



PENGARUH SENAM HAMIL DAN ANTIOKSIDAN TERHADAP KADAR STRES OKSIDATIF PADA IBU HAMIL: STUDY LITERATURE

Maria Eka Yuliasuti*, Rostika Flora, Nur Alam Fajar

Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya,
Jln Palembang Prabumulih KM. 32, Indralaya, Indralaya Indah, Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan 30662,
Indonesia

*mariaeka1985@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia memiliki Rasio Kematian Ibu (AKI) yang jauh lebih tinggi daripada negara-negara Asia Tenggara lainnya, yaitu 189 kematian ibu per 100.000 kelahiran hidup. Senam hamil selama kehamilan melibatkan pengkondisian otot-otot untuk bekerja sebaik mungkin selama persalinan biasa. Bertujuan untuk mengetahui hubungan senam hamil dan asupan antioksidan dengan kadar stres oksidatif pada ibu hamil. Pencarian basis data online Perpustakaan Kesehatan Global WHO, PubMed, EMBASE, Web of Science, SCOPUS, yang diterbitkan antara 2019 sampai 2023. Senam hamil selama kehamilan, "Hubungan antara latihan kehamilan dan tingkat stres oksidatif," dan lebih banyak subjek dari Daftar Isi Jurnal Pembangunan Kesehatan Indonesia Relevansi 45 artikel dengan masalah terkait kemudian dinilai berdasarkan kriteria inklusi setelah dipilih dari 980 artikel. Tinjauan dan Pedoman Sistematis (PRISMA). Menunjukkan jumlah artikel yang meneliti tentang pengetahuan ibu terhadap manfaat senam hamil terhadap stress oksidatif sebanyak 45 artikel, artikel yang paling banyak diteliti pada tahun 2022 sebanyak 14 artikel atau sebesar (31 %) sedangkan artikel yang paling sedikit pada tahun 2019 yaitu sebanyak 5 artikel atau sebesar (12 %). Mayoritas pengetahuan ibu tentang arti senam hamil berada dalam kategori baik, sebanyak (86%), deskripsi pengetahuan tentang tujuan senam hamil berada dalam kategori baik yaitu (100%), pengetahuan mayoritas tentang manfaat mengatasi kecemasan berada dalam kategori baik, sebanyak (57%), waktu pelaksanaan dalam kategori baik, sebanyak (57%), dan persiapan sebelum implementasi berada dalam kategori baik, Wanita hamil umumnya memiliki pemahaman yang tepat tentang olahraga kehamilan, dengan 86% dari mereka termasuk dalam kategori ini.

Kata kunci: antioksidan; kadar stres oksidatif; senam hamil

THE EFFECT OF PREGNANCY EXERCISES AND ANTIOXIDANTS ON OXIDATIVE STRESS LEVELS IN PREGNANT WOMEN: A LITERATURE STUDY

ABSTRACT

Indonesia has a much higher maternal mortality ratio than other Southeast Asian countries, namely 189 maternal deaths per 100,000 births. Pregnancy exercise involves conditioning the muscles to work as well as possible during labor. Aims to determine the relationship between pregnancy exercise and antioxidant intake and oxidative stress levels in pregnant women. Search for online databases of the WHO Global Health Library, PubMed, EMBASE, and SCOPUS, published between 2019 and 2023. Pregnancy exercise during pregnancy, "Relationship between pregnancy exercise and oxidative stress levels," and more subjects The relevance of 45 articles with related issues was then assessed based on inclusion criteria after selecting from 980 articles. Systematic Reviews and Guidelines (PRISMA) Show The number of articles examining mothers' knowledge of the benefits of pregnancy exercise against oxidative stress is 45; the most researched articles in 2022 are 14 articles, or 31%, while the fewest articles in 2019 are 5 articles, or 12%. The majority of mothers' knowledge about the meaning of pregnancy exercise is in the good category, as much as (86%), the description of knowledge about the purpose of pregnancy exercise is in the good category, namely (100%), the majority's knowledge about the benefits of overcoming anxiety is in the good category, as much as (57%), the implementation time is in the good category, as much as (57%), and the preparation before implementation is in the good

category. Pregnant women generally have a proper understanding of pregnancy exercise, with 86% of them falling into this category.

Keywords: antioxidants; exercise; levels; oxidative; pregnancy; stress

PENDAHULUAN

Temuan laporan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menunjukkan bahwa angka kematian ibu (AKI) tetap tinggi di seluruh dunia. Pada tahun 2020, ada lebih dari 287.000 kematian ibu, termasuk selama dan setelah melahirkan. Pada tahun 2020, negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah ke bawah menyumbang sekitar 95% dari semua kematian ibu, yang sebagian besar dapat dihindari. Delapan puluh tujuh persen (253.000) dari kematian ibu yang diantisipasi di seluruh dunia pada tahun 2020 diperkirakan akan terjadi di Afrika Sub-Sahara dan Asia Selatan. Hanya Afrika Sub-Sahara saja yang bertanggung jawab atas sekitar 70% (202.000) kematian ibu, sedangkan Asia Selatan bertanggung jawab atas sekitar 16% (47.000) (WHO, 2023). Indonesia memiliki Rasio Kematian Ibu (AKI) yang jauh lebih tinggi daripada negara-negara Asia Tenggara lainnya, yaitu 189 kematian ibu per 100.000 kelahiran hidup (Sensus Penduduk 2020) (UNFPA, 2023).

Menurut penelitian di negara berpenghasilan rendah dan menengah, komplikasi malnutrisi yang mengakibatkan morbiditas pada ibu dan bayi, seperti anemia, hipertensi, dan BBLR, berdampak negatif pada status gizi ibu hamil, yang memperburuk pertumbuhan dan perkembangan janin (Hogan & Gupta, 2023). Temuan ini didasarkan pada target nutrisi yang ditetapkan oleh World Health Assembly (WHA) pada tahun 2025 dan Sustainability Development Goals (SDG) pada tahun 2030. Jutaan ibu, anak-anak, dan remaja di seluruh dunia terus berjuang dengan masalah kekurangan gizi, yang meliputi balita stunting, bayi baru lahir dengan berat badan kurang saat lahir, dan bahkan kekurangan mikronutrien. Biasanya, wanita hamil hanya mengambil sekitar setengah jumlah kalori yang tepat. Penyebab utama rendahnya konsumsi biasanya adalah kemiskinan, ketidaktahuan, dan kurangnya perhatian terhadap kebutuhan gizi ibu hamil. Komitmen baru, penelitian implementasi, dan intervensi yang berhasil diperlukan untuk kebijakan dan inisiatif yang ditujukan untuk 1000 hari pertama kehidupan (Fraisl et al., 2023). Senam hamil selama kehamilan melibatkan pengkondisian otot-otot untuk bekerja sebaik mungkin selama persalinan biasa. Latihan prenatal secara teratur, baik dilakukan di gym atau di rumah selama waktu henti, dapat membantu wanita hamil mencapai persalinan fisiologis, asalkan tidak ada gangguan patologis yang hidup berdampingan. Aktivitas hamil secara teratur selama kehamilan dapat memiliki efek positif pada persalinan, termasuk tahap kedua yang lebih pendek, mencegah posisi sungsang, dan menurunkan kebutuhan untuk operasi caesar (Putri kurniatri, 2022).

Menurut (Yadul Ulya, 2023), mengklaim bahwa senam hamil dilakukan minimal seminggu sekali dalam 45 menit untuk individu yang berolahraga sendiri di rumah dan dalam 45 hingga 60 menit untuk kelompok karena istirahat dan percakapan dengan instruktur dan anggota tim senam hamil lainnya diselingi. 1-2 kali seminggu dapat didedikasikan untuk senam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki hubungan antara aktivitas selama kehamilan, konsumsi antioksidan, dan tingkat stres oksidatif pada wanita hamil. Ovulasi, pelepasan sel telur, migrasi spermatozoa dan ovum, konsepsi dan pertumbuhan zigot, nidasi (implantasi) di rahim, pembentukan plasenta, serta pertumbuhan dan perkembangan janin sampai cukup bulan adalah semua proses berkelanjutan yang membentuk kehamilan (Manuaba, 2010). Meskipun hamil adalah situasi fisiologis, namun berpotensi menjadi patologis (Terok et al., 2023). Patologi pada kehamilan merupakan masalah atau isu yang dihadapi ibu ketika hamil (Yuni and Wahyuningsih, 2020).

Menurut (Zamira Shamshaddinovna et al., 2023). perkembangan jaringan dan organ janin membutuhkan nutrisi dan oksigen yang cukup selama kehamilan normal. Prosedur ini menyebabkan ROS pada jaringan ibu dan janin, yang berdampak pada perkembangan dan pertumbuhan janin. Karena itu, keseimbangan antara ROS dan antioksidan dapat dijaga (Huppertz, 2023). Spesies oksigen reaktif (ROS), yang diproduksi secara alami selama kehamilan, berperan dalam sejumlah peristiwa perkembangan, termasuk pematangan oosit, luteolisis, dan implantasi embrio (Agarwal et al., 2022). Jaringan dan organ janin yang tumbuh membutuhkan nutrisi dan oksigen yang cukup selama kehamilan normal (Ortega et al., 2022). Menurut (Yang et al., 2023) proses tersebut menyebabkan ROS pada jaringan ibu dan janin, yang berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan janin. Namun, dalam keadaan patologis, generasi ROS yang berlebihan secara abnormal menghambat proses ini dan menyebabkan kegagalan kehamilan (Duhig et al., 2016).

ROS adalah bahan kimia yang tidak stabil, sangat reaktif, dan sementara. Molekul-molekul ini membantu dalam pengaturan proses seluler dan fisiologis serta jalur pensinyalan (Di Fabrizio et al., 2022). ROS memiliki efek biologis pada sejumlah proses reproduksi, termasuk pematangan oosit, kesuburan, pembuahan, perkembangan embrio, dan kehamilan (Dvoran et al., 2022). Sejumlah penelitian, baik manusia maupun hewan, menunjukkan peran ROS dalam reproduksi wanita, terutama di ovarium, saluran tuba, dan embrio (Davison & McClean, 2022), namun demikian, terlalu banyak ROS dapat memiliki efek merusak pada sel (Silva & Silva, 2023). Spesies oksigen reaktif (ROS) adalah jenis sistem pertahanan antioksidan yang hadir pada manusia dan hewan. Stres oksidatif akan dipengaruhi oleh kenaikan ROS yang tidak dapat dilawan oleh antioksidan. Masalah kehamilan disebabkan oleh peningkatan stres oksidatif selama kehamilan (Davison & McClean, 2022). Karena stres oksidatif berperan dalam hasil kehamilan yang tidak menguntungkan, penelitian tentang hal itu telah berkembang. Stres oksidatif melakukan tujuan ganda dalam sistem reproduksi wanita dan dalam menjaga keseimbangan redoks. Jadi, menurut (Sahputra et al., 2023) stres oksidatif dapat memperburuk IUGR, endometriosis, dan masalah reproduksi lainnya yang terkait dengan kelainan prenatal.

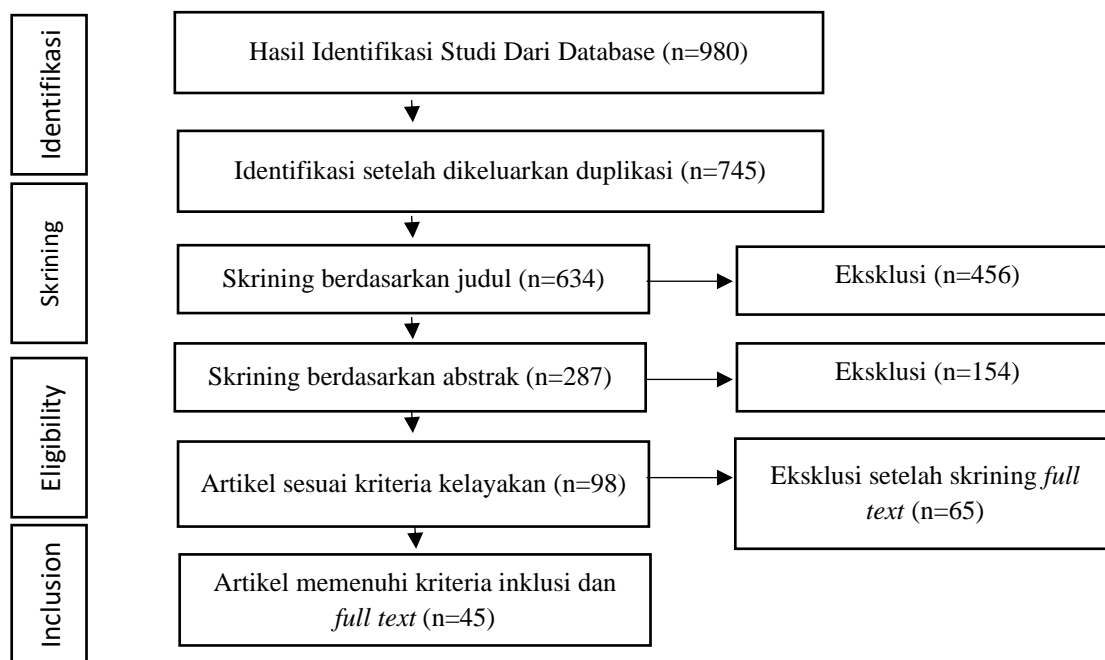
Tubuh memiliki mekanisme untuk menekan reaksi produksi radikal bebas yang berlebihan, yaitu dengan menggunakan antioksidan (Ayoka et al., 2022). Antioksidan adalah zat yang mencegah, menghambat, dan menetralkan proses yang disebabkan oleh radikal bebas (Bai et al., 2023). Kebutuhan tubuh akan dan pemanfaatan antioksidan menentukan ketersediaannya (Christodoulou et al., 2022). Penurunan ketersediaan antioksidan, termasuk antioksidan enzimatis dan non-enzimatis, menunjukkan bahwa proses kehamilan meningkatkan metabolisme, yang menyebabkan peningkatan pembentukan senyawa radikal bebas dan akibatnya peningkatan penggunaan antioksidan oleh tubuh (Cör Andrejč et al., 2022) Kedua bentuk antioksidan dapat diakses. Ketika usia kehamilan meningkat, ini berkurang (Ogbonna Ogbonna et al., 2014). Efek oksidan dapat dikurangi atau dihentikan oleh bahan kimia atau senyawa yang dikenal sebagai antioksidan. Mikronutrien seperti berbagai vitamin dan mineral, enzim logam seperti katalase, superoksida dismutase (SOD), dan glutathion peroksidase, serta fitokimia seperti karnitin, carnosine, dan polifenol adalah di antara senyawa ini. Banyak mikronutrien antioksidan telah terbukti meningkatkan fungsi imunologi pada berbagai hewan, termasuk manusia. Mikronutrien ini bekerja dengan memberikan elektron, langsung menempel pada radikal bebas, atau dengan menghalangi peristiwa berantai yang mengakibatkan kerusakan sel (Ogbonna Ogbonna et al., 2014).

Antioksidan enzimatis dan non-enzimatis adalah dua kategori yang membentuk antioksidan. *
7 Antioksidan enzimatis adalah kelas tertentu dari antioksidan yang diproduksi tubuh sebagai bagian dari mekanisme pertahanan utamanya. Superoksida dismutase (SOD), katalase, glutathion

peroksidase, vitamin (vitamin A, E, C, dan -karoten), dan zat lain seperti bilirubin, albumin, flavonoid, dan sebagainya adalah contoh dari jenis antioksidan. Antioksidan non-enzimatik adalah antioksidan sekunder yang berasal dari luar tubuh. Mereka termasuk nutrisi seperti vitamin A, C, dan E serta -karoten, selenium, likopen, flavonoid, dan lain-lain yang ditemukan dalam makanan. 8 Hal ini mengacu pada kapasitas tubuh untuk menyimpan antioksidan, salah satunya dipengaruhi oleh rutinya konsumsi makanan tinggi vitamin tersebut (Nadimin, 2018). Olahraga dapat meningkatkan kadar antioksidan selain konsumsi makanan antioksidan. Akibatnya, olahraga kehamilan sangat disarankan untuk membantu ibu hamil menjaga atau meningkatkan kesehatannya (Pathirana et al., 2023). Ketika kehamilan berusia enam bulan, ibu hamil disarankan untuk memulai latihan prenatal (Ali & Ohri, 2023). Olahraga kehamilan adalah jenis olahraga terbaik untuk ibu hamil (Ma et al., 2023). Wanita hamil harus membuat semua persiapan yang diperlukan untuk kehamilan dan persalinan mereka, termasuk melakukan olahraga kehamilan (Belachew et al., 2023). Ibu hamil dapat menjaga kesehatan tubuh dan janin yang dibawanya sebaik mungkin dengan melakukan latihan prenatal secara teratur dan intens (Marufa et al., 2022). Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan senam hamil dan asupan antioksidan dengan kadar stres oksidatif pada ibu hamil.

METODE

Pencarian basis data online Perpustakaan Kesehatan Global WHO, PubMed, EMBASE, Web of Science, SCOPUS, dan basis data lainnya menemukan penelitian yang diterbitkan antara 2019 dan 2023. Setiap sintaks pencarian interaktif database dibuat setelah diskusi yang signifikan dengan pustakawan dan spesialis pencarian sastra. Olahraga selama kehamilan," "Hubungan antara latihan kehamilan dan tingkat stres oksidatif," dan lebih banyak subjek dari Daftar Isi Jurnal Pembangunan Kesehatan Indonesia Relevansi 45 artikel dengan masalah terkait kemudian dinilai berdasarkan kriteria inklusi setelah dipilih dari 980 artikel. Mencari Item Pelaporan yang Direkomendasikan untuk Tinjauan dan Pedoman Sistematis (PRISMA), yang menguraikan prosedur penyaringan, pilihan, dan pelaporan untuk penelitian. (Humana Dietética, 2014).



HASIL

Tabel 1.

Distribusi Frekuensi Artikel yang meneliti tentang pengetahuan ibu terhadap manfaat senam hamil terhadap stress oksidatif (n=45)

Tahun	f	%
2019	5	12
2020	6	13
2021	9	20
2022	14	31
2023	11	24

Tabel 1 jumlah artikel yang meneliti tentang pengetahuan ibu terhadap manfaat senam hamil terhadap stress oksidatif sebanyak 45 artikel, artikel yang paling banyak di teliti pada tahun 2022 sebanyak 14 artikel atau sebesar (31 %) sedangkan artikel yang paling sedikit pada tahun 2019 yaitu sebanyak 5 artikel atau sebesar (12 %).

Tabel 2.

Distribusi frekuensi Artikel yang meneliti tentang tingkat Pendidikan Ibu yang berhubungan dengan senam hamil terhadap stress oksidatif (n=45)

Tingkat Pendidikan	f	%
Perguruan tinggi	15	33,35
SMA	13	28,88
SMP	8	17,77
Tidak Sekolah	9	20

Tabel 2 diketahui artikel yang paling banyak di teliti tentang tingkat Pendidikan Ibu yang berhubungan dengan senam hamil terhadap stress oksidatif yaitu pada tingkat Pendidikan yang paling banyak yaitu Perguruan tinggi sebanyak 15 artikel atau sebesar (33,35%) sedangkan tingkat pendidikan yang paling sedikit yaitu tingkat pendidikan SMP sebanyak 8 artikel atau sebesar 17,77%.

PEMBAHASAN

Tingkat pengetahuan ibu hamil sebelum menerima pendidikan kesehatan olahraga kehamilan melalui media booklet diteliti dalam sebuah penelitian (Aprillya et al., 2023) dan menemukan bahwa 21 responden (70,0%) memiliki pemahaman yang cukup tentang olahraga kehamilan. Empat responden (13,3%) juga memiliki pengetahuan yang kurang. Menurut temuan penelitian, sebagian besar responden memiliki pengetahuan yang cukup tentang olahraga kehamilan, termasuk pemahaman 19 orang (63,2%), tujuan 18 orang (60%), kontraindikasi 17 orang (56,7%), waktu implementasi 16 orang (53,2%), dan pengetahuan 15 orang tentang gerakan latihan kehamilan (50%). Jelas bahwa jumlah responden yang sama 11 orang, atau 36,6% memiliki pemahaman yang cukup dan tidak memadai tentang manfaat olahraga hamil. (Ulya & Jannah, 2023).

Di Klinik Sehat Kasih Bunda Medan tahun 2022, dilakukan penelitian terhadap persepsi ibu hamil terhadap manfaat olahraga hamil (Saragih & Siregar, 2022) 13 responden (43,3%) memiliki pengetahuan yang baik sebagian besar responden dan 13 dari mereka memiliki informasi yang sangat berpengetahuan. 43,3%), sedangkan minoritas kurang mendapat informasi (13,3%) dibandingkan 4 responden. Di Klinik Kasih Bunda Medan Sehat tahun 2022, perspektif ibu hamil terhadap manfaat senam hamil dibagikan. Terdapat 15 responden (50,0%) yang memiliki pandangan positif, sedangkan terdapat 15 responden (50,0%) yang memiliki sikap negatif. Menurut (Wilsa Athala et al., 2022) Mayoritas pengetahuan ibu tentang arti senam hamil berada dalam kategori baik, sebanyak (86%), deskripsi pengetahuan tentang

tujuan senam hamil berada dalam kategori baik yaitu (100%), pengetahuan mayoritas tentang manfaat mengatasi kecemasan berada dalam kategori baik, sebanyak (57%), waktu pelaksanaan dalam kategori baik, sebanyak (57%), dan persiapan sebelum implementasi berada dalam kategori baik, Wanita hamil umumnya memiliki pemahaman yang tepat tentang olahraga kehamilan, dengan 86% dari mereka termasuk dalam kategori ini. Tidak ada pengetahuan dalam kelompok baik, dan kategori miskin mencapai 14%.

Mayoritas responden, menurut penelitian (Hakiki & Eko Widiyastuti, 2023) memiliki pengetahuan yang cukup. 28 responden, atau 62%, di antaranya memiliki pengetahuan: 11 orang, atau 24% dari responden, dan sejumlah kecil memiliki pengetahuan yang tidak memadai 6 orang menanggapi, atau 14%, menunjukkan bahwa mayoritas Ada 13 responden yang memiliki pengetahuan yang cukup tentang melakukan latihan prenatal standar kadang-kadang 10, tidak pernah 5 diikuti oleh 5 responden yang memiliki pengetahuan yang baik kadang-kadang 4, tidak pernah 2 melakukan latihan prenatal standar. Menurut data, terdapat hubungan yang sangat kuat antara pengetahuan ibu hamil tentang cara melakukan senam hamil dengan nilai sig asimtot (2 sisi), yaitu 0,936. Penelitian tentang kapasitas antioksidan (ORAC) dan kandungan antioksidan makanan dalam ASI (Churchill et al., 2023) menunjukkan temuan tersebut. Konsentrasi alfa-tokoferol, beta-karoten, alfa-tokoferol, dan asam askorbat dalam ASI antara wanita dengan GD dan NG wanita tidak berbeda secara statistik (GD = 3,92 mol / L vs NG = 4,57 mol / L; $p = 0,33$; GD = 344 mol/L vs NG = 391 mol/L; $p = 0,35$). menjelaskan hubungan antara konsumsi vitamin dan konsentrasi dalam ASI. Alfatokoferol (panel A) dan asam askorbat (panel C) asupan makanan dan konsentrasi ASI tidak berkorelasi signifikan pada kelompok GD atau NG. Selain itu, tidak ada hubungan antara asupan beta-karoten diet kelompok GD (panel B) dan konsentrasi ASI. Namun, kelompok NG menunjukkan hubungan yang signifikan ($p = 0,0025$). Selain itu, elevasi garis regresi beta-karoten kelompok GD (kemiringan) terasa lebih rendah daripada garis regresi kelompok NG ($p = 0,036$).

Dua puluh wanita hamil anemia berpartisipasi dalam penelitian ini (Rameshkumar et al., 2023) Karakteristik dasar wanita hamil sebelum dan sesudah pengobatan sukrosa besi intravena ditampilkan dalam stres oksidatif dan keadaan antioksidan wanita prenatal, termasuk usia peserta, kadar hemoglobin, dan periode kehamilan rata-rata. Tingkat glutathione tidak berubah secara signifikan sebelum atau sesudah pengobatan dengan sukrosa besi intravena. Jumlah aktivitas katalase tidak berubah secara signifikan sebelum atau sesudah perawatan. Aktivitas superoksida dismutase tidak berbeda secara signifikan sebelum dan sesudah pengobatan (dengan sukrosa besi intravena). Setelah terapi besi intravena, konsentrasi malondialdehida (MDA) meningkat secara statistik secara signifikan.

Menurut (Basu et al., 2021) menyatakan bahwa dengan memanfaatkan analisis gabungan dari 34 peserta percobaan, kami juga melihat hubungan yang disesuaikan antara biomarker antioksidan ibu tertentu dan adipokin. Pada awal ($r = 0,32$ dan $0,28$, masing-masing) dan akhir studi ($R = 0,30$ dan $0,33$, masing-masing), kami menemukan hubungan terbalik yang substansial antara glutathione serum dan kapasitas antioksidan dan PAI-1. Hubungan positif MDA serum ibu dengan visfatin pada kedua periode waktu (awal $R: 0,38$ dan akhir studi $R: 0,35$) dalam analisis yang disesuaikan ($P 0,05$) adalah korelasi signifikan lainnya. Last but not least, kami melihat variasi dalam konsumsi makanan ibu dari komponen jejak penting untuk aktivitas antioksidan seluler. Seperti yang terlihat pada Tabel 4, asupan makanan ibu selenium meningkat secara nyata seiring waktu, sementara asupan makanan besi, tembaga, seng, dan mangan tidak berubah seiring waktu. Kami sebelumnya menyatakan bahwa tidak ada perubahan antara intervensi dan asupan makanan kelompok kontrol dari vitamin antioksidan (C dan E), buah-buahan, dan sayuran selama persidangan.

Asupan antioksidan selama kehamilan mengungkapkan bahwa usia rata-rata peserta adalah 26,70 5,35 tahun dan 20,60 3,46 tahun saat menikah, per studi (Cömert et al., 2022) Selain itu, rata-rata nilai BMI, serum TAC, TOS, dan OSI masing-masing adalah 30,37, 2,73 kg/m², 1,75, 0,31 mmol/L, 14,91, 9,02 mmol/L, dan 0,85, 0,51. Tingkat TOS darah dan OSI dan BMI pada trimester ketiga menunjukkan hubungan positif yang kuat (p 0,05). Konsentrasi TOS serum dan indeks keragaman alfa (indeks Shannon dan Chao1) ditemukan berkorelasi negatif. Selain itu, hubungan positif ditemukan antara konsumsi antioksidan makanan dan indeks keragaman alfa dan korelasi negatif antara indeks OSI dan Shannon (keduanya p0,05). Penelitian dari (Chiu et al., 2022) menunjukkan efeknya pada ibu minoritas yang hamil. 38,7% wanita berkulit hitam dan 33,0% adalah Hispanik, sementara 35,5% memiliki pendidikan kurang dari 12 tahun. Ibu yang lebih muda dan ibu yang kurang berpendidikan dikaitkan dengan penurunan asupan antioksidan (p 0,01 yang baik). Secara umum, wanita yang diidentifikasi sebagai putih atau lainnya umumnya mengonsumsi lebih banyak antioksidan dan terpapar lebih sedikit PM2.5 daripada ibu yang diidentifikasi sebagai kulit hitam atau Hispanik (p 0,001). Wanita kulit hitam dan Hispanik memiliki tingkat paparan PM2.5 rata-rata terbesar ; p 0,001) masing-masing. (persentil ke-25-persentil ke-75) IQR adalah singkatan dari rentang interkuartil. Berdasarkan pembagian median nilai indeks antioksidan ibu (AI), status konsumsi antioksidan rendah vs tinggi diklasifikasikan. Secara umum, ibu yang mengonsumsi lebih sedikit antioksidan lebih muda, kurang berpendidikan, dan lebih cenderung berkulit hitam atau Hispanik (semua p 0,01). Faktor lainnya adalah jenis kelamin anak, tingkat PM2.5 prenatal, riwayat asma ibu, dan pembacaan suhu yang sebanding antara dua kelompok konsumsi antioksidan. Asia (n = 14), Penduduk Asli Hawaii atau Kepulauan Pasifik lainnya (n = 1), Indian Amerika atau Penduduk Asli Alaska (n = 1), beberapa ras (n = 12), atau lainnya (n = 2) adalah ras yang diidentifikasi oleh para ibu.

stres oksidatif lebih banyak terjadi pada wanita. Statistik pada 227 peserta dalam penelitian yang memiliki data paparan dan hasil lengkap dalam hal demografi mereka Mayoritas wanita (88,5%) berusia di bawah 30 tahun, memiliki setidaknya gelar sarjana (44,7%), tinggal di rumah dengan pendapatan tahunan di bawah \$ 30.000 (60,5%), mengatakan mereka tidak pernah merokok (83,6%), dan tidak pernah minum alkohol (42,7%). Distribusi glifosat urin wanita dan AMPA, yang secara khusus dikoreksi untuk gravitasi Pada Tabel Tambahan 6, distribusi paparan yang tidak dikoreksi disajikan. Relatif terhadap 50% dari nilai AMPA, hanya sekitar 22% konsentrasi glifosat berada di bawah LOD. Biomarker untuk stres oksidatif didistribusikan. Tidak ada variasi yang terlihat dalam paparan atau indikator stres oksidatif selama kunjungan studi. ICC untuk glifosat dan AMPA yang dikoreksi berat jenis masing-masing adalah 0,36 (95% CI: 0,20-0,51) dan 0,25 (95% CI: 0,06-0,43). Menurut hasil dari studi PROTECT sebelumnya (Silver et al., 2021), konsentrasi glifosat dan AMPA yang dikoreksi berat jenis secara substansial dikaitkan pada Kunjungan 1 dan 3 (Spearman p = 0,42 dan p 0,0001, masing-masing).

Tingkat serum vitamin D wanita hamil dengan COVID-19 ringan jauh lebih rendah (10,35 [8,27] ng/ml) dibandingkan dengan kontrol hamil yang sehat (19,02 [8,35] ng/ml), menurut studi (Schmitt et al., 2022) (p 0,05). Namun, tidak ada perbedaan nyata antara wanita hamil dengan COVID-19 tanpa gejala (13,04 [10,74] ng / ml) dan wanita hamil tanpa kondisi (19,02 [8,35] ng / ml) (p > 0,05). Tidak ada perbedaan signifikan yang terdeteksi antara wanita hamil tanpa gejala atau tanpa gejala dan kontrol hamil yang sehat untuk salah satu penanda stres oksidatif yang dievaluasi dalam penelitian ini (semua p > 0,05). Pada individu yang bergejala dibandingkan dengan pasien tanpa gejala, kadar GSH diamati jauh lebih besar (p 0,05). Data yang dikumpulkan mengungkapkan tingkat GSH dan H₂O₂ yang jauh lebih besar pada

COVID-19 dibandingkan dengan wanita hamil yang sehat (keduanya 0,05) ketika semua wanita hamil positif COVID-19 (pasien tanpa gejala dan gejala) diperhitungkan.

SIMPULAN

Senam selama kehamilan melibatkan pengkondisian otot-otot untuk bekerja sebaik mungkin selama persalinan biasa. Efek oksidan dapat dikurangi atau dihentikan oleh bahan kimia atau senyawa yang dikenal sebagai antioksidan. Mikronutrien seperti berbagai vitamin dan mineral, enzim logam seperti katalase, superoksida dismutase (SOD), dan glutathion peroksidase, serta fitokimia seperti karnitin, carnosine, dan polifenol adalah di antara senyawa ini. Mengonsumsi UPF saat hamil memiliki hubungan yang merugikan dengan TAC, yang dapat mengakibatkan lebih banyak stres oksidatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, A., Rosas, I. M., Anagnostopoulou, C., at all. (2022). Oxidative Stress and Assisted Reproduction: A Comprehensive Review of Its Pathophysiological Role and Strategies for Optimizing Embryo Culture Environment. In *Antioxidants* (Vol. 11, Issue 3). MDPI. <https://doi.org/10.3390/antiox11030477>
- Ali, M., & Ohri, P. (2023). Deciphering the synergistic effect of Jasmonic acid and Spermine in mitigating root-knot nematode stress in tomato plants through enhancing growth and activity of antioxidant enzymes. *South African Journal of Botany*, 161, 21–35. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2023.07.063>
- Aprillya, N., Ajeng,), Pratiwi, M., & Ernawati,). (2023). Pengaruh pemberian pendidikan kesehatan senam hamil dengan menggunakan media booklet terhadap pengetahuan ibu hamil tentang senam hamil di pkd harapan sehat gondangrejo karanganyar.
- Ayoka, T. O., Ezema, B. O., Eze, C. N., at all. (2022). Antioxidants for the Prevention and Treatment of Non-communicable Diseases. *Journal of Exploratory Research in Pharmacology*, 000(000), 000–000. <https://doi.org/10.14218/jerp.2022.00028>
- Bai, Z., Deng, J., Wang, C., at all. (2023). Study on the mechanism of lignite oxidation inhibition by antioxidant resveratrol. *Energy*, 273. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.127235>
- Basu, A., Crew, J., Ebersole, J. L., at all. (2021). Dietary blueberry and soluble fiber improve serum antioxidant and adipokine biomarkers and lipid peroxidation in pregnant women with obesity and at risk for gestational diabetes. *Antioxidants*, 10(8). <https://doi.org/10.3390/antiox10081318>
- Belachew, D. Z., Melese, T., Negese, at all. (2023). Antenatal physical exercise level and its associated factors among pregnant women in Hawassa city, Sidama Region, Ethiopia. *PLoS ONE*, 18(4 April). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280220>
- Chiu, Y. H. M., Carroll, K. N., Coull, B. A., at all. (2022). Prenatal Fine Particulate Matter, Maternal Micronutrient Antioxidant Intake, and Early Childhood Repeated Wheeze: Effect Modification by Race/Ethnicity and Sex. *Antioxidants*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/antiox11020366>
- Christodoulou, M. C., Orellana Palacios, J. C., at all. (2022). Spectrophotometric Methods for Measurement of Antioxidant Activity in Food and Pharmaceuticals. In *Antioxidants* (Vol. 11, Issue 11). MDPI. <https://doi.org/10.3390/antiox11112213>

- Churchill, M., Zawawi, H., Elisia, I., at all. (2023). The Antioxidant Capacity of Breast Milk and Plasma of Women with or without Gestational Diabetes Mellitus. *Antioxidants*, 12(4). <https://doi.org/10.3390/antiox12040842>
- Cömert, T. K., Akpınar, F., Erkaya, S., at all. (2022). The effect of gestational weight gain on serum total oxidative stress, total antioxidant capacity and gut microbiota. *Bioscience of Microbiota, Food and Health*, 41(4), 160–167. <https://doi.org/10.12938/bmfh.2022-010>
- Cör Andrejč, D., Knez, Ž., & Knez Marevci, M. (2022). Antioxidant, antibacterial, antitumor, antifungal, antiviral, anti-inflammatory, and neuro-protective activity of *Ganoderma lucidum*: An overview. In *Frontiers in Pharmacology* (Vol. 13). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.934982>
- Davison, G. W., & McClean, C. (2022). Oxidative Stress and Exercise. In *Antioxidants* (Vol. 11, Issue 5). MDPI. <https://doi.org/10.3390/antiox11050840>
- Di Fabrizio, C., Giorgione, V., Khalil, A., at all. (2022). Antioxidants in Pregnancy: Do We Really Need More Trials? *Antioxidants*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/antiox11050812>
- Duhig, K., Chappell, L. C., & Shennan, A. H. (2016). Oxidative stress in pregnancy and reproduction. In *Obstetric Medicine* (Vol. 9, Issue 3, pp. 113–116). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/1753495X16648495>
- Dvoran, M., Nemcova, L., & Kalous, J. (2022). An Interplay between Epigenetics and Translation in Oocyte Maturation and Embryo Development: Assisted Reproduction Perspective. In *Biomedicines* (Vol. 10, Issue 7). MDPI. <https://doi.org/10.3390/biomedicines10071689>
- Eaton, J. L., Cathey, A. L., Fernandez, J. A., at all. (2022). The association between urinary glyphosate and aminomethyl phosphonic acid with biomarkers of oxidative stress among pregnant women in the PROTECT birth cohort study. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 233. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2022.113300>
- Fraisl, D., See, L., Estevez, D., Tomaska, N., at all. (2023). Citizen science for monitoring the health and well-being related Sustainable Development Goals and the World Health Organization's Triple Billion Targets. *Frontiers in Public Health*, 11, 1202188. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1202188>
- Hakiki, M., & Eko Widiyastuti, N. (2023). Pengetahuan Ibu Hamil Tentang Pelaksanaan Senam Hamil. *JJ*, 7(1). <https://doi.org/10.33862/citradelima>
- Hogan, D., & Gupta, A. (2023). Why Reaching Zero-Dose Children Holds the Key to Achieving the Sustainable Development Goals. *Vaccines*, 11(4). <https://doi.org/10.3390/vaccines11040781>
- Humana Dietética, N. (2014). Revista Española de Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics ORIGINAL. In *Rev Esp Nutr Hum Diet* (Vol. 18, Issue 3). <http://medicine>.
- Huppertz, B. (2023). Placental physioxia is based on spatial and temporal variations of placental oxygenation throughout pregnancy. In *Journal of Reproductive Immunology* (Vol. 158). Elsevier Ireland Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jri.2023.103985>
- Ma, N., Chau, J. P. C., Deng, Y., at all. (2023). Effects of a structured Tai Chi program on improving physical activity levels, exercise self-efficacy and health outcomes among

- pregnant women: study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 13(2). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-065640>
- Marufa, S. A., Rahmawati, N. A., Ramdini, H., at all. (2022). Peningkatan aktivitas fisik berupa edukasi dan pendampingan senam hamil di desa ngenep. 5(3). <https://doi.org/10.31604/jpm.v5i3.968-978>
- Nadimin, N. (2018). Pengaruh Kebiasaan Konsumsi Sayur, Buah dan Perokok Pasif terhadap Kapasitas Antioksidan Total Ibu Hamil. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 14(2), 181. <https://doi.org/10.30597/mkmi.v14i2.3634>
- Ogbonna Ogbodo, S., Nwagha, U., O, O. S., N C, O. A., I, N. U., & E, E. F. (2014). Immunology of Male and Female Reproduction View project Secular trend in global semen quality in past 50 years View project Free Radicals and Antioxidants Status in Pregnancy: Need for Pre-and Early Pregnancy Assessment. *American Journal of Medicine and Medical Sciences*, 2014(6), 230–235. <https://doi.org/10.5923/j.ajmms.20140406.06>
- Ortega, M. A., Fraile-Martínez, O., García-Montero, C., at all. (2022). The Pivotal Role of the Placenta in Normal and Pathological Pregnancies: A Focus on Preeclampsia, Fetal Growth Restriction, and Maternal Chronic Venous Disease. *Cells*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/cells11030568>
- Pathirana, M. M., Andraweera, P. H., Aldridge, E., at all. (2023). The association of breast feeding for at least six months with hemodynamic and metabolic health of women and their children aged three years: an observational cohort study. *International Breastfeeding Journal*, 18(1). <https://doi.org/10.1186/s13006-023-00571-3>
- Putri kurniatri, A. M. P. D. W. (2022). Pengaruh senam hamil dengan metode video terhadap kesiapan ibu hamil menghadapi persalinan di rumah sehat bidan anik sukoharjo.
- Rameshkumar, S., Viswanathan, S., Jagadeesan, at all. (2023). A pilot study on effect of intravenous iron sucrose on oxidative stress and antioxidant status of pregnant women with iron deficiency anemia. *Indian Journal of Medical Sciences*, 75, 9–11. https://doi.org/10.25259/ijms_402_2021
- Sahputra, I., Mauliza, M., & Zohra, S. F. A. (2023). The Implementasi Algoritma C5.0 Pada Klasifikasi Status Gizi Ibu Hamil di Kota Lhokseumawe. *METIK JURNAL*, 7(1), 42–46. <https://doi.org/10.47002/metik.v7i1.562>
- Saragih, R., & Siregar, S. A. (2022). Hubungan Pengetahuan Dengan Sikap Ibu Hamil Tentang Manfaat Senam Hamil Di Klinik Sehat Kasih Bunda Medan Tahun 2022 (Vol. 2, Issue 2).
- Schmitt, G., Labdouni, S., Soulimani, R., at all. (2022). Oxidative stress status and vitamin D levels of asymptomatic to mild symptomatic COVID-19 infections during the third trimester of pregnancy: A retrospective study in Metz, France. *Journal of Medical Virology*, 94(5), 2167–2173. <https://doi.org/10.1002/jmv.27606>
- Silva, B. R., & Silva, J. R. V. (2023). Mechanisms of action of non-enzymatic antioxidants to control oxidative stress during in vitro follicle growth, oocyte maturation, and embryo development. In *Animal Reproduction Science* (Vol. 249). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2022.107186>
- Ulya, N., & Jannah, M. (2023). Pengetahuan Ibu Hamil tentang Senam Hamil di Puskesmas

- Medono Kota Pekalongan. *Jurnal Kebidanan Harapan Ibu Pekalongan*, 10(1), 18–24. <https://doi.org/10.37402/jurbidhip.vol10.iss1.232>
- UNFPA. (2023). Strengthening Data to Reduce Maternal Deaths in Indonesia. <https://indonesia.unfpa.org/en/news/strengthening-data-reduce-maternal-deaths-indonesia>
- WHO. (2023). Maternal mortality. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>
- Wilsa Athala, T., Riana, E., & Khalisa Putri, D. (2022). Pengetahuan ibu hamil trimester iii tentang senam hamil di wilayah kerja puskesmas sungai kakap kabupaten kubu raya. *Indonesian Midwifery and Nursing Scientific Journal*, 2(1), 39–45.
- Yadul Ulya, A. N. I. D. (2023). Efektifitas Senam Hamil Terhadap Lama Persalinan Kala II. In *Jurnal of Midwifery and Reproduction Science (FUNDUS)* (Vol. 3, Issue 2).
- Yang, X., Hu, R., Shi, M., at all. (2023). Placental Malfunction, Fetal Survival and Development Caused by Sow Metabolic Disorder: The Impact of Maternal Oxidative Stress. In *Antioxidants* (Vol. 12, Issue 2). MDPI. <https://doi.org/10.3390/antiox12020360>
- Zamira Shamshaddinovna, A., Guzal Alisherovna Doctoral Student, at all. (2023). rational nutrition of pregnant women in the period of prenatal development of the fetus Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi, Tashkent. 1(3).

