

EFEK DURASI FOREST WALKING TERHADAP TINGKAT SUASANA HATI MAHASISWA: ULASAN SISTEMATIS

The Efficacy of Forest Walking Duration to Mood State College Student: Systematic Review

Mita Noviana¹, Faiza Farhanny Putri², Faizah Abdullah Djawas³, Hera Listi Warni Sargih⁴,
Aourella Juvenile Aziza Akbar⁵

^{1,2,3,4,5} Program Studi Fisioterapi, Universitas Indonesia

*) mitanoviana@ui.ac.id

ABSTRACT

Forest walking has been recognized as a natural and accessible way to improve mental health. College students may benefit from forest environments due to their high stress and anxiety levels. This systematic review analyzes experimental trials to determine if forest walking improves college students' moods. The study uses PRISMA guidelines by searching articles through electronic databases: PubMed, Scopus, Semantic Scholar, Google Scholar, and Crossref that are published in 2015-2025, experimental research design for college student. Nine articles were selected based on the search results and selection of articles. The results consistently show that brief walking (15-60 minutes) in forests leads to a decrease in tension, depression, anger, fatigue, and confusion, while enhancing vigor and positive emotions. The review emphasizes that both brief and repeated interactions with forest environments can provide considerable mental health advantages, potentially leading to lasting effects. Nonetheless, differences in walking duration and ambient variables suggest more research is needed to establish appropriate exposure time standards. This review highlights the significance of incorporating nature-based interventions into mental health initiatives for students and urban development to enhance psychological well-being.

Keywords : *College Student, Forest Walking or Nature Walking, and Mood State*

ABSTRAK

Berjalan di hutan telah dikenal sebagai cara alami dan mudah diakses untuk meningkatkan kesehatan mental. Mahasiswa dapat mengambil manfaat dari lingkungan hutan karena tingkat stres dan kecemasan yang tinggi. Tinjauan sistematis bertujuan untuk menentukan apakah berjalan di hutan dapat meningkatkan suasana hati mahasiswa. Penelitian ini menggunakan pedoman PRISMA dengan mencari artikel melalui database elektronik: PubMed, Scopus, Semantic Scholar, Google Scholar, dan Crossref yang dipublikasikan pada tahun 2015-2025, dengan desain penelitian eksperimental untuk mahasiswa. Sembilan artikel dipilih berdasarkan hasil pencarian dan pemilihan artikel. Hasilnya secara konsisten menunjukkan bahwa berjalan singkat (15-60 menit) di hutan dapat mengurangi ketegangan, depresi, kemarahan, kelelahan, dan kebingungan, serta meningkatkan semangat dan emosi positif. Kajian ini menekankan bahwa interaksi singkat dan berulang dengan lingkungan hutan dapat memberikan manfaat yang cukup besar bagi kesehatan mental, yang berpotensi menimbulkan efek jangka panjang. Meskipun demikian, perbedaan dalam durasi berjalan kaki dan variabel lingkungan menunjukkan bahwa penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menetapkan standar waktu paparan yang tepat. Ulasan ini menyoroti pentingnya memasukkan intervensi berbasis alam ke dalam inisiatif kesehatan mental bagi siswa dan pembangunan perkotaan untuk meningkatkan kesejahteraan psikologis.

Kata kunci : Jalan Kaki Alam, Mahasiswa, Suasana Hati

PENDAHULUAN

Gangguan kesehatan mental kini menjadi bagian dari WHO's Sustainable Development Goal 3.4 dan menjadi masalah kesehatan masyarakat utama di seluruh dunia (Ejiri *et al.*, 2021). Hal ini didukung dengan peningkatan jumlah kasus bunuh diri, yang menjadi penyebab kematian paling umum ketiga bagi orang berusia 15 hingga 29 tahun pada tahun 2021, dan menyumbang hampir 700.000 kematian secara global (*SDG Target 3.4 Non-communicable diseases and mental health*,

2022). Di Indonesia, tercatat 971 kasus bunuh diri pada tahun 2023, meningkat dibandingkan dengan tahun 2022 yang berjumlah 900 kasus (Mutmainnah and Hendrawan, 2024). Mahasiswa tidak dikecualikan dalam statistik yang melonjak tersebut, berbagai tekanan yang dialami membuat mahasiswa lebih mungkin untuk melakukan bunuh diri dibandingkan dengan non-mahasiswa (Febriana, Purwono and Djunaedi, 2021). Sebanyak 12 mahasiswa di seluruh Indonesia melakukan bunuh diri pada tahun 2023, sementara masih banyak lagi kasus-kasus lain yang mungkin terjadi di

luar sana dan belum terekspos oleh media. Alasannya pun beragam, seperti seorang mahasiswa dari universitas di Jawa Barat yang ditemukan tewas di kamar asramanya pada tahun 2023 akibat kesulitan keuangan dan skripsi yang tidak kunjung selesai, kondisi ini dikatakan memicu tekanan psikologis yang berat (Jihad and Azani, 2023).

Beragam stresor harus dihadapi oleh mahasiswa, termasuk tanggung jawab akademis, organisasi, finansial, harapan keluarga, dan pengembangan identitas (Kim, Jeon and Shin, 2021). Hal ini membuat masa kuliah yang seharusnya menjadi periode kritis untuk meningkatkan kesehatan justru terpapar sejumlah faktor risiko kesehatan, seperti pola tidur yang tidak teratur dan kurangnya aktivitas fisik (Bang et al., 2017). Stresor ini akan membebani jika tubuh tidak memiliki sistem pendukung atau mekanisme koping yang baik. Akibatnya, pilihan gaya hidup yang buruk sebagai mekanisme koping maladaptif menjadi hal umum pada mahasiswa (Schmidt et al., 2015). Maka dari itu, mengelola masalah psikologis selama masa-masa krusial di universitas menjadi hal yang penting (Kim, Jeon and Shin, 2021).

Aktivitas fisik merupakan intervensi yang dengan efek samping minim (Chu et al., 2009) dan dianggap sebagai jalan untuk meningkatkan kesehatan mental (Jorm and Wright, 2007). Terlibat dalam aktivitas fisik dapat menjadi mekanisme koping untuk menurunkan gejala masalah kesehatan mental dan peningkatan afek positif (Pascoe et al., 2020). Aktivitas fisik meningkatkan kesehatan mental dalam hal berikut, seperti afek (Noggle et al., 2012), gejala kecemasan (Baghurst & Kelley, 2014), citra tubuh (Taspinar et al., 2014), gejala depresi (Gallego et al., 2014), kelelahan (Taspinar et al., 2014), fungsi (Khalsa et al., 2012), kondisi suasana hati (Noggle et al., 2012), persepsi diri (Daley et al., 2006), kualitas hidup (Taspinar et al., 2014), ketahanan (Khalsa et al., 2012), konsep diri (Bao and Jin, 2015), harga diri (Bonhauser et al., 2005), keterampilan sosial skills (Melnyk et al., 2013), stres (Gallego et al., 2014) dan penggunaan narkoba (Rotheram-Borus et al., 2016), yang menunjukkan bahwa aktivitas fisik dapat menjadi strategi yang berpotensi efektif untuk meningkatkan kesehatan mental (Pascoe et al., 2020).

Namun, statistik global menunjukkan bahwa lebih dari 25% individu di atas usia 18 tahun kurang aktif (WHO, 2010).

Mahasiswa memerlukan strategi peningkatan kesehatan mental yang mudah diakses dan nyaman, seperti pilihan yang terjangkau dan tidak mengganggu kewajiban akademis utama (Ibes and Forestell, 2022). Berjalan kaki merupakan aktivitas fisik yang nyaman dan paling mudah diakses dibandingkan dengan jenis aktivitas fisik lainnya (Marselle, Irvine and Warber, 2014). Partisipasi dalam aktivitas fisik di tengah lingkungan alam memberikan manfaat kesehatan pada tubuh yang membantu dalam mencegah penyakit dan peningkatan kesehatan tubuh (Shanahan et al., 2016). Dalam penelitian kesehatan masyarakat, *forest therapy*, yang juga dikenal sebagai *shinrin-yoku*, adalah aktivitas fisik yang dilakukan pada lingkungan hutan dalam tujuan meningkatkan kesehatan, kesejahteraan fisik dan psikologis untuk mencegah penyakit (Hansen, Jones and Tocchini, 2017; Wen et al., 2019). Mengamati alam sambil berjalan kaki (*forest walking*) terbukti bermanfaat bagi kesehatan fisiologis dan psikologis (Pratiwi et al., 2023).

Berjalan di hutan umum dilakukan sebagai aktivitas yang dipengaruhi oleh interaksi dari dua faktor, yaitu dampak berada di lingkungan hutan dan manfaat berjalan itu sendiri (Kobayashi et al., 2021). Paparan terhadap lingkungan alam terbukti meningkatkan penggunaan perhatian yang tidak disengaja (*involuntary attention*) sehingga membantu tubuh untuk pulih dari kelelahan mental, yang berkorelasi dengan perubahan positif pada suasana hati, seperti yang diuraikan dalam *Attention Restoration Theory* (Faber Taylor & Kuo, 2009). Sementara manfaat berjalan kaki sebagai bentuk aktivitas fisik atau olahraga dapat meningkatkan mekanisme fisiologis, termasuk peningkatan kadar norepinefrin, perubahan dalam sistem hipotalamus-adrenokortikal, dan modifikasi dalam sintesis metabolisme serotonin dan endorfin, yang berkontribusi pada peningkatan suasana hati yang positif (Gilani and Feizabad, 2019).

Studi pada orang dewasa muda menunjukkan bahwa berjalan di hutan dapat menstabilkan keseimbangan sistem simpatis dan parasimpatis (Song et al., 2019) dan meningkatkan suasana hati yang

positif sekaligus mengurangi suasana hati yang negatif (Chen, Yu and Lee, 2018). Meskipun penelitian konsisten menunjukkan bahwa berjalan kaki di alam memberikan manfaat positif terhadap kesejahteraan psikologis, hubungan antara aktivitas fisik dan suasana hati masih dipengaruhi oleh variasi jenis dan durasi aktivitas yang dilakukan (Ejiri *et al.*, 2021). Beberapa penelitian melaporkan bahwa paparan alam dalam durasi singkat, seperti 15 menit, sudah cukup untuk menurunkan tingkat stres dan kecemasan pada (Song *et al.*, 2014), sementara penelitian lain menunjukkan bahwa durasi yang lebih panjang, seperti berjalan kaki selama 40 menit secara rutin, memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap penurunan afek negatif dan kelelahan emosional (Kim *et al.*, 2023).

Perbedaan temuan ini mengindikasikan belum adanya konsensus mengenai durasi optimal berjalan kaki di alam untuk mencapai peningkatan suasana hati yang maksimal. Ketiadaan pedoman durasi yang jelas menimbulkan keterbatasan dalam penerapan intervensi berbasis alam, baik dalam praktik kesehatan mental maupun kebijakan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meninjau secara sistematis terkait durasi optimal *forest walking* dalam efektivitasnya terhadap peningkatan suasana hati mahasiswa.

METODE

Desain, tempat dan waktu

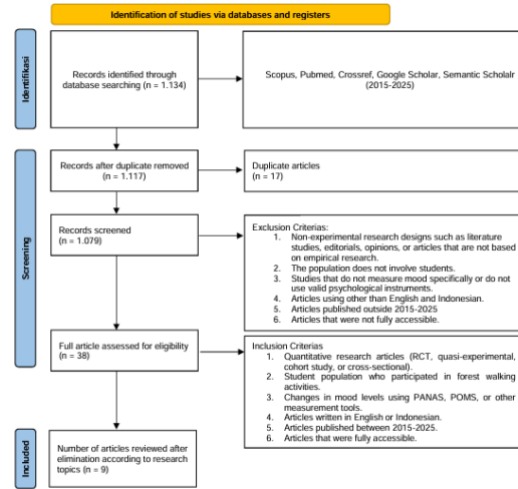
Studi yang digunakan dalam artikel ini adalah tinjauan literatur. Data dikumpulkan dengan meninjau artikel yang berkaitan dengan pengaruh *forest walking* terhadap tingkat suasana hati mahasiswa. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah penelitian yang dipublikasikan pada tahun 2015-2025 melalui *database* elektronik *Pubmed*, *Scopus*, *Semantic Scholar*, *Google Scholar*, dan *Crossref*.

Jumlah dan cara pengambilan subjek

Berdasarkan *database* tersebut, dilakukan pencarian literatur dengan kata kunci, yaitu *'Forest Walking'* DAN *"Green Walking"* DAN *'Mood'* DAN *'College Student'*. Artikel kemudian ditinjau berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang tercantum dalam **Gambar 1**. Melalui penilaian kriteria tersebut, sembilan artikel memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi

setelah dilakukan pencarian.

Jenis dan Cara Pengumpulan Data



Gambar 1. Diagram PRISMA.

Pemilihan literatur dalam penelitian ini menggunakan PRISMA. Diagram alur pemilihan literatur dengan metode PRISMA dapat dilihat pada **Gambar 1**. Pencarian dan pemilihan artikel dilakukan dengan menggunakan metode *Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA) berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan.

Pengolahan dan analisis data

Pencarian artikel menghasilkan 1134 artikel, yang kemudian diperiksa untuk mengetahui adanya duplikasi dan mengeliminasi 17 artikel dengan sisa 1117 artikel. 1079 artikel dieliminasi karena termasuk kedalam kriteria eksklusi, menyisakan 38 artikel. Setelah memeriksa 38 artikel, ditemukan sembilan artikel yang memenuhi kriteria inklusi. Kesembilan artikel tersebut membahas tentang studi pengaruh *forest walking* terhadap suasana hati mahasiswa seperti yang tercantum dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Ulasan Artikel

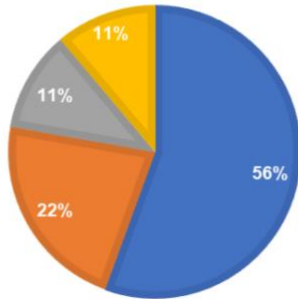
| Tahun | Penulis | Negara | Desain Penelitian | Sampel | Rincian Intervensi | Alat Ukur | Temuan |
|-------|----------------------------------|---------------|--|---|--|------------|--|
| 2023 | Prita Indah Pratiwi <i>et al</i> | Indonesia | <i>Experimental study</i> | Sampel: 32 mahasiswa universitas. Kriteria inklusi: Usia 19-27 tahun, tinggal di Bogor, mampu berjalan selama 20 menit. Kriteria eksklusi: Mengidap penyakit jantung, hipertensi, atau masalah kesehatan serius. | Berjalan selama 15 menit di ruang hijau kampus. | POMS, STAI | Berjalan di <i>greenspace</i> kampus secara signifikan menurunkan suasana hati negatif (depresi, kecemasan, kelelahan), dan menurunkan tingkat kecemasan dibandingkan area kontrol. |
| 2022 | Fabien D. Legrand <i>et al</i> | Prancis | <i>Randomized Controlled Trial (RCT)</i> | Sampel: 150 mahasiswa sarjana (46 perempuan, 104 laki-laki; rata-rata usia: 20,2 tahun). Kriteria inklusi: Mahasiswa jurusan Olahraga dan Pendidikan Jasmani. Kriteria eksklusi: Tidak disebutkan. | Jalan cepat selama 30 menit di lingkungan hijau atau kota. | PANAS | Berjalan di alam secara signifikan meningkatkan suasana hati positif dan mengurangi suasana hati negatif, sementara berjalan di kota hanya mengurangi suasana hati negatif. Kelompok kontrol tidak menunjukkan peningkatan suasana hati. |
| 2021 | Hiromitsu Kobayashi <i>et al</i> | Jepang | <i>Experimental study with repeated measures</i> | Sampel: 57 mahasiswi Jepang. Kriteria inklusi: Wanita muda sehat tanpa gangguan fisik atau psikiatris. Kriteria eksklusi: Penggunaan alkohol dan tembakau dilarang, konsumsi kafein dikontrol. | Berjalan selama 15 menit dan melihat selama 15 menit. | POMS | Berjalan secara signifikan meningkatkan semangat (<i>Vigor</i>) dan mengurangi kelelahan (<i>Fatigue</i>) serta kebingungan (<i>Confusion</i>) dibandingkan hanya melihat lingkungan alam. |
| 2021 | Jin Gun Kim <i>et al</i> | Korea Selatan | <i>Pre-test and post-test control group design</i> | Sampel: 38 mahasiswa (19 kelompok intervensi, 19 kontrol). Kriteria inklusi: Mahasiswa tanpa diagnosis stres berat atau depresi. Kriteria eksklusi: Riwayat penyalahgunaan obat/alkohol. | Delapan sesi (sekali seminggu selama 1 jam) aktivitas hutan di kampus. | POMS | Kelompok intervensi menunjukkan peningkatan suasana hati yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol. Gangguan suasana hati total menurun, kebahagiaan meningkat. |
| 2020 | Emilia Janeczko | Polandia | <i>Randomized</i> | Sampel: 75 mahasiswa (usia 19-24). Kriteria inklusi: Mahasiswa | Berjalan 30 menit (2,0 km) | POMS, | Emosi negatif menurun di semua lingkungan, penurunan |

| | | | | | | | |
|------|------------------------------|---------------|---|--|--|--|--|
| | <i>et al</i> | | <i>experiment</i> | sehat tanpa penyakit mental/fisik. Kriteria eksklusi: Individu dengan penyakit fisik/mental. | di lingkungan kota dan hutan | PANAS | ketegangan terbesar terjadi di hutan. |
| 2019 | Chorong Song <i>et al</i> | Jepang | Randomized Crossover Design | Sampel: 60 mahasiswi (rata-rata usia 21,0 ± 1,3 tahun). Kriteria inklusi: Wanita muda sehat. Kriteria eksklusi: Alkohol, tembakau dilarang; konsumsi kafein dikontrol. | Berjalan selama 15 menit | POMS, STAI | Emosi negatif (ketegangan, depresi, kemarahan, kelelahan, kebingungan) jauh lebih rendah setelah berjalan di hutan dibanding kota. |
| 2018 | Chorong Song <i>et al</i> | Jepang | Randomized Crossover Trial | Sampel: 585 mahasiswa laki-laki (rata-rata usia: 21,7 tahun). Kriteria inklusi: Individu sehat tanpa riwayat gangguan fisik/psikiatris. Kriteria eksklusi: Alkohol, tembakau dilarang; konsumsi kafein dikontrol. | Berjalan selama 15 menit | POMS, STAI | Berjalan di hutan menurunkan emosi negatif dan meningkatkan semangat dibanding berjalan di kota. Peserta dengan kecemasan tinggi menunjukkan penurunan depresi yang lebih besar. |
| 2017 | Kyung-Sook Bang <i>et al</i> | Korea Selatan | Quasi-experimental design with a control group and pretest-posttest | Sampel: 99 mahasiswa (51 eksperimen, 48 kontrol). Kriteria inklusi: Mahasiswa tanpa kontraindikasi medis untuk olahraga. Kriteria eksklusi: Mahasiswa dengan asma, osteoarthritis, penyakit jantung | Berjalan 40 menit selama 6 minggu, sekali seminggu | <i>Beck Depression Inventory</i> (BDI) | Skor depresi menurun dibandingkan kelompok kontrol. |
| 2015 | Chorong Song <i>et al</i> | Jepang | Experimental study (within-subject crossover design) | Sampel: 23 mahasiswa laki-laki Jepang (usia rata-rata: 22,3 ± 1,2 tahun). Kriteria inklusi: Mahasiswa muda sehat. Kriteria eksklusi: Alkohol, tembakau, kafein dilarang selama studi. | Berjalan selama 15 menit di taman kota (uji) dan area kota (kontrol) | POMS, STAI | Berjalan di hutan menurunkan emosi negatif (kecemasan, kemarahan, kelelahan, kebingungan) dan meningkatkan semangat dibanding berjalan di kota. |

HASIL

DURASI BERJALAN DALAM SEMBILAN PENELITIAN

■ 15 Menit ■ 30 Menit ■ 40 Menit ■ 60 menit



Gambar 2. Hasil Durasi Berjalan Dalam Sembilan Artikel

Sembilan artikel penelitian yang dilakukan di Jepang, Indonesia, Korea Selatan, Prancis, dan Polandia dalam **Tabel 1** memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi setelah pencarian. Survei kuesioner standar, seperti *Profile of Mood States* (POMS), *Positive and Negative Affect Schedule* (PANAS), dan *State-Trait Anxiety Inventory* (STAI) digunakan dalam mayoritas penelitian (Nanayama Tanaka et al., 2020). Berdasarkan literatur yang ditinjau, *forest walking* secara konsisten menunjukkan manfaat signifikan dalam meningkatkan suasana hati, mengurangi kecemasan, dan meningkatkan kesejahteraan emosional secara keseluruhan.

Berdasarkan **Gambar 2**, hasil analisis menunjukkan bahwa durasi berjalan kaki dominan dilakukan dalam waktu singkat, yaitu 15 menit (56%), dengan durasi maksimal 60 menit (11%) masih menunjukkan efek positif dalam meningkatkan suasana hati.

PEMBAHASAN

Berjalan di alam telah secara signifikan mengurangi kondisi suasana hati yang negatif dan meningkatkan suasana hati positif. Hasil dari pengukuran POMS menunjukkan temuan yang konsisten di berbagai penelitian, yaitu terdapatnya penurunan dimensi suasana hati negatif *Tension-Anxiety* (T-A), *Depression-Dejection* (D-D), *Anger-Hostility* (A-H), *Confusion* (C), *Fatigue-Inertia* (F-I), dan *Total Mood Disturbance* (TMD). Hal ini

ditemukan pada Song et al (2019), dimana suasana hati negatif menurun signifikan setelah berjalan 15 menit di alam dibandingkan dengan berjalan-jalan di perkotaan (Song et al., 2019).

Selain suasana hati negatif, kuesioner POMS dapat melihat suasana hati positif *Vigor* dan menjadi satu-satunya dimensi yang umumnya meningkat setelah berjalan kaki di alam. *Vigor* mencerminkan tingkat energi, antusiasme, dan kewaspadaan mental. Penelitian secara konsisten melaporkan bahwa berjalan kaki di lingkungan alami meningkatkan perasaan vitalitas dan kesegaran. Siswa yang berjalan kaki di *greenspace* mengalami peningkatan yang signifikan dalam skor vigor, sedangkan mereka yang berjalan kaki di daerah perkotaan tidak menunjukkan peningkatan (Song et al., 2015; Song et al., 2018). Hal ini semakin mendukung efek restoratif dari alam terhadap kesehatan kognitif dan emosional.

Berdasarkan kuesioner PANAS, ditemukan bahwa paparan alam meningkatkan kondisi suasana hati yang positif, Legrand et al (2022) menemukan bahwa peserta yang berjalan kaki di lingkungan alam melaporkan peningkatan kegembiraan, antusiasme, dan energi, sedangkan mereka yang berjalan kaki di lingkungan perkotaan hanya menunjukkan penurunan afek negatif (Legrand et al., 2022). Demikian pula, Janeczko et al (2020) menemukan bahwa paparan ruang hijau di pinggiran kota secara signifikan meningkatkan tingkat kebahagiaan dan keterlibatan yang dilaporkan sendiri (Janeczko et al., 2020). Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun berjalan kaki di perkotaan dapat mengurangi stres, hanya paparan alam yang secara aktif meningkatkan emosi positif.

Selain perbaikan suasana hati, studi yang ditinjau juga menunjukkan bahwa berjalan di alam secara efektif mengurangi tingkat kecemasan. Kuesioner STAI secara konsisten menunjukkan penurunan yang signifikan dalam kecemasan setelah terpapar dengan lingkungan alam. Song et al (2019) melaporkan penurunan 19,3% dalam skor kecemasan setelah berjalan-jalan di hutan selama 15 menit, dengan $p < 0,01$, dibandingkan dengan kondisi kontrol perkotaan (Song et al., 2019). Demikian pula, Bang et al (2017) menemukan bahwa *forest walking* selama enam minggu

menurunkan tingkat kecemasan yang berkelanjutan, menunjukkan bahwa paparan jangka pendek dan jangka panjang terhadap alam dapat memberikan manfaat kesehatan mental (Bang *et al.*, 2017). Temuan ini sejalan dengan *Stress Reduction Theory* yang menunjukkan bahwa manusia memiliki hubungan psikologis dan fisiologis bawaan dengan alam, yang mengarah pada berkurangnya stres saat terpapar dengan lingkungan hijau (Wilson, 1984).

Faktor penting dalam keefektifan berjalan kaki di alam adalah durasi pemaparan. Studi yang ditinjau menunjukkan bahwa berjalan kaki singkat (15-60 menit) cukup untuk mendorong relaksasi fisiologis dan psikologis. Namun, intervensi jangka panjang, seperti program berjalan kaki di alam selama enam minggu yang diteliti oleh Bang *et al* (2017) menunjukkan bahwa paparan berulang kali menghasilkan manfaat kesehatan mental secara kumulatif (Bang *et al.*, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa keterlibatan rutin dengan alam mungkin lebih bermanfaat daripada berjalan kaki dalam waktu singkat seperti yang dinyatakan dalam penelitian sebelumnya bahwa peserta yang terlibat dalam program terapi hutan selama tiga hari mengalami penurunan suasana hati negatif yang nyata pada skala POMS, dengan efek yang bertahan hingga satu minggu setelah intervensi (Park *et al.*, 2010).

Meskipun sebagian besar penelitian tentang berjalan kaki di alam berfokus pada paparan lingkungan, penelitian menunjukkan bahwa jenis dan intensitas berjalan kaki juga berperan dalam pengaturan suasana hati. Latihan jalan cepat (*brisk walking*) dan jalan kaki interval (*interval walking training*) terbukti meningkatkan pengaruh positif, mengurangi kecemasan, dan meningkatkan fungsi kognitif karena manfaat psikologis dan fisiologisnya. Legrand *et al* (2022) menemukan bahwa peserta dalam kelompok *Green Walking*, yang melakukan *brisk walking* atau jalan cepat, menunjukkan peningkatan yang lebih besar dalam hal semangat dan pengaruh positif dibandingkan dengan mereka yang berjalan dengan santai (Legrand *et al.*, 2022). Hsu *et al* (2021) menemukan bahwa jalan cepat selama 60 menit efektif dalam menurunkan depresi dan kecemasan (Hsu *et al.*, 2021), sementara Masuki *et al* (2020) menemukan

bahwa *interval walking training* (IWT) menurunkan indeks depresi sebesar 50% pada wanita paruh baya (Masuki, Morikawa and Nose, 2020). Penelitian di masa depan harus membandingkan jalan cepat, jalan lambat, dan IWT di lingkungan yang berbeda untuk menentukan pendekatan yang optimal untuk peningkatan suasana hati.

Pengaruh *forest walking* terhadap tingkat suasana hati didukung oleh *Attention Restoration Theory* (Kaplan, 1995) yang mengusulkan bahwa lingkungan alam mendukung gaya perhatian yang lebih terfokus secara eksternal dan disosiatif sehingga dapat membantu mengalihkan perhatian dari sensasi kelelahan internal selama aktivitas fisik. Dalam mendukung teori ATR, mulai banyak peneliti yang menggunakan *electroencephalography* (EEG) untuk melihat pengaruh paparan alam dan *green exercise* terhadap gelombang *alpha* dan *theta* pada otak yang mempengaruhi pengalaman restoratif (Chen, He and Yu, 2020).

Dalam sebuah penelitian aktivitas restoratif di alam, sinkronisasi *alpha-theta* ditemukan lebih efisien di seluruh otak terutama area *prefrontal dorsolateral dextra* (Chen, He and Yu, 2020). Area ini memainkan peran penting dalam restorasi *attention* (Kaplan and Berman, 2010). Penelitian neurologis telah mengungkapkan bahwa sinkronisasi *theta* antara *prefrontal cortex*, *amygdala*, dan *hippocampus* memainkan peran penting dalam regulasi emosi negatif (Ertl *et al.*, 2013). Peningkatan gelombang *alpha* menunjukkan kemungkinan *sensory suppression* (Fuxe and Snyder, 2011). Kekuatan gelombang *alpha* meningkat ketika individu dalam keadaan terjaga dan tubuh dalam keadaan rileks, hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menyatakan gelombang *alpha* peserta meningkat segera setelah memulai *bamboo forest walking* selama 15 menit (Hassan *et al.*, 2018). Peningkatan relaksasi dan penurunan *sensory suppression* mendukung hipotesis ART, bahwa lingkungan alam membuat menurunkan aktivitas *directed attention* dan kognitif (Grassini *et al.*, 2019). Adapun peningkatan osilasi dan sinkronasi *alpha-theta* berhubungan erat dengan penurunan *anxiety* dan regulasi suasana hati (Chen, He and Yu, 2020).

Peningkatan kekuatan *alpha* pada

medial prefrontal cortex (MPFC) yang berfungsi sebagai pusat pengaturan valensi emosional melalui sinkronisasi osilasi otak terutama pada pita frekuensi *alpha* (8-12 Hz) memicu serangkaian mekanisme saraf yang mendorong keadaan emosi positif (Jürgens, 1998; Burgdorf, Brudzynski and Moskal, 2020). Hal ini dicapai melalui *hebbian synaptic plasticity* yang melibatkan jalur reseptor NMDAR, AMPAR, dan jalur *growth factor receptor* yang mendukung *long-term potentiation* (LTP) pada sirkuit mPFC (Malenka and Bear, 2004). Dengan menjelaskan pergerakan *alpha* menuju afek positif ditunjukkan oleh panah biru, yang dimulai dari mPFC ke *nucleus accumbens* (NAcc) dan *lateral hypothalamus* (LH), dan berakhir ke *ventral periaqueductal gray* (vPAG) (Burgdorf and Moskal, 2023). vPAG diketahui merupakan wilayah yang memiliki banyak kandungan *mu-opioid receptors* (MORs), sehingga aktivasi jalur ini memengaruhi pelepasan *endogenous opioids* seperti endorfin, yang berperan dalam memodulasi suasana hati dan respons emosional (Pittenger *et al.*, 2023). Sinkronisasi mPFC-vPAG pada frekuensi *alpha* mengarah pada ekspresi perilaku yang berhubungan dengan *reward-related behaviors* yang menjadi penanda fisiologis dari suasana hati yang positif dan keterlibatan emosional (Burgdorf and Moskal, 2023).

Pengukuran EEG dalam melihat perubahan suasana hati dapat menjadi saran bagi penelitian selanjutnya untuk mengetahui mekanisme fisiologis dari *forest walking* terhadap tingkat suasana hati. Selain pengukuran EEG, pengukuran melalui sampel saliva berkenaan dengan tingkat neurotransmitter serotonin, yang berhubungan dengan perasaan nyaman dan disekresikan dari HPA Axis di otak (Kim *et al.*, 2024). Adapun untuk instrumen psikologis subjektif, selain alat ukur POMS, peneliti dapat menggunakan sejumlah skala psikologis lain yang telah banyak digunakan dalam penelitian *forest therapy*. Hal ini termasuk *State-Trait Anxiety Inventory* (STAI) (Bielinis *et al.*, 2018), *Positive Affect and Negative Affect Scale* (PANAS) (Koselka *et al.*, 2019), *Beck Depression Inventory* (BDI) (Bang *et al.*, 2017), dan *Subjective Vitality Scale* (SVS) (Takayama, Morikawa and Bielinis, 2019). Pengumpulan data berbagai karakteristik psikologis diperlukan untuk lebih memahami efek

berjalan kaki dan melihat pada kondisi psikologis.

Meskipun studi yang diulas memberikan efek peningkatan suasana hati dari berjalan di alam, masih ada beberapa kesenjangan dalam literatur yang ada. Pertama, pengaruh dari berbagai jenis jalan kaki di alam masih belum dieksplorasi. Sementara beberapa penelitian menunjukkan bahwa latihan jalan cepat dapat meningkatkan perbaikan suasana hati, penelitian lain menunjukkan bahwa berada di alam, terlepas dari kecepatan berjalan, sudah cukup untuk mendapatkan manfaat psikologis. Penelitian selanjutnya dapat membandingkan jalan cepat, lambat, dan interval di lingkungan alam untuk menentukan apakah intensitas jalan kaki memainkan peran penting dalam pemulihan emosional.

Kedua, sebagian besar penelitian berfokus pada efek jangka pendek, biasanya berkisar antara 15 menit hingga 6 minggu, tetapi penelitian tentang manfaat psikologis jangka panjang dari berjalan kaki di alam secara teratur masih terbatas. Sehingga belum diketahui apakah keterlibatan berkelanjutan dalam program *forest walking* dapat menghasilkan perbaikan suasana hati dan ketahanan yang lebih baik. Studi longitudinal diperlukan untuk menilai seberapa sering individu harus terlibat dalam kegiatan berjalan kaki di alam untuk mempertahankan manfaat kesehatan mental dari waktu ke waktu.

Ketiga, terdapat keragaman yang terbatas dalam populasi penelitian, dengan sebagian besar penelitian berfokus pada mahasiswa atau orang dewasa muda yang sehat. Efek dari *forest walking* harus diperiksa pada kelompok usia yang berbeda, individu dengan kondisi kesehatan mental klinis, dan mereka yang memiliki mobilitas terbatas untuk menentukan apakah manfaatnya meluas di berbagai populasi. Selanjutnya, sebagian besar penelitian membandingkan berjalan di alam dengan berjalan di perkotaan, tetapi hanya sedikit yang menyelidiki apakah berjalan di alam lebih bermanfaat daripada berjalan di *treadmill* dalam ruangan. Penelitian di masa depan harus mengeksplorasi apakah manfaat kesehatan mental muncul terutama dari paparan alam atau jika bentuk aktivitas fisik lain memberikan efek yang sama.

Keempat, peneliti selanjutnya dapat menggunakan alat ukur tambahan seperti

EEG dan kontrol saliva untuk mendukung penjelasan lebih detail mengenai mekanisme fisiologis perubahan tingkat suasana hati pada peserta

KESIMPULAN

Temuan dari tinjauan sistematis ini sangat mendukung kemampuan berjalan kaki di alam dalam meningkatkan kondisi suasana hati mahasiswa. Berjalan kaki dalam durasi pendek (15-60 menit) di lingkungan alam secara kumulatif dan konsisten mengurangi emosi negatif, meningkatkan afek positif, dan menurunkan tingkat kecemasan. Manfaat-manfaat ini tampaknya lebih terasa di lingkungan hijau dibandingkan dengan lingkungan perkotaan, sehingga memperkuat pentingnya memasukkan paparan alam ke dalam strategi kesehatan mental mahasiswa.

Mengingat banyaknya tantangan kesehatan mental yang dihadapi oleh mahasiswa, universitas harus mempertimbangkan untuk mengintegrasikan ruang hijau di dalam kampus dan mendorong intervensi berbasis alam sebagai metode yang sederhana dan hemat biaya untuk meningkatkan kesejahteraan mahasiswa. Penelitian di masa depan harus berfokus pada manfaat jangka panjang, perbandingan dengan aktivitas fisik lainnya, dan mekanisme neurobiologis yang mendasari efek psikologis dari paparan alam.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan dan keterbatasan dari tinjauan sistematis ini, beberapa rekomendasi praktis dapat dibuat untuk para peneliti masa depan, pembuat kebijakan, dan institusi yang ingin menerapkan intervensi kesehatan mental berbasis alam. Pertama, penelitian di masa depan harus mengadopsi desain penelitian longitudinal untuk menilai efek berkelanjutan dari berjalan-jalan di alam terhadap suasana hati dalam waktu yang lama. Penelitian harus mengeksplorasi apakah frekuensi dan durasi berjalan kaki di alam mempengaruhi ketahanan emosional jangka panjang dan memberikan panduan tentang seberapa sering individu harus terlibat dalam paparan alam untuk menjaga kesejahteraan psikologis.

Kedua, untuk memastikan

perbandingan yang lebih terstandarisasi, penelitian di masa depan harus secara eksplisit mendefinisikan dan mengontrol jenis jalan kaki, seperti jalan cepat, jalan lambat, dan jalan kaki interval, dalam intervensi berbasis alam. Para peneliti harus menyelidiki apakah manfaat kesehatan mental terutama berasal dari aktivitas fisik, paparan alam, atau efek gabungan keduanya. Selain itu, mengintegrasikan langkah-langkah fisiologis seperti *heart rate variability*, tingkat kortisol, dan perangkat pelacak stres yang dapat dikenakan bersama dengan penilaian suasana hati yang dilaporkan sendiri akan meningkatkan objektivitas dan keandalan temuan.

Ketiga, institusi dan pembuat kebijakan harus memprioritaskan pengembangan ruang hijau yang dapat diakses di dalam universitas dan daerah perkotaan untuk mendorong berjalan kaki di alam secara rutin di kalangan mahasiswa. Universitas dapat mengintegrasikan program olahraga hijau yang terstruktur, sesi berjalan kaki dengan panduan, atau kegiatan alam berbasis kesadaran untuk mendukung kesehatan mental mahasiswa. Inisiatif kesehatan masyarakat harus mempromosikan infrastruktur hijau perkotaan yang memfasilitasi keterlibatan dengan alam, memastikan bahwa individu dari berbagai latar belakang sosial ekonomi dapat memperoleh manfaat dari efek psikologisnya.

Terakhir, peneliti di masa depan harus melakukan studi lintas budaya untuk meneliti bagaimana sikap budaya terhadap alam mempengaruhi manfaat psikologis dari berjalan-jalan di alam terbuka. Memperluas cakupan penelitian ke orang dewasa yang lebih tua, anak-anak, dan individu dengan kondisi kesehatan mental klinis akan memberikan pemahaman yang lebih inklusif tentang bagaimana intervensi berbasis alam dapat disesuaikan dengan populasi yang berbeda. Dengan membahas area-area ini, penelitian di masa depan dapat menyempurnakan intervensi berjalan kaki di alam dan berkontribusi pada strategi kesehatan mental berbasis bukti yang dapat diakses dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan dan penyusunan penelitian ini. Apresiasi disampaikan kepada

institusi akademik yang telah memberikan dukungan fasilitas dan lingkungan penelitian yang kondusif. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada para peneliti dan penulis artikel yang menjadi sumber data dalam tinjauan sistematis ini. Selain itu, penghargaan diberikan kepada rekan sejawat yang telah memberikan masukan dan saran konstruktif selama proses penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baghurst, T. and Kelley, B.C. (2014) "An Examination of Stress in College Students Over the Course of a Semester," *Health Promotion Practice*, 15(3), pp. 438–447. Available at: <https://doi.org/10.1177/1524839913510316>.
- Bang, K.S. et al. (2017) "The effects of a campus Forest-Walking program on undergraduate and graduate students' physical and psychological health," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(7). Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph14070728>.
- Bao, X. and Jin, K. (2015) "The beneficial effect of Tai Chi on self-concept in adolescents," *International Journal of Psychology*, 50(2), pp. 101–105. Available at: <https://doi.org/10.1002/ijop.12066>.
- Bielinis, E. et al. (2018) "The effect of winter forest bathing on psychological relaxation of young Polish adults," *Urban Forestry & Urban Greening*, 29, pp. 276–283. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.12.006>.
- Bonhauser, M. et al. (2005) "Improving physical fitness and emotional well-being in adolescents of low socioeconomic status in Chile: results of a school-based controlled trial," *Health Promotion International*, 20(2), pp. 113–122. Available at: <https://doi.org/10.1093/heapro/dah603>.
- Burgdorf, J., Brudzynski, S. and Moskal, J. (2020) "Using rat ultrasonic vocalization to study the neurobiology of emotion: from basic science to the development of novel therapeutics for affective disorders," *Current Opinion in Neurobiology*, 60, pp. 192–200. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.conb.2019.12.008>.
- Burgdorf, J.S. and Moskal, J.R. (2023) "A prefrontal cortex alpha/delta switch controls the transition from positive to negative affective states," *Discover Mental Health*, 3(1), p. 19. Available at: <https://doi.org/10.1007/s44192-023-00044-3>.
- Chen, H.-T., Yu, C.-P. and Lee, H.-Y. (2018) "The Effects of Forest Bathing on Stress Recovery: Evidence from Middle-Aged Females of Taiwan," *Forests*, 9(7), p. 403. Available at: <https://doi.org/10.3390/f9070403>.
- Chen, Z., He, Y. and Yu, Y. (2020) "Attention restoration during environmental exposure via alpha-theta oscillations and synchronization," *Journal of Environmental Psychology*, 68. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101406>.
- Chu, I.-H. et al. (2009) "Effect of exercise intensity on depressive symptoms in women," *Mental Health and Physical Activity*, 2(1), pp. 37–43. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2009.01.001>.
- Clément, J.F. et al. (2024) "Use of physical activity as a coping strategy mediates the association between adolescent team sports participation and emerging adult mental health," *Mental Health and Physical Activity*, 27. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2024>

- .100612.
- Daley, A.J. *et al.* (2006) "Exercise Therapy as a Treatment for Psychopathologic Conditions in Obese and Morbidly Obese Adolescents: A Randomized, Controlled Trial," *Pediatrics*, 118(5), pp. 2126–2134. Available at: <https://doi.org/10.1542/peds.2006-1285>.
- Ejiri, M. *et al.* (2021) "Exercise as a coping strategy and its impact on the psychological well-being of Japanese community-dwelling older adults during the COVID-19 pandemic: A longitudinal study," *Psychology of Sport and Exercise*, 57. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.102054>.
- Ertl, M. *et al.* (2013) "Emotion regulation by cognitive reappraisal — The role of frontal theta oscillations," *NeuroImage*, 81, pp. 412–421. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.05.044>.
- Faber Taylor, A. and Kuo, F.E. (2009) "Children With Attention Deficits Concentrate Better After Walk in the Park," *Journal of Attention Disorders*, 12(5), pp. 402–409. Available at: <https://doi.org/10.1177/1087054708323000>.
- Febriana, Y., Purwono, U. and Djunaedi, A. (2021) "Perceived Stress, Self-Compassion, dan Suicidal Ideation Pada Mahasiswa."
- Foxe, J.J. and Snyder, A.C. (2011) "The Role of Alpha-Band Brain Oscillations as a Sensory Suppression Mechanism during Selective Attention," *Frontiers in Psychology*, 2. Available at: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00154>.
- Gallego, J. *et al.* (2014) "Effect of a Mindfulness Program on Stress, Anxiety and Depression in University Students," *The Spanish Journal of Psychology*, 17, p. E109. Available at: <https://doi.org/10.1017/sjp.2014.102>.
- Gilani, S.R.M. and Feizabad, A.K. (2019) "The effects of aerobic exercise training on mental health and self-esteem of type 2 diabetes mellitus patients," *Health Psychology Research*, 7(1). Available at: <https://doi.org/10.4081/hpr.2019.6576>.
- Grassini, S. *et al.* (2019) "Processing of natural scenery is associated with lower attentional and cognitive load compared with urban ones," *Journal of Environmental Psychology*, 62, pp. 1–11. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.01.007>.
- Hansen, M.M., Jones, R. and Tocchini, K. (2017) "Shinrin-Yoku (Forest Bathing) and Nature Therapy: A State-of-the-Art Review," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(8), p. 851. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph14080851>.
- Hassan, A. *et al.* (2018) "Effects of Walking in Bamboo Forest and City Environments on Brainwave Activity in Young Adults," *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2018(1). Available at: <https://doi.org/10.1155/2018/9653857>.
- Hsu, M.Y. *et al.* (2021) "Is Brisk Walking an Effective Physical Activity for promoting Taiwanese Adolescents' Mental Health?," *Journal of Pediatric Nursing*, 60, pp. e60–e67. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2021.03.012>.
- Ibes, D.C. and Forestell, C.A. (2022) "The role of campus greenspace and

- meditation on college students' mood disturbance," *Journal of American College Health*, 70(1), pp. 99–106. Available at: <https://doi.org/10.1080/07448481.2020.1726926>.
- Janeczko, E. *et al.* (2020) "When urban environment is restorative: The effect of walking in suburbs and forests on psychological and physiological relaxation of young Polish adults," *Forests* [Preprint]. Available at: <https://www.mdpi.com/1999-4907/11/5/591>.
- Jihad, F.A. and Azani, M.Z. (2023) *Analysis of Student Suicide Cases in Electronic Media: Perspectives and Roles of Islamic Education*.
- Jorm, A.F. and Wright, A. (2007) "Beliefs of Young People and Their Parents about the Effectiveness of Interventions for Mental Disorders," *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 41(8), pp. 656–666. Available at: <https://doi.org/10.1080/00048670701449179>.
- Jürgens, U. (1998) "Neuronal Control of Mammalian Vocalization, with Special Reference to the Squirrel Monkey," *The Science of Nature*, 85(8), pp. 376–388. Available at: <https://doi.org/10.1007/s001140050519>.
- Kaplan, S. (1995) "The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework," *Journal of Environmental Psychology*, 15(3), pp. 169–182. Available at: [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2).
- Kaplan, S. and Berman, M.G. (2010) "Directed Attention as a Common Resource for Executive Functioning and Self-Regulation," *Perspectives on Psychological Science*, 5(1), pp. 43–57. Available at: <https://doi.org/10.1177/1745691609356784>.
- Khalsa, S.B.S. *et al.* (2012) "Evaluation of the Mental Health Benefits of Yoga in a Secondary School: A Preliminary Randomized Controlled Trial," *The Journal of Behavioral Health Services & Research*, 39(1), pp. 80–90. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11414-011-9249-8>.
- Kim, C. *et al.* (2023) "The Effects of Forest Walking on Physical and Mental Health Based on Exercise Prescription," *Forests*, 14(12). Available at: <https://doi.org/10.3390/f14122332>.
- Kim, J., Jeon, J.-Y. and Shin, W. (2021) "The Influence of Forest Activities in a University Campus Forest on Student's Psychological Effects." Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph18052457>.
- Kim, J.S. *et al.* (2024) "Effects of Barefoot Walking in Urban Forests on CRP, IFN γ , and Serotonin Levels," *Healthcare*, 12(23), p. 2372. Available at: <https://doi.org/10.3390/healthcare12232372>.
- Kobayashi, H. *et al.* (2021) "Comparing the impact of forest walking and forest viewing on psychological states," *Urban Forestry and Urban Greening*, 57. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126920>.
- Koselka, E.P.D. *et al.* (2019) "Walking Green: Developing an Evidence Base for Nature Prescriptions," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), p. 4338. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph16224338>.
- Legrand, F.D. *et al.* (2022) "Effects of outdoor walking on positive and negative affect: nature contact

- makes a big difference,” *Frontiers in behavioral ...* [Preprint]. Available at:
<https://doi.org/10.3389/fnbeh.2022.901491>.
- Malenka, R.C. and Bear, M.F. (2004) “LTP and LTD,” *Neuron*, 44(1), pp. 5–21. Available at:
<https://doi.org/10.1016/j.neuron.2004.09.012>.
- Marselle, M.R., Irvine, K.N. and Warber, S.L. (2014) “Examining group walks in nature and multiple aspects of well-being: A large-scale study,” *Ecopsychology*, 6(3), pp. 134–147. Available at:
<https://doi.org/10.1089/eco.2014.0027>.
- Masaki, S., Morikawa, M. and Nose, H. (2020) “Internet of Things (IoT) System and Field Sensors for Exercise Intensity Measurements,” in *Comprehensive Physiology*. Wiley, pp. 1207–1240. Available at:
<https://doi.org/10.1002/cphy.c190010>.
- Melnyk, B.M. *et al.* (2013) “Promoting Healthy Lifestyles in High School Adolescents,” *American Journal of Preventive Medicine*, 45(4), pp. 407–415. Available at:
<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2013.05.013>.
- Mutmainnah, A. and Hendrawan, D. (2024) “‘Falling at the First Hurdle’: Phenomenological Analysis of Students Suicide in Indonesia from the Perspective of Developmental Psychopathology and Its Implications for School Counseling,” *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 10(2), p. 498. Available at:
<https://doi.org/10.33394/jk.v10i2.10822>.
- Noggle, J.J. *et al.* (2012) “Benefits of Yoga for Psychosocial Well-Being in a US High School Curriculum,” *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 33(3), pp. 193–201. Available at:
<https://doi.org/10.1097/DBP.0b013e31824afdc4>.
- Park, B.J. *et al.* (2010) “The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan,” *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15(1), pp. 18–26. Available at:
<https://doi.org/10.1007/s12199-009-0086-9>.
- Pascoe, M. *et al.* (2020) “Physical activity and exercise in youth mental health promotion: A scoping review,” *BMJ Open Sport and Exercise Medicine*. BMJ Publishing Group. Available at:
<https://doi.org/10.1136/bmjsem-2019-000677>.
- Pittenger, C. *et al.* (2023) “The endogenous opioid system in the medial prefrontal cortex mediates ketamine’s antidepressant-like actions.” Available at:
<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3190391/v1>.
- Pratiwi, P.I. *et al.* (2023) “Physiological and Psychological Effects of Walking in Campus Landscape to Young Adults.” Available at:
<https://doi.org/10.5614/jpwk.2022.33.3.5>.
- Rotheram-Borus, M.J. *et al.* (2016) “Feasibility of Using Soccer and Job Training to Prevent Drug Abuse and HIV,” *AIDS and Behavior*, 20(9), pp. 1841–1850. Available at:
<https://doi.org/10.1007/s10461-015-1262-0>.
- Schmidt, L.I. *et al.* (2015) “Predicting and explaining students’ stress with the Demand–Control Model: does neuroticism also matter?,” *Educational Psychology*, 35(4), pp. 449–465. Available at:

- <https://doi.org/10.1080/01443410.2013.857010>.
- SDG Target 3.4 Non-communicable diseases and mental health (2022) *World Health Organization*.
- Shanahan, D.F. *et al.* (2016) "The Benefits of Natural Environments for Physical Activity," *Sports Medicine*, 46(7), pp. 989–995. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0502-4>.
- Song, C. *et al.* (2015) "Physiological and Psychological Effects of a Walk in Urban Parks in Fall," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(11), pp. 14216–14228. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph121114216>.
- Song, Chorong *et al.* (2018) "Psychological Benefits of Walking through Forest Areas," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), p. 2804. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph15122804>.
- Song, C *et al.* (2018) "Psychological benefits of walking through forest areas," *International journal of ...* [Preprint]. Available at: <https://www.mdpi.com/1660-4601/15/12/2804>.
- Song, C. *et al.* (2019) "Effects of walking in a forest on young women," *International Journal of ...* [Preprint]. Available at: <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/2/229>.
- Takayama, N., Morikawa, T. and Bielinis, E. (2019) "Relation between Psychological Restorativeness and Lifestyle, Quality of Life, Resilience, and Stress-Coping in Forest Settings," *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(8), p. 1456. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph16081456>.
- Taspinar, B. *et al.* (2014) "A comparison of the effects of hatha yoga and resistance exercise on mental health and well-being in sedentary adults: A pilot study," *Complementary Therapies in Medicine*, 22(3), pp. 433–440. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2014.03.007>.
- Wen, Y. *et al.* (2019) "Medical empirical research on forest bathing (Shinrin-yoku): a systematic review," *Environmental Health and Preventive Medicine*, 24(1), p. 70. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12199-019-0822-8>.
- WHO (2010) *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva: *World Health Organization*.
- Wilson, E.O. (1984) "Biophilia / Edward O. Wilson," in.