

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Musik

##### 2.1.1 Definisi

Musik merupakan gelombang suara yang harmonis. Sedangkan suara adalah energi mekanis berupa gelombang yang dihasilkan suatu sumber vibrasi dan mengakibatkan perubahan tekanan udara.<sup>12</sup> Elemen musik terdiri atas nada, melodi, harmoni, irama, ketukan, tempo, warna suara, dan dinamika. Komposisi berbagai elemen musik inilah yang menentukan kemampuan suatu musik dalam menimbulkan berbagai macam suasana dan nuansa.<sup>13</sup> Diantara berbagai elemen musik, irama, melodi, harmoni, dan dinamika merupakan faktor yang terpenting yang dapat mempengaruhi keselarasan emosi suatu material atau organisme yang mendengarnya.<sup>12, 14, 15</sup>

##### 2.1.2 Musik *Rock*

Musik *rock* adalah suatu bentuk musik populer yang biasanya terdapat vokal, gitar listrik, gitar bass, dan memiliki *backbeat*.<sup>16, 17</sup> Menurut The Recording Industry Association of America, jenis musik *rock* adalah jenis musik yang paling banyak diproduksi di industri musik Amerika pada tahun 2006 dengan total produksi 34,0% dari seluruh jenis musik yang diproduksi.<sup>11</sup> Secara umum, musik *rock* memiliki fokus pada ritme dengan harmoni yang sederhana, sedikit melodi dan volume keras. Prioritas ini merupakan kebalikan dari musik klasik yang menekankan pada melodi, harmoni seimbang dan ritme yang konstan.<sup>18</sup> Perbedaan yang mencolok pada kedua jenis musik ini adalah ritmenya. Musik klasik eropa memiliki ritme yang disebut *downbeat* dimana ketukan terkuat berada pada ketukan pertama dan ketukan terkuat selanjutnya berada pada ketukan ketiga yang dapat digambarkan sebagai berikut:

/ SATU, DUA, TIGA, EMPAT /.

sedangkan musik *rock* memiliki ritme yang disebut *backbeat* atau sinkopasi konstan atau ketukan anapestik yang memiliki ketukan terkuat pada ketukan keempat dan selanjutnya pada ketukan kedua, yang digambarkan sebagai berikut:

/ SATU, DUA, TIGA, EMPAT /.

Pengaruh ritme musik *rock* dianggap berlawanan dengan ritme tubuh, khususnya denyut jantung yang digambarkan sebagai berikut:

/ LUB, DUB, istirahat /.

Ritme ini dan harmoni yang seringkali bersifat disonans dapat memicu pengeluaran adrenalin dan dapat bersifat adiktif. Pengeluaran adrenalin mampu meningkatkan perilaku agresif, kecemasan, kenaikan dorongan seksual, dan kelemahan otot.<sup>19</sup> Musik *rock* yang cenderung didengar dengan volume keras juga berisiko terhadap kesehatan telinga dan penurunan kesadaran. Selain itu, musik *rock* meningkatkan hormon stress seperti ACTH,  $\beta$ -epinefrin, norepinefrin.<sup>13</sup> Efek tubuh terhadap musik klasik dan musik *rock* terlepas pada apakah individu tersebut menyukai salah satu dari musik tersebut.

## 2.2 Emosi

### 2.2.1 Definisi

Belum ada konsensus mengenai definisi emosi yang pasti, namun Rolls ET mendefinisikan emosi sebagai keadaan yang dipicu oleh *instrumental reinforcing stimuli*.<sup>20</sup> *Instrumental reinforcing stimuli* adalah stimuli yang jika kemunculan, terminasi, atau peniadaannya terjadi pada saat suatu respon dibuat, akan mengubah kemungkinan keluaran dari respon tersebut. *Reinforcer* dibagi menjadi *reinforcer* primer yang tidak dipelajari, seperti rasa nyeri, dan *reinforcer* sekunder yang dipelajari melalui *classical conditioning*. Menurut sifatnya, *reinforcer* dibagi atas *reinforcer* positif atau hadiah dan *reinforcer* negatif atau hukuman.

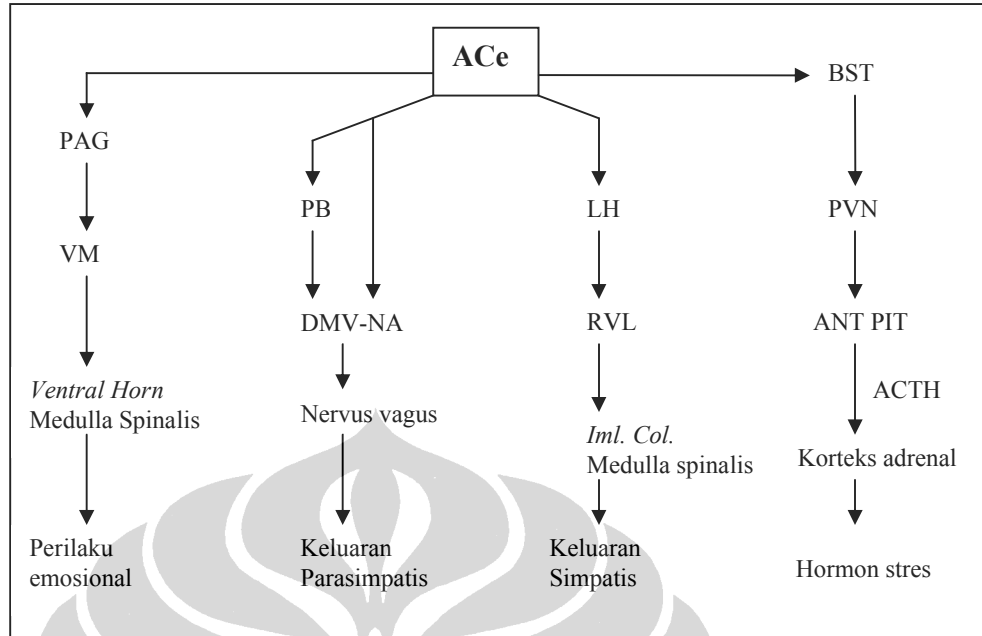
Terdapat berbagai fungsi dari emosi, diantaranya adalah:<sup>20</sup>

1. Sebagai pemicu respon autonomik dan respon endokrin yang penting untuk menyiapkan tubuh untuk suatu aksi, misalnya dengan peningkatan denyut jantung dan pelepasan adrenalin;
2. Sebagai pemicu respon perilaku di mana masukan sensoris yang telah diproses oleh korteks serebri dilanjutkan menjadi keluaran motoris;
3. Sebagai dorongan motivasi untuk menghindari stimulus yang dinilai berbahaya melalui pengalaman sebelumnya;
4. Dalam komunikasi yang ditentukan oleh ekspresi wajah dan intonasi suara dalam hubungan interpersonal;
5. Dalam ikatan sosial, misalnya dalam hubungan antara orang tua dan anaknya;

### 2.2.2 Neuroanatomi Emosi

Studi mengenai neuroanatomi emosi adalah berdasarkan studi terhadap respon rasa takut terkondisi.<sup>21</sup> Melalui studi pada pasien atau hewan percobaan dengan lesi pada bagian otak tertentu, amygdala merupakan struktur yang paling berperan dalam memroses emosi.

Proyeksi dari nukleus sentralis amygdala kepada target yang berbeda di batang otak turut serta dalam ekspresi respon rasa takut terkondisi melalui modalitas yang berbeda. Proyeksi kepada nukleus motor dorsal vagus bertanggung jawab terhadap respon bradikardia terkondisi. Proyeksi ke hipotalamus lateralis yang dilanjutkan ke pusat vasomotor tonik pada medulla rostral ventralis berperan dalam peningkatan tekanan darah terkondisi. Proyeksi ke *central gray* berperan dalam *conditioned freezing*. Sedangkan proyeksi ke *bed nucleus stria terminalis* menuju regio pengatur endokrin pada nuklei paraventricularis dan supraoptik hipotalamus berperan dalam pengeluaran hormon stress. Oleh karena itu, nukleus sentralis amygdala dapat disebut sebagai bagian amygdala yang berhubungan dengan sistem motoris yang berperan dalam reaksi rasa takut terkondisi.



**Gambar 2.1. Jarak Proyeksi Eferen Sentral Amygdala**

Beberapa proyeksi eferen nukleus sentral amygdala berhubungan dengan respon emosi yang dipicu oleh stimuli rasa takut terkondisi.

Keterangan: ACe: nukleus sentralis amygdala; ANT PIT: lokus anterior pituitari; BST: *bed nucleus of stria terminalis*; DMV: motor dorsalis nukleus vagus; Iml Col: kolum intermediolateral; LH: nukleus lateralis hipotalamus; NA: nukleus *ambiguous*; PAG: *periaqueductal gray matter*; PB: nukleus parabrakialis; RVL: *rostral ventral lateral medulla*; VM: *ventral medulla*

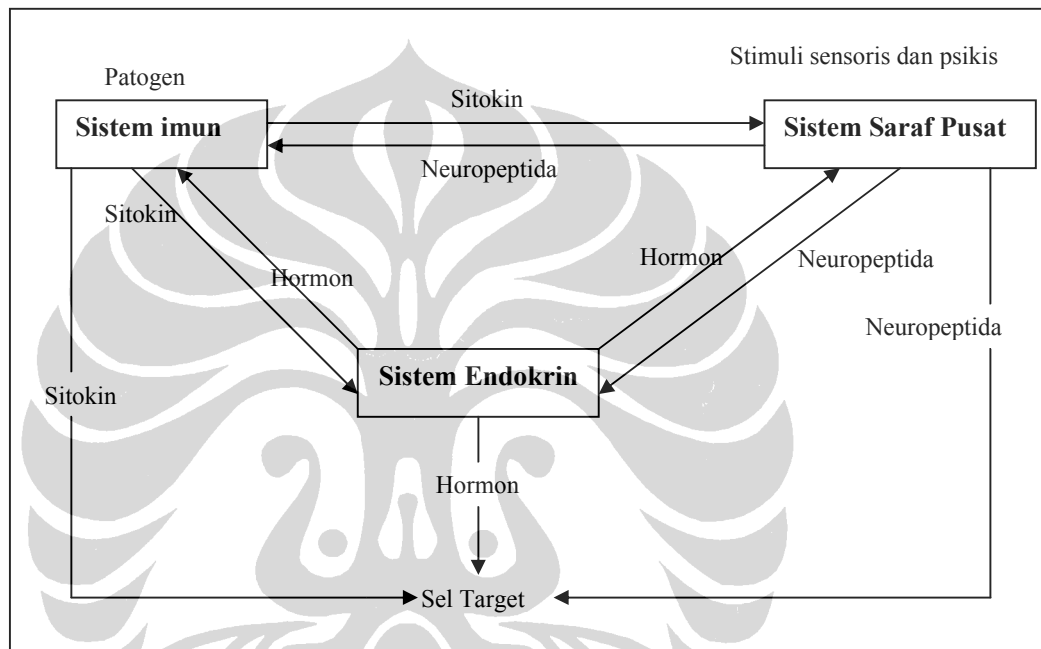
Dimodifikasi dari: Ledoux JE. In search of an emotional system in the brain: leaping from fear to emotion and consciousness. In: Gazzaniga (editor). *The cognitive neurosciences*. The MIT Press. 1995. p. 1051

Struktur kunci yang berperan sebagai penghubung sensoris amygdala adalah bagian lateral dari amygdala. Bagian ini mendapat informasi stimulus mentah dari talamus, informasi perseptual dari korteks serebri, dan informasi tingkat yang lebih tinggi dari formasi hippocampal. Melalui koneksi antara AL ke ACe, tiap bentuk informasi stimulus dapat berhubungan dengan mekanisme respon emosi.

### 2.2.3 Paradigma Psikoneuroendokrinologi

Paradigma psikoneuroendokrinologi merupakan merupakan suatu model untuk memahami hubungan struktural dan fungsional yang tidak dapat dipisahkan dari

sistem hormonal, sistem saraf dan perilaku yang saling memengaruhi satu sama lain.<sup>3</sup> Selain itu, interaksi kompleks hubungan antara tubuh dan pikiran ini juga melibatkan mekanisme pertahanan tubuh alamiah. Model interaksi antara sistem saraf, sistem endokrin, dan sistem imun dapat dilihat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2. Model Interaksi Antara Sistem Saraf, Sistem Endokrin, Dan Sistem Imun<sup>22</sup>**

Dimodifikasi dari: Silverthron DU, Ober WC, Garrison CW, Silverthron AC. Human physiology an integrated approach. Ed. 2. New Jersey: Prentice Hall. 2001.

Terdapat keterkaitan timbal-balik antara ketiga sistem dalam model psikoneuroendokrinologi. Sistem saraf, sistem endokrin, dan sistem imun saling memengaruhi melalui hasil sekresi mereka berupa neuropeptida, hormon, dan sitokin. Hubungan timbal-balik antara ketiganya ini menghasilkan suatu jaringan sinyal kimiawi yang kompleks. Jaringan ini senantiasa dimodulasi oleh berbagai faktor internal dan eksternal. Faktor internal dan eksternal ini menjadi tantangan tersendiri bagi fungsi tubuh

yang hanya mampu berfungsi dengan baik dalam suatu batasan modulasi yang sempit. Oleh karena itu, jaringan kimiawi yang kompleks ini penting untuk menjaga lingkungan internal tubuh dalam batasan terbatas walau terdapat fluktuasi faktor lingkungan. Kemampuan tubuh ini disebut homeostasis.

Pusat homeostasis dalam sistem saraf pusat adalah hipotalamus yang menerima masukan sensoris dari sistem saraf tepi, masukan emosi dari sistem limbik, dan masukan persepsi dari korteks serebri. Hipotalamus kemudian mengatur inervasi simpatis ke seluruh organ dengan dipengaruhi oleh sekresi berbagai hormon. Pada akhirnya, sinyal eferen dari hipotalamus akan memengaruhi refleksi otonom, endokrin, dan pertumbuhan. Hipotalamus mengintegrasikan ketiga respon ini melalui pengaturan lima fungsi penting fisiologis, yaitu regulasi tekanan darah dan komposisi elektrolit plasma, regulasi temperatur tubuh, regulasi metabolisme energi, regulasi hormon seks, serta regulasi respon fisik dan imun terhadap stress.<sup>5</sup>

## **2.3 Homeostasis Energi dan Perilaku Makan**

### **2.3.1 Homeostasis Energi Tubuh**

Mahluk hidup merupakan suatu sistem terbuka yang senantiasa melakukan pertukaran materi dan energi dengan lingkungannya.<sup>23</sup> Manusia, sebagai makhluk heterotrof, memperoleh energi dan materi berupa makanan. Makanan yang masuk ke dalam tubuh akan segera diuraikan menjadi partikel kecil dan diabsorpsi untuk selanjutnya dimanfaatkan sebagai sumber energi melalui serangkaian proses biokimia. Energi hasil penguraian tersebut akan digunakan untuk melakukan kerja biologik dan selebihnya akan disimpan.<sup>1</sup> Penyimpanan energi dalam bentuk glikogen dan lemak berguna untuk mendukung seluruh kerja biologik tubuh yang membutuhkan energi terus-menerus walaupun proses pengambilan makan sudah selesai. Sedangkan pengeluaran energi mencakup pengeluaran energi istirahat, efek termal makanan dan pengeluaran energi pada aktivitas fisik.<sup>24</sup>

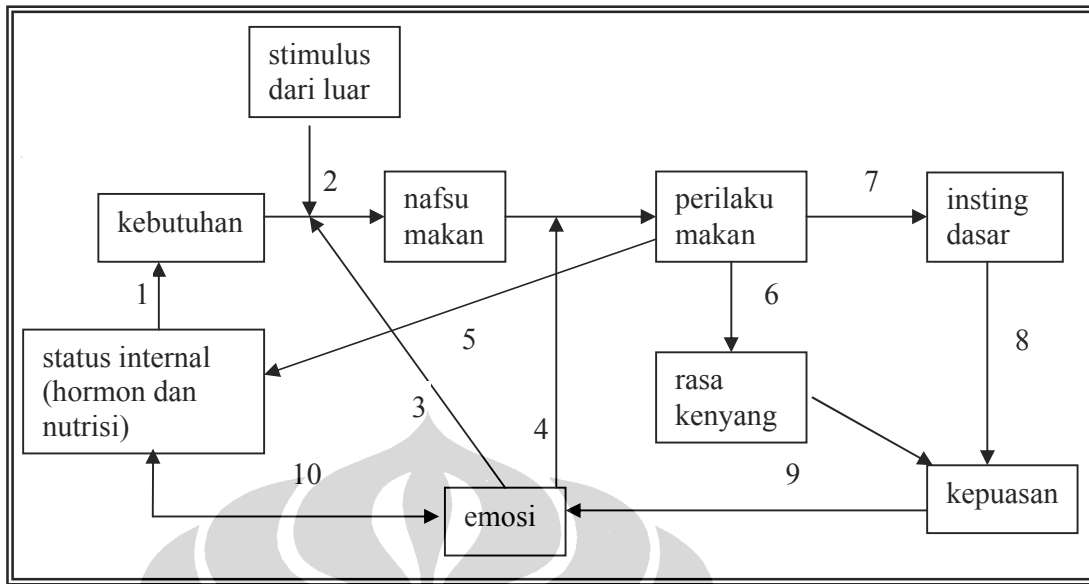
Menurut hukum termodinamika pertama atau hukum konservasi energi, energi tidak dapat diciptakan atau dihancurkan. Energi hanya dapat berubah bentuk menjadi bentuk energi lainnya. Dalam hal homeostasis energi, hal ini berarti energi yang masuk berupa makanan sama dengan energi yang dikeluarkan.<sup>1</sup>

$\text{Energi dalam makanan} = \text{energi kerja eksternal} + \text{energi kerja internal} \\ \pm \text{energi yang disimpan} + \text{thermogenesis}$
--

Jika energi yang masuk sama dengan energi untuk kerja eksternal ditambah energi untuk kerja internal dan thermogenesis maka berat badan konstan. Hal ini disebut keseimbangan energi netral. Jika energi yang masuk melebihi kebutuhan energi untuk kerja eksternal, internal dan thermogenesis maka berat badan akan bertambah. Hal ini disebut sebagai keseimbangan energi positif. Sedangkan jika energi yang masuk kurang dari kebutuhan energi untuk kerja eksternal, internal dan thermogenesis maka berat badan akan berkurang. Hal ini disebut sebagai keseimbangan energi negatif.

### 2.3.2 Pengaturan Perilaku Makan

Konrad Lorenz menyatakan bahwa kegiatan makan membuat hewan aktif mencari stimulasi yang dapat mengeluarkan energi instingtif.<sup>25</sup> Pandangan bahwa motivasi berasal dari dalam juga dibuktikan kebenarannya oleh Curt Richter. Richter menyatakan bahwa perilaku merupakan manifestasi dari homeostasis fisiologis tubuh.<sup>26</sup> Salah satu kasus yang terlihat jelas adalah seorang anak yang mengalami adrenalectomi yang menyebabkan meningkatnya ekskresi  $\text{Na}^+$  memiliki kesukaan untuk mengkonsumsi makanan berkadar garam tinggi atau bahkan garam itu sendiri. Namun, beberapa penelitian lain mengungkapkan bahwa hewan tidak selalu memakan apa yang mereka butuhkan.<sup>26</sup> Oleh karena itu, faktor sosial dan mekanisme pembelajaran juga memiliki peran dalam menentukan apa yang dimakan.<sup>23,26</sup> Selain itu, perilaku makan tidak hanya berperan sebagai pemenuhan kebutuhan akan energi dan nutrisi namun juga memiliki fungsi hedonik.<sup>27</sup> Fungsi hedonik ini diperantarai oleh sistem dopamin mesokortikolimbik sebagai pusat *reward* hedonik dan serotonin yang jumlahnya meningkat saat makan. Pengaturan perilaku makan secara garis besar dirangkum dalam Gambar 2.3.



**Gambar 2.3. Proses Perilaku Makan Dan Hubungannya Dengan Kebutuhan, Nafsu, Dan Emosi**

**Keterangan:**

Status hormonal dan nutrisi dalam tubuh senantiasa dimonitor oleh beberapa reseptor dalam tubuh, antara lain reseptor di lambung dan reseptor kadar glukosa dalam darah.<sup>23</sup> Reseptor perifer ini akan mengirim sinyal ke hipotalamus sebagai pusat pengaturan homeostasis tubuh.<sup>27,28</sup> Hipotalamus sendiri memiliki berbagai jenis reseptor status hormonal tubuh seperti osmoreseptor glukagon. Melalui jaras inilah status internal tubuh ditranslasikan menjadi suatu kebutuhan berupa sensasi lapar (1). Selain memberi tanda sebagai kebutuhan, sensasi lapar turut memengaruhi emosi (10). Kebutuhan ini, bersama stimulus dari luar, seperti keberadaan makanan dan faktor budaya (2), dan juga peran serta emosi ketika lapar (3) timbul nafsu makan. Didorong oleh emosi (4) dan kerja daerah korteks motorik otak untuk melakukan gerak, timbullah perilaku makan. Perilaku makan inilah yang mengubah status internal tubuh melalui proses pencernaan dan metabolisme (5).<sup>23</sup> Selain itu, perilaku makan memberi kepuasan melalui rasa kenyang yang diperantarai jalur hedonik makan (6).<sup>27</sup> Perilaku makan juga menyediakan energi bagi hewan untuk melakukan kegiatan instingtual mereka seperti pertahanan teritori, perilaku agnostik dan perilaku kawin (7) yang semuanya ini memberi rasa kepuasan (sebagai *reward*) (8). Sensasi puas yang diterima otak dilanjutkan ke sistem limbik sebagai emosi positif (9). Emosi ini menjadi umpan balik negatif dari perilaku makan dan menekan nafsu makan (3). Selain itu, ditemukan bahwa faktor psikologis seperti stress dan depresi dapat mengubah status hormonal (10).<sup>1,8</sup>



### 2.3.2.1 Hipotalamus sebagai Pengatur Perilaku Makan

Regulasi homeostasis oleh hipotalamus dimulai dari transduksi sinyal sensorik. Suatu parameter tertentu (seperti kadar insulin dalam darah) diukur oleh sel sensori tertentu, dan deviasi dari batasan optimal dideteksi oleh neuron yang banyak berada di daerah periventricular hipotalamus.<sup>27</sup> Neuron-neuron ini mengatur beberapa respon yang membawa parameter tersebut ke angka optimalnya. Respon tersebut terdiri dari tiga komponen, yaitu:

- a. Respon humoral: neuron hipotalamus merespon sinyal sensoris dengan menstimulasi atau menghambat pengeluaran hormon pituitari ke dalam aliran darah.
- b. Respon viseromotorik: Neuron di hipotalamus merespon sinyal sensoris dengan mengatur keseimbangan hasil kerja saraf simpatik dan parasimpatik pada sistem saraf autonom.
- c. Respon motor somatik: Neuron hipotalamus pada bagian lateral hipotalamus merespon sinyal sensorik dengan mengawali respon perilaku motorik somatik tertentu.

### 2.3.2.2 Pengaturan Jangka Pendek Perilaku Makan

Pengaturan jangka pendek perilaku makan berfungsi untuk menentukan berapa lama dan berapa banyak makanan yang dimakan.<sup>27</sup> Proses makan memiliki tiga fase yaitu fase sefalik, fase gastrik dan fase substrat. Pada fase sefalik, indra penglihatan dan penghidu memberi sinyal kepada hipotalamus yang selanjutnya jaras eferen parasimpatik menyebabkan sekresi saliva dan sekret lambung. Sebelumnya pada lambung yang kosong, lambung mengeluarkan suatu peptida dengan 28 residu asam amino yang bernama Ghrelin (*Growth Hormone Releasing Hormone*) yang akan berikatan dengan reseptor  $Y_1R$  neuron NPY/AgRP pada *Arcuate Nucleus* Hipotalamus yang menstimulasi nafsu makan.<sup>29</sup>

Pada fase gastrik terjadi peningkatan respon lokal dalam pengeluaran sekret akibat distensi jalur Gastrointestinal. Sedangkan pada fase substrat dimulailah absorpsi molekul makanan yang telah dipecah. Saat terjadi distensi lambung, terjadi perangsangan reseptor regang lambung dan pengeluaran peptida cholestokinin

(CCK) yang melalui saraf sensoris vagus mengirim sinyal ke *solitary tract nucleus* pada medulla untuk menghentikan makan.<sup>27</sup> Selain itu, usus yang banyak mengabsorpsi zat-zat makanan juga mengeluarkan PYY<sub>3-36</sub> yang berikatan dengan reseptor Y<sub>2</sub>R neuron NPY/AgRP pada *Arcuate Nucleus* Hipotalamus yang menghambat nafsu makan.<sup>29</sup>

### 2.3.2.3 Pengaturan Jangka Panjang Perilaku Makan

Pengaturan jangka panjang perilaku makan berfungsi untuk menjaga cadangan makanan dalam tubuh, yaitu glikogen dalam hati dan otot rangka dan triasilgliserol pada jaringan adiposa.<sup>27</sup> Perilaku makan di stimulasi ketika neuron NPY/AgRP pada *Arcuate Nucleus* mendeteksi penurunan hormon leptin. Leptin adalah protein dengan 146 residu asam amino yang dihasilkan oleh jaringan adiposa yang penuh.<sup>29</sup> Selanjutnya neuron NPY/AgRP akan menghambat kerja neuron  $\alpha$ -MSH/CART dan nucleus paraventricularis. Neuron ini juga merangsang batang otak untuk meningkatkan kerja saraf autonom parasimpatis dan menginduksi area lateral hipotalamus yang berhubungan dengan korteks serebri sehingga terjadi perilaku berdasarkan tujuan.<sup>27</sup>

Perilaku makan dihambat ketika neuron  $\alpha$ -MSH/CART pada *Arcuate Nucleus* mendeteksi hormon leptin. Selanjutnya neuron ini menghambat kerja neuron NPY/AgRP dan area lateral hipotalamus. Neuron ini merangsang batang otak untuk meningkatkan kerja saraf autonom simpatis untuk meningkatkan suhu tubuh. Selain itu, neuron ini juga merangsang Nucleus Paraventricular yang merangsang pengeluaran ACTH dan TSH yang meningkatkan laju metabolik sel.<sup>27</sup>

Selain hormon leptin, hormon insulin juga berpengaruh terhadap pengaturan jangka panjang perilaku makan. Insulin memiliki pengaruh yang hampir sama dengan leptin pada nukleus di hipotalamus. Namun, jika leptin mengaktivasi neuron  $\alpha$ -MSH/CART, insulin mende-inhibisi neuron tersebut. Sedangkan pada neuron NPY/AgRP di mana Leptin menghambat kerjanya, insulin mende-aktivasi neuron tersebut.<sup>30</sup>

### 2.3.3 Neurofarmakologi, Neurotransmitter, dan Neuromodulator yang Mempengaruhi Nafsu Makan

Berikut ini adalah daftar neurofarmakologi, neurotransmitter, dan neuromodulator yang terbukti, mungkin, dan belum jelas memengaruhi nafsu makan.<sup>31</sup>

Tabel 2.1. Zat-Zat Yang Mempengaruhi Nafsu Makan

Meningkatkan nafsu makan	Menurunkan nafsu makan
<b>Terbukti:</b> dopamine, neuropeptida Y, Norepinefrin, opioid endogen	<b>Terbukti:</b> serotonin, CRF, gastrin Reptida
<b>Mungkin:</b> galanin, GHRF, <i>Melanin-concentrating hormone</i> , orexin A dan B	<b>Mungkin:</b> <i>glucagon-like peptide 1</i> , oksitosin, alfa MSH
	<b>Belum jelas:</b> Neuromedin B, enterostatin

### 2.3.4 Emosi dan Perilaku Makan

Nafsu makan yang terganggu dan berat badan turun sering ditemui pada pasien depresi. Terlebih lagi, penggunaan obat neuroleptik seringkali berefek pada obesitas dan diabetes mellitus. Hubungan antara emosi dan perilaku makan berhubungan dengan sistem melanokortin dan neuropeptida Y (NPY). Kedua sistem ini berperan penting dalam menerima dan memroses sinyal metabolik tepi seperti leptin dan ghrelin. Disamping itu, kedua sistem ini juga berperan dalam modulasi emosi dan perilaku.<sup>4</sup>

Perilaku makan bertujuan untuk mereduksi dorongan internal akan kebutuhan makanan dan dorongan hedonik karena menyukai makanan. Perilaku makan menginduksi mekanisme *reward* pada sistem saraf pusat melalui proyeksi dopaminergik menuju *nucleus accumbens (Acb)* dari *ventral tegmental area (VTA)*. Lesi pada pusat *reward* hedonik ini pada hewan percobaan menyebabkan hilangnya motivasi mencari makan walau pada kondisi lapar. Selain itu, jaras hedonik juga diperantarai oleh sistem serotoninergik. Tingkat serotonin di hipotalamus memuncak ketika perilaku makan terjadi. Pada pasien depresi, di mana terjadi penurunan kadar serotonin akibat rendahnya produksi serotonin atau

peningkatan penghancuran serotonin, seringkali mengalami hilangnya dorongan untuk makan , dan karenanya turun berat badan.<sup>27</sup>

