

GAMBARAN KINERJA OTAK MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNSRAT DENGAN ADIKSI NIKOTIN MENGGUNAKAN INSTRUMEN ISHA

¹Mevlana M. A. Pasiak

²Djon Wongkar

²Elvin C. Angmalisang

¹Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

²Bagian Anatomi-Histologi Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: mmapasiak@gmail.com

Abstract: Prefrontal cortex is a brain structure that is responsible for executive function. Inhibitory control is one of executive functions, dysfunction of inhibitory control is one of important processes that happened in addictive state. Nicotine is one of addictive agent that is legal and easily accessible, one way to easily get nicotine is to smoke cigarette. Indonesia Spiritual Health Assessment is a neuroscience-based test that includes spirituality profile and brain dominance profile to measures brain performance and spirituality on human. This study was aimed to picture the brain performance on college student with nicotine addiction. This was an observational study with a cross sectional design. There were 13 college students as a respondents. Data were retrieved by distributing ISHA questionnaires to the respondents. The study result on spirituality dimension on spirituality experience tend to be moderate, positive emotion tend to be excellent, life meaning tend to be excellent, and on ritual tend to be excellent. The study result on brain dominance dimension on cortex prefrontal tend to be moderate, limbic system tend to be moderate, basal ganglia tend to be moderate, cingulate gyrus tend to be moderate, and on temporal lobe tend to be excellent.

Keywords: addiction, brain performance, nicotine

Abstrak: Korteks prefrontal merupakan struktur otak yang bertanggung jawab terhadap fungsi eksekutif. Salah satu fungsi eksekutif ialah kontrol inhibisi, disfungsi kontrol inhibisi merupakan salah satu proses terpenting yang terjadi pada keadaan adiksi. Nikotin merupakan salah satu agen adiksi yang penggunaannya bersifat legal dan gampang diakses, salah satu cara terdapatnya mendapatkan nikotin ialah dengan menggunakan rokok. *Indonesia Spiritual Health Assessment* (ISHA) merupakan uji berbasis neurosains yang memuat profil spiritualitas dan dominansi otak sehingga dapat mengetahui kinerja otak dan spiritualitas manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kinerja otak pada mahasiswa fakultas kedokteran dengan adiksi nikotin. Jenis penelitian ialah observasional dengan desain potong lintang. Terdapat 13 orang mahasiswa sebagai responden. Data diambil dengan cara membagikan kuesioner kepada responden. Hasil penelitian pada dimensi spiritualitas bagian pengalaman spiritual cenderung pada nilai *moderate*, pada bagian emosi positif cenderung pada nilai *excellent*, pada bagian makna hidup cenderung pada nilai *excellent*, dan pada bagian ritual cenderung pada nilai *excellent*. Hasil penelitian pada dimensi dominansi otak bagian korteks prefrontal cenderung pada nilai *moderate*, pada bagian sistem limbik cenderung pada nilai *moderate*, pada bagian ganglia basalis cenderung pada nilai *moderate*, pada bagian girus singulatus cenderung pada nilai *moderate*, dan pada bagian lobus temporal cenderung pada nilai *excellent*. Simpulan: Gambaran kinerja otak pada mahasiswa dengan adiksi nikotin didapatkan hasil yang cenderung baik.

Kata kunci: adiksi, kinerja otak, nikotin

PENDAHULUAN

Kinerja otak tertinggi ialah fungsi eksekutif. Fungsi eksekutif adalah sebuah kumpulan proses kognitif yang terdiri atas 3 elemen pokok, yaitu inhibisi, *working memory*, dan *cognitive flexibility*. Elemen ini merupakan faktor penting terjadinya fungsi eksekutif tingkat tinggi, yaitu berpikir logis, pemecahan masalah, dan perencanaan.¹ Fungsi eksekutif diatur oleh struktur otak yaitu korteks prefrontal, korteks prefrontal didefinisikan sebagai bagian dari area korteks serebri yang menerima proyeksi dari nukleus mediodorsal talamus. Secara umum korteks prefrontal dibagi menjadi daerah lateral, medial, dan ventromedial (orbitofrontal).^{2,3}

American Psychiatric Association dalam *Diagnostic and Statistical Manual of Mental*

Disorders edisi ke-5 (DSM-5) mendefinisikan adiksi atau *substance use disorder* adalah penyakit otak kompleks yang mencakupi kognitif, perilaku, dan gejala fisiologis dimana terjadi penggunaan zat adiktif secara kompulsif meskipun penggunaan ini mempunyai dampak negatif.⁴

Tiga mekanisme penting yang terjadi pada keadaan adiksi ialah:

1. Disfungsi eksekutif

Salah satu fungsi eksekutif ialah kontrol inhibisi. Kontrol diri merupakan aspek dari kontrol inhibisi yang berfungsi untuk menahan godaan dan mengontrol perilaku individu agar tidak bertindak impulsif. Gangguan pada kontrol inhibisi menyebabkan individu bertindak lebih impulsif.⁵

Secara garis besar, impulsivitas adalah kecenderungan untuk melakukan perilaku yang

tidak pantas/tepat atau maladaptif. Impulsivitas merupakan faktor pencetus dan juga konsekuensi dari penggunaan zat adiktif. Sebagai pencetus, impulsivitas merupakan faktor resiko individu untuk mencoba memakai, menggunakan, dan ketidakmampuan berhenti dari zat adiktif. Selain dari itu, penggunaan zat adiktif juga menyebabkan peningkatan perilaku maladaptif.⁶

2. Perubahan neurobiologi

Zat adiktif mengaktivasi sistem mesolimbik, aktivasi ini menyebabkan perubahan pada fungsi otak seperti *tolerance*, *withdrawal*, dan fungsi eksekutif yang mengakibatkan kecanduan terhadap zat adiktif. *Tolerance* dan *withdrawal* merupakan elemen penting proses neuroadaptive untuk melawan efek akut dari zat adiktif.^{7,8}

3. Sosial

Bruce K. Alexander pada tahun 1978 berpendapat bahwa dibalik efek biologis dari adiksi, ada faktor yang sama besar yang membantu perkembangan adiksi. Alexander mendapatkan bahwa orang-orang dengan adiksi tidak memiliki kehidupan sosial atau kultural yang bagus. Mereka menggunakan adiksi sebagai sarana *coping* terhadap dislokasi: sarana pelarian, *pain killer*, atau sebagai substitusi untuk hidup yang lebih *full*.^{9,10}

Struktur otak yang dipengaruhi oleh zat adiktif secara garis besar ialah neuron dopaminergik pada *ventral tegmental area* (VTA), nukleus akumbens, dan korteks prefrontal.⁸ Neuron dopaminergik pada VTA merupakan sumber utama sintesis neurotransmitter dopamin.¹¹ Nukleus akumbens merupakan struktur ganglia basalis yang merupakan perantara dari struktur kortikal dan limbik untuk memperantarai *goal-directed behaviors*. Kecanduan dari zat adiktif disebabkan oleh plastisitas pada struktur ini dikarenakan paparan kronik.¹² Korteks prefrontal mempunyai peran utama dalam perilaku adiksi melalui regulasi dari *limbic reward regions* dan gangguan pada fungsi eksekutif seperti kontrol diri. Struktur pada korteks prefrontal yang terkait dengan perkembangan adiksi ialah korteks prefrontal dorsolateral, korteks singulatus anterior, dan korteks orbitofrontal.¹³

Cedera pada korteks prefrontal menyebabkan hilangnya kontrol diri seperti perilaku impulsif. Cedera pada korteks prefrontal pertama didokumentasi pada Phineas Gage, seorang pekerja rel kereta yang mengalami kecelakaan tertusuk pipa besi melewati korteks orbitofrontal yang menyebabkan hilangnya kontrol diri pada Gage.⁶

Nikotin ialah agen insektisida pada daun tembakau dan dapat ditemui dalam jumlah sedikit pada kentang, terong, dan tomat. Nikotin

diklasifikasikan sebagai stimulan, tetapi selain dari aksi stimulan, nikotin juga dapat memberikan efek depresan.

Nikotin berinteraksi dengan reseptor asetilkolin nikotinik yang menyebabkan stimulasi transmisi dopaminergik, aktivasi ini menyebabkan stimulasi dari *reward center* yang menyebabkan timbulnya perasaan senang.

Semua bentuk tembakau dapat menjadi potensi terjadi adiksi dikarenakan semua tembakau memiliki kandungan nikotin, tetapi rokok ialah cara yang paling efisien dan umum untuk memasukan nikotin kedalam tubuh.^{14,15}

Indonesia Spiritual Health Assessment (ISHA) adalah alat ukur spiritualitas dan dominansi otak manusia berbasis neurosains.¹⁶

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah observasional dengan desain potong lintang. Penelitian ini dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi pada bulan November-Desember 2018. Jumlah responden yang didapatkan pada penelitian ini berjumlah 13 orang. Data diambil dengan cara membagikan kuesioner *Indonesia Spiritual Health Assessment* (ISHA) kepada responden. Data diolah menggunakan perangkat lunak yang disediakan oleh ISHA dan diberikan hasil berupa grafik.

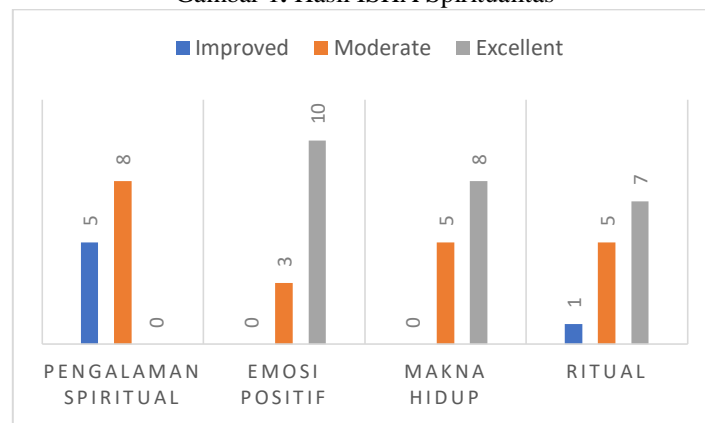
HASIL PENELITIAN DAN BAHASAN

Responden yang ikut dalam penelitian ini ialah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dengan adiksi nikotin.

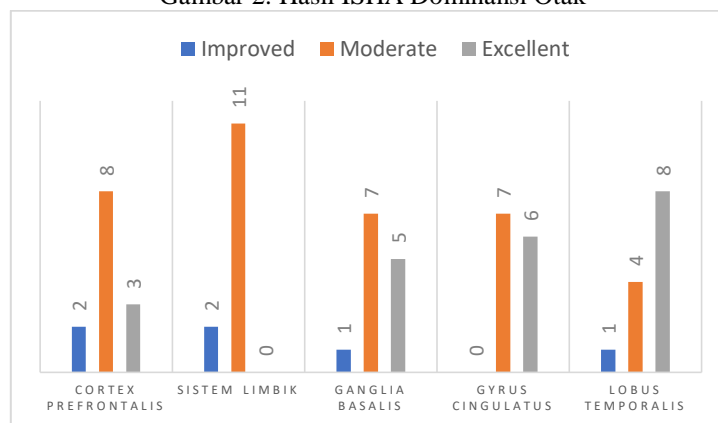
Hasil ISHA yang dibagikan kepada responden dapat dilihat pada Gambar 1 mengenai spiritualitas dan Gambar 2 mengenai dominansi otak. Hasil yang didapatkan pada dimensi spiritualitas bagian pengalaman spiritual cenderung pada nilai *moderate* sebanyak 8 orang, emosi positif cenderung pada nilai *excellent* sebanyak 10 orang, makna hidup cenderung pada nilai *excellent* sebanyak 8 orang, dan ritual cenderung pada nilai *excellent* sebanyak 7 orang (Gambar 1).

Hasil pada dimensi dominansi otak bagian korteks prefrontal cenderung pada nilai *moderate* sebanyak 8 orang, sistem limbik cenderung pada nilai *moderate* sebanyak 11 orang, ganglia basalis cenderung pada nilai *moderate* sebanyak 7 orang, girus singulatus cenderung pada nilai *moderate* sebanyak 7 orang, dan lobus temporal cenderung pada nilai *excellent* sebanyak 8 orang (Gambar 2).

Gambar 1. Hasil ISHA Spiritualitas



Gambar 2. Hasil ISHA Dominansi Otak



Spiritualitas merupakan elemen terpenting pada manusia, tanpa spiritualitas, manusia hanyalah makhluk biologis semata. Pengetahuan dan pengaplikasian spiritualitas dalam bidang medis dapat berperan dalam proses diagnosis, terapi, maupun untuk kepentingan *fit and proper test*.¹⁷⁻²⁰ Hasil penelitian sebelumnya oleh Laudet, Morgen, dan White pada tahun 2006 didapatkan bahwa spiritualitas, kereligiunan, dan makna hidup dapat meningkatkan kontrol, stabilitas, dan keamanan yang dapat membantu melawan kecenderungan menggunakan zat adiktif. Keterlibatan spiritualitas pada adiksi juga telah dibuktikan oleh organisasi *Alcoholic Anonymous* (AA), AA berprinsip bahwa kecanduan zat adalah penyakit spiritual dan medis.^{21,22}

Penggunaan zat adiktif menyebabkan aktivasi abnormal pada *reward system* yang menyebabkan proses berlawanan pada area emosi seperti aktivasi sistem neurotransmitter yang menyerupai stress.²³

Gangguan pada korteks prefrontal menyebabkan masalah pada regulasi sistem limbik dan berbagai aspek fungsi eksekutif, terutama pada kontrol inhibisi. Cedera pada korteks prefrontal, lebih tepatnya pada korteks orbitofrontal pernah didokumentasi pada kasus Phineas Gage yang menyebabkan hilangnya kontrol diri dan

berperilaku impulsif. Hilangnya kontrol diri meningkatkan kecenderungan menggunakan zat adiktif. Lebih dari itu, dampak zat adiktif pada perubahan neurobiologi sistem limbik juga membantu perkembangan adiksi.^{6-8,13}

Menurut penelitian sebelumnya oleh Belin, Jonkman, Dickinson et al pada tahun 2009 dan Graybiel pada tahun 2008, ganglia basalis ialah perantara kunci terhadap respons perilaku. Gangguan fungsi pada ganglia basalis terjadi pada keadaan adiksi.^{24,25}

Penelitian sebelumnya oleh Hong, Gu, Yang et al pada tahun 2009 menunjukkan bahwa administrasi nikotin jangka pendek memperkuat konektivitas korteks singulatus anterior dorsal (dACC).²⁶

Penelitian sebelumnya oleh Gazdzinski, Durazzo, Yeh et al pada tahun 2008 dan Bartzokis, Beckson, Lu et al pada tahun 2002 menunjukkan bahwa adiksi dapat menahan maturase *white matter* pada lobus temporal.^{27,28}

SIMPULAN

Hasil responden yang didapatkan pada dimensi spiritualitas pada bagian pengalaman spiritual cenderung pada nilai *moderate*, pada bagian emosi positif cenderung pada nilai *excellent*, pada bagian makna hidup cenderung pada nilai

excellent, sedangkan pada bagian ritual cenderung pada nilai *excellent*. Hasil responden yang didapatkan pada dimensi dominansi otak pada bagian korteks prefrontal cenderung pada nilai *moderate*, pada bagian sistem limbik cenderung pada nilai *moderate*, pada bagian ganglia basalis cenderung pada nilai *moderate*, pada bagian girus singulatus cenderung pada nilai *moderate*, sedangkan pada bagian lobus temporal cenderung pada nilai *excellent*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Diamond A. Executive function. *Anny Rev Clin Psychol*. 2014;64:135-68.
2. Siddiqui SV, Chatterjee U, Kumar D, Siddiqui A, Goyal N. Neuropsychology of prefrontal cortex. *Indian J Psychiatry* [Internet]. 2008;50:202-8. Tersedia pada: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19742233>
3. Pasiak TF. Prefrontal cortex: Basic to clinic. In: *From Basic to Clinincal Application: Proceeding Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia*. Makasar; 2017.
4. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorder*. 5 ed. Washington, Dc; 2013.
5. Crews FT, Boettiger CA. Impulsivity, frontal lobes and risk for addiction. *Pharmacol Biochem Behav*. 2010;93:237-47.
6. Wit H de. Impulsivity as a determinant and consequence of drug use: A review of underlying processes. *Addict Biol*. 2009;14:22-31.
7. Koob F, Nestler EJ. Addiction. *J Neuropsychiatr* [Internet]. 1997;9:482. Tersedia pada: URL: <https://neuro.psychiatryonline.org/doi/pdf/10.1176/jnp.9.3.482>
8. Gupta S, Kulhara P. Cellular and molecular mechanism of drug dependence: An overview and update. *Indian J Psychiatry* [Internet]. 2007;49:85-90. Tersedia pada: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20711388>
9. Alexander BK. Addiction: The view from rat park [Internet]. 2010. Tersedia pada: URL: <http://www.brucekalexander.com/articles-speeches/rat-park/148-addiction-the-view-from-rat-park>
10. Alexander BK, Coombs RB, Hadaway PF. The effect of housing and gender on morphine self-administration in rats. *Psychopharmacology (Berl)* [Internet]. 1978; 58:175-9. Tersedia pada: <http://link.springer.com/10.1007/BF00426903>
11. Chinta SJ, Andersen JK. Dopaminergic neurons. *Int J Biochem Cell Biol* [Internet]. 2005;37:942-6. Tersedia pada: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1357272504003711>
12. Scofield MD, Heinsbroek JA, Gipson CD, Kupchik YM, Spencer S, Smith ACW, et al. The nucleus accumbens: mechanisms of addiction across drug classes reflect the importance of glutamate homeostasis. *Pharmacol Rev* [Internet]. 2016;68:816-71. Tersedia pada: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27363441>
13. Goldstein RZ, Volkow ND. Dysfunction of the prefrontal cortex in addiction: Neuroimaging findings and clinical implications. *Nat Rev Neurosci* [Internet]. 2011;12:652-69. Tersedia pada: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22011681>
14. Mishra A, Chaturvedi P, Datta S, Sinukumar S, Joshi P, Garg A. Harmful effects of nicotine. *Indian J Med Paediatr Oncol* [Internet]. 2015;36:24-31. Tersedia pada: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25810571>
15. Benowitz NL, Hukkanen J, Jacob P. Nicotine chemistry, metabolism, kinetic and biomarkers. *Handb Exp Pharmacol* [Internet]. 2009;29-60. Tersedia pada: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19184645>
16. Pasiak TF. God in Human Brain Conceptual Aspects of Spiritual Health. In: *Optimalizing Research of Schizophrenia for a Better Management Outcome: Proceeding The 3rd Asian Congress on Schizophrenia Research*. Bali; 2013.
17. Pasiak TF. Neurosains, Spiritualitas dan Religi. In: *Better Understanding of Bipolar Disorders in Modern Life: Proceeding Konas Bipolar ke-1*. Surabaya; 2012.
18. Pasiak TF. ISHA (Indonesia Spiritual Health Assessment). In: *Sinergy & Harmony of Biopsychosociospiritualreliigy Aspects in Diversity: Religion, Spirituality & Medicine in Psychiatry Clinical Practice: Proceeding Konas PDSKJI ke-2*. Jakarta; 2017.
19. Pasiak TF. Indonesia Spiritual Health Assessment (ISHA) Sebagai asesmen yang memadukan neuroplastisitas dan spiritualitas dan peranannya dalam psikoterapi. In: *Psychotherapy in the Light of Neuroplasticity Talking and Relating that Change Human Brain: Proceeding Konas IV Psikoterapi*. Jakarta; 2012.
20. Pasiak TF. Spiritualitas Manusia Akar Biologis Hingga Klinis. In: *Innovation and Intergration of Biological Psychiatry and Psychopharmacology in Treating Mental Disorder Psychoneuroimmunology in Esthetical and Aging: Proceeding Konas ke-3 Psikiatri Biologi dan Psikofarmakologi Joint with Psikoneuroimunologi*. Makasar; 2015.

21. Laudet AB, Morgen K, White WL. The Role of Social Supports, Spirituality, Religiousness, Life Meaning and Affiliation with 12-Step Fellowship in Quality of Life Satisfaction Among Individuals in Recovery From Alcohol and Drug Problems. *Alcohol Treat Q* [Internet]. 2006;24:33-73. Tersedia pada: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16892161>
22. Ferri M, Amato L, Davoli M. Alcoholic Anonymous and other 12-step programmes for alcohol dependence (Review). 2009.
23. Koob GF. The dark side of emotion: the addiction perspective. *Eur J Pharmacol* [Internet]. 2015;753:73-87. Tersedia pada: URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25583178>
24. Belin D, Jonkman S, Dickinson A, Robbins TW, Everitt BJ. Parallel and interactive learning processes within the basal ganglia: Relevance for the understanding of addiction. *Behav Brain Res* [Internet]. 2009;199:89-102. Tersedia pada: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166432808005354>
25. Squire L. The Basal Ganglia. *Fundam Neurosci*. 2008;509-11.
26. Hong LE, Gu H, Yang Y, Ross TJ, Salmeron BJ, Buchholz B, et al. Association of Nicotine Addiction and Nicotine's Action With Separate Cingulate Cortex Functional Circuits. *Arch Gen Psychiatry* [Internet]. 2009;66:431. Tersedia pada: URL: <http://archpsyc.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archgenpsychiatry.2009.2>
27. Gazdzinski S, Durazzo TC, Yeh P-H, Hardin D, Banys P, Meyerhoff DJ. Chronic cigarette smoking modulates injury and short-term recovery of the medial temporal lobe in alcoholics. *Psychiatry Res Neuroimaging* [Internet]. 2008;162:133-45. Tersedia pada: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925492707000868>
28. Bartzokis G, Beckson M, Lu PH, Edwards N, Bridge P, Mintz J. Brain maturation may be arrested in chronic cocaine addicts. *Biol Psychiatry* [Internet]. 2002;51:605-11. Tersedia pada: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000632230201315X>