

ORIGINAL ARTICLE

HUBUNGAN KONSUMSI SUMBER ANTIOKSIDAN DAN AKTIVITAS FISIK DENGAN GEJALA DEPRESI PADA MAHASISWA TINGKAT AKHIR

Relationship of Consumption of Antioxidant Rich Food and Physical Activity with Depression Symptoms in Final Year College Students

Novitri Pasaribu, Ratih Putri Damayati*

Program Studi Gizi Klinik, Politeknik Negeri Jember, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Abstrak

Latar Belakang; Depresi menjadi masalah yang sangat serius di dunia, terutama pada mahasiswa. Gejala depresi mudah terjadi pada mahasiswa dalam penyusunan skripsi. Mahasiswa tingkat akhir yang mengalami gejala depresi akan memperlambat waktu kelulusan. Pola makan sumber antioksidan dan aktivitas fisik yang beragam dapat membantu dalam mencegah gejala depresi yang terjadi. **Tujuan;** Untuk mengetahui korelasi antara pola makan sumber antioksidan (vitamin C, E dan beta karoten) dan aktivitas fisik dengan gejala depresi pada mahasiswa tingkat akhir. **Metode;** Jenis penelitian yaitu survei analitik dengan desain *cross sectional*. Teknik pengambilan sampel penelitian ini menggunakan *accidental sampling* subjek sebanyak 106 orang. Data pola makan sumber vitamin C, vitamin E dan Beta karoten menggunakan kuesioner *Food Frequency Questionnaire* (FFQ). Penilaian gejala depresi berdasarkan kriteria pada kuisisioner *Mini Internasional Neuropsychiatric Interview* (MINI) dan untuk penilaian aktivitas fisik menggunakan form aktivitas fisik 24 jam. Analisis data menggunakan uji *chi square* serta uji regresi logistik berganda. **Hasil;** Hasil menunjukkan terdapat hubungan antara vitamin C ($p=0,014$), vitamin E ($p=0,001$), beta karoten ($p=0,007$), dan aktivitas fisik ($p=0,001$) dengan gejala depresi. Berdasarkan hasil uji regresi logistik berganda konsumsi beta karoten berhubungan paling kuat dengan terjadinya gejala depresi dengan nilai p 0,000 ($p<0,05$). **Kesimpulan;** Pola makan sumber antioksidan seperti vitamin C, vitamin E, beta karoten, dan aktivitas fisik berhubungan dengan gejala depresi yang terjadi pada mahasiswa tingkat akhir. Konsumsi beta karoten berhubungan paling kuat dengan terjadinya gejala depresi.

Kata Kunci: Aktivitas Fisik, Beta Karoten, Gejala Depresi, Vitamin C, Vitamin E

Abstract

Background; Depression is very serious problem in the world, especially in college students. Symptoms of depression easily occur in students in preparation of thesis. If the students have depressive symptom, it will slow down the graduation time. This symptom easily occurs in students in thesis preparation. A diet in antioxidants and physical activity can help prevent depression symptom from occurring. **Objectives;** The aimed of study was to determine the correlation for consumption source of antioxidants (vitamin A, E and beta carotene) and physical activity with depression symptoms in final year students. **Methods;** Type of research used an analytic survey with *crosssectional design*. *Accidental sampling* used for this study. The subjects in this study were 106 people. Consumption of Antioxidant Rich Foods were assesst used *Food Frequency Questionnaire* (FFQ), for symptoms of depression is based on the criteria on *Mini Internasional Neuropsychiatric Interview* (MINI) *Questionnaire*, and 24 hour physical activity recall to used for assesst physical activity levels. Data were analyzed with *chisquare test* and *multiple logistic regression test*. **Results;** The results showed that there was a relationship between vitamins C ($p=0,014$), vitamin E ($p=0,001$), beta carotene($p=0,007$), and physical activity ($p=0,001$), with depressive symptom. Based on the results of *multiple logistic regression test* beta carotene has the strongest association with depressive symptom with a p value of 0.00 ($p<0.05$). **Conclusion;** The conclusion that a relationship between dietary sources of antioxidants such as vitamin C, vitamin E, beta carotene, and physical activity on depression symptoms that occur in final year students. Consumption of beta carotene has the strongest association with depressive symptom.

Keywords: Depressive Symptoms, Beta Carotene, Physical Activity, Vitamin C, Vitamin E

PENDAHULUAN

Depresi menjadi penyakit terbanyak ke-4 di dunia. Penduduk Indonesia pada usia lebih dari sama dengan 15 tahun, prevalensi depresi mencapai 6,1% dan di Jawa Timur prevalensi depresi sebesar 5,8% (1). Mahasiswa tingkat akhir juga banyak yang mengalami depresi yaitu dari 211 mahasiswa yang sedang Menyusun skripsi, sebesar 10,4% mengalami depresi kategori ringan, 4,3% depresi kategori sedang, dan 1,4% depresi kategori berat (2). Pada penelitian Nst dkk. (2018) tentang pengaruh skripsi terhadap gejala depresi mahasiswa tingkat akhir didapatkan sebanyak 3 laki-laki mengalami gejala depresi kategori berat, 3 laki-laki dan 7 wanita dalam depresi tingkat sedang, dan depresi ringan sebanyak 7 wanita dari total 84 sampel (3).

Faktor penting yang berperan dalam patogenesis depresi yaitu peradangan yang disertai dengan stres oksidatif (4). Stres oksidatif telah ditemukan pada pasien dengan depresi. Proses oksidatif dengan beberapa kerusakan sel akan menghasilkan radikal bebas (5). Stres oksidatif dapat terjadi karena gangguan keseimbangan antara produksi radikal bebas dalam tubuh dengan pertahanan antioksidan (6). Apabila produksi radikal bebas lebih banyak dapat memicu stress oksidatif, kondisi ini menyebabkan penurunan aktivitas enzim antioksidan yaitu superoksida dismutase (SOD), glutathione peroxidase (GPx) dan katalase (CAT) serta mengakibatkan kadar glutathione tereduksi (GSH) menurun dan peningkatan H_2O_2 (7).

Antioksidan dapat mencegah radikal bebas merusak sel. Vitamin C, vitamin E, vitamin A, beta karoten, selenium, flavonoid merupakan jenis antioksidan yang dapat bermanfaat untuk tubuh. Vitamin C, vitamin E, dan beta karoten merupakan jenis antioksidan yang paling banyak penyuplai antioksidan yang ada di dalam tubuh. Vitamin C berhubungan dengan depresi dan perbaikan kognitif. Vitamin C menjadi antioksidan yang berperan pada otak sebagai cofactor enzim beta hidroksilase yang berperan dalam mengubah dopamine menjadi noradrenalin, memodulasi neurotransmitter dopaminergic dan glutamatergic serta berperan dalam pengaturan pelepasan katekolamin dan asetilkolin dari vesikel sinaptik (8). Vitamin E sebagai anti inflamasi dan antioksidan berperan pada pencegahan depresi. Tingkat antioksidan yang rendah termasuk vitamin E dapat berimplikasi pada depresi (9). Beta karoten mempunyai keunggulan sebagai antioksidan yang dapat melindungi jaringan yang banyak mengandung lipid (10). Beta karoten dapat mencegah risiko depresi. Sifat antidepresan beta karoten, yang dikaitkan dengan penurunan kadar *tumor necrosis factor - α* (TNF- α) dan interleukin-6 (IL-6), dan peningkatan kadar *brain-derived neurotrophic factor* (BDNF) (11).

Aktivitas fisik pada mahasiswa dapat menunjukkan tingkat depresi cenderung lebih rendah. Mahasiswa saat ini banyak yang memiliki aktivitas fisik yang rendah karena lebih memfokuskan diri ke dalam pendidikan. Hal ini menyebabkan tingkat stres yang meningkat sehingga terjadi gejala depresi. Peningkatan aktifitas fisik dapat menurunkan tingkat depresi (12). Diet dan aktivitas fisik berperan penting pada patologi depresi (13). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan konsumsi akan sumber antioksidan dan aktivitas fisik terhadap gejala depresi mahasiswa tingkat akhir.

METODE

Jenis penelitian menggunakan survei analitik dengan desain yang digunakan yaitu *cross sectional*. Penelitian dilakukan pada tahun 2020. Populasi penelitian yaitu seluruh mahasiswa yang ada di Jember. Sampel penelitian adalah mahasiswa tingkat akhir dari Politeknik Negeri Jember dan Universitas Negeri Jember. Pengambilan sampel menggunakan *accidental sampling* dengan menyebar kuisioner secara daring kepada mahasiswa semester akhir di Jember. Kriteria inklusi pada penelitian yaitu mahasiswa yang sedang skripsi dan berusia 18-24 tahun. Sampel penelitian dihitung berdasarkan rumus Lameshow yaitu sebanyak 106 orang.

Pengambilan data dilakukan secara daring. Data pola makan sumber antioksidan yaitu vitamin C, vitamin E dan Beta karoten menggunakan kuesioner *Food Frequency Questionnaire* (FFQ). Penilaian responden apakah mengalami gejala depresi berdasarkan kriteria pada kuisioner *Mini Internasional Neuropsychiatric Interview* (MINI) dan untuk penilaian aktivitas fisik menggunakan form aktivitas fisik 24 jam. Responden mengisi *informed consent*, biodata, FFQ, kuesioner MINI dan aktivitas fisik melalui *googleform*. Penelitian ini sudah dinyatakan layak etik oleh Komite Etik Politeknik Negeri Jember dengan nomor 14322/PL17/LL/2019. Analisis data menggunakan uji *Chi-square* dan regresi logistic berganda pada program SPSS.

HASIL

Karakteristik pada Tabel 1 menunjukkan bahwa mayoritas responden adalah perempuan, berumur 22 tahun, jarang mengonsumsi makanan sumber vitamin C, vitamin E dan Beta karoten. Sebagian besar responden juga mengalami gejala depresi dan memiliki aktivitas fisik yang rendah.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik dan Pola Makan	n=106	Persentase
Jenis Kelamin		
Laki-laki	21	19,8
Perempuan	85	80,2
Umur		
20 Tahun	1	0,9
21 Tahun	15	14,2
22 Tahun	75	70,8
23 Tahun	15	14,2
Vitamin C		
Jarang	63	59,4
Sering	43	40,6
Vitamin E		
Jarang	69	65,1
Sering	37	34,9
Beta Karoten		
Jarang	62	58,5
Sering	44	41,5
Gejala Depresi		
Tidak Mengalami	44	41,5
Mengalami	62	58,5
Aktivitas fisik		
Ringan	76	71,7
Sedang	26	24,5
Berat	4	3,8

Aktivitas Fisik: Tabel 2 ditemukan analisis uji *Chi-square* mengenai hubungan aktivitas fisik dengan gejala depresi nilai $p < 0,000$. Responden yang melakukan aktivitas ringan akan berisiko mengalami depresi 117,9 kali lebih besar dibandingkan responden yang memiliki aktivitas fisik sedang dan berat.

Tabel 2. Aktivitas Fisik dengan Gejala Depresi

Aktivitas Fisik	Gejala Depresi		Tidak Gejala Depresi		Total	OR	CI 95%	p-value
	n	Persentase	n	Persentase				
Ringan	61	98,4	15	34,1	76	117,9	14,8-936,4	0,000*
Sedang dan berat	1	1,6	29	65,9	30			
Total	62	58,4	44	41,6	106			

*Uji Chi Square dengan signifikansi $p < 0,05$

Konsumsi Sumber Antioksidan: Tabel 3 menunjukkan hasil analisis hubungan sumber antioksidan dengan gejala depresi didapatkan hasil p-value sebesar 0,00 ($p\text{-value} < 0,05$). Terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi vit C, vit E dan beta karoten dengan gejala depresi. Vitamin E memiliki nilai OR paling tinggi yang artinya bahwa mahasiswa akan lebih cenderung berisiko 4, 52 kali lipat mudah mengalami gejala depresi jika jarang mengonsumsi bahan makanan dari sumber vitamin tersebut. Sementara untuk beta karoten, mahasiswa akan lebih cenderung berisiko mudah mengalami gejala depresi 2,97 kali lipat jika jarang mengonsumsi bahan makanan sumber beta

karoten, dan 2,71 kali lipat cenderung berisiko mengalami gejala depresi jika jarang mengonsumsi bahan makanan sumber vitamin C lihat tabel 4.

Tabel 3. Konsumsi Sumber Antioksidan dengan Gejala Depresi

Pola Makan	Gejala Depresi		Tidak Gejala Depresi		Total	OR	CI 95%	p-value
	n	Persentase	n	Persentase				
Vitamin C								
Jarang	43	69,4	20	45,5	63	2,71	1,21-6,05	0,014*
Sering	19	30,6	24	54,5	43			
Vitamin E								
Jarang	49	79,0	20	45,5	69	4,52	1,75-9,51	0,001*
Sering	13	21,0	24	54,5	37			
Beta Karoten								
Jarang	43	69,4	19	43,2	44	2,97	1,33-6,65	0,007*
Sering	19	30,6	25	56,8	62			
Total	62	58,4	44	41,6	106			

*Uji Chi Square dengan signifikansi $p < 0,05$

Tabel 4. Uji Regresi Logistik Berganda antara Aktivitas Fisik dan Konsumsi Sumber Antioksidan dengan Gejala Depresi

Variabel	B	Sig.	OR	95% C.I.
Aktivitas Fisik	-3,083	0,028*	0,046	0,003 - 0,720
Konsumsi Vitamin C	-0,847	0,516	0,429	0,033 - 5,539
Konsumsi Vitamin E	-0,628	0,556	0,187	0,012 - 2,501
Konsumsi Beta Karoten	-0,993	0,000*	0,370	0,327 - 4,539

*Uji Regression dengan signifikansi $\alpha < 0,05$

Uji lanjut menggunakan regresi pada tabel 4 terlihat bahwa yang signifikan berhubungan dengan gejala depresi yaitu aktivitas fisik dan konsumsi beta karoten. Responden yang jarang mengonsumsi beta karoten mempunyai peluang 0,37 kali mengalami gejala depresi. Pada aktivitas rendah mempunyai peluang 0,046 kali mengalami gejala depresi.

PEMBAHASAN

Remaja, terutama mahasiswa, menderita depresi pada tingkat yang lebih tinggi karena banyak stressor atau pemicunya. Faktor akademik menjadi salah satu stressor depresi pada mahasiswa. Pada setiap semester mahasiswa dihadapkan dengan tuntutan akademik yang berbeda. Penyelesaian skripsi merupakan salah satu stressor yang dialami mahasiswa tingkat akhir (13). Hal ini diketahui sangat mempengaruhi kinerja akademik individu (14).

Konsumsi sumber vitamin C, E, betakaroten serta aktivitas fisik berhubungan dengan gejala depresi pada mahasiswa tingkat akhir. Bahan-bahan makanan yang lebih sering dikonsumsi oleh responden dalam penelitian ini adalah bahan makanan seperti tomat, cabai merah, nasi, wortel, tomat, dan cabai rawit. Beberapa bahan makanan yang dapat digolongkan berdasarkan sumber antioksidannya yaitu seperti jeruk, tomat, terung, kentang, cabai merah, brokoli, nanas, pepaya, anggur, mangga, semangka, kembang kol, dan jambu biji yang termasuk dalam antioksidan yaitu vitamin C. Vitamin E dalam penelitian ini di dapat dari beberapa bahan makanan seperti beras, brokoli, minyak zaitun, terung, mangga, alpukat, udang dan bayam. Selanjutnya, beberapa bahan makanan yang mengandung beta karoten sebagai antioksidan adalah wortel, brokoli, tomat, kentang, pepaya, selada, cabai rawit, udang dan bayam. Selanjutnya, beberapa bahan makanan yang mengandung beta karoten sebagai antioksidan adalah wortel, brokoli, tomat, kentang, pepaya, selada, cabai rawit, udang dan bayam.

Salah satu penanganan gejala depresi yaitu dengan pengaturan pola makan. Tanda gejala depresi seseorang dapat menjadi lebih parah apabila pengaturan pola makan salah sehingga menyebabkan ketidakseimbangan gizi dalam tubuh salah satu di antaranya adalah kekurangan vitamin C, vitamin E dan beta karoten (9,11,15). Saat kondisi stres terjadi peningkatan produksi dan mobilisasi adrenal, pemanfaatan vitamin dan mineral, mis. vitamin C, vitamin E, magnesium, kalium, dan zat gizi mikro, yang akan mempercepat metabolisme protein, lemak, dan karbohidrat, sehingga cepat menghasilkan energi untuk mengatasi stress (17).

Depresi dikaitkan dengan pertahanan antioksidan yang rusak dan peningkatan kadar serum superoksida dismutase (SOD) dan serum malondialdehid (MDA), dan menurunkan kadar asam askorbat plasma dan Vitamin E plasma. Pada orang depresi juga ditemukan bahwa asupan antioksidan lebih rendah. Oleh karena itu perlu adanya peningkatan asupan sumber antioksidan eksogen yang berasal dari makanan (18).

Sumber makanan yang banyak mengandung antioksidan seperti vitamin C, E, dan beta karoten sangat diperlukan oleh tubuh untuk mencegah radikal bebas (19). Vitamin C pada otak sebagai antioksidan berperan dalam memodulasi neurotransmisi glutamatergic yang dapat mencegah depresi dan memperbaiki fungsi kognitif (8). Peran vitamin E untuk mencegah depresi yaitu sebagai anti inflamasi dan antioksidan. Vitamin E yang merupakan antioksidan nonenzimatik yang memainkan peran sekunder, di samping antioksidan enzimatis, seperti glutathione peroxidase dan superoxide dismutase, dalam mengurangi perubahan oksidan akibat stres. Saat stress menyebabkan perubahan biokimia, antioksidan mampu menetralkan radikal bebas dan menekan jalur stres oksidatif, menghilangkan *reactive oxygen species* (ROS) dan *reactive nitrogen species* (RNS) yang dapat menyebabkan kerusakan pada neuron di otak sehingga dapat mengurangi gejala depresi (9). Selain itu, beta karoten juga berperan dapat mencegah risiko depresi. Sifat antidepresan beta karoten, yang dikaitkan dengan penurunan kadar *tumor necrosis factor- α* (TNF- α) dan interleukin-6 (IL-6), dan peningkatan kadar *brain-derived neurotrophic factor* (BDNF) (11).

Pola makan sumber antioksidan juga turut mengupayakan penurunan gejala depresi dan sudah dibuktikan oleh beberapa penelitian. Diet berperan penting dalam pencegahan depresi dan pengobatan klinisnya. Intervensi diet dapat memperbaiki kondisi depresi (21). Pola diet seimbang mediterania dengan makanan tertentu seperti sayur-sayuran dan buah-buahan sebagai sumber antioksidan membuktikan risiko depresi atau gejala depresi yang lebih rendah. Sementara diet Barat yang mengandung lemak tinggi dan minuman manis membuktikan mengalami gejala depresi yang lebih tinggi (18).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Thurai, dkk (2017), yaitu gejala depresi berkorelasi dengan aktivitas fisik. Tingginya aktivitas fisik dapat menurunkan tingkat depresi (12). Beberapa penelitian mengenai aktivitas fisik dengan gejala depresi telah ditemukan dengan hasil bahwa aktivitas fisik jelas berpengaruh terhadap gejala depresi. Penelitian Berk (2012) dijabarkan bahwa pola makan yang buruk dan kurangnya aktivitas berkontribusi pada asal mula dan perjalanan depresi. Tetapi di dalam penelitiannya mengenai perbaikan pola makan sebagai strategi pengobatan depresi masih kurang, walaupun dari bukti epidemiologis dengan jelas menunjukkan bahwa kualitas makanan menjadi penting untuk risiko depresi. Kemudian penelitian ini memperkuat mengenai aktivitas fisik yang diamati telah terbukti menjadi strategi pengobatan yang efektif untuk menurunkan gejala depresi (22).

Faktor-faktor lain yang menyebabkan kemunduran mahasiswa dalam menyelesaikan tugas akhir juga menjadi salah satu pemicu mahasiswa mengalami gejala depresi. Diantaranya adalah rasa malas, situasi yang kurang mendukung diakibatkan pandemi covid-19. Interaksi antar dosen dan mahasiswa mengalami kemunduran akibat *social distancing* dan *work from home* (WFH) yang sudah mulai diberlakukan pada masing-masing universitas.

Semakin aktif mahasiswa tingkat akhir maka semakin menurun risiko mengalami gejala depresi. Begitu pula dengan vitamin C, E, dan beta karoten. Semakin sering responden mengonsumsi vitamin C, E, dan beta karoten sebagai bahan makanan sumber antioksidan, semakin menurun gejala depresi yang terjadi pada responden.(22)

KESIMPULAN

Konsumsi vitamin C, vitamin E, beta karoten dan aktivitas fisik berhubungan dengan gejala depresi pada mahasiswa tingkat akhir. Jarang mengonsumsi vitamin C, vitamin E, beta karoten dan

aktivitas fisik yang kurang dapat meningkatkan risiko mengalami gejala depresi. Konsumsi beta karoten berhubungan paling kuat dengan terjadinya gejala depresi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Politeknik Negeri Jember dan Universitas Negeri Jember yang telah mengizinkan penelitian serta para responden yang bersedia mengikuti penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam publikasi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Riskesdas. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2018.
2. Jaya SP, Wardani NJI. Hubungan Intensitas Penggunaan Situs Jejaring Sosial dengan Depresi pada Mahasiswa Tingkat Akhir. Universitas Diponegoro; 2016.
3. Nasution MS, Purwoningsih E, Gultom DP, Fujiati I. Pengaruh Penulisan Skripsi Terhadap Simtom Depresi dan Simtom Kecemasan Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Angkatan Tahun. *J Ibnu Sina Biomedika*. 2018;7(1):1–25.
4. Xu Y, Wang C, J Klabnik J MOJ. Novel therapeutic targets in depression and anxiety: antioxidants as a candidate treatment. *Curr Neuropharmacol*. 2014;12(2):108–19.
5. Bajpail A, Verma A K, Srivastava M. Oxidative Stress and Major Depression. *J Clin Diagnostic Res*. 2014;8(12):CC04–7.
6. Lobo V, Patil A, Phatak A, Chandra N. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacogn Rev*. 2010;4(8):118–26.
7. Izyumov DS, Domnina L V., Nepryakhina OK, Avetisyan A V., Golyshev SA, Ivanova OY, et al. Mitochondria as source of reactive oxygen species under oxidative stress. Study with novel mitochondria-targeted antioxidants - The “Skulachev- Ion” derivatives. *Biochem*. 2010;75(2):123–9.
8. Plevin D, Plevin D, Plevin D, Galletly C. The neuropsychiatric effects of vitamin C deficiency: a systematic review. *BMC Psychiatry*. 2020;20(1):1–9.
9. Lee ARY Bin, Tariq A, Lau G, Tok NWK, Tam WWS, Ho CSH. Vitamin E, Alpha-Tocopherol, and Its Effects on Depression and Anxiety: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2022;14(3):1–18.
10. Sen S, Chakraborty R. The role of antioxidants in human health. *ACS Symp Ser*. 2011;1083:1–37.
11. Zhang Y, Ding J, Liang J. Associations of Dietary Vitamin A and Beta-Carotene Intake With Depression. A Meta-Analysis of Observational Studies. *Front Nutr*. 2022;9.
12. Thurai SRT, Westa W. Tingkat depresi dalam kalangan mahasiswa kedokteran semester VII Universitas Udayana dan keterlibatan mereka dalam kegiatan fisik. *Intisari Sains Medis*. 2017;8(2):147–50.
13. Farooqui T, Farooqui AA. Diet and Exercise in Cognitive Function and Neurological Diseases. *Diet Exerc Cogn Funct Neurol Dis*. 2015;6:1–376.
14. Supiandi A, Chandradimuka DB. Sistem Pakar Diagnosa Depresi Mahasiswa Akhir Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Mobile. *J Inform*. 2018;5(1):102–11.
15. Shah T, Pol T. Prevalence of depression and anxiety in college students. *J Ment Heal Hum Behav*. 2020;25(1):10.
16. Pescatello LS, Riebe D TP. ACSM’s guidelines for exercise testing and prescription. Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
17. Gautam M, Agrawal M, Gautam M, Sharma P, Gautam S. Role of antioxidants in generalised anxiety disorder and depression. *Indian J Psychiatry*. 2012;54(3):244–7.
18. Huang Q, Liu H, Suzuki K, Ma S, Liu C. Linking what we eat to our mood: A review of diet, dietary antioxidants, and depression. *Antioxidants*. 2019;8(9):1–18.
19. Werdhasari A. Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *J Biomedik Medisiana Indones*. 2014;3(2):59–68.
20. Opie RS, O’Neil A, Itsiopoulos C, Jacka FN. The impact of whole-of-diet interventions on

- depression and anxiety: A systematic review of randomised controlled trials. *Public Health Nutr.* 2015;18(11):2074–93.
21. Jacka FN, Berk M. Depression, Diet and exercise. *Med J Aust.* 2013;119(6):21–3.
 22. Sansón-Rosas AM, Bernal-Rivas J, Kubow S, Suarez-Molina A, Melgar-Quiñonez H. Food insecurity and the double burden of malnutrition in Colombian rural households. *Public Health Nutr.* 2021;24(14):4417–29.