

SKRIPSI

JULI 2020

**INDEKS MASSA TUBUH (IMT), KADAR *INSULINE-LIKE GROWTH*
FACTOR-1 (IGF-1), DAN FUNGSI MEMORI JANGKA PENDEK PADA
MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER UMUM
UNIVERSITAS HASANUDDIN ANGKATAN 2017**



OLEH :

Baso Khaerul Alimul Ikhsan

C011171032

PEMBIMBING :

dr. St. Wahyuni M., Ph.D

**DISUSUN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK
MENYELESAIKAN STUDI PADA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2020

**INDEKS MASSA TUBUH (IMT), KADAR *INSULINE-LIKE GROWTH*
FACTOR-1 (IGF-1), DAN FUNGSI MEMORI JANGKA PENDEK PADA
MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER UMUM
UNIVERSITAS HASANUDDIN ANGKATAN 2017**

**Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran**

Baso Khaerul Alimul Ikhsan

C011171032

Pembimbing :

dr. St. Wahyuni M., Ph.D

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar akhir di Bagian Parasitologi
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan judul:

“INDEKS MASSA TUBUH (IMT), KADAR *INSULINE-LIKE GROWTH FACTOR-1* (IGF-1), DAN FUNGSI MEMORI JANGKA PENDEK PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER UMUM UNIVERSITAS HASANUDDIN ANGKATAN 2017”

Hari/ Tanggal : Kamis/09 Juli 2020

Waktu : 13.00 WITA - selesai

Tempat : *Via Zoom Meeting*



Makassar, 09 Juli 2020

Mengetahui,


dr. St. Wahyuni M., Ph.D.

NIP. 196612191996032001

BAGIAN PARASITOLOGI

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

Judul Skripsi :

“INDEKS MASSA TUBUH (IMT), KADAR *INSULINE-LIKE GROWTH FACTOR-1* (IGF-1), DAN FUNGSI MEMORI JANGKA PENDEK PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER UMUM UNIVERSITAS HASANUDDIN ANGGKATAN 2017”

Makassar, 09 Juli 2020



Pembimbing,

dr. St. Wahyuni M., Ph.D.

NIP. 196612191996032001

PANITIA SIDANG UJIAN

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Baso Khaerul Alimul Ikhsan

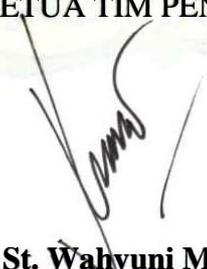
NIM : C011171032

Fakultas/Program Studi : Kedokteran/Pendidikan Dokter

Judul Skripsi : **INDEKS MASSA TUBUH (IMT), KADAR
INSULINE-LIKE GROWTH FACTOR-1 (IGF-1), DAN FUNGSI MEMORI
JANGKA PENDEK PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN DOKTER UMUM UNIVERSITAS HASANUDDIN
ANGKATAN 2017**

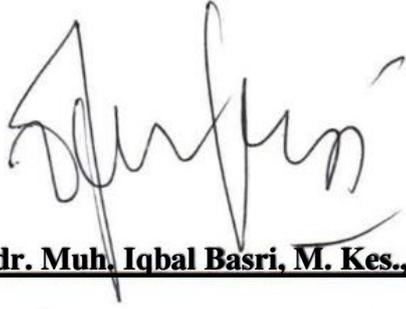
Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

KETUA TIM PENGUJI


dr. St. Wahyuni M., Ph.D.

NIP. 196612191996032001

Penguji 1



dr. Muh. Iqbal Basri, M. Kes., Sp. S

Penguji 2



dr. Yenni Yusuf, MID

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 09 Juli 2020

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Baso Khaerul Alimul Ikhsan

NIM : C011171032

Program Studi : Pendidikan Dokter

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh skripsi ini adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dari hasil karya orang lain berupa tulisan, data, gambar, atau ilustrasi baik yang telah dipublikasi atau belum dipublikasi, telah direferensi sesuai dengan ketentuan akademis.

Saya menyadari plagiarisme adalah kejahatan akademik, dan melakukannya akan menyebabkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik yang lain.

Makassar, 09 Juli 2020

Yang menyatakan,



Baso Khaerul Alimul Ikhsan

NIM : C011171032

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Indeks Massa Tubuh (IMT), Kadar *Insuline-Like Growth Factor-1* (IGF-1), dan Fungsi Memori Jangka Pendek pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Umum Universitas Hasanuddin Angkatan 2017”.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada :

1. **dr. St. Wahyuni M., Ph.D** selaku dosen pembimbing serta penasehat akademik penulis atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. **dr. Muhammad Iqbal Basri, Sp.S, M.Kes** dan **dr. Yenni Yusuf, MID** selaku dosen penguji atas segala masukan dan saran yang diberikan kepada penulis.
3. **Ibu Ulli** selaku staff Hasanuddin University Medical Research Center (HUM-RC) RSP Universitas Hasanuddin yang telah membantu penulis selama proses di laboratorium.
4. Teman-teman **PROTEIN** yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, dan bantuan kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini.

5. Teman-teman **VITREOUS** yang sudah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.
6. Kedua orang tua penulis (**Baso Anwar dan Emmy Sessu**) yang senantiasa mendoakan serta memberikan kasih sayang, nasihat, semangat dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang juga telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Meskipun telah berusaha menyelesaikan skripsi ini sebaik mungkin, penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Makassar, 09 Juli 2020

Penulis

SKRIPSI

FAKULTAS KEDOKTERAN, UNIVERSITAS HASANUDDIN

JULI 2020

Baso Khaerul Alimul Ikhsan (C011171032)

dr. St. Wahyuni M., Ph.D

INDEKS MASSA TUBUH (IMT), KADAR *INSULINE-LIKE GROWTH FACTOR-1* (IGF-1), DAN FUNGSI MEMORI JANGKA PENDEK PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER UMUM UNIVERSITAS HASANUDDIN ANGKATAN 2017

ABSTRAK

Latar Belakang : Obesitas ditandai dengan akumulasi jaringan lemak yang berlebihan dan secara signifikan berperan langsung dalam status kesehatan. Pada kasus obesitas, kondisi hiperinsulinemia akibat resistensi insulin perifer akan mengikat reseptor IGF-1 (IGF-1R) yang mengakibatkan kadar IGF-1 mengalami peningkatan. Hal tersebut memberikan negative feedback ke hypothalamus sehingga dapat menurunkan sekresi Growth Hormon Releasing Hormon dan meningkatkan sekresi Growth Hormon Inhibition Hormon (somatostatin) sehingga mengakibatkan produksi IGF-1 di hati juga akan berkurang. Fungsi memori dipengaruhi oleh *Insuline-like growth factor-1*(IGF-1). IGF-1 memegang peranan dalam meningkatkan fungsi hipokampus setelah olahraga aerobik melalui mekanisme neurogenesis di hipokampus. Hipokampus sendiri merupakan salah satu bagian otak yang berperan penting dalam proses pengolahan informasi untuk memori.

Metode : Metode penelitian ini adalah *cross sectional* dengan cara pengukuran IMT, fungsi memori jangka pendek menggunakan *Memtrax*, dan pengukuran kadar serum leptin menggunakan metode ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*).

Hasil : Sebanyak 170 mahasiswa berpartisipasi dalam penelitian ini. Tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara IMT dengan kadar IGF-1 ($p=0,3$, $OR=0,510$, $95\%CI=0,142-1,825$), kadar IGF-1 dengan fungsi memori jangka pendek ($p=0,182$, $OR=1,846$, $95\%CI=0,75-4,147$) maupun IMT dengan fungsi memori jangka pendek ($p=0,946$, $OR=1,026$, $95\%CI=0,485-2,173$).

Kesimpulan : Tidak ditemukan hubungan antara IMT dengan kadar IGF-1, kadar IGF-1 dengan fungsi memori jangka pendek, maupun IMT dengan fungsi memori jangka pendek. Untuk mengukur hubungan antara IMT, kadar serum leptin, dan fungsi memori jangka pendek mungkin diperlukan sampel yang lebih banyak atau menggunakan metode yang lain.

Kata kunci: IMT, Fungsi Memori, Kadar IGF-1

Baso Khaerul Alimul Ikhsan (C011171032)

dr. St. Wahyuni M., Ph.D

**BODY MASS INDEX (BMI), *INSULINE-LIKE GROWTH FACTOR-1*
(IGF-1) LEVELS, AND SHORT TERM MEMORY FUNCTION IN
HASANUDDIN UNIVERSITY MEDICAL STUDENT YEAR 2017**

ABSTRACT

Background : Obesity is characterized by excessive accumulation of fat tissue and a significant direct role in health status. In cases of obesity, the condition of hyperinsulinemia due to peripheral insulin resistance will bind to the IGF-1 receptor (IGF-1R) which causes IGF-1 levels to increase. This gives negative feedback to the hypothalamus so that it can reduce the secretion of Growth Hormone Releasing Hormones and increase the secretion of Growth Hormone Inhibition Hormone (somatostatin) so that the IGF-1 production in the liver will also be reduced. Memory function is influenced by Insuline-like growth factor-1 (IGF-1). IGF-1 plays a role in improving the function of the hippocampus after aerobic exercise through the mechanism of neurogenesis in the hippocampus. The hippocampus itself is one part of the brain that plays an important role in the processing of information for memory.

Mhethods : This research method is cross sectional by measuring BMI, short-term memory function using Memtrax, and measuring serum leptin levels using the ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) method.

Results : A total of 170 students participated in this study. No significant relationship was found between BMI and IGF-1 levels ($p = 0.3$, OR = 0.510, 95% CI = 0.142-1.825), IGF-1 levels with short-term memory function ($p = 0.182$, OR = 1,846, 95% CI = 0.75-4.147) and IMT with short-term memory function ($p = 0.946$, OR = 1.026, 95% CI = 0.485-2.173).

Conclusion : The conclusion of this study is not found the relationship between BMI with IGF-1 levels, IGF-1 levels with short-term memory function, and IMT with short-term memory function. To measure the relationship between BMI, serum leptin levels, and short-term memory function may require more samples or use other methods.

Keywords: BMI, Memory Function, IGF-1 levels

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Indeks Massa Tubuh (IMT).....	5
2.2 Fungsi Memori.....	8
2.3 Insuline-like Growth Factor-1 (IGF-1)	16
2.4 Indeks Massa Tubuh (IMT), IGF-1, dan Fungsi Memori.....	19
BAB 3. KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN.....	21
3.1 Kerangka Teori	21
3.2 Kerangka Konsep.....	22

3.3	Hipotesis	22
BAB 4. METODE PENELITIAN		23
4.1	Rancangan Penelitian.....	23
4.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
4.3	Populasi dan Sampel Penelitian.....	23
4.4	Jalannya Penelitian	25
4.5	Alur Penelitian	31
4.6	Analisis Data.....	32
4.7	Etika Penelitian.....	32
BAB 5. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS HASIL PENELITIAN		33
5.1	Deskripsi Responden	33
5.2	Uji Regresi Logistik IMT dan Kadar IGF-1	35
5.3	Uji Regresi Logistik IGF-1 dan Fungsi Memori Jangka Pendek.....	36
5.4	Uji Regresi Logistik IMT dan Fungsi Memori Jangka Pendek.....	37
BAB 6. PEMBAHASAN.....		38
6.1	Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Kadar IGF-1	38
6.2	Kadar IGF-1 dan Fungsi Memori Jangka Pendek	39
6.3	Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Fungsi Memori Jangka Pendek.....	40
BAB 7. PENUTUP		42
7.1	Kesimpulan	42
7.2	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN.....		49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Klasifikasi Berat Badan Lebih dan Obesitas Berdasarkan IMT Menurut Kriteria Asia Pasifik	6
Tabel 4.1. Klasifikasi Berat Badan Lebih dan Obesitas Berdasarkan IMT Menurut Kriteria Asia Pasifik	26
Tabel 5.1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin, Indeks Massa Tubuh (IMT), Fungsi Memori Jangka Pendek, dan Kadar IGF-1 ..	34
Tabel 5.2. Hasil Uji Regresi Logistik Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kadar IGF-1	35
Tabel 5.3. Hasil Uji Regresi Logistik IGF-1 dengan Fungsi Memori Jangka Pendek.....	36
Tabel 5.4. Hasil Uji Regresi Logistik Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Fungsi Memori Jangka Pendek.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Kerangka Teori.....	21
Gambar 3.2. Kerangka Konsep.....	22
Gambar 4.1. Plate IGF-1 1.....	30
Gambar 4.2. Plate IGF-1 2.....	30
Gambar 4.3. Alur Penelitian.....	31

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Obesitas atau yang biasa dikenal sebagai kegemukan, merupakan suatu masalah yang cukup merisaukan di kalangan remaja (Proverawati, 2010). Obesitas ditandai dengan akumulasi jaringan lemak yang berlebihan dan secara signifikan berperan langsung dalam status kesehatan (Ando S, dkk., 2019).

Prevalensi obesitas di Indonesia juga telah mengalami peningkatan. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS), tercatat pada tahun 2007, prevalensi obesitas pada orang dewasa di Indonesia mencapai 19,1%. Angka ini terus meningkat pada tahun 2010 menjadi 21,7% dan pada tahun 2018 menjadi 21,8 %. Selain itu, data persebaran obesitas di Indonesia memperlihatkan bahwa obesitas cenderung lebih tinggi pada penduduk yang tinggal di perkotaan dibandingkan dengan perdesaan dan lebih dominan pada kelompok penduduk dewasa yang berpendidikan lebih tinggi dan bekerja sebagai pegawai negeri atau swasta dan memiliki pendapatan lebih tinggi (Kemenkes, 2010).

Obesitas mempunyai hubungan yang erat dengan gangguan sensitivitas insulin, sehingga menyebabkan respons sel beta pancreas terhadap peningkatan gula darah akan berkurang. Efek penurunan sensitivitas jaringan terhadap insulin mengakibatkan tubuh mengkompensasi dengan meningkatkan kadar insulin plasma (hiperinsulinemia) (Guyton AC & Hall JE, 2014).

Insuline-like growth factor-1 (IGF-1) atau somatomedin adalah polipeptida growth factor yang disekresikan oleh hati dan berbagai jaringan sebagai respons dari rangsangan growth hormone (GH) (Hafez et al., 2000).

Pada kasus obesitas, kondisi hiperinsulinemia akibat resistensi insulin perifer akan mengikat reseptor IGF-1 (IGF-1R), sehingga terjadi penurunan sirkulasi IGF-binding protein (IGFBP-1) yang mengakibatkan kadar IGF-1 bebas yang ada didalam darah mengalami peningkatan (Lewitt, Dent, & Hall, 2014). Hal tersebut memberikan negative feedback ke hypothalamus sehingga dapat menurunkan sekresi Growth Hormon Releasing Hormon dan meningkatkan sekresi Growth Hormon Inhibition Hormon (somatostatin). Selanjutnya, produksi Growth Hormon di hypofisis anterior pun akan berkurang dan mengakibatkan produksi IGF-1 di hati juga akan berkurang (Lewitt, Dent, & Hall, 2014).

Memori (daya ingat) merupakan tempat penyimpanan dari berbagai informasi yang nantinya dapat dipergunakan kembali disaat seorang manusia membutuhkan ingatan tersebut pada suatu waktu, dan untuk dapat lebih memahami mengenai fungsi penyimpanan ingatan, maka diperlukan pula pemahaman tentang fungsi kognitif (Sweatt, J.D, 2003). Memori diklasifikasikan berdasarkan jangka waktunya yaitu memori jangka pendek, memori jangka menengah, dan memori jangka panjang (Guyton AC & Hall JE, 2014).

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa obesitas dapat menyebabkan permasalahan seperti daya ingat, daya pikir dan juga daya analisis yang melemah. Terdapat bukti yang meyakinkan mengenai hubungan antara kegemukan dengan penurunan fungsi kognitif. Beberapa mekanisme telah dijelaskan dalam hubungan ini (Ornes, 2011). Orang dewasa yang tidak obesitas umumnya mempunyai fungsi memori yang lebih baik daripada orang dewasa yang obesitas (Stillman CM dkk., 2017). Obesitas juga berhubungan dengan atrofi serebral dan substansia alba (substansi putih) dimana faktor inflamatori disinyalir berhubungan dengan

perubahan fungsi kognitif. Telah dijelaskan bahwa seseorang yang mengalami obesitas akan menunjukkan peningkatan faktor inflamatorinya (Gunstad, Lhotsky, Wendell & Ferrucci, 2010).

Fungsi memori juga dipengaruhi oleh *Insuline-like growth factor-1*(IGF-1). IGF-1 memegang peranan dalam meningkatkan fungsi hipokampus setelah olahraga aerobik melalui mekanisme neurogenesis di hipokampus. Olahraga aerob dapat meningkatkan upregulating dan sirkulasi IGF-1 dapat di transport melalui Blood Brain Barrier (BBB) menuju ke otak sehingga meningkatkan IGF-1 di dalam otak. Hipokampus sendiri merupakan salah satu bagian otak yang berperan penting dalam proses pengolahan informasi untuk memori (Wael K, 2009).

Hingga saat ini, belum diketahui hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT), fungsi memori jangka pendek, dan *Insuline-like growth factor-1* (IGF-1). Hal ini membuat saya tertarik untuk melakukan penelitian tentang bagaimana hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT), fungsi memori jangka pendek, dan *Insuline-like growth factor-1* (IGF-1).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan kadar *Insuline-like growth factor-1* (IGF-1) pada mahasiswa program studi Pendidikan Dokter Umum Universitas Hasanuddin Angkatan 2017?
2. Bagaimana hubungan fungsi memori jangka pendek dan kadar *Insuline-like growth factor-1* (IGF-1) pada mahasiswa program studi Pendidikan Dokter Umum Universitas Hasanuddin Angkatan 2017?

3. Bagaimana hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan fungsi memori jangka pendek pada mahasiswa program studi Pendidikan Dokter Umum Universitas Hasanuddin Angkatan 2017?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan kadar *Insuline-like growth factor-1* (IGF-1) pada mahasiswa program studi Pendidikan Dokter Umum Universitas Hasanuddin Angkatan 2017.
2. Untuk mengetahui hubungan fungsi memori jangka pendek dan kadar *Insuline-like growth factor-1* (IGF-1) pada mahasiswa program studi Pendidikan Dokter Umum Universitas Hasanuddin Angkatan 2017.
3. Untuk mengetahui hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan fungsi memori jangka pendek pada mahasiswa program studi Pendidikan Dokter Umum Universitas Hasanuddin Angkatan 2017.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Keilmuan

Dapat memperluas wawasan keilmuan mengenai Indeks Massa Tubuh (IMT), fungsi memori jangka pendek, dan kadar *Insuline-like Growth Factor-1* (IGF-1).

2. Manfaat bagi Peneliti

Peneliti mendapat pengetahuan dan pengalaman yang berharga mengenai cara penyusunan skripsi, pengambilan data, pengolahan data, dan analisis data.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Indeks Massa Tubuh (IMT)

2.1.1 Defensi Indeks Massa Tubuh

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah salah satu metode yang digunakan untuk mendefinisikan karakteristik antropometri orang dewasa yang diukur dengan membandingkan berat badan dalam satuan kilogram dan tinggi badan dalam satuan meter kuadrat (Mitchell EA dkk., 2018). Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah nilai yang diambil dari perhitungan antara berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) seseorang. IMT dipercayai dapat menjadi indikator atau menggambarkan kadar adipositas dalam tubuh seseorang (Grummer-Strawn LM dkk., 2002). Untuk mengetahui IMT, dapat dihitung dengan rumus berikut (CDC,2009).

Menurut rumus metrik:

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{[\text{Tinggi Badan (m)}]^2}$$

Atau menurut rumus Inggris:

$$\text{IMT} = \text{Berat badan (lb)} / [\text{Tinggi badan (in)}]^2 \times 703$$

Indeks massa tubuh (IMT) diartikan sebagai berat dalam kilogram yang dibagi dengan tinggi badan dalam meter kuadrat (Bandini, Flynn dan Scampini, 2011).

2.1.2 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Untuk orang dewasa yang berusia 20 tahun ke atas, IMT diinterpretasi menggunakan kategori status berat badan standard yang sama untuk semua umur bagi pria dan wanita dan untuk anak-anak dan remaja, interpretasi IMT adalah spesifik mengikuti usia dan jenis kelamin (CDC, 2009).

Untuk kepentingan Indonesia, batas ambang dimodifikasi lagi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa negara berkembang. Pada akhirnya diambil kesimpulan, batas ambang IMT untuk Indonesia adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Klasifikasi Berat Badan Lebih dan Obesitas Berdasarkan IMT Menurut Kriteria Asia Pasifik

Klasifikasi	IMT (kg/m ²)
Berat Badan Kurang	<18,5
Kisaran Normal	18,5-22,9
Berat Badan Lebih	≥ 23,0
Beresiko	23,0-24,9
Obes I	25,0-29,9
Obes II	≥30,0

Sumber: WHO WPR/IASO/IOTF dalam The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and its Treatment (2000)

2.1.3 Hal-hal yang Mempengaruhi Indeks Massa Tubuh

Banyak sekali hal-hal yang dapat mempengaruhi Indeks Massa Tubuh seseorang, baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Hal-hal tersebut ialah sebagai berikut:

a. Usia

Usia merupakan faktor yang secara langsung berhubungan dengan Indeks Massa Tubuh Seseorang (Hill, 2005). Prevalensi obesitas (berdasarkan IMT) meningkat secara terus menerus dari usia 20-60 tahun dan setelah 60 tahun angka obesitas mulai menurun (Hill, 2005). Semakin bertambah usia seseorang, mereka cenderung kehilangan massa otot dan mudah terjadi akumulasi lemak tubuh sehingga kadar metabolisme juga akan menurun menyebabkan kebutuhan kalori yang diperlukan lebih rendah (Galleta GM, 2005).

b. Jenis Kelamin

Berat badan juga dipengaruhi oleh jenis kelamin, misalnya pada dewasa muda laki-laki lemak tubuh >25% dan perempuan > 35% (Sugondo, 2010). Distribusi lemak tubuh juga berbeda berdasarkan jenis kelamin, pria cenderung mengalami obesitas visceral (abdominal) dibandingkan wanita karena proses-proses fisiologis dipercaya dapat berkontribusi terhadap meningkatnya simpanan lemak pada perempuan (Hill,2005).

c. Pola Makan

Pola makan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi Indeks Massa Tubuh dimana semakin sering seseorang mengkonsumsi buah, sayur, biji-bijian, dan ikan akan menurunkan Indeks Massa Tubuh sedangkan makanan tinggi lemak dan makanan cepat saji akan meningkatkan Indeks Massa Tubuh (Gutierrez-Pliego dkk., 2016).

d. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik mencerminkan gerakan tubuh yang disebabkan oleh kontraksi otot menghasilkan energy ekpenditur (Idapola, 2009). Bermain bola,

berjalan kaki,naik-turun tangga merupakan aktivitas fisik yang baik untuk dilakukan (Sugondo, 2010). Aktivitas fisik yang berdasarkan gaya hidup cenderung lebih berhasil menurunkan berat badan dalam jangka panjang dibandingkan dengan program latihan yang terstruktur (Sugondo, 2010).

2.2 Fungsi Memori

2.2.1 Pengertian Memori

Daya ingat bisa disebut juga dengan memori, kata —memory, berasal dari bahasa latin memoria dan memor yang berarti sadar, atau mengingat. Memori (daya ingat) merupakan tempat penyimpanan dari berbagai informasi yang nantinya dapat dipergunakan kembali disaat seorang manusia membutuhkan ingatan tersebut pada suatu waktu, dan untuk dapat lebih memahami mengenai fungsi penyimpanan ingatan, maka diperlukan pula pemahaman tentang fungsi kognitif (Sweatt, J.D, 2003).

2.2.2 Jenis-jenis Memori

Menurut Syaifuddin, 2009, semua jenis ingatan disebabkan oleh mekanisme yang bekerjasama dengan berbagai tingkat pemenuhan dan berbagai mekanisme ingatan yang terbagi menjadi dua sampai tiga jenis yang berbeda, yaitu ingatan sensoris, ingatan jangka pendek, dan ingatan jangka panjang.

1. Ingatan sensoris: adalah kemampuan untuk menyimpan isyarat sensoris di dalam sensoris otak untuk interval waktu yang sangat singkat setelah pengalamn sensoris yang sebenarnya. Isyarat ini tetap tersedia untuk analisa selama beberapa ratus milidetik, tetapi digantikan oleh isyarat sensoris baru dalam waktu kurang dari satu detik.

2. Ingatan jangka pendek: ialah ingatan mengenai beberapa fakta, kata, bilangan, huruf, atau keterangan kecil selama beberapa detik sampai satu menit atau lebih pada saat tertentu. Kegiatan ini biasanya terbatas pada tujuh keterangan kecil. Salah satu segi yang terpenting dari informasi dalam ingatan jangka pendek inisegera tersedia sehingga tidak perlu mencari informasi yang telah disimpan dalam simpanan ingatan jangka panjang.
3. Ingatan jangka panjang: simpanan dalam otak bisa di ingat kembali dalam kurun waktu di masa yang akan datang, menit, jam, hingga bertahun-tahun. Jenis ingatan ini disebut ingatan permanen, dibagi menjadi sekunder (ingatan yang lemah atau sedang. Mudah dilupakan dan kadang sulit diingat kembali) dan tersier. (ingatan yang melekat dan bertahan seumur hidup, informasi yang di simpan dapat tersedia dalam sekejap mata).

2.2.3 Struktur Otak yang Mempengaruhi Memori

Tidak ada suatu “pusat ingatan” tunggal di otak. Neuron-neuron yang berperan dalam jejak ingatan tersebar luas di seluruh daerah subkorteks dan korteks otak. Bagian-bagian otak yang diperkirakan paling berperan dalam ingatan adalah hipokampus dan struktur terkait di lobus temporalis medial (dalam), sistem limbik, serebelum, korteks prafrontalis, dan bagian-bagian lain korteks serebri (Sherwood L, 2011).

1. Hipokampus

Hipokampus, bagian medial lobus temporalis yang memanjang dan merupakan bagian dari sistem limbik, berperan vital dalam dalam ingatan jangka pendek yang melibatkan integrasi berbagai rangsangan terkait serta penting bagi konsolidasi ingatan tersebut menjadi ingatan jangka panjang. Hipokampus

dipercayai menyimpan ingatan jangka panjang baru hanya sesaat dan kemudian memindahkannya ke bagian korteks lain untuk penyimpanan yang lebih permanen, tempat untuk penyimpanan jangka panjang berbagai jenis ingatan sedang mulai diidentifikasi oleh para ilmuwan saraf (Sherwood L, 2011).

Hipokampus dan daerah sekitarnya sangat berperan penting dalam ingatan deklaratif-ingatan “apa” tentang orang, tempat, benda, fakta, dan kejadian spesifik yang sering terbentuk setelah hanya satu pengalaman dan yang dapat dikemukakan dalam suatu pernyataan seperti “saya melihat tugu monas tahun lalu” atau mengingat kembali suatu gambar dalam ingatan. Ingatan deklaratif memerlukan pemanggilan kembali secara sadar. Hipokampus dan struktur temporalis/limbik terkait sangat penting dalam mempertahankan ingatan tentang kejadian-kejadian sehari-hari dalam waktu yang memadai (Sherwood L, 2011).

2. Serebelum

Berbeda dengan peran hipokampus dan daerah temporalis/limbik sekitar dalam ingatan deklaratif, serebelum dan daerah korteks terkait berperan penting dalam ingatan prosedural “bagaimana” yang melibatkan keterampilan motorik yang diperoleh melalui latihan berulang, misalnya mengingat gerakan tari tertentu. Daerah-daerah korteks yang penting untuk suatu ingatan prosedural adalah sistem-sistem motorik dan sensorik spesifik yang melakukan tindakan/gerakan yang dimaksud. Berbeda dari ingatan deklaratif, yang diingat kembali secara sadar dari pengalaman sebelumnya, ingatan prosedural dapat dilaksanakan tanpa upaya sadar. Sebagai contoh, seorang pemain ski selama pertandingan biasanya berprestasi maksimal dengan “membiarkan tubuhnya

mengambil alih” dan bukan memikirkan secara eksak gerakan-gerakan apa yang harus dilakukannya (Sherwood L, 2011).

3. Korteks Prafrontal

Yang berperan utama dalam memadukan kemampuan berfikir kompleks yang berkaitan dengan ingatan sementara adalah korteks asosiasi prafrontal. Korteks prafrontal tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan sementara untuk menahan data-data relevan online tetapi juga berperan besar dalam apa yang disebut sebagai fungsi eksekutif yang melibatkan manipulasi dan integrasi informasi untuk perencanaan, pemilihan prioritas, pemecahan masalah, dan pengorganisasian aktivitas. Korteks prafrontal melaksanakan fungsi-fungsi berpikir kompleks ini dengan bekerja sama dengan semua regio sensorik otak, yang berhubungan dengan korteks prafrontal melalui koneksi-koneksi saraf (Sherwood L, 2011).

2.2.4 Proses Penyimpanan Memori

Ingatan jangka pendek dan ingatan jangka panjang memiliki mekanisme yang berbeda. Ingatan jangka pendek melibatkan modifikasi transien fungsi sinaps-sinaps yang sudah ada. Sebaliknya, ingatan jangka panjang melibatkan perubahan struktural dan fungsional yang relatif permanen antara neuron-neuron yang sudah ada di otak. Dua bentuk ingatan jangka pendek-habitulasi (pembiasaan) dan sensititasi (pemekaan)- disebabkan oleh modifikasi berbagai protein saluran di terminal prasinaps neuron-neuron aferen tertentu yang berperan di jalur yang memerantai perilaku yang sedang mengalami modifikasi. Modifikasi ini, pada gilirannya, menimbulkan perubahan pada pelepasan neurotransmitter. Habitulasi adalah penurunan responsivitas terhadap presentasi

berulang suatu stimulus indifferen-yaitu, rangsangan yang tidak menghasilkan penghargaan atau hukuman. Sensitisasi adalah peningkatan responsivitas terhadap rangsangan ringan setelah rangsangan kuat yang mengganggu (Sherwood L, 2011).

1. Mekanisme Habitiasi

Pada habitiasi, penutupan saluran Ca^{2+} mengurangi masuknya Ca^{2+} ke dalam terminal prasinaps, yang menyebabkan penurunan pelepasan neurotransmitter. Akibatnya potensial pascasinaps berkurang dibandingkan dengan normal sehingga terjadi penurunan atau hilangnya respon perilaku yang dikontrol oleh neuron eferen pascasinaps. Karena itu, ingatan untuk habitiasi pada aplysia disimpan dalam bentuk modifikasi saluran-saluran Ca^{2+} spesifik. Habitiasi mungkin merupakan bentuk belajar yang paling sering dan dipercayai merupakan proses belajar pertama yang terjadi pada bayi manusia. Dengan belajar mengabaikan stimulus indifferen, hewan atau manusia bebas memperhatikan rangsangan yang lebih penting (Sherwood L, 2011).

2. Mekanisme Sensitisasi

Sensitisasi juga melibatkan modifikasi saluran, tetapi dengan mekanisme dan saluran yang berbeda. Berbeda dari apa yang terjadi pada habitiasi, masuknya Ca^{2+} ke dalam terminal prasinaps meningkat pada sensitisasi peningkatan pelepasan neurotransmitter yang kemudian terjadi menghasilkan potensial pascasinaps yang lebih besar sehingga respon menjadi lebih kuat. Sensitisasi tidak memiliki efek langsung pada saluran Ca^{2+} prasinaps. Sensitisasi secara tak langsung meningkatkan pemasukan Ca^{2+} melalui fasilitasi prasinaps. Neurotransmitter serotonin dibebaskan dari antarneuron fasilitatif yang bersinaps

di terminal prasinaps untuk menimbulkan peningkatan pelepasan neurotransmitter prasinaps sebagai respon terhadap potensial aksi. Bahan ini melakukannya dengan memicu pengaktifan pembawa pesan kedua AMP siklik di terminal prasinaps, yang akhirnya menyebabkan penyumbatan saluran K^+ . Penyumbatan ini memperlama potensial aksi di terminal sinaps. Potensial aksi yang berkepanjangan akan meningkatkan influks Ca^{2+} yang berkaitan dengan sensitisasi (Sherwood L, 2011).

3. Mekanisme Penyimpanan Ingatan Jangka Panjang

Sementara ingatan jangka pendek berkaitan dengan penguatan transien sinaps-sinaps yang sudah ada, ingatan jangka panjang memerlukan pengaktifan gen-gen spesifik yang mengontrol sintesis protein yang dibutuhkan untuk perubahan struktural atau fungsional jangka panjang di sinaps-sinaps spesifik. Contoh dari pembentukan tersebut adalah pembentukan koneksi sinaps baru atau perubahan permanen pada membran pra atau pasca sinaps. Karena itu, simpanan ingatan jangka panjang melibatkan perubahan fisik yang agak permanen di otak (Sherwood L, 2011).

Peningkatan luas permukaan dendrit diperkirakan meningkatkan tempat untuk sinaps. Karena itu, ingatan jangka panjang dapat disimpan, paling tidak sebagian, dalam pola tertentu percabangan dendritik dan kontak sinaptik. Suatu protein regulatorik positif, CREB adalah tombol molekular yang mengaktifkan gen-gen yang penting dalam penyimpanan ingatan jangka panjang. Molekul terkait lain, CREB2 adalah penekan sintesis protein yang difasilitasi oleh CREB. Pembentukan ingatan yang bertahan lama melibatkan tidak saja pengaktifan faktor-faktor regulatorik positif (CREB) yang mendorong penyimpanan ingatan,

tetapi juga inaktivasi (pemadaman) faktor-faktor penghambat (CREB2) yang mencegah penyimpanan ingatan. Perubahan keseimbangan antara faktor positif dan represif dipercayai menjamin bahwa hanya informasi yang relevan bagi individu, bukan semua yang dijumpai, yang dimasukkan ke dalam simpanan jangka panjang (Sherwood L, 2011).

Protein-protein regulatorik CREB mengatur sekelompok gen, immediate early genes (IEGs), yang berperan penting dalam konsolidasi ingatan. Gen-gen ini mengatur sintesis protein-protein yang menyandi ingatan jangka panjang. Peran pasti yang mungkin dimainkan oleh protein-protein ingatan jangka panjang yang penting ini masih diperdebatkan. Protein- protein ini mungkin diperlukan untuk perubahan struktural di dendrit atau digunakan untuk membentuk lebih banyak neurotransmitter atau reseptor tambahan. Selain itu, mereka mungkin melaksanakan modifikasi jangka panjang pelepasan neurotransmitter dengan memperlama proses-proses biokimia yang mula-mula diaktifkan oleh proses-proses ingatan jangka pendek (Sherwood L, 2011).

2.2.5 Hal-hal yang Mempengaruhi Fungsi Memori

a. Umur

Umur merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kapasitas memori. Hal ini dibuktikan bahwa hasil penelitian antara umur 20-70 menunjukkan 18 penurunan angka pada kapasitas memori. Plastisitas otak juga berpengaruh seiring dengan bertambahnya umur (Sweatt, J.D, 2003).

b. Genetik

Varian genetik berpengaruh dalam kemampuan intelektual dan juga mempengaruhi kognitif manusia salah satunya adalah memori. Terdapat

penelitian pada National institutes of Health (NIH) bahwa pasien dengan gen “met” BDNF mempunyai nilai yang lebih buruk pada tes memori episodik. “met” BDNF merupakan sekuens asam amino metionin pada lokasi di mana umumnya merupakan lokasi valine pada manusia. Hal ini menunjukkan bahwa gen sangat berpengaruh terutama pada bidang biomolekuler (Sweatt, J.D, 2003).

c. Nutrisi

Nutrisi merupakan sumber energi dasar tubuh yang perlu dicukupi agar dapat melakukan aktivitas secara optimum. Diperkirakan 10% dari total seng berada di otak dan berada pada neuron di hipokampus yaitu menempati lumen vesikel sinaps berisi glutamat, sehingga telah diteliti bahwa defisiensi seng akan menyebabkan gangguan penghantaran impuls sehingga terjadi gangguan memori. Anemia merupakan contoh defisiensi besi yang dapat menyebabkan menurunnya kemampuan belajar dan meningkatkan risiko infeksi (Sweatt, J.D, 2003).

d. Hormon

Hormon dapat mempengaruhi kognitif terutama memori, menurut penelitian , hormon seperti estrogen pada wanita menopause dapat mempengaruhi kognisi. Hormon kortikosteroid seperti hormon adrenal juga mempengaruhi plastisitas hipokampus yang akan mempengaruhi memori, hormon tiroid, T3 dan T4 mempengaruhi tingkah laku, intelegensi dan perkembangan neuron (Sweatt, J.D, 2003). IGF-1 juga memegang peranan dalam peningkatan fungsi hipokampus setelah olahraga aerobik melalui mekanisme neurogenesis di hipokampus. Olahraga aerob dapat meningkatkan upregulating dan sirkulasi IGF-1 dapat di transport melalui Blood Brain Barrier (BBB) menuju ke otak sehingga meningkatkan IGF-1 di dalam otak. Hipokampus sendiri merupakan salah satu

bagian otak yang berperan penting dalam proses pengolahan informasi untuk memori (Wael K, 2009).

2.2.6 Pengukuran Fungsi Memori

Pengukuran fungsi memori pada penelitian ini menggunakan website memtrax.com. Website ini diciptakan oleh dr. J. Wesson Ashford, seorang psikiatris dan ahli saraf yang mendedikasikan karirnya untuk mempelajari bagaimana penyakit *Alzheimer* mempengaruhi memori. Website ini memberikan layanan sebuah tes untuk menguji fungsi memori jangka pendek seseorang. Berdasarkan analisis, diketahui bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan seseorang lebih berpengaruh daripada angka keberhasilan partisipan dalam mengetahui gangguan fungsi memori (van der Hoek MD, Nieuwenhuizen A, Keijer J, & Ashford JW, 2019). Peneliti memilih website memtrax.com ini karena untuk menggunakan layanan ini sangatlah mudah tanpa memerlukan penjelasan yang panjang lebar. Selain itu, tes yang diberikan juga cepat serta dapat diakses melalui gadget. Hasil dari tes ini juga dapat memberikan angka keberhasilan dan rata-rata waktu yang diperlukan partisipan untuk menjawab.

2.3 Insulin-like Growth Factor -1 (IGF-1)

2.3.1 Defenisi

Insuline-like growth factor-1 (IGF-1) atau somatomedin adalah polipeptida growth factor yang disekresikan oleh hati dan berbagai jaringan sebagai respons dari rangsangan growth hormone (GH) (Hafez et al., 2000). *Insuline-like growth factor-1* (IGF-1) terdiri dari suatu rantai polipeptida tunggal yang mempunyai 3 rantai disulfida sebagai jembatan antar molekul dan juga

terdiri dari 70 residu asam amino dengan berat molekul 7.649 Dalton (Cunliffe WJ, Gollnick GHM, 2001). Insulin-like Growth Factor-1 sendiri merupakan bagian dari suatu kompleks sistem yang disebut sebagai IGF axis (Cunliffe WJ, Gollnick GHM, 2001).

IGF-1 adalah polipeptida dengan 70 asam amino dan memiliki struktur asam amino yang sama dengan peptide pro-insulin, kadar normal IGF-1 pada manusia berdasarkan umur :16-24 tahun = 182 sampai 780 ng/ml, umur 25-39 tahun =114-492 ng / mL, umur 40-45 tahun = 90-360 ng/ml, >55 tahun 71-290 ng/ml (Antonio C et al., 2018).

2.3.2 Fisiologi

Pada manusia, kadar IGF-1 tidak terdeteksi saat neonates, kemudian akan mulai terdeteksi pada masa kanak-kanak dan meningkat mencapai puncaknya yaitu pada saat pubertas dan bertahan sampai usia dekade 3 dan 4, lalu menurun perlahan-lahan (Froesch ER, Hussain MA, Schmid C, 1996). Kadar normal IGF-1 dalam serum merupakan penanda bahwa kadar GH dalam darah adalah normal dan sebaliknya (Froesch ER, Hussain MA, Schmid C, 1996).

Insulin-like Growth Factor-1 diproduksi di hepar dengan regulasi oleh Growth Hormone (Wu XK, Sallinen K, Zhou SY, et al, 2000). Growth Hormone menstimulasi sintesis IGF-1 di hepar dan juga sebaliknya kadar IGF-1 akan memerlukan respon balik terhadap produksi GH di hipofisis (Wu XK, Sallinen K, Zhou SY, et al, 2000).

Insulin-like Growth Factor-1 mempunyai persamaan urutan yang homolog sebanyak 45% dengan rantai A dan B dari hormon insulin yang memunculkan

timbulnya suatu dugaan bahwa IGF-1 dan insulin mungkin berasal dari gen prekursor yang sama (Cunliffe WJ, Gollnick GHM, 2001).

Kerja IGF-1 pada tingkat seluler diperantarai oleh reseptor IGF-1 yang homolog dengan reseptor insulin pada unit struktur $\alpha_2\beta_2$ heterotetrametrik dan mengandung suatu tirosin kinase pada bagian intraseluler subunit β dan oleh karena kemiripannya dengan insulin, baik ligan maupun reseptornya, maka tidak heran bila insulin dan IGF-1 dapat saling bereaksi silang dengan reseptornya yang berbeda walaupun afinitas ikatan akan berkurang sebanyak 10-100 kali dibandingkan bila berikatan dengan reseptor aslinya (Cunliffe WJ, Gollnick GHM, 2001).

2.3.3 Peran Fisiologis IGF 1

Insulin like Growth Factor -1 (IGF-1) bekerja sama dengan aksis hormon lainnya sangat penting dalam metabolisme normal (Castilla-Cortázar, 2012). Insulin-like Growth Factor-1 mempunyai peranan penting yang luas dalam mengatur fungsi-fungsi di dalam tubuh manusia (Etgen AM, Flores OG, Todd BJ, 2006). Penelitian terhadap hewan percobaan menunjukkan bahwa pada gen tikus penghasil IGF-1 yang di "knock out" akan menunjukkan pertumbuhan mental retardasi dan angka harapan hidup yang rendah. (Froesch ER, Hussain MA, Schmid C, 1996)

Peranan IGF-1 secara garis besar adalah merangsang proliferasi pertumbuhan sel, anabolik protein, inhibisi apoptosis, menurunkan kadar GH dan hormon insulin (Etgen AM, Flores OG, Todd BJ, 2006).

Insulin-like Growth Factor-1 mempunyai peranan dalam hal induksi progresi sintesis dan mitosis sel yang secara bersamaan, IGF dapat berfungsi

sebagai faktor penolong dalam hal mengurangi apoptosis pada berbagai sel (Smith TM, Gilliland K, Clawson GA, et al, 2008). Insulin-like Growth Factor-1 juga mempunyai peranan dalam hal menguatkan proses diferensiasi dan proliferasi. (Smith TM, Cong Z, Gilliland KL, et al, 2006)

Hampir semua sel di tubuh manusia dipengaruhi oleh kerja IGF-1, khususnya di otot, tulang rawan, tulang, liver, ginjal, saraf, kulit dan paru-paru (Smith TM, Gilliland K, Clawson GA, et al, 2008).. Beberapa studi terbaru menunjukkan pula adanya kaitan IGF-1 dengan proses penuaan (Smith TM, Gilliland K, Clawson GA, et al, 2008).

2.4 Indeks Massa Tubuh (IMT), IGF-1, dan Fungsi Memori

Berdasarkan klasifikasi Indeks Massa Tubuh menurut Asia Pacific, seseorang dikatakan obesitas jika mempunyai IMT $\geq 25 \text{m/kg}^2$ (Lim JU, et al., 2017). Pada kasus obesitas, kondisi hyperinsulinemia akibat resistensi insulin perifer akan mengikat reseptor IGF-1 (IGF-1R), sehingga terjadi penurunan sirkulasi IGF-binding protein (IGFBP)-1 yang mengakibatkan kadar IGF-1 bebas yang ada didalam darah mengalami peningkatan (Lewitt, Dent, & Hall, 2014). Hal tersebut memberikan negative feedback ke hypothalamus sehingga dapat menurunkan sekresi Growth Hormon Releasing Hormon dan meningkatkan sekresi Growth Hormon Inhibition Hormon (somatostatin). Selanjutnya, produksi Growth Hormon di hypofisis anterior pun akan berkurang dan mengakibatkan produksi IGF-1 di hati juga akan berkurang (Lewitt, Dent, & Hall, 2014).

Obesitas memiliki berbagai komplikasi baik dari sisi medis maupun kejiwaan (Mokhber S dkk, 2016). Sebuah penelitian menunjukkan bahwa obesitas

dapat menyebabkan permasalahan seperti daya ingat, daya pikir dan juga daya analisis yang melemah. Terdapat bukti yang meyakinkan mengenai hubungan antara kegemukan dengan penurunan fungsi kognitif. Beberapa mekanisme telah dijelaskan dalam hubungan ini (Ornes, 2011). Orang dewasa yang obesitas umumnya mempunyai fungsi memori yang lebih buruk daripada orang dewasa yang tidak obesitas (Stillman CM dkk., 2017). Obesitas juga berhubungan dengan atrofi serebral dan substansia alba (substansi putih) dimana faktor inflamatori disinyalir berhubungan dengan perubahan fungsi kognitif. Telah dijelaskan bahwa seseorang yang mengalami obesitas akan menunjukkan peningkatan faktor inflamatorinya (Gunstad, Lhotsky, Wendell & Ferrucci, 2010).

Insuline-like growth factor-1 (IGF-1) memegang peranan dalam meningkatkan fungsi hipokampus setelah olahraga aerobik melalui mekanisme neurogenesis di hipokampus. Olahraga aerob dapat meningkatkan upregulating dan sirkulasi IGF-1 dapat di transport melalui Blood Brain Barrier (BBB) menuju ke otak sehingga meningkatkan IGF-1 di dalam otak. Hipokampus sendiri merupakan salah satu bagian otak yang berperan penting dalam proses pengolahan informasi untuk memori (Wael K, 2009). Selain itu, IGF-1 adalah regulator esensial untuk perkembangan otak, pematangan dan kelangsungan hidup neuron (Torres-Aleman et al, 2010).