

## REVIEW ARTICLE

### META-ANALISIS PENGARUH AKTIVITAS FISIK TERHADAP KEJADIAN SINDROM PRA-MENSTRUASI

#### *The Meta-analysis of The Effect of Physical Activity on Premenstrual Syndrome*

Nur Setiawati Rahayu, Debby Endayani Safitri\*

Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta, Indonesia

\* Penulis Korespondens

#### Abstrak

**Pendahuluan;** Sebagian besar wanita pada usia reproduksi mengalami sindrom pra-menstruasi dan sekitar 5-8% dari jumlah tersebut termasuk dalam tingkat berat. Aktivitas fisik secara teratur ditemukan efektif untuk mencegah sindrom pra-menstruasi. Namun, penelitian di bidang ini masih menunjukkan hasil yang bervariasi. **Tujuan;** Penelitian ini dilakukan untuk merangkum hasil penelitian dan menentukan pengaruh aktivitas fisik terhadap sindrom pra-menstruasi. **Bahan dan Metode;** Penelitian ini menggunakan metode meta-analisis dengan jumlah sampel 9 penelitian yang dipublikasikan pada rentang tahun 2010 hingga 2019. Proses identifikasi sampel melalui metode sistematis menggunakan basis data PubMed dan Summon Ristekdikti. Kemudian dilanjutkan dengan identifikasi manual berdasarkan daftar referensi penelitian yang diidentifikasi sistematis ditambah pencarian menggunakan basis data Google Scholar. **Hasil;** Sembilan penelitian sampel melibatkan 1.269 subjek. Uji heterogenitas menunjukkan data penelitian heterogen ( $p < 0,05$ ). OR gabungan pada penelitian ini adalah 0,5 (95%CI: 0,28-0,88). Berdasarkan meta-analisis yang dilakukan, aktivitas fisik merupakan factor protektif terhadap terjadinya sindrom pra-menstruasi. **Kesimpulan;** Wanita yang aktif secara fisik memiliki risiko dua kali lebih kecil untuk mengalami sindrom pra-menstruasi.

**Kata Kunci :** Aktivitas Fisik, Sindrom Pramenstruasi

#### Abstract

**Background;** Most women of reproductive age experience premenstrual syndrome, and about 5-8% of women experience severe levels of premenstrual syndrome. Regular physical activity is considered useful for preventing premenstrual syndrome. However, research in this field still shows varying results. **Objectives;** This study summarizes the results of research and concludes the effect of physical activity on premenstrual syndrome. **Material and Method;** This research used a meta-analysis method to analyzed nine studies on premenstrual syndromes associated with physical activity published in the year 2010 to 2019. The process of identifying the sample through a systematic approach using the PubMed and Summon Ristekdikti databases. Then proceed with manual identification based on the research reference list, which was systematically identified plus search using the Google Scholar database. **Results;** Nine research samples involved 1,269 subjects. The heterogeneity test shows heterogeneous research data ( $p < 0.05$ ). The combined OR in this study was 0.5 (95% CI: 0.28-0.88). **Conclusion;** Based on the meta-analysis conducted, physical activity is a protective factor against the occurrence of premenstrual syndrome.

**Keywords:** Physical Activity, Premenstrual Syndrome

## PENDAHULUAN

Sebagian besar wanita dalam usia reproduksi mengalami ketidaknyamanan fisik dan psikis beberapa hari menjelang menstruasi. Ketidaknyamanan ini dikenal sebagai Sindrom Pra-Menstruasi (SPM) atau *Pre-Menstrual Syndrome*. Gangguan tersebut dapat terjadi dalam tingkat ringan hingga berat. Sekitar 5-8% wanita mengalami sindrom pramenstruasi dalam tingkat berat (1). Pada populasi tertentu bahkan sindrom pramenstruasi tingkat berat dialami oleh 17,6% subjek (2).

Sindrom pramenstruasi berat dapat berdampak pada penurunan produktivitas (3). Pada remaja usia sekolah, sindrom pramenstruasi dapat menurunkan konsentrasi belajar dan berkaitan dengan nilai yang rendah (4).

Aktivitas fisik dapat meningkatkan endorfin, menurunkan estrogen, dan hormon reproduksi wanita (5). Aktivitas fisik teratur juga dapat meningkatkan transportasi oksigen dalam otot serta mengurangi kadar kortisol. Kortisol merupakan hormon yang dapat memicu ketegangan pada periode sebelum menstruasi. Perubahan kondisi psikologis juga sering terjadi pada remaja yang mengalami SPM. Aktivitas fisik yang cukup terbukti dapat menurunkan gejala depresi.

Beberapa penelitian menemukan bahwa aktivitas fisik secara teratur dalam jangka panjang efektif untuk mencegah terjadinya sindrom pramenstruasi (6). Namun demikian, ada pula penelitian yang tidak berhasil menemukan pengaruh aktivitas fisik terhadap sindrom pramenstruasi pada wanita (7). Hasil penelitian yang dilakukan di berbagai wilayah di dunia menunjukkan data yang beragam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merangkum hasil dari berbagai penelitian yang telah dilakukan terhadap perempuan di seluruh dunia.

## METODE DAN SAMPEL

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode meta-analisis. Meta-analisis merupakan pendekatan kuantitatif untuk menggabungkan, secara sistematis, hasil-hasil studi terdahulu untuk menghasilkan kesimpulan penelitian. Variabel dependen penelitian ini adalah sindrom pra-menstrasi dengan variabel independen aktivitas fisik. Data yang digunakan merupakan data tersier yang berasal dari penelitian yang dilakukan di seluruh dunia dan dipublikasikan secara daring.

Artikel yang digunakan dalam meta-analisis adalah laporan penelitian yang dilakukan di seluruh dunia, yang dipublikasikan pada jurnal daring. Langkah identifikasi hingga analisis dilakukan pada bulan Mei hingga Juni 2019. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penelitian dengan variabel dependen sindrom pra-menstrasi dan dihubungkan dengan aktivitas fisik sebagai variabel independen. Penelitian dapat dilakukan di seluruh dunia pada rentang waktu Januari 1998 hingga Mei 2019.

Pengumpulan dan pengolahan data dalam meta-analisis dilakukan dengan 3 langkah, yaitu identifikasi, seleksi dan abstraksi. Identifikasi merupakan langkah pengumpulan laporan penelitian yang akan diikutsertakan dalam meta-analisis. Identifikasi dilakukan dengan metode sistematis dan manual. Identifikasi sistematis dilakukan menggunakan PubMed dengan kata kunci "*premenstrual syndrome* [MeSH]" dan "*physical activity* [MeSH]". Identifikasi sistematis juga dilakukan menggunakan Summon Ristekdikti menggunakan kata kunci "*physical activity*" dan "*premenstrual syndrome*". Identifikasi manual dilakukan berdasarkan kriteria inklusi menggunakan mesin pencari Google Scholar menggunakan kata kunci "Aktivitas Fisik" dan "Sindrom Pra-Menstruasi" dan berdasarkan daftar referensi pada laporan penelitian yang teridentifikasi secara sistematis.

Seleksi merupakan penilaian kualitas jurnal penelitian. Jurnal penelitian yang didapatkan dari langkah identifikasi kemudian diseleksi untuk disertakan ke dalam meta-analisis. Jurnal penelitian yang terpilih berdasarkan penapisan judul dan abstrak kemudian ditelaah secara keseluruhan untuk menentukan kesesuaiannya dengan kriteria yang ditentukan. Pengkajian dilakukan oleh peneliti berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari paparan adalah aktivitas fisik, *outcome* adalah Sindrom Pra-menstruasi, data penelitian dilaporkan dalam kategorik dan ditampilkan dengan *cross-tab*, dan laporan penelitian ditulis menggunakan Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris. Kriteria eksklusi yang digunakan adalah artikel yang menggunakan data numerik dan artikel kajian pustaka.

Abstraksi adalah kuantifikasi hasil masing-masing penelitian untuk kemudian digabungkan dalam meta-analisis. Data penelitian yang dihasilkan dari setiap unit analisis pada tahap identifikasi dan seleksi, pada tahap ini diidentifikasi, diolah, dan dilakukan *entry* kedalam perangkat lunak statistik yang digunakan untuk meta-analisis.

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji homogenitas, *odds ratio* gabungan, dan uji sensitivitas. Heterogenitas diuji untuk mengetahui sebaran data pengaruh variabel aktivitas fisik terhadap variabel sindrom pra-menstrasi dari masing-masing penelitian yang diikutsertakan

dalam meta-analisis. Kesimpulan penelitian akan dinyatakan dalam *Odds ratio* gabungan. Data yang digunakan pada meta-analisis adalah data *odds ratio*. *Odds ratio* digunakan karena mampu menunjukkan hubungan sebab akibat dari variabel dalam penelitian yang digunakan sebagai unit analisis. *Odds ratio* lebih sering digunakan pada penelitian dengan data primer. Model yang digunakan dalam analisis adalah *Random Effect Model*. *Odds ratio* gabungan ditampilkan menggunakan *forrest plot*. *Forrest plot* merupakan bentuk visual paling umum dalam pelaporan studi meta-analisis. Uji sensitivitas dilakukan untuk mengukur stabilitas kesimpulan meta-analisis yang dihasilkan. Uji sensitivitas dilakukan dengan membandingkan OR gabungan dengan dua OR yang lain. Dua OR yang dimaksud didapatkan dengan menggabungkan OR tanpa penelitian yang sebarannya ekstrim. Apabila kesimpulan yang dihasilkan kuat, maka kepercayaan dalam kesimpulan meningkat.

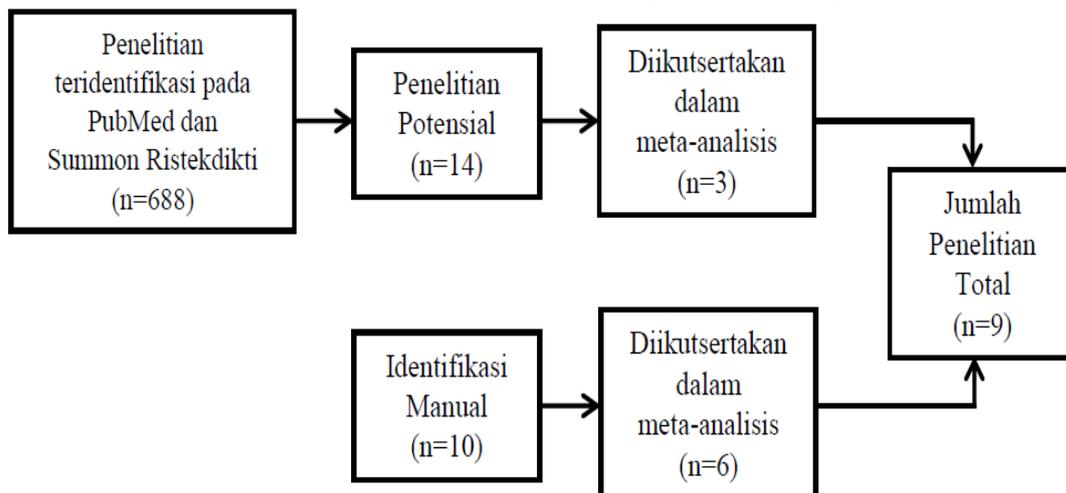
**HASIL**

**Identifikasi dan Seleksi Laporan Penelitian**

Identifikasi dilakukan melalui dua metode, yaitu identifikasi sistematis dan manual. Identifikasi sistematis yang dilakukan menggunakan PubMed dengan kata kunci “*premenstrual syndrome* [MeSH]” mengidentifikasi 3.965 artikel dan kata kunci “*physical activity* [MeSH]” mengidentifikasi 179.587 artikel. Gabungan kedua kata kunci tersebut mengidentifikasi 59 artikel. Identifikasi menggunakan Summon Ristekdikti menggunakan kata kunci “*physical activity*” mengidentifikasi 816.123 artikel dan kata kunci “*premenstrual syndrome*” menghasilkan 2626 artikel. Gabungan kedua kata kunci tersebut mengidentifikasi 629 artikel.

Proses identifikasi dilanjutkan dengan menelaah judul dan abstrak penelitian. Dari proses ini, didapatkan 14 artikel yang potensial untuk diikutsertakan dalam meta-analisis. Alasan artikel-artikel lain tidak digunakan, antara lain karena paparan atau *outcome* yang tidak sesuai kriteria, metode analisis data yang tidak sesuai, dan artikel publikasi berupa *literature review*. Selanjutnya, 14 keseluruhan artikel tersebut ditelaah secara independen oleh masing-masing peneliti. Melalui proses ini, diputuskan artikel yang dapat digunakan dalam meta-analisis adalah 2 artikel.

Proses identifikasi dilanjutkan secara manual menggunakan basis data Google Scholar. Identifikasi manual menggunakan daftar referensi pada laporan penelitian yang didapatkan pada identifikasi sistematis. Selain itu, identifikasi manual dengan basis data Google Scholar dilakukan menggunakan Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Proses ini menghasilkan 10 artikel potensial. Setelah dilakukan telaah terhadap seluruh artikel penelitian, artikel yang dapat diikutsertakan dalam meta-analisis adalah 6 artikel. Untuk lebih memudahkan, proses ini ditampilkan dalam Gambar 1.



**Gambar 1 Proses identifikasi dan Seleksi**

Sebagian besar penelitian yang teridentifikasi tidak dapat diikutsertakan dalam meta-analisis. Sebagian penelitian tidak diikutsertakan karena variabel dependen dan variabel independen yang tidak sesuai (variabel dependen sindrom pra-menstruasi tapi independen bukan aktivitas fisik

atau variabel independen aktivitas fisik namun variabel dependennya bukan sindrom pramenstruasi). Beberapa penelitian yang teridentifikasi juga merupakan telaah pustaka (bukan *original research*) sehingga tidak dapat dilakukan meta-analisis.

**Tabel 1. Karakteristik Penelitian dan Alasan Eksklusi**

Peneliti	Tahun	Negara	Kesimpulan Penelitian	Alasan Eksklusi
Stoddard, <i>et al.</i> (8)	2006	USA	Aktivitas fisik menurunkan gejala SPM dan memiliki kadar estrone glucoronide dalam urin	Data kontinyu yang dianalisis menggunakan uji korelasi
Roca, <i>et al.</i> (9)	2003	USA	Pada subjek yang mengalami SPM, aktivitas fisik tidak meningkatkan respon hypothalamic pituitary adrenal pada fase luteal	Paparan adalah aktivitas fisik namun demikian SPM bukan sebagai <i>outcome</i>
Douglas (10)	2002	Perancis	SPM muncul dengan berbagai gejala yang berbeda pada masing-masing individu, karena itu perlu pendekatan yang juga berbeda-beda dalam penanganan SPM	Telaah Pustaka

Penelitian lain tidak diikutsertakan dalam meta-analisis karena variabel dependen dan independennya sesuai, namun jenis data yang dianalisis merupakan data kontinyu sehingga tidak dapat digabungkan dengan data binomial. Ada pula penelitian yang subjek penelitiannya adalah hewan percobaan. Kemudian, terdapat penelitian yang pengkategorian *outcome* nya tidak sesuai (seluruh responden mengalami sindrom pramenstruasi) Secara lebih jelas, hal ini ditampilkan pada Tabel 2.

**Abstraksi Laporan Penelitian**

Proses identifikasi yang dilakukan pada tahap sebelumnya menghasilkan 9 artikel penelitian yang diikutsertakan dalam meta-analisis. Penelitian-penelitian ini dipublikasikan pada rentang tahun 2010 hingga 2019. Dari 9 artikel, 6 dilaporkan menggunakan Bahasa Indonesia dan lainnya menggunakan Bahasa Inggris. Selanjutnya dilakukan abstraksi untuk memberikan gambaran masing-masing penelitian yang dilibatkan dalam meta-analisis. Deskripsi masing-masing penelitian yang diikutsertakan dalam meta-analisis ditampilkan menggunakan Tabel 3.

Sembilan penelitian yang diikutsertakan dalam meta-analisis melibatkan 1.269 subjek wanita. Data tabulasi silang yang menghubungkan aktivitas fisik dengan sindrom pra-menstruasi yang diperoleh pada penelitian ini ditampilkan pada Tabel 4.

**Tabel 2. Deskripsi Penelitian Terpilih**

Peneliti	Tahun	Kesimpulan Penelitian
Kroll (7)	2010	Peningkatan aktivitas fisik berhubungan dengan peningkatan yang tidak signifikan pada prevalensi kejadian SPM.
Czajkowska, <i>et al.</i> (11)	2019	Tingkat kejadian dan keparahan SPM sama besarnya baik pada kelompok wanita yang beraktivitas secara intensif (senam ritmik) maupun kelompok wanita dengan <i>sedentary lifestyle</i> ( $p=0,12$ )
Doyle, <i>et al.</i> (12)	2015	Kebiasaan olahraga tidak secara signifikan berhubungan dengan munculnya gejala SPM dengan nilai $p=0,34$
Safarzadeh, <i>et al.</i> (6)	2016	Sebagian besar subjek yang mengalami SPM merupakan mereka yang memiliki kebiasaan olahraga kurang dari 2 kali per minggu ( $p=0,02$ ).
Wijayanti (13)	2015	Ada hubungan antara aktivitas olahraga dengan kejadian sindrom pramenstruasi, dimana responden yang tidak berolahraga berpeluang 2,58 kali lebih besar mengalami sindrom pramenstruasi dibanding

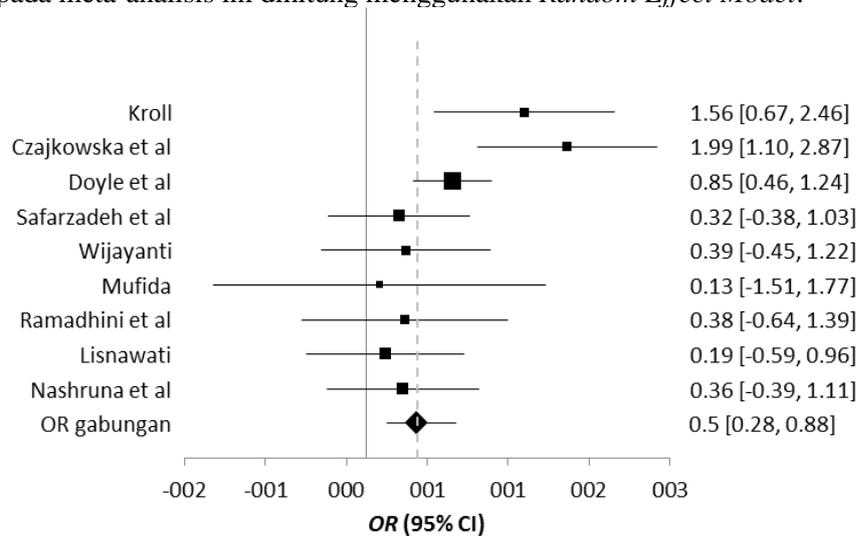
Peneliti	Tahun	Kesimpulan Penelitian
Mufida (14)	2015	dengan responden yang berolahraga. Responden yang tidak rutin melakukan olahraga berpeluang 10,81 kali lebih besar mengalami sindrom pramenstruasi dibanding dengan responden yang rutin berolahraga.
Ramadhini, et al. (15)	2015	Aktivitas fisik tidak berhubungan dengan kejadian SPM dengan nilai $p=0,093$
Lisnawati (16)	2017	Ada Hubungan bermakna antara olahraga dengan sindrom pramenstruasi dengan $p<0,01$
Nashruna, et al. (17)	2012	Ada hubungan antara aktivitas olahraga dengan kejadian sindrom pramenstruasi, dimana responden yang tidak berolahraga berpeluang 2,756 kali lebih besar mengalami sindrom pramenstruasi disbanding dengan responden yang berolahraga ( $p<0,01$ ).

**Tabel 3. Pengaruh Aktivitas Fisik terhadap Sindrom Pra-Menstruasi**

Penulis	Aktif			Sedentari		
	SPM	Tidak	n	SPM	Tidak	n
Kroll	32	29	61	12	17	29
Czajkowska, et al.	22	23	45	13	27	40
Doyle, et al.	99	128	227	92	101	193
Safarzadeh, et al.	42	32	74	69	17	86
Wijayanti	10	40	50	29	45	74
Mufida	2	11	13	21	15	36
Ramadhini, et al.	7	20	27	26	28	54
Lisnawati	19	25	44	78	19	97
Nashruna, et al.	22	29	51	46	22	68
Jumlah	255	337	592	386	291	609

**Analisis Data Laporan Penelitian**

Penelitian-penelitian yang diikutsertakan dalam meta-analisis menghasilkan data dengan nilai OR yang berbeda-beda. Heterogenitas dapat diketahui dengan menghitung nilai Q. Pada penelitian ini, nilai Q adalah 33,1197. Nilai df pada penelitian ini adalah 8. Sehingga, p-value untuk heterogenitas pada penelitian ini kurang dari 0,05 ( $p<0,05$ ). Maka, dapat disimpulkan bahwa *true effect* dari 9 set data yang digunakan dalam meta-analisis adalah heterogen. Untuk itu, nilai *Odds Ratio* gabungan pada meta-analisis ini dihitung menggunakan *Random Effect Model*.



**Gambar 2. Forrest Plot**

Data yang ditampilkan pada Tabel 4 kemudian dianalisis untuk menghitung OR gabungan dengan metode hitung DerSimonian dan Laird. Berdasarkan perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa nilai OR gabungan adalah 0,5 dengan 95% CI: 0,28-0,88. Nilai  $p$  untuk penelitian ini adalah 0,0167 ( $p < 0,05$ ). Hal ini dapat dimaknai bahwa gaya hidup aktif menjadi faktor protektif terhadap kejadian sindrom pra-menstruasi. Wanita yang memiliki aktivitas fisik yang baik dua kali lebih kecil kemungkinannya untuk mengalami sindrom pra-menstruasi. Hasil analisis data ditampilkan menggunakan *Forrest plot* yang ditampilkan pada Gambar 2. Setelah dilakukan uji sensitivitas, OR gabungan yang didapatkan tidak jauh berbeda. Karena itu, nilai OR gabungan yang dihasilkan pada meta-analisis ini dapat dinyatakan kuat.

## PEMBAHASAN

Premenstrual sindrom merupakan gejala yang muncul baik secara fisik maupun psikologis pada masa tertentu dalam siklus menstruasi seorang wanita (1). Walaupun seringkali dianggap serupa, premenstrual sindrom merupakan kondisi yang berbeda dengan dismenorea (18). Premenstrual sindrom merupakan kumpulan gejala yang muncul satu hingga dua minggu sebelum hari pertama menstruasi, sedangkan dismenorea biasanya muncul setelah menstruasi dimulai. Kondisi ini memiliki beberapa tingkat, apabila seorang wanita memiliki sindrom pra-menstruasi yang berat, kondisi ini dapat mengganggu produktivitas (1).

Sebagian besar penelitian yang dilakukan untuk mengetahui hubungan aktivitas fisik dengan munculnya sindrom pra-menstruasi menunjukkan bahwa aktivitas fisik merupakan faktor protektif terhadap terjadinya sindrom pra-menstruasi. Namun demikian, ditemukan penelitian yang menunjukkan hasil yang bertolak belakang, bahwa aktivitas fisik memicu terjadinya sindrom pra-menstruasi (11). Pada penelitian tersebut, dijelaskan bahwa aktivitas fisik yang dimaksud meliputi aktivitas olahraga kompetitif. Pertandingan besar memungkinkan munculnya tekanan dan stres yang menjadi faktor yang berkaitan dengan munculnya pre-menstruasi.

Berdasarkan meta-analisis pada penelitian ini, dapat diketahui bahwa aktivitas fisik merupakan faktor protektif untuk kejadian sindrom pra-menstruasi pada wanita. Aktivitas fisik dapat meningkatkan endorfin, menurunkan level hormon estrogen dan progesteron (5,19). Wanita yang mengalami sindrom pra-menstruasi memiliki tingkat beta endorfin yang lebih rendah dibandingkan wanita yang tidak mengalami sindrom pra-menstruasi (20). Beta endorfin merupakan hormone yang dihasilkan kelenjar pituitary sebagai respon dari munculnya tekanan, termasuk rasa sakit. Jika kadar hormon ini rendah, ketidaknyamanan dan rasa sakit selama siklus menstruasi juga meningkatkan (21).

Estrogen dapat mencegah terjadinya depresi yang menjadi salah satu gejala sindrom pra-menstruasi (22). Pada siklus menstruasi, estrogen berperan dalam mengatur ketebalan dinding uterus. Sindrom pra-menstruasi muncul seiring dengan perubahan level estrogen dalam tubuh. Pada wanita yang mengalami sindrom pra-menstruasi, menurunnya level estrogen juga diiringi dengan menurunnya kadar serotonin. Hormon serotonin secara langsung dapat menurunkan depresi dan kecemasan.

Aktivitas fisik secara teratur dapat menurunkan gejala fisik dan fisiologis yang dirasakan wanita yang mengalami sindrom pra-menstruasi (23). Aktivitas fisik teratur juga dapat meningkatkan transportasi oksigen dalam otot serta mengurangi kadar kortisol. Level kortisol dipengaruhi gaya hidup terkait dengan aktivitas. Gaya hidup sedentari dan kurang tidur berhubungan dengan level kortisol yang lebih tinggi (24,25). Kortisol merupakan hormon stres yang dapat memicu ketegangan pada periode sebelum menstruasi. Perubahan kondisi psikologis juga sering terjadi pada remaja yang mengalami sindrom pra-menstruasi. Perubahan ini diakibatkan oleh perubahan level hormon-hormon reproduksi dan neurotransmitter yang terjadi sebelum menstruasi terjadi.

Aktivitas fisik juga merupakan salah satu faktor determinan terjadinya obesitas (26). Obesitas dan kadar lemak tubuh yang tinggi meningkatkan risiko gangguan menstruasi, salah satunya sindrom pra-menstruasi (27,28). Pertambahan indeks massa tubuh sebanyak 1 poin meningkatkan risiko terjadinya sindrom pra-menstruasi sebanyak 3% (29). Obesitas berkorelasi positif dengan terjadinya beberapa sindrom spesifik pada sindrom pra-menstruasi, seperti nyeri

punggung dan kram abdomen (29). Aktivitas fisik yang teratur dapat mencegah terjadinya obesitas, yang pada akhirnya akan bermanfaat untuk menurunkan risiko terjadinya sindrom pra-menstruasi.

### **KESIMPULAN**

Aktivitas fisik merupakan faktor protektif terhadap terjadinya sindrom pra-menstruasi. Wanita yang aktif secara fisik memiliki risiko dua kali lebih kecil untuk mengalami sindrom pra-menstruasi.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka sebagai penyandang dana bagi penelitian.

### **KONFLIK KEPENTINGAN**

Tidak ada konflik dalam publikasi artikel ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Yonkers KA, O'Brien PS, Eriksson E. Premenstrual syndrome. *Lancet*. 2008;371(9619):1200–10.
2. Rahayu NS, Safitri DE. Hubungan Asupan Multivitamin dan Sindrom Premenstruasi pada Mahasiswi Gizi FKM UI. *J ARGIPA*. 2016;1(1):1–9.
3. Kahyaoglu Sut H, Mestogullari E. Effect of Premenstrual Syndrome on Work-Related Quality of Life in Turkish Nurses. *Saf Health Work*. 2016;7(1):78–82. <http://dx.doi.org/10.1016/j.shaw.2015.09.001>
4. Buddhabunyakan N, Kaewrudee S, Chongsomchai C, Soontrapa S, Somboonporn W, Sothornwit J. Premenstrual syndrome (PMS) among high school students. *Int J Womens Health*. 2017;9:501–5.
5. Ennour-Idrissi K, Maunsell E, Diorio C. Effect of physical activity on sex hormones in women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Breast Cancer Res*. 2015;17(1):139.
6. Safarzadeh A, Zare S, Yousefabadi SR, Ghoreishinia G. The relationship between Exercise and premenstrual syndrome. *Int J Med Res Heal Sci*. 2016;5:183–9.
7. Kroll-Desrosiers AR, Ronnenberg AG, Zagarins SE, Houghton SC, Takashima-Uebelhoeer BB, Bertone-Johnson ER. Recreational Physical Activity and Premenstrual Syndrome in Young Adult Women: A Cross-Sectional Study. *PLoS One*. 2017;12(1):e0169728–e0169728.
8. Stoddard JL, Dent CW, Shames L, Bernstein L. Exercise training effects on premenstrual distress and ovarian steroid hormones. *Eur J Appl Physiol*. 2007;99(1):27–37.
9. Roca CA, Schmidt PJ, Altemus M, Deuster P, Danaceau MA, Putnam K, et al. Differential menstrual cycle regulation of hypothalamic-pituitary-adrenal axis in women with premenstrual syndrome and controls. *J Clin Endocrinol Metab*. 2003;88(7):3057–63.
10. Douglas S. Premenstrual syndrome. Evidence-based treatment in family practice. *Can Fam Physician*. 2002;48:1789–97.
11. Czajkowska M, Plinta R, Rutkowska M, Brzęk A, Skrzypulec-Plinta V, Drosdzol-Cop A. Menstrual cycle disorders in professional female rhythmic gymnasts. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(8):1–10.
12. Doyle C, Swain WA, Ewald HAS, Cook CL, Ewald PW. Sexually Transmitted Pathogens, Depression, and Other Manifestations Associated with Premenstrual Syndrome. *Hum Nat*. 2015;26(3):277–91.
13. Wijayanti YT. Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Premenstrual Syndrome Pada Remaja Putri. *J Kesehatan Metro Sai Wawai*. 2015;8(2):1–7.
14. Mufida E. Faktor yang meningkatkan risiko premenstrual syndrome pada mahasiswi. *J Biometrika dan Kependud*. 2015;4(1):7–13.
15. Ramadhini H, Akbar IB, Rasyad AS. *Prosiding Pendidikan Dokter*. Pros Pendidik Dr. 2015;552–8.

16. Lisnawati L. Olah Raga Dan Pola Tidur Berhubungan Dengan Kejadian Premenstrual Syndrome (Pms). *Care J Ilmu Kesehatan*. 2017;5(2):246.
17. Nashruna I, Maryatun, Wulandari R. Hubungan aktivitas olahraga dan obesitas dengan kejadian sindrom pramenstruasi di desa Pucangmiliran Tulung Klaten. *Gaster | J Ilmu Kesehatan*. 2012;9(1):65–75.
18. Arafa AE, Senosy SA, Helmy HK, Mohamed AA. Prevalence and patterns of dysmenorrhea and premenstrual syndrome among Egyptian girls (12–25 years). *Middle East Fertil Soc J*. 2018;23(4):486–90. <https://doi.org/10.1016/j.mefs.2018.01.007>
19. Kossman DA, Williams NI, Domchek SM, Kurzer MS, Stopfer JE, Schmitz KH. Exercise lowers estrogen and progesterone levels in premenopausal women at high risk of breast cancer. *J Appl Physiol*. 2011;111(6):1687–93.
20. Facchinetti F, Martignoni E, Petraglia F, Sanees MG, Nappi G, Genazzani AR. Premenstrual fall of plasma  $\beta$ -endorphin in patients with premenstrual syndrome. *Fertil Steril*. 1987;47(4):570–3.
21. Straneva P, Maixner W, Light K, Pedersen C, Costello N, Girdler S. Menstrual cycle, beta-endorphins, and pain sensitivity in Premenstrual Dysphoric Disorder. *Health Psychol*. 2002;21:358–67.
22. Schmidt PJ. Depression, the Perimenopause, and Estrogen Therapy. *Ann N Y Acad Sci*. 2005;1052(1):27–40. <https://doi.org/10.1196/annals.1347.003>
23. Tsai SY, Kuo FC, Kuo HC, Liao LL. The prevalence of self-reported premenstrual symptoms and evaluation of regular exercise with premenstrual symptoms among female employees in Taiwan. *Women Heal*. 2018;58(3):247–59. <https://doi.org/10.1080/03630242.2017.1296056>
24. Budde H, Machado S, Ribeiro P, Wegner M. The cortisol response to exercise in young adults. *Front Behav Neurosci*. 2015;9:13.
25. Safitri DE, Sudiarti T. Perbedaan Durasi Tidur Malam Pada Orang Dewasa Obesitas Dan Non-Obesitas: Meta-Analisis Studi Cross-Sectional 2005-2012. *Penelit Gizi dan Makanan*. 2016;38(2):121–32.
26. Safitri DE, Rahayu NS. Determinan Status Gizi Obesitas pada Orang Dewasa di Perkotaan: Tinjauan Sistematis. 2020;5(1):1–15.
27. Lookzadeh S, Beyraghi N, Abad NHM, Zahedian SH, Mohammadi A. Correlation between High Body Mass Index and Premenstrual Syndrome in Iranian University Students. *Asian J Pharm*. 2019;13(3):167–70.
28. Khaerunnisa S, Safitri DE, Rahayu LS. Abnormal Menstrual Period of Hockey Athlete : Association with Body Fat Percentage and Dietary Fat Intake. In: *International Conference on Social Determinants of Health*. Jakarta: Scitepress; 2018. p. 61–5.
29. Bertone-Johnson ER, Hankinson SE, Willett WC, Johnson SR, Manson JE. Adiposity and the development of premenstrual syndrome. *J women's Heal*. 2010;19(11):1955–62.