Peran Kelenjar Hipofisis dan Pengaruh Neuroendokrin terhadap Perilaku Manusia: Telaah Literatur Sistematik

Siti NurAsiyah, Imroatun Najihan, Khanifa Aulia Ayu Devinadia, Mohammad Raynugroho, Naila Syifaun Najmi, Nella Andin Rinjani, Putri Juliantika, Rifdha Nur Shafa, Risma Dwi Rahmadhani, Febryan Tri Pamungkas Saraswanto

Program Studi Psikologi, Fakultas Psikologi dan Kesehatan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Abstrak

Perilaku manusia dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara sistem saraf dan sistem hormonal. Kelenjar hipofisis, sebagai bagian utama dari sistem endokrin, memiliki peran penting dalam regulasi fisiologis dan psikologis melalui produksi berbagai hormon. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis peran kelenjar hipofisis dan pengaruh sistem neuroendokrin terhadap perilaku manusia. Penelitian ini melakukan telaah literatur secara sistematik terhadap delapan artikel ilmiah terpilih yang diterbitkan antara tahun 2021 hingga 2025. Artikel diperoleh melalui Google Scholar, ScienceDirect, dan ResearchGate dengan kata kunci yang relevan, serta diseleksi berdasarkan pedoman PRISMA. Telaah literatur menunjukkan bahwa hormon-hormon yang disekresikan oleh kelenjar hipofisis seperti ACTH, GH, prolaktin, LH, FSH, dan oksitosin berpengaruh signifikan terhadap pengaturan stres, emosi, ikatan sosial, serta fungsi kognitif. Sumbu HPA (hipotalamus– hipofisis–adrenal) memiliki peran sentral dalam respons stres dan berkontribusi terhadap gejala psikologis seperti kecemasan dan depresi. Selain itu, terapi non-farmakologis seperti musik terbukti menstabilkan aktivitas neuroendokrin dan menurunkan kecemasan secara signifikan. Kelenjar hipofisis berperan sebagai pusat regulasi hormonal yang memengaruhi berbagai aspek perilaku manusia. Kajian ini menegaskan pentingnya pemahaman neuroendokrin dalam konteks psikologi dan membuka peluang pengembangan intervensi mental berbasis fisiologis untuk kesehatan jiwa.

Kata Kunci: *Hipofisis, neuroendokrin, perilaku, hormon, stres, kecemasan*

Korespondensi: **Siti NurAsiyah**
E-mail: *nurays72@yahoo.co.id*

The Role of the Pituitary Gland and Neuroendocrine Influence on Human Behavior: A Systematic Literature Review

Siti Nur Asiyah, Imroatun Najihan, Khanifa Aulia Ayu Devinadia, Mohammad Raynugroho, Naila Syifaun Najmi, Nella Andin Rinjani, Putri Juliantika, Rifdha Nur Shafa, Risma Dwi Rahmadhani, Febryan Tri Pamungkas Saraswanto

Psychology Study Program, Faculty of Psychology and Health, State Islamic University of Sunan Ampel Surabaya

Abstract

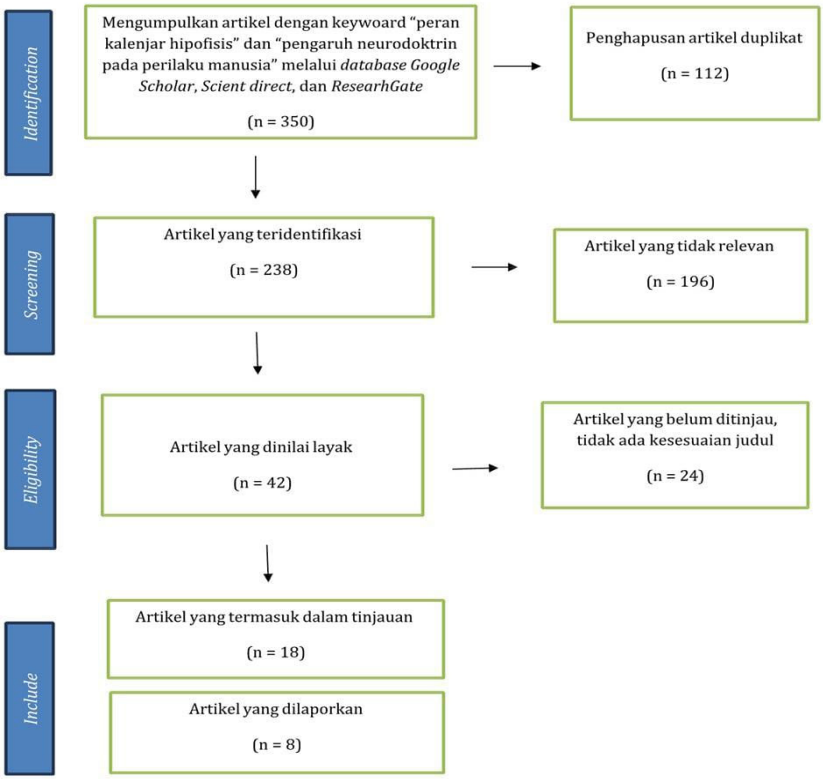
Human behavior is shaped by the complex interaction between the nervous and endocrine systems. The pituitary gland, as a major component of the endocrine system, plays a crucial role in regulating both physiological and psychological functions through the secretion of various hormones. This study aims to systematically review the role of the pituitary gland and the influence of the neuroendocrine system on human behavior. The research employed a Systematic Literature Review (SLR) method, analyzing eight selected scientific articles published between 2021 and 2025. Articles were sourced from Google Scholar, ScienceDirect, and ResearchGate using relevant keywords, and filtered following PRISMA guidelines. The review revealed that pituitary-secreted hormones such as ACTH, GH, prolactin, LH, FSH, and oxytocin have significant impacts on stress regulation, emotions, social bonding, and cognitive functions. The hypothalamic–pituitary–adrenal (HPA) axis plays a central role in the stress response and is strongly linked to psychological symptoms including anxiety and depression. Additionally, non-pharmacological interventions such as music therapy have been shown to stabilize neuroendocrine activity and effectively reduce anxiety. The pituitary gland functions as a hormonal control center that influences various aspects of human behavior. This review underscores the importance of neuroendocrine understanding within psychological contexts and supports the development of physiological-based interventions for mental well-being.

Keyword: *Pituitary, Neuroendocrine, Behavioral, Hormones, Stress, Anxiety.*

Pendahuluan

Perilaku manusia merupakan hasil dari interaksi kompleks antara faktor internal dan eksternal. Di antara faktor internal, sistem saraf dan sistem hormonal atau endokrin memegang peran penting dalam membentuk respons individu terhadap lingkungan. Salah satu komponen utama dari sistem endokrin adalah kelenjar hipofisis (pituitary gland), yang sering disebut sebagai " master gland" karena mengatur berbagai aktivitas hormonal dalam tubuh. Kelenjar hipofisis terdiri dari dua bagian utama anterior dan posterior yang masing-masing menghasilkan hormon-hormon penting seperti ACTH, GH, prolaktin, LH, FSH, dan oksitosin. Hormon-hormon ini terbukti berperan dalam pengaturan stres, emosi, keterikatan sosial, hingga perilaku prososial dan gangguan psikologis. Dalam konteks sistem neuroendokrin, hipotalamus mengatur pelepasan hormon melalui hipofisis, menciptakan hubungan erat antara sistem saraf pusat dan sistem hormonal.

Salah satu jalur penting dalam sistem ini adalah sumbu hipotalamus–hipofisis– adrenal (HPA), yang aktif saat tubuh merespons stres dan berkontribusi terhadap kondisi psikologis seperti kecemasan dan depresi. Selain itu, hormon seperti oksitosin telah dikaji dalam kaitannya dengan empati dan hubungan sosial, termasuk dalam studi gangguan spektrum autisme. Namun, penelitian tentang peran kelenjar hipofisis terhadap perilaku manusia masih tersebar dan sering kali hanya membahas satu aspek hormon atau perilaku tertentu. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian sistematis untuk mengintegrasikan temuan yang ada, memahami peran menyeluruh hipofisis dalam perilaku manusia, serta mengidentifi-



Gambar. 1 Diagram PRISMA

kasi potensi intervensi fisiologis dalam ranah psikologi.

Penulisan ini bertujuan untuk mengkaji secara sistematis peran kelenjar hipofisis melalui mekanisme neuroendokrin dalam memengaruhi perilaku manusia, serta menyoroti kontribusi hormon-hormon hipofisis dan keterlibatan sumbu HPA dalam regulasi kondisi psikologis seperti stres dan kecemasan.[1]

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *systematic Literatur Review* (SLR) yaitu dengan melakukan pengumpulan artikel tentang peran kelenjar hipofisis dan pengaruh neuroendoktrin terhadap perilaku manusia dari jurnal pada berbagai sumber referensi kemudian melakukan langkah identifikasi topik penelitian yang relevan terhadap jurnal. Pencarian literatur dilakukan pada basis data seperti *Google Scholar, Scient direct*, dan *ResearchGate* dengan kata kunci "peran kalenjar hipofisis" dan "pengaruh neurodoktrin pada perilaku manusia" dengan pembatasan tahun terbit yaitu dari tahun 2021 hingga 2025.

Dari pencarian awal, menggunakan kata kunci diperoleh sebanyak 350 artikel yang relevan dengan periode waktu yang ditentukan. Proses seleksi literatur dilakukan dengan tahapan berdasarkan pedoman PRISMA, meliputi tahap identifikasi, penyaringan (*screening*), evaluasi kelayakan (*eligibility*), dan inklusi dan eksklusi. Berikut adalah kriteria inklusi dan eksklusi dari artikel jurnal yang akan lolos pada tahap berikutnya.

Kriteria inklusi adalah 1) Artikel berupa penelitian asli, review artikel, atau systematic review. 2) Diterbitkan tahun 2021–2025. 3) Membahas peran kelenjar hipofisis atau pengaruh neuroendokrin terhadap perilaku manusia. 4) Tersedia dalam full text. 5) Ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. 6) Fokus pada manusia atau model hewan yang relevan. 7) Dapat diakses melalui Google Scholar, ScienceDirect, dan ResearchGate. 8) Memiliki metodologi ilmiah yang jelas. Sedangkan kriteria ekslusi adalah 1) Artikel yang diterbitkan sebelum tahun 2021. 2) Artikel yang hanya tersedia dalam bentuk abstrak, poster, editorial, opini, atau komentar ilmiah. 3) Artikel yang tidak membahas hipofisis atau tidak berkaitan dengan mekanisme neuroendokrin dan perilaku. 4) Studi yang berfokus pada aspek endokrin lain (misal: tiroid, adrenal) tanpa keterkaitan relevan dengan hipofisis. 5) Artikel dengan kualitas metodologi yang tidak memadai (misal: metode tidak dijelaskan, data tidak lengkap). 6) Artikel duplikasi atau publikasi yang sama dalam versi berbeda. 7) Artikel yang tidak bisa diakses secara penuh melalui database yang ditentukan.

Setelah melalui tahapan tersebut, terpilih sebanyak 8 artikel sebagai dasar analisis karena memenuhi kriteria penelitian.

Hasil

Telaah literatur dilakukan di tiga database utama: *Google Scholar, ScienceDirect*, dan *ResearchGate* menggunakan kata kunci peran kalenjar hipofisis" dan "pengaruh neurodoktrin pada perilaku manusia Hasil pencarian awal menunjukkan bahwa terdapat 350 artikel yang sesuai dengan kata kunci. Kemudian dilakukan pemeriksaan duplikasi dan ditemukan 112 artikel duplikat, sehingga artikel tersebut dikeluarkan dan tidak digunakan dalam tahap selanjutnya. Setelah penyaringan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya, sejumlah artikel yang relevan diperoleh dan dianalisis lebih lanjut untuk mendukung pembahasan mengenai peran kalenjar hipofisis" dan "pengaruh neurodoktrin pada perilaku manusia. Setelah didapat 8 literatur yang sesuai dengan topik penelitian, berikut peneliti lampirkan hasil analisis data sesuai judul artikel jurnal, nama jurnal, volume dan halaman, tahun, nama penulis, dan hasil penelitian.

Diskusi

Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian yang dikaji, ditemukan bahwa hormon yang disekresikan oleh kelenjar hipofisis memiliki pengaruh signifikan terhadap perilaku manusia. Kelenjar hipofisis yang berlokasi di dasar otak, berperan sebagai pusat pengatur berbagai fungsi endokrin melalui produksi hormon-hormon penting seperti hormon pertumbuhan (GH), adrenokortikotropik (ACTH), prolaktin, tirotropin (TSH), serta hormon- hormon reproduktif seperti LH dan FSH.[2] Hormon-hormon ini bekerja secara terkoordinasi dalam sistem sumbu neuroendokrin, khususnya sumbu HPA, yang sangat mempengaruhi respons tubuh terhadap stres, emosi, dan kondisi fisiologis lainnya.[3]

Hormon Pertumbuhan (GH), misalnya, tidak hanya berperan dalam perkembangan fisik, tetapi juga berkaitan dengan tingkat energi dan suasana hati. Kekurangan GH dapat menimbulkan kelelahan kronis, menurunnya kognisi, hingga gangguan mood. Sementara itu, ACTH yang dilepaskan oleh hipofisis berfungsi untuk merangsang kelenjar adrenal dalam memproduksi kortisol. Kortisol sendiri merupakan hormon stres yang memiliki efek kompleks terhadap tubuh dan otak yang berfungsi menjaga kewaspadaan dalam jumlah cukup, tetapi jika kadarnya berlebihan justru dapat memicu kecemasan, gangguan memori, hingga depresi.[5] Kelebihan kortisol ini, seperti yang terjadi pada pasien dengan *Cushing's Disease*, menyebabkan perubahan perilaku yang serius serta peningkatan risiko gangguan psikologis.

Hormon prolaktin dan vasopresin memiliki peran penting dalam mengatur aspek emosional dan sosial manusia. Prolaktin berkaitan dengan ikatan emosional dan kasih sayang, sedangkan vasopresin berkontribusi dalam pengaturan emosi dan interaksi sosial.[5] Disfungsi hormonal yang mengganggu pelepasan hormon-hormon ini bisa berpengaruh terhadap kemampuan individu dalam membentuk dan mempertahankan hubungan interpersonal.

Dari sisi regulasi stres, sumbu HPA menjadi kunci utama. Sumbu HP Axis ini terdiri dari berbagai jalur diantaranya, Sumbu HPA yang berfungsi untuk mengatur respons terhadap stres melalui *corticotropin- releasing hormone* (CRH) menstimulasi ACTH yang akan memicu produksi glukokortikoid. Sumbu hipotalamus–pituitari–tiroid (HPT) yang berfungsi untuk mengatur metabolisme dan suhu tubuh melalui TRH menstimulasi pengeluaran TSH kemudian TSH akan menstimulasi hormon tiroid, sumbu HPG dan HPS yang berfungsi untuk mengatur hormon seks dan pertumbuhan.[6]

Ketika otak mendeteksi stres, hipotalamus akan memproduksi CRH yang kemudian merangsang hipofisis untuk melepaskan ACTH. ACTH selanjutnya menstimulasi produksi kortisol oleh adrenal. Proses ini bersifat adaptif, namun dalam kondisi stres kronis atau berkepanjangan, seperti yang terjadi pada lansia atau siswa dalam tekanan akademik tinggi, aktivitas sumbu ini dapat menjadi maladaptif, menyebabkan kecemasan berkepanjangan, penurunan konsentrasi, hingga perubahan perilaku makan seperti hiperfagia.[7]

Stimulasi positif terhadap sistem limbik melalui terapi non-farmakologis seperti musik mampu mengurangi kecemasan melalui jalur sistem neuroendokrin. Musik yang sesuai dengan preferensi pasien terbukti mampu menurunkan skor kecemasan secara signifikan, menunjukkan bahwa intervensi psikologis juga dapat berdampak langsung terhadap sistem hormonal tubuh, khususnya melalui pelepasan endorfin dan penghambatan hormon stres oleh adrenal.[8]

Pada kelompok usia lanjut, respons sumbu HPA terhadap stres mengalami peru-

Tabel 1. Hasil Review Artikel Jurnal

No	Judul	Nama Jurnal	Tahun	Penulis	Hasil Penelitian
1	HPA Aksis dan Gangguan Psikosomatik	Jurnal Ilmiah Psikologi Candrajiwa	2021,6(1):1-22	Istar Yuliadi	Sistem neuroendokrin memiliki HPA Aksis (Hipotalamus-Pituitari-Adrenal) yang mengatur emosi stres. Sistem ini juga terlibat dalam proses pencernaan, kekebalan tubuh, mood, gairah seksual, serta penyimpanan dan penggunaan energi. Hipotalamus mengaktifkan kelenjar hipofisis (pituitari) yang kemudian memengaruhi korteks adrenal untuk membentuk kortisol. Kelenjar hipofisis memiliki dua lobus, posterior dan anterior, yang berbeda secara anatomis dan fungsional.
2	Pituitary dysfunction due to sports injuries	ELSEIVER: ScienceDirect	2025, 39(3)	Canan Sehit Kara, Zuleyha Karaca	Disfungsi ini menyebabkan gangguan pada hormon-hormon berikut: 1.Hormon Pertumbuhan (GH): Kekurangan GH menyebabkan rendahnya energi, suasana hati buruk, penurunan fungsi kognitif (terutama memori), dan kualitas hidup yang lebih rendah. 2.ACTH dan Kortisol (Sumbu HPA): Penurunan ACTH menyebabkan kelelahan, tekanan darah rendah, dan sulit mengendalikan stres. Kortisol rendah meningkatkan risiko kecemasan, depresi, dan gangguan suasana hati. 3.Gonadotropin (LH, FSH) dan Hormon Seks: Disfungsi ini menyebabkan hipogonadisme (libido rendah, suasana hati buruk, penurunan kognisi). Pada pria, testosteron rendah mengurangi kekuatan, massa otot, dan memori. 4.Prolaktin dan Vasopresin (AVP): Gangguan pada hormon ini mempengaruhi kesehatan psikiatrik, regulasi emosi, ikatan sosial, dan dapat menyebabkan gangguan suasana hati serta perilaku sosial.
3	Neuroendocrine control of appetite and metabolism	PubMed: NIH (National Library of Medicine, National Center of Biotechnology Information)	2021, 53:879-89	Eun-Seon Yoo, Jieun Yu, Jong-Woo Sohn	Sistem neuroendokrin, yang melibatkan hipotalamus dan kelenjar seperti hipofisis, adrenal, dan tiroid, mengelola homeostasis tubuh, termasuk nafsu makan. Sumbu Hipotalamus–Hipofisis (HP Axis) adalah komponen kunci sistem ini, dengan jalur utama: •HPA (hipotalamus-pituitari-adrenal): Mengatur respons stres (CRH → ACTH → glukokortikoid). •HPT (hipotalamus–pituitari–tiroid): Mengatur metabolisme dan suhu tubuh (TRH → TSH → hormon tiroid). •HPG dan HPS: Mengatur hormon seks dan pertumbuhan. Hormon seperti CRH menekan nafsu makan saat stres dan terlibat dalam kecemasan. Aktivitas HPA berlebihan dapat memicu hiperfagia, obesitas, dan perubahan suasana hati. Selain hormon, hipotalamus juga menggunakan sirkuit saraf dengan neurotransmitter untuk memengaruhi perilaku
4	The Role of the Hypothalamus –Pituitary– Adrenal (HPA) Axis in Test- Induced Anxiety: Assessments, Physiological Responses, and Molecular Details	MDPI: stresess	2022, 2(1):11	Jenalee A. Hinds, Edwin R. Sanchez	Sumbu Hipotalamus-Hipofisis-Adrenal (HPA) adalah respons utama tubuh terhadap stres. Ketika stres, hipotalamus melepaskan CRH ke hipofisis, yang kemudian melepaskan ACTH ke kelenjar adrenal untuk memproduksi kortisol (hormon stres). Kortisol normal membantu kewaspadaan, namun kelebihan kortisol dapat mengganggu fungsi otak, menyebabkan kecemasan kronis, kesulitan memori dan konsentrasi (melibatkan hipokampus), serta meningkatkan risiko gangguan mental seperti kecemasan berkepanjangan atau PTSD
5	Peran Sistem Endokrin dalam Regulasi Fisiologis Tubuh dan Implikasinya terhadap Kesehatan	Jurnal Mahasiswa Ilmu Farmasi dan Kesehatan	2025, 3(1):47-54	Anang Kurniawan, Setiawan Wisnu Aji, Dhionisius David Mario, Liss Dyah Dewi Arini.	Kelenjar hipofisis, sebagai "kelenjar utama," mengatur kelenjar target melalui hormon seperti GH, TSH, dan ACTH. Ia bekerja di bawah kendali hipotalamus melalui sistem umpan balik yang kompleks, mengintegrasikan respons neuroendokrin terhadap stres dan metabolisme. Disfungsi pada sistem ini dapat menyebabkan kondisi kronis seperti diabetes melitus, hipotiroidisme, dan sindrom Cushing, serta memengaruhi perilaku manusia seperti kelelahan, perubahan suasana hati, gangguan tidur, dan kecemasan. Gaya hidup juga berkontribusi pada gangguan hormonal.

Tabel 1. Hasil Review Artikel Jurnal

No	Judul	Nama Jurnal	Tahun	Penulis	Hasil Penelitian
6	Studi kasus: Efektivitas terapi musik terhadap tingkat kecemasan pasien infark miokard akut di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta	Prosiding STIKES Bethesda Conference	2024, 3(1):167-18	Vellia Hemas Zulkarnain, Chatarina Hatri Istiarini, dan Andar Setyowati.	Terapi musik dapat menurunkan kecemasan pada pasien infark miokard akut dengan memengaruhi sistem neuroendokrin (sumbu HPA), merangsang pelepasan endorfin, dan menghambat hormon stres. Ini terbukti menurunkan skor kecemasan secara signifikan.
7	Adrenal Aging and Its Effects on the Stress Response and Immunosenescence	PubMed: NIH (National Library of Medicine, National Center of Biotechnology Information)	2023, 165:23-31	Maria I. Stamou, Caitlin Colling, , Laura E. Dichtel	Terapi musik efektif menurunkan kecemasan pada pasien infark miokard akut dengan merangsang sistem neuroendokrin (melepaskan endorfin, menghambat hormon stres), terbukti menurunkan skor kecemasan secara signifikan. Ini mendukung intervensi non-farmakologis.
8	Development of Human Pituitary Neuroendocrin e Tumor Organoids to Facilitate Effective Targeted Treatments of Cushing's Disease	PubMed: NIH (National Library of Medicine, National Center of Biotechnology Information)	2022, 11(21):3344	Jayati Chakrabarti, Ritu Pandey, Jared M. Churko, Jennifer Eschbacher, Saptarshi Mallick, et al	Penelitian ini mengembangkan model organoid tumor hipofisis manusia (hPITOs) dari pasien Cushing's Disease (CD). CD, yang disebabkan oleh kelebihan ACTH, memicu hiperkortisolisme kronis yang berdampak pada komplikasi serius seperti gangguan kognitif, depresi, dan kecemasan. Model hPITOs berhasil mereplikasi karakteristik tumor, menyoroti peran genetik dan mikro-lingkungan tumor dalam patogenesisnya, serta menunjukkan variabilitas respons obat antar individu. Ini menegaskan pentingnya hipofisis dalam perilaku dan kesehatan mental, membuka jalan bagi terapi personal

bahan. Produksi kortisol cenderung meningkat secara kronis dan pola diurnalnya menjadi datar, sementara sensitivitas terhadap umpan balik negatif dari kortisol menurun. Perubahan aksis HPA seiring penuaan berdampak signifikan terhadap respons stres, fungsi imun, serta berbagai aspek kesehatan lansia, termasuk metabolisme dan fungsi kognitif. Kondisi ini menjelaskan mengapa lansia sering kali mengalami gangguan suasana hati, penurunan fungsi kognitif, serta gangguan sistem imun akibat respons stres yang tidak efisien.[6] Peran kelenjar hipofisis dalam regulasi hormon sangatlah sentral dalam mempengaruhi berbagai aspek perilaku manusia, mulai dari respons terhadap stres, mood, interaksi sosial, hingga fungsi kognitif. Pendekatan longitudinal dibutuhkan untuk memperkuat pemahaman mengenai hubungan antara sistem hormonal dan perilaku manusia, serta untuk merancang intervensi yang lebih efektif dan personal dalam menangani gangguan hormonal yang berdampak pada kesehatan mental dan emosional.[9]

Kesimpulan

Studi ini menunjukkan bahwa kelenjar hipofisis memainkan peran penting dalam sistem neuroendokrin yang memengaruhi perilaku manusia secara langsung maupun tidak langsung. Hipofisis mengatur banyak aspek fisiologis dan psikologis melalui produksi hormon-hormon penting seperti hormon pertumbuhan (GH), hormon adrenokortikotropik (ACTH), prolaktin, hormon luteinizing (LH), hormon stimulasi folikel (FSH), dan hormon tirotropin (TSH). Kondisi emosional, kognitif, dan perilaku sosial seseorang sangat dipengaruhi oleh aktivitas sumbu neuroendokrin, terutama sumbu hipotalamus– hipofisis–adrenal (HPA).

Selain itu, penelitian yang dikaji menunjukkan bahwa ketidakseimbangan hormonal atau disfungsi hipofisis dapat menyebabkan berbagai gangguan perilaku, seperti kecemasan, depresi, gangguan tidur, serta penurunan fungsi kognitif dan sosial. Selain itu, terapi non- farmakologis seperti musik telah terbukti memiliki efek positif pada sistem neuroendokrin. Ini menunjukkan bahwa intervensi psikologis juga dapat membantu mengatur hormon dan kesejahteraan mental.

Daftar Pustaka

1. Rosyanti L, Usman RD, Hadi I, Syahrianti S. Kajian teoritis hubungan antara depresi dengan sistem neuroimun. Health Information: Jurnal Penelitian. 2017 Dec 1:78-97.

2. Kurniawan A, Aji SW, Mario DD, Arini LD. Peran Sistem Endokrin dalam Regulasi Fisiologis Tubuh dan Implikasinya terhadap Kesehatan. Jurnal Mahasiswa Ilmu Kesehatan. 2025 Jan 1;3(1):47-54.
3. Yuliadi I. HPA Aksis dan Gangguan Psikosomatik HPA Aksis and Psychosomatic disorder. Jurnal Ilmiah Psikologi Candrajiwa. 2021;6(1):1-22.
4. Kara CS, Karaca Z. Pituitary dysfunction due to sports injuries. Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism. 2025 Mar 26:101995.
5. Stamou MI, Colling C, Dichtel LE. Adrenal aging and its effects on the stress response and immunosenescence. Maturitas. 2023 Feb 1;168:13-9.
6. Yoo ES, Yu J, Sohn JW. Neuroendocrine control of appetite and metabolism. Experimental & molecular medicine. 2021 Apr;53(4):505-16.
7. Hinds JA, Sanchez ER. The role of the hypothalamus–pituitary–adrenal (HPA) axis in test-induced anxiety: assessments, physiological responses, and molecular details. Stresses. 2022 Mar 14;2(1):146-55.
8. Zulkarnain, Istiarini CH, Setyowati A. Efektivitas terapi musik terhadap tingkat kecemasan pasien infark miokard akut di ruang intensive coronary care unit (ICCU) Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta: Studi kasus. eJournal of STIKES Bethesda Yakkum. 2024;3(1):167–78. Available from: https://jurnal.stikes-bethesda.ac.id/index.php/p/article/view/474
9. Chakrabarti J, Pandey R, Churko JM, Eschbacher J, Mallick S, Chen Y, et al. Development of human pituitary neuroendocrine tumor organoids to facilitate effective targeted treatments of Cushing's disease. Cells. 2022 Oct 23;11(21):3344.