interval training intensity*

Adalah latihan yang diperlukan melebihi dari saat bertanding / berlomba, walaupun Interval kerjanya lebih pendek, tetapi Interval istirahatnya sampai 12 menit.<sup>18</sup>

Rentang waktu istirahat dalam latihan yaitu:

- 1) Interval latihan lama, maka rasio Interval antara kerja dan istirahat 1 : 1.
- 2) Interval latihan sedang, maka rasio Interval antara kerja dan istirahat 1 : 2.
- 3) Interval latihan singkat dengan beban, maka rasio Interval kerja dan istirahat 1 : 3.<sup>19</sup>

Di samping itu, intensitas beban dari lama setiap pembebanan harus diukur. Apabila intensitas beban tinggi (85% *VO2Max*), maka lama latihan pendek atau boleh 15 - 12 menit, sebaliknya bila intensitas rendah, maka waktu latihan harus lama. Karena adaptasi organisme terhadap prestasi yang

---

<sup>18</sup> Hardiansyah S, "Pengaruh Metode Interval Training Terhadap Peningkatan Kesegaran Jasmani Mahasiswa Jurusan Pendidikan Olahrag". *Jurnal PENJAKORA*, Vol. 4 Nomor 1, Edisi September 2017, h.84.

<sup>19</sup> Fox, El. Bower RW. Fose ML, *Theory Physydogycal Basic Of Physical Education And Athletics*. (Philadelphia: Saunders Collage Publishing, 1994).

dituntut dalam istirahat (*Interval*), maka pengukuran tersebut mempunyai arti dalam Interval latihan.<sup>20</sup>

Ada beberapa faktor yang harus dipenuhi dalam menyusun Interval *training* yaitu :

- a) Lama latihan
- b) Beban (*Intensity*) latihan
- c) Masa Istirahat (*Recovery Interval*) setelah repetisi
- d) Ulangan (*Repetition*) Melakukan latihan

Perlu diterangkan bahwa *Interval* atau Istirahat itu sangat penting untuk dapat mengembalikan kembali kebugaran. Istirahat itu haruslah istirahat yang aktif bukan istirahat pasif adapun istirahat aktif yang dimaksud adalah *jogging*, rileks, senam kelenturan dan sebagainya. Sedangkan istirahat pasif yakni duduk – duduk, tiduran dilapangan dan sebagainya.<sup>21</sup>

Kebanyakan dari penderita diabetes melakukan olahraga yang bersifat aerobic, karena dapat memperbaiki kesegaran jasmani. Akan tetapi olahraga yang dapat memperbaiki semua komponen kesegaran jasmani adalah olahraga yang lebih spesifik memenuhi kriteria seperti ketahanan, kekuatan, fleksibilitas, keseimbangan, ketangkasan, tenaga, dan kecepatan. Agar

---

<sup>20</sup> Hardiansyah, *op. cit.*, hh. 84 – 85.

<sup>21</sup> Boy Indrayana, "Perbedaan Pengaruh Latihan Interval Training dan Fartlek Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler pada Atlet Junior Putra Taekwondo Wild Club Medan 2006/2007", *Jurnal Cerdas Sifa*, Edisi No. 1, Mei-Agustus 2012, h.5.

kriteria tersebut terpenuhi latihan olahraga sebaiknya berkelanjutan atau *Continous, Rhythmical, Interval, Progresif* dan *Endurance* atau disingkat *CRIPE*.

Adapun dosis latihan olahraga bertujuan untuk kesehatan tubuh diterangkan sebagai berikut:

FITT (Frekuensi, Intensitas, Tempo dan Tipe)

- a) Hitung denyut nadi maksimal (DNM) yakni dengan rumus  $(220 - \text{umur})$  contohnya umur 22th, maka  $\text{DNM} = 220 - 22 = 198$  kali/menit
- b) Frekuensi : 3 - 5 kali/ minggu, berselang 1 hari
- c) Intensitas latihan : *Aerobic* : denyut nadi mencapai  $70-85\% \times \text{DNM}$
- d) Tempo latihan : 30 - 60 menit
- e) Type : *Aerobic*, Lari dengan kecepatan *maximum aerobic speed*

Tata cara olahraga : Pemanasan dan peregangan berkisar 10 menit, Latihan inti berkisar 20 - 30 menit, Pendinginan dan peregangan berkisar 10 menit.<sup>22</sup>

Penelitian Terapan Terbaru dalam Pelatihan *Aerobic* untuk Olahraga Lapangan yakni dengan metode meningkatkan *Maximum Aerobic Speed* (MAS)  $\geq 100\%$ . Telah ditetapkan bahwa melakukan sejumlah interval pendek pada intensitas lebih dari 100% MAS adalah metode yang lebih efektif untuk

---

<sup>22</sup> David P. Swain and Brian C. Leutholtz., *Exercise Prescription: A Case Study Approach to the ACSM Guidelines*, (USA: Human Kinetics, 2007), pp.116-118.

membangun daya *aerobic* daripada mencoba untuk melatih hanya satu interval secara terus menerus pada MAS 100%. Spesifiknya intensitas 120% MAS telah ditentukan menjadi kecepatan tunggal terbaik untuk interval pendek yang diikuti oleh interval istirahat pendek (istirahat pasif).

Seorang peneliti Jepang bernama Tabata telah menemukan penelitian bahwa atlet yang berlatih pada 170% *VO2Max* selama 20 detik diikuti oleh 10 detik istirahat pasif dan dengan melanjutkan cara ini selama 4 menit menghasilkan perubahan yang sangat baik dalam *aerobic* dan kekuatan anaerob. Lebih baik dibandingkan dengan latihan *Long Slow Distance* (LSD) 60 menit pada 70% MAS. Jenis pelatihan ini biasanya sekarang dikenal sebagai Tabata Method.<sup>23</sup>

Rumus Menghitung MAS (*Maximum Aerobic Speed*) :

$$\text{MAS} = \frac{\text{Jarak Lari}}{\text{Waktu Tempuh}}$$

Contoh : Seseorang tes lari 1,6 Km atau 4 keliling lapangan Atletik, dan mempunyai waktu tempuh 8 menit. Maka cara menghitung MAS nya sebagai berikut :

Diketahui :

Jarak Lari : 1,6 Km atau 4 keliling

---

<sup>23</sup> Dan Baker, "*Implementing High-Intensity Aerobic Energy System Conditioning for Field Sports*". 2006, <https://simplifaster.com/articles/implementing-high-intensity-aerobic-energy-system-conditioning-field-sports/>, diakses pada tanggal 19 Mei 2019.

Waktu Tempuh : 8 menit atau 480 detik

Jawab :

$$\text{MAS} = \frac{\text{Jarak Lari}}{\text{Waktu Tempuh}}$$

$$\text{MAS} = \frac{1600 \text{ meter}}{480 \text{ detik}}$$

$$\text{MAS} = 3,3333 \text{ meter/detik}$$

Jadi hasil jarak MAS (*Maximum Aerobic Speed*) yang diperoleh dari contoh diatas yakni 3,34 meter.

### 3. Hakikat *Eurofit Method*

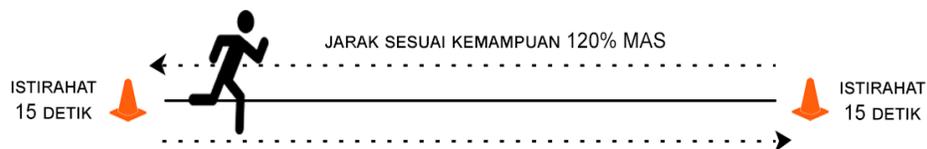
#### a. *Eurofit Method*

*Eurofit Method* adalah model latihan untuk meningkatkan kemampuan daya tahan, dengan meningkatkan intensitas latihan dalam periode waktu yang singkat, peningkatan daya tahan metode ini juga berguna untuk peningkatan jantung dan paru. Metode *Eurofit* ini dikembangkan oleh peneliti Prancis dan telah divalidasi dengan pemain sepak bola profesional selama pra-musim.<sup>24</sup> Metode ini sangat mudah digunakan dengan bentuk latihan yang sederhana tetapi dapat menimbulkan efek

---

<sup>24</sup> Wong, P-L, dkk., "Effect of preseason concurrent muscular strength and high-intensity interval training in professional soccer players". *Journal of Strength & Conditioning Research*. 24(3): 2010. hh.653-660.

yang besar. Latihan *Eurofit* sangat unik dan simple, dimana seseorang berdiri di depan penanda *cone* awal start dan harus berlari ke *cone* penanda akhir yang mewakili jarak 120% MAS mereka dalam 15 detik. Di *cone* penanda akhir mereka akan beristirahat selama 15 detik, dan kemudian berlari kembali ke *cone* awal start. Proses ini akan berulang selama 5 - 10 menit dengan 1 - 2 set yang dilakukan serta rasio (1:1). Intensitas dapat ditingkatkan hingga 125 atau 130% MAS setelah 3-4 minggu.<sup>25</sup> Olahraga ini bersifat *aerobic* selain itu mudah untuk dilakukan, metode ini bagus untuk menurunkan kadar gula darah, karena disamping olahraga yang terbilang praktis, metode ini juga berbentuk *aerobic* yg sangat cocok untuk penstabil gula darah. MAS dalam *Interval Training Eurofit* ini berfungsi untuk menjamin kemampuan kecepatan tetap dalam kondisi *aerobic*.



Gambar 2.1 : Bentuk Formasi *Eurofit Training*

Sumber : *UK STRENGTH AND CONDITIONING ASSOCIATION*, 2011

<sup>25</sup> Dan Baker, Recent trends in high-intensity aerobic training for field sports, *UK STRENGTH AND CONDITIONING ASSOCIATION*, Summer 2011, h.6.

b) Contoh kasus perhitungan *Interval Training Eurofit*:

Seorang Atlet berlari 1600 meter dengan waktu 8 menit 20 detik (500 detik).

Maka cara perhitungan latihan untuk *Eurofit Training* :

1) Menghitung MAS

<p><i>Maximum Aerobic Speed :</i></p> $\text{MAS} = \frac{\text{Jarak Lari}}{\text{Waktu Tempuh}}$ $\text{MAS} = \frac{1600 \text{ meter}}{500 \text{ detik}}$ $\text{MAS} = 3,2 \text{ meter/detik}$
---

Jadi hasil dari perhitungan MAS didapat 3,2 m/s

2) Menghitung *Eurofit Training*

<p><i>120% Eurofit Training :</i></p> $120\% \text{ Eurofit} = \frac{\text{Intensitas \%}}{100\%} \times 3,2 \text{ meter} \times 15 \text{ detik}$ $120\% \text{ Eurofit} = \frac{120 \%}{100\%} \times 3,2 \text{ meter} \times 15 \text{ detik}$ $120\% \text{ Eurofit} = 3,84 \text{ meter} \times 15 \text{ detik}$ $120\% \text{ Eurofit} = 57,6 \text{ meter/detik}$
---

Jadi diperoleh jarak = (57,6 meter) dalam waktu 15 detik untuk melakukan latihan *Eurofit* dengan intensitas 120%.

#### 4. Hakikat Tabata *Method*

##### a) Tabata *Method*

Tabata *Method* Pertama kali dijelaskan oleh ilmuwan Jepang bernama Izumi Tabata pada tahun 1996. Tabata melakukan penelitian dengan rekan rekannya dengan membandingkan *Moderate-intensity continuous training* (latihan kontinyu intensitas sedang) pada 70% *VO2Max* selama 60 menit dengan *High-intensity Interval training (HIIT)* dilakukan pada 170% dari *VO2Max* dengan *Interval* 20 detik melakukan dengan seluruh kemampuan diikuti 10 detik istirahat untuk total 4 menit latihan. Studinya berkesimpulan bahwa *HIIT* meningkatkan kapasitas *aerobic* ke tingkat yang sama dengan *Moderate-intensity continuous training*. Akan tetapi *HIIT* juga menghasilkan peningkatan 28% dalam kapasitas *anaerob*.<sup>26</sup>

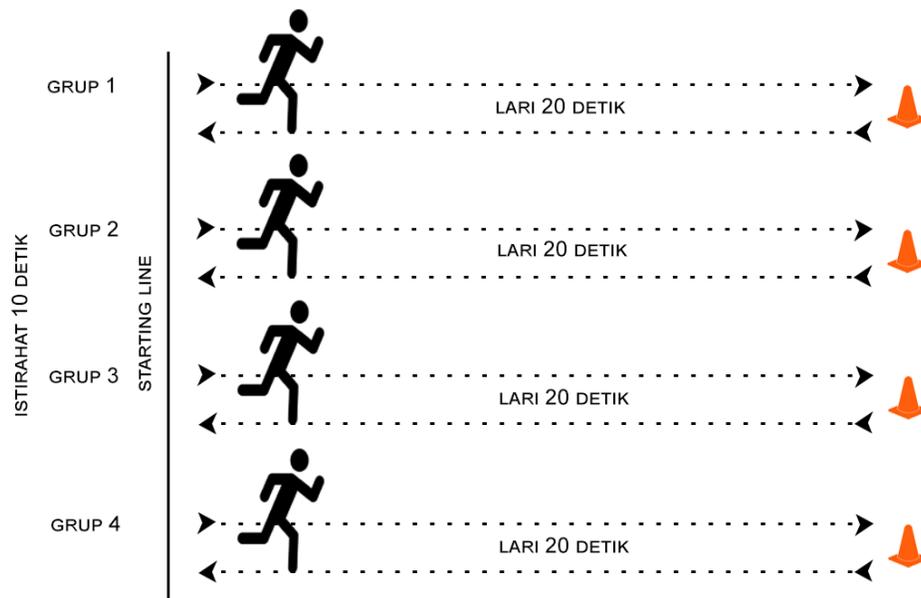
Standar dari metode Tabata telah dimodifikasi oleh pelatih untuk dilakukan pada intensitas 120% - 140% MAS dengan rasio (2:1). Memungkinkan metode ini mengalami peningkatan pengaturan hingga 5, 6 atau bahkan 8 menit dan dilakukan selama 2-5 set. Metode Tabata yang telah dimodifikasi, dengan enam kelompok atlet. Para atlet harus

---

<sup>26</sup> Talisa Emberts, dkk., "Exercise Intensity and Energy Expenditure of a Tabata Workout, *Journal of Sports Science and Medicine*," 12, 2006, hh. 612-613.

berlari keluar dua kali dan kembali ke masing-masing *cone* penanda masing-masing dalam setiap pengulangan (20 detik), istirahat (10 detik) dan kemudian ulangi sampai empat atau lebih. MAS dalam *Interval Training* Tabata ini berfungsi untuk menjamin kemampuan kecepatan tetap dalam kondisi *aerobic*.

Skema metode Tabata *Training* (2 : 1) sebagai berikut :



Gambar 2.2 : Bentuk Formasi Tabata *Training*

Sumber : UK STRENGTH AND CONDITIONING ASSOCIATION, 2011

b) Contoh kasus perhitungan *Interval Training* Tabata :

Seorang Atlet berlari 1600 meter dengan waktu 8 menit 20 detik (500 detik).

Maka cara perhitungan latihan untuk Tabata *Training* :

1) Menghitung *Maximum Aerobic Speed* (MAS)

*Maximum Aerobic Speed* :

$$\text{MAS} = \frac{\text{Jarak Lari}}{\text{Waktu Tempuh}}$$

$$\text{MAS} = \frac{1600 \text{ meter}}{500 \text{ detik}}$$

$$\text{MAS} = 3,2 \text{ meter/detik}$$

Jadi hasil perhitungan dari MAS didapat 3,2 m/s

2) Menghitung Tabata *Training*

100% Tabata *Training* :

$$100\% \text{ Tabata} = \frac{\text{Intensitas \%}}{100\%} \times 3,2 \text{ meter} \times 20 \text{ detik}$$

$$100\% \text{ Tabata} = \frac{100\%}{100\%} \times 3,2 \text{ meter} \times 20 \text{ detik}$$

$$100\% \text{ Tabata} = 3,2 \text{ meter} \times 20 \text{ detik}$$

$$100\% \text{ Tabata} = 64 \text{ meter/detik}$$

Jadi dari contoh kasus diatas diperoleh hasil jarak = (64 meter) dalam waktu 20 detik untuk melakukan latihan Tabata dengan intensitas 100%.

## **B. Kerangka Berpikir**

Gula darah atau yang biasa diartikan sebagai tingkat gula dalam darah adalah bahan bakar karbohidrat utama bagi organ - organ tubuh. Karena peran gula darah sangat primer bagi tubuh maka, apabila kelebihan atau kekurangan gula darah dapat menyebabkan ketidak seimbangan organ tubuh. Kestabilan gula darah sangatlah penting untuk menjaga fungsi tubuh supaya bekerja dengan sebaik – baiknya. Kelebihan dan kekurangan gula darah dapat menimbulkan penyakit, ketidakseimbangan kadar gula darah dapat memicu berbagai jenis penyakit yang berbahaya salah satu penyakitnya yakni diabetes.

Diabetes adalah suatu gangguan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak yang disebabkan karena adanya ketidak seimbangan antara insulin yang tersedia dengan insulin yang di butuhkan oleh tubuh. Kadar gula darah yang tinggi dalam jangka waktu panjang pada penderita diabetes dapat berdampak komplikasi serius pada organ tubuh seperti mata, ginjal, pembuluh darah kaki, saraf, dan lain – lain. Maka dari itu dilakukan upaya penstabilan kadar gula dalam darah. Penstabilan kadar gula darah bertujuan untuk mempertahankan kadar gula darah dalam

rentang normal. Ada dua cara dalam pelaksanaan penstabilan kadar gula darah yakni secara non Farmakologis dan farmakologis. Secara non Farmakologis kadar gula darah dapat dicegah oleh latihan fisik yakni dengan olahraga seperti *jogging*, berenang, bersepeda dan lain - lain. Dan secara Farmakologis yakni dengan cara suntik insulin atau obat lain. Olahraga untuk pengendalian diabetes pada umumnya yang bersifat *aerobic* dan dapat memperbaiki semua komponen kebugaran jasmani. Olahraga yang lebih spesifik memenuhi kriteria seperti ketahanan, kekuatan, fleksibilitas, keseimbangan, ketangkasan, tenaga, dan kecepatan. Penelitian tentang *Interval Training* telah menetapkan bahwa melakukan *interval* pendek dengan intensitas diatas 100% *Maximum Aerobic Speed* adalah metode yang lebih efektif membangun daya *aerobic* dibandingkan latihan *interval* berulang - ulang dengan intensitas 100% *Maximum Aerobic Speed*. Penelitian ini sudah dibuktikan oleh peneliti prancis yang biasa disebut "*Eurofit Method*" dan juga telah dibuktikan oleh ilmuan asal jepang yaitu Izumi Tabata yang biasa disebut dengan "*Tabata Method*"

Dengan demikian dapat buat kerangka berfikir bahwa latihan *interval training eurofit* dan *interval training tabata* dapat bekerja dalam menurunkan kadar gula darah, sebagaimana kadar gula darah dapat diturunkan ataupun distabilkan dengan olahraga yang bersifat *aerobic* dalam penelitian sebelumnya. Maka dapat disimpulkan bahwa Latihan

*Interval Training Eurofit* dan *Interval Training Tabata* dapat menurunkan kadar gula dalam darah.

### C. Pengujian Hipotesis

Berdasarkan kerangka teori dan kerangka berpikir yang telah dikemukakan diatas, pada bagian ini dibuat hipotesa yang merupakan jawaban sementara, yang selanjutnya akan dibuktikan kebenarannya melalui penelitian yang dilakukan. Hipotesa yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Diduga terdapat penurunan kadar gula darah dengan metode latihan *Interval Training Eurofit* pada Mahasiswa IKOR 2015 Fakultas Ilmu Olahraga Universitas Negeri Jakarta.
- 2) Diduga terdapat penurunan kadar gula darah dengan metode latihan *Interval Training Tabata* pada Mahasiswa IKOR 2015 Fakultas Ilmu Olahraga Universitas Negeri Jakarta.
- 3) Diduga latihan *Interval Training Eurofit* lebih baik dibandingkan latihan *Interval Training Tabata* terhadap penurunan kadar gula darah Mahasiswa IKOR 2015 Fakultas Ilmu Olahraga Universitas Negeri Jakarta.