

Analisis Hubungan Aktivitas Fisik Terhadap Kejadian Katarak

Nabilah Fildzah Alfisyahrin¹, Bragastio Sidharta², Djaka Handaja³, Rubayat Indradi⁴

¹Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

²Ilmu Kesehatan Mata Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

^{3,4}Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

*Korespondensi : Bragastio Sidharta, bragastyo@umm.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Katarak adalah setiap keadaan kekeruhan pada lensa yang dapat terjadi akibat hidrasi lensa dan denaturasi protein lensa. Lensa mata sangat rentan terhadap kerusakan oksidatif akibat kumulatif radikal bebas yang mengarah pada perkembangan kekeruhan lensa. Cara mengurangi tingkat stres oksidatif adalah salah satunya dengan melakukan aktivitas fisik yang dapat meningkatkan aktivitas enzim antioksidan. Analisis ini bertujuan mengetahui hubungan aktivitas fisik terhadap kejadian katarak.

Metode: *Systematic review* yang diperoleh dari 52 sumber referensi melalui mesin pencari manual pada database Pro Quest, Science Direct, Pubmed, Research Gate, dan Google Scholar dari tahun 2016-2021. Dengan 40 jurnal sebagai kriteria inklusi yang memuat topik hubungan aktivitas fisik terhadap katarak.

Hasil: Aktivitas fisik ringan/rendah dan aktivitas luar ruangan (pekerjaan) yang terpapar radiasi dan sinar Ultraviolet (UV) dapat meningkatkan risiko terjadinya katarak. Hal ini berkaitan dengan mekanisme kerusakan oksidatif di lensa mata yang menyebabkan kekeruhan lensa. Sedangkan, aktivitas fisik teratur dapat meningkatkan antioksidan endogen yang dapat melindungi lensa dari kerusakan oksidatif.

Simpulan: Aktivitas fisik sedang dan berat yang dilakukan teratur dapat menurunkan risiko terjadinya katarak. Namun terdapat hubungan dua arah yang berarti rendahnya aktivitas fisik meningkatkan risiko katarak dan tingginya kejadian katarak menurunkan tingkat aktivitas fisik.

Kata kunci: lensa mata, aktivitas fisik, katarak, radikal bebas, antioksidan

PENDAHULUAN

Katarak adalah setiap keadaan kekeruhan pada lensa yang dapat terjadi akibat hidrasi (penambahan cairan) lensa, denaturasi protein lensa atau terjadi akibat keduanya. Kekeruhan dapat mengenai kedua mata dan berjalan progresif ataupun tidak dapat mengalami perubahan dalam waktu yang lama. Kekeruhan lensa ini mengakibatkan lensa tidak transparan, sehingga pupil akan berwarna putih atau abu-abu yang ditandai dengan keluhan sukar melihat di malam hari, merasa silau, melihat halo sekitar sinar, pandangan ganda, dan penglihatan menurun.¹ Katarak menjadi salah satu penyakit degeneratif berupa kekeruhan di lensa mata sehingga menyebabkan menurunnya kemampuan penglihatan sampai kebutaan.²

Penyebab kebutaan terbanyak di seluruh dunia adalah katarak (34,47%), diikuti oleh gangguan refraksi yang tidak terkoreksi (20,26%), dan glaukoma (8,30%).³ Menurut data survei kebutaan terbaru di Indonesia, yaitu *Rapid Assessment of Avoidable Blindness* (RAAB) tahun 2014-2016 oleh Persatuan Dokter Spesialis Mata Indonesia (PERDAMI), diketahui penyebab kebutaan tertinggi pada penduduk Indonesia usia 50 tahun ke atas adalah katarak dengan persentase sekitar 80% dengan proporsi kebutaan akibat katarak di Jawa Timur adalah 81,1%. Dari data tersebut menunjukkan besarnya masalah kebutaan akibat katarak di provinsi Jawa Timur.²

Meskipun etiologi katarak bermacam-macam, namun terdapat beberapa faktor yang meningkatkan risiko terjadinya

katarak seperti penambahan usia, jenis kelamin (wanita terbukti berisiko lebih tinggi daripada pria), paparan sinar ultraviolet (UV), penyakit metabolik seperti hipertensi dan diabetes.⁴ Selain itu, faktor risiko terjadinya katarak yang ditemukan pada populasi dewasa di Cina ialah kadar *low-density lipoprotein* (LDL) yang tinggi dan kadar *high-density lipoprotein* (HDL) yang rendah.⁵

Terdapat sejumlah kecil literatur yang membuktikan bahwa tingkat aktivitas fisik berhubungan dengan risiko katarak. Sebuah studi kohort menunjukkan bahwa orang yang tinggal di Swedia dengan tingkat aktivitas fisik yang lebih tinggi memiliki risiko katarak 24% lebih rendah dibandingkan dengan populasi yang tidak aktif melakukan aktivitas fisik.⁴ Aktivitas fisik atau jasmani adalah setiap gerakan tubuh yang meningkatkan pengeluaran tenaga dan energi atau pembakaran kalori. Aktivitas fisik dikategorikan cukup apabila seseorang melakukan latihan fisik atau olahraga selama 30 menit setiap hari atau minimal 3-5 hari dalam seminggu.⁶

Kekeruhan pada lensa dapat disebabkan oleh terjadinya reaksi biokimia yang menyebabkan koagulasi protein lensa. Lensa mata sangat rentan terhadap kerusakan oksidatif akibat kumulatif *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang mengarah pada perkembangan kekeruhan lensa. Salah satu tindakan yang dapat mengurangi tingkat stres oksidatif ialah dengan melakukan aktivitas fisik yang dapat meningkatkan aktivitas enzim antioksidan. Fakta bahwa 23% orang dewasa inaktif dan serangkaian penyakit terkait aktivitas fisik termasuk tingginya insiden *Age Related Cataract* (ARC) yang besar, dengan melakukan aktivitas fisik seperti jalan kaki, bersepeda secara suportif, dapat membawa kesehatan masyarakat untuk mencegah ARC atau katarak senilis.⁷ Latihan olahraga teratur

juga memicu sistem antioksidan endogen dan melindungi tubuh melawan efek merugikan dari kerusakan oksidatif.⁸

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan analisis mendalam untuk mengetahui hubungan aktivitas fisik terhadap kejadian katarak.

METODE

Metode yang digunakan dalam analisis hubungan aktivitas fisik terhadap kejadian katarak adalah *systematic review* yang diperoleh dari 52 sumber referensi melalui mesin pencari manual pada database ProQuest, Science Direct, Pubmed, Researchgate, dan Google Scholar dari tahun 2016-2021. Beberapa kriteria inklusi yang telah digunakan adalah sebagai berikut: 1) Artikel penelitian kesehatan atau terkait yang dipublikasi pada rentang tahun 2016-2021, 2) Artikel penelitian yang memuat topik hubungan aktivitas fisik terhadap katarak, 3) Artikel penelitian kesehatan atau terkait dari jurnal internasional terindeks Scopus Q1-Q2 dan jurnal nasional terakreditasi Sinta 2-3.

Berdasarkan kajian literatur dari 52 artikel yang diperoleh dari beberapa database, terdapat 40 jurnal yang memenuhi sebagai kriteria inklusi. Selanjutnya, 40 artikel tersebut dikaji lebih lanjut untuk menganalisis hubungan aktivitas fisik terhadap kejadian katarak.

HASIL

Terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan hubungan aktivitas fisik dengan kejadian katarak.^{4,7,9-12} Prevalensi katarak pada responden yang melakukan aktivitas fisik <600 MET-menit/minggu dan >600 MET-menit/minggu adalah 4,7% dan 3,3% serta dilihat dari regresi logistik multivariabel yang menunjukkan bahwa dengan aktivitas fisik <600 MET-menit/minggu atau aktivitas fisik ringan

Tabel 1 Hasil Penelitian

Judul	Peneliti, Tahun	Nama Jurnal, Indeks	Kriteria Inklusi & Eksklusi	Metode	Simpulan
<i>Physical activity and risk of age-related cataract</i>	Hong Jiang et al, 2020	<i>International Journal of Ophthalmology</i> 2020; 13(4): 643–649. ISSN : 22274898. Doi: 10.18240/ijo.2020.04.18 Jurnal Internasional Indeks Scopus : Q2	1) Prospective cohort studies 2) Exposure of interest was physical activity; 3) Incidence of ARC, including total cataract, subtype cataracts or cataract extraction	Meta-Analysis	Aktivitas fisik yang tinggi memiliki hubungan berbanding terbalik dengan risiko ARC. Hal ini berkaitan dengan manfaat dari aktivitas fisik yang dapat mengurangi stres oksidatif dan meningkatkan antioksidan enzimatik sehingga mencegah terbentuknya opasitas lensa yang dapat menyebabkan katarak.
<i>The Association Between Physical Activity and Cataracts Among 17,777 People Aged 15–69 Years Residing in Spain</i>	Guillermo F. Lopez-Sanchez, et al 2020	<i>Ophthalmic Epidemiology</i> . 2020 Aug;27(4):272-277 (ISSN: 17445086) Doi: https://doi.org/10.1080/09286586.2020.1730911 Jurnal Internasional Indeks Scopus : Q2	This survey October 2016-2017. People aged 15–69 years and get total PA divided <600 and ≥600 MET- minutes/ week also ever diagnosed cataract	Cross-sectional data	Terdapat hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan katarak yang diamati pada usia 15-69 tahun. Mengingat dampak pada kesehatan dan kualitas hidup akibat rendahnya aktivitas fisik pada katarak, maka diperlukan peningkatan aktivitas fisik minimal 600 MET-menit/minggu.
<i>Comparison of Physical Activity Levels in Spanish People With Diabetes With and Without Cataracts</i>	Guillermo F. Lopez- Sanchez, et al 2020	<i>European Journal of Public Health</i> . 2020 Dec 11;30(6):1201-1205. (ISSN : 1464360X) Doi: 10.1093/eurpub/ckaa104. Jurnal Internasional Indeks Scopus : Q1	This survey October 2016-2017. People aged 15–69 years with diabetes residing in Spain and get total PA MET-minutes/week also diagnosed cataract	Cross-sectional data	Pasien yang memiliki penyakit diabetes dengan katarak secara signifikan memiliki hubungan dengan rendahnya aktivitas fisik atau kurang aktif bergerak. Oleh karena itu, diperlukan intervensi berupa aktivitas fisik pada penderita diabetes dengan katarak.
<i>The Association between Difficulty Seeing and Physical Activity among 17,777 Adults Residing in Spain</i>	Guillermo F. Lopez- Sanchez, et al 2019	<i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i> . 2019 Nov; 16(21):4267. (ISSN: 16604601) Doi: 10.3390/ijerph16214267 Jurnal Internasional Indeks Scopus : Q2	This survey October 2016-2017. People aged 15–69 years and get total PA MET-minutes/week also have difficult seeing	Cross-sectional data	Terdapat hubungan signifikan bahwa kesulitan melihat berdampak rendahnya aktivitas fisik pada sampel orang dewasa di Spanyol.
<i>Physical inactivity in relation to self-rated eyesight: cross-sectional analysis from the English Longitudinal Study of Ageing</i>	Lee Smith, 2017	<i>BMJ Open Ophthalmology</i> . 2017 Jan 3; (ISSN : 23973269) Doi: 10.1136/bmjophth-2016-000046 Jurnal Internasional Indeks Scopus : Q2	Participants provided information on self-rated eyesight and their own physical activity levels.	Cross-sectional data	Orang dewasa tua dengan penglihatan cukup hingga buruk memiliki kemungkinan 2 kali lipat tidak aktif dalam melakukan aktivitas fisik dibanding penglihatan bagus.

ARC : Age-Related Cataract; MET : Metabolic Equivalent Task; PA : Physical Activity

dikaitkan dengan kemungkinan peningkatan kejadian katarak sekitar 32,4%.⁴ Hasil penelitian tersebut juga sejalan dengan penelitian yang

menyebutkan prevalensi katarak pada responden yang melakukan aktivitas fisik <600 MET-menit/minggu dan >600 MET-menit/minggu adalah 17,5% dan 12,1%.⁹

Selain itu, aktivitas fisik <600 MET-menit/minggu dan/atau intensitas 1-3 kali/minggu dapat meningkatkan risiko terjadinya katarak pada pasien asma sekitar 97,1%.¹³⁻¹⁵

Namun, pada penelitian Nam, ditemukan hasil yang berbeda, hubungan aktivitas fisik dengan kejadian katarak seperti *U-shaped* karena pada penelitian tersebut responden yang tidak melakukan aktivitas fisik (OR = 3,99, 95% CI, 1,27-12,52, p = 0,0178) dan/atau memiliki aktivitas fisik berat (≥ 41 menit/hari) dengan OR = 2,92, 95% CI, 1,38-6,22, p = 0,0053) justru meningkatkan risiko terjadinya katarak nuklearis. Aktivitas fisik dalam jumlah tinggi dapat menghasilkan radikal bebas dan dapat terpapar radiasi ultraviolet dalam tinggi selama melakukan aktivitas di luar ruangan. Sedangkan peserta yang melakukan aktivitas fisik dengan durasi rendah (1-40 menit/hari) menunjukkan penurunan risiko katarak nuklearis.¹⁰ Disisi lain penelitian Floud yang berbasis prospektif kohort, ditunjukkan wanita yang melakukan aktivitas fisik berat setiap minggu memiliki risiko katarak yang sedikit lebih rendah bila dibandingkan dengan yang jarang atau tidak pernah melakukan aktivitas fisik berat (*multiply adjusted RR*, 0,90; 95% CI, 0,88-0,91). Sehingga, dari penelitian tersebut menunjukkan sedikit hubungan antara aktivitas fisik dengan risiko dilakukannya operasi katarak pada wanita.¹⁶

Gangguan penglihatan dan kebutaan sebagai akibat katarak menjadi hal yang perlu diperhatikan. Pada beberapa penelitian menunjukkan hubungan aktivitas fisik dengan gangguan penglihatan.¹⁷⁻²² Menurut penelitian López-Sánchez di Spanyol, prevalensi gangguan penglihatan pada responden yang melakukan aktivitas fisik <600 MET-menit/minggu dan >600 MET-menit/minggu adalah 13,4% dan 9,9%.¹⁸ Hal ini sejalan dengan penelitian Merle, yang menjelaskan bahwa kombinasi

perilaku tidak sehat memiliki hubungan dengan peningkatan kejadian gangguan penglihatan (p untuk tren = 0,0002), dengan OR 1,81 (95% CI 1,18-2,79) untuk peserta dengan 2 perilaku tidak sehat dan OR 2,92 (95% CI 1,60-5,32) untuk peserta dengan 3 perilaku tidak sehat. Gaya hidup tidak sehat yang dimaksud antara lain seperti *sedentary behaviour*, kualitas diet rendah, dan perokok berat.¹⁹ Penelitian lain menjelaskan bahwa melakukan aktivitas fisik sedang dan berat secara teratur menyebabkan tajam penglihatan lebih baik bila dibandingkan dengan tidak melakukan aktivitas fisik atau aktivitas fisik ringan secara akut.^{17,20-22} Dengan meningkatkan aktivitas fisik, dapat berguna untuk mempertahankan fungsi visual pada dewasa tua melalui penurunan proses *proinflammatory* dan berkurangnya kerusakan sel akibat stres oksidatif.²³

Pekerjaan menjadi salah satu aktivitas fisik dalam kegiatan sehari-hari. Terdapat faktor risiko pekerjaan yang dilakukan di luar ruangan berhubungan dengan kejadian katarak. Hal tersebut dibuktikan pada penelitian Sari, yang mana variabel bekerja di luar ruangan (OR = 3,217, 95% CI 1,5223-6,795) berisiko terhadap kejadian katarak. Prevalensi katarak lebih besar pada pekerja buruh tambang yang tidak pakai alat pelindung diri kaca mata hitam (61,7%).²⁴ Kemudian didukung oleh penelitian Aini & Santik, dari hasil uji Chi Square nilai p = 0,02 < 0,05 dengan OR = 2,96 dan 95% CI 1,21-7,25 yang berarti responden yang terpapar sinar UV ≥ 6 jam per hari 2,96 kali lebih risiko terjadinya katarak senilis. Responden tersebut dengan pekerjaan buruh bangunan, supir, pedagang, tukang kebun, tukang parkir, petani yang berhubungan langsung dengan paparan sinar matahari dari jam 6 pagi hingga jam 5 sore dan tidak memakai caping atau alat pelindung diri.²⁵ Pekerjaan yang berisiko terjadinya katarak senilis salah satunya adalah 43,8% dialami oleh pekerja swasta di luar rumah yang

berkaitan dengan paparan sinar UV langsung.²⁶ Kedua penelitian diatas diperkuat dengan *systematic review* Modenese & Gobba pada analisis 3 studi (Australian study, Spanish Study, Greek Study) memiliki hubungan positif signifikan (Australian Study OR=2,9 & 95% CI 1,14-7,6; Spanish Study OR=3,68 & 95% CI 1,50-9,01; Greek Study OR=1,77 & 95% CI 1,10-2,85) antara pekerjaan di luar ruangan yang terpapar radiasi matahari dengan terjadinya katarak nuklearis. Terdapat 1 studi (French Study) yang dianalisis memiliki hubungan positif signifikan antara pekerja di tempat salju (OR=1,07; 95% CI 1,01-1,11) dan pekerjaan di ketinggian > 3000 meter (OR=1,05; 95% CI 1,01-1,09) dengan terjadinya katarak kortikal. Sedangkan di Greek Study menyebutkan hubungan positif signifikan (OR = 2,84; 95% CI 1,41-5,72) antara pekerja luar ruangan dengan terjadinya katarak subkapsular posterior.²⁷ Berkembangnya kekeruhan lensa pada mata cenderung memiliki risiko tinggi pada orang yang tinggal di dataran tinggi dan memiliki pekerjaan yang selalu terpapar sinar matahari seperti halnya pada petani di desa (OR=2,606, p = 0,001).²⁸⁻³⁰

Selain pekerjaan di luar ruangan, terdapat dua penelitian yang menemukan peningkatan risiko katarak secara signifikan dengan paparan radiasi pada ahli teknolog radiologi.^{31,32} Hasil penelitian pertama menunjukkan peningkatan risiko katarak secara signifikan dengan EHR/mGy = $0,69 \times 10^{-3}$ (95% CI $0,27 \times 10^{-3} - 1,16 \times 10^{-3}$, p<0,001) pada ahli teknolog radiologi di Amerika Serikat.³² Sedangkan pada penelitian kedua menunjukkan paparan radiasi akibat kerja secara kumulatif dihubungkan dengan risiko katarak dengan EAR/104 orang-tahun Gy = 94 (95% CI 47-143, p <0,001) dan EAR/104 orang-tahun Gy = 13 (95% CI <0 - 57, p = 0,551).³¹ Selain itu pada pekerja industri nuklir di Rusia insiden katarak berhubungan signifikan dengan

pekerjaan yang terpapar radiasi sinar gamma ditunjukkan dari RR 1,61 dan 95% CI = 1,41-1,83 pada dosis radiasi >2 Sv.³³

DISKUSI

Katarak menjadi salah satu penyakit kronis selain penyakit kardiovaskuler, diabetes, penyakit paru obstruktif kronik (PPOK), dan kanker. Pada hasil penelitian Marques menyebutkan bahwa aktivitas fisik *moderate* atau *vigorous* yang dilakukan lebih dari sekali tiap minggunya menjadi hal penentu dalam menyebabkan angka kejadian penyakit kronis lebih sedikit bila dibandingkan dengan seseorang yang jarang melakukan aktivitas fisik (< 1 kali/minggu).³⁴ Pada orang dewasa dianjurkan melakukan aktivitas fisik tingkat *moderate* hingga *vigorous* seperti jalan, bersepeda, aerobik yang bertujuan mengurangi angka kejadian penyakit kronis khususnya penderita yang mengalami gangguan penglihatan seperti katarak dan mencegah peristiwa jatuh pada orang lanjut usia serta meningkatkan kualitas hidup.³⁴⁻³⁸ Hal ini menyebutkan bahwa aktivitas fisik menjadi intervensi untuk mencegah atau mengurangi risiko penyakit kronis.

Aktivitas fisik dikategorikan teratur dan berdampak positif pada kesehatan apabila melakukan olahraga selama 30 menit tiap harinya atau minimal dilakukan 3-5 hari dalam seminggu.⁶ Manfaat yang diperoleh diantaranya mengurangi stres, kecemasan, mempertajam memori, mencegah obesitas, mengurangi penyakit kronis seperti diabetes, kanker, hipertensi, dan penyakit kardiovaskuler serta meningkatkan antioksidan tubuh.³⁹⁻⁴¹

Pada penelitian Wu, peserta dengan tingkat aktivitas fisik ≥ 14 sesi per minggu memiliki 19% penurunan risiko operasi katarak dibandingkan dengan peserta yang tingkat aktivitas fisik < 5 sesi per minggu. Disebutkan juga bahwa baik pria maupun wanita dengan aktivitas fisik sedang dan berat dapat menurunkan risiko katarak

selama 6 tahun. Aktivitas fisik yang dilakukan dalam jangka panjang dan teratur dapat menurunkan risiko ARC.¹¹ Penelitian tersebut sesuai dengan Wylegata, yang menjelaskan bahwa jogging dan berlari dapat menurunkan insiden glaukoma 37%, AMD, dan katarak dengan mekanisme memperbaiki sensitivitas kontras pada mata.¹² Selain itu, juga diperkuat dengan meta analisis Jiang yang menyatakan bahwa peningkatan aktivitas fisik berbanding terbalik dengan risiko ARC. Dapat dilihat pada *dose response analysis*, yang menyebutkan bahwa penurunan risiko ARC sebanyak 2% tiap meningkatnya aktivitas fisik 6 MET/hari.⁷ Dari beberapa penelitian di atas dapat disebutkan bahwa aktivitas fisik yang ringan dapat meningkatkan risiko terjadinya katarak dan sebaliknya aktivitas fisik sedang dan berat dalam jangka panjang dapat menurunkan risiko katarak.

Terkait risiko pekerjaan yang dilakukan di luar ruangan dan khususnya berkaitan dengan paparan sinar matahari dapat meningkatkan risiko katarak baik jenis nuklear, kortikal maupun subkapsular posterior. Serta pekerjaan dengan paparan radiasi baik tenaga medis atau teknologi radiologi memiliki hubungan yang signifikan dalam berkembangnya katarak.

Pada dasarnya lensa mata sangat rentan terhadap kerusakan oksidatif karena tingginya konsentrasi PUFA pada lensa dan akumulasi ROS yang menyebabkan efek racun pada komponen lensa (oksidasi protein kristalin) sehingga lensa berubah menjadi putih dan penglihatan mulai menurun.^{7,42,43} Diiringi dengan bertambahnya umur, pengikatan agregat protein dalam skala besar pada serat lensa menyebabkan penyumbatan pori-pori membran dan tercipta penghalang permeabilitas sehingga terjadi penurunan laju glutathione ke nukleus lensa menjadi faktor risiko utama *age-related nuclear cataract* (ARNC).⁴⁴ Pada penelitian Tan menyebutkan bahwa C-reactive Protein

(CRP) memiliki hubungan kuat dengan insiden katarak kortikal 6 tahun kedepan. Hal ini menunjukkan proses inflamasi terlibat dalam patogenesis katarak kortikal.⁴⁵

Mekanisme aktivitas fisik dapat menurunkan risiko katarak masih belum begitu dijelaskan oleh beberapa penelitian. Aktivitas fisik baik akut dan kronis memiliki efek berbeda pada stres oksidatif yang menyebabkan inflamasi pada tubuh. Sedangkan, aktivitas fisik khususnya olahraga sedang utamanya yang teratur dapat menginduksi sistem antioksidan endogen dan melindungi tubuh dari efek merugikan dari stres oksidatif.^{8,21,46} Pernyataan ini juga didukung pada penelitian Kawamura & Muraoka dan Kruk yang menjelaskan bahwa latihan aktivitas fisik secara teratur dapat meningkatkan pertahanan antioksidan sistem enzimatik melalui aktivasi faktor transkripsi dan meningkatkan sensitivitas insulin. Dibuktikan dengan kontraksi otot memicu pelepasan IL-6 yang berperan dalam pembentukan sitokin anti inflamasi.^{47,48} Selain itu, juga diperkuat dengan penelitian pada studi hewan coba tikus oleh Amirahmadi bahwa dengan perlakuan suplementasi vitamin C dan E serta olahraga dapat mencegah terbentuknya kekeruhan lensa pada tikus diabetes yang menandakan bahwa pentingnya suplemen antioksidan dan aktivitas fisik dalam mengurangi efek merugikan dari hiperglikemia pada lensa mata.⁴⁹ Hasil penelitian Fedewa juga menunjukkan keterkaitan aktivitas fisik dengan penurunan kadar CRP terlepas dari usia atau jenis kelamin individu.⁵⁰ Hal ini makin diperkuat oleh penelitian kohort Selin yang menjelaskan bahwa aktivitas fisik berat seperti berlari 64 km/minggu atau lebih dapat mengurangi risiko katarak secara signifikan sebanyak 28%. Aktivitas fisik sedang (berjalan) dan berat (lari) berhubungan dengan penurunan risiko katarak baik pada pria maupun wanita.⁵¹

Disisi lain, pada beberapa penelitian lain menyebutkan bahwa terdapat hubungan dua arah antara aktivitas fisik dengan kejadian katarak.^{4,9,21,52} Yang dimaksud hubungan dua arah ini adalah kemungkinan rendahnya aktivitas fisik dapat meningkatkan risiko katarak melalui mekanisme inflamasi atau kemungkinan katarak justru mengurangi tingkat aktivitas fisik karena adanya gangguan penglihatan. Hubungan dua arah ini masih belum dibuktikan kebenaran secara spesifik namun ada yang berpendapat bahwa kemungkinan adanya kombinasi antar dua kemungkinan tersebut.²¹ Pada penelitian Smith menyebutkan bahwa wanita dewasa dengan gangguan penglihatan non-refraksi memiliki tingkat aktivitas fisik yang rendah dengan tingginya sedentary behaviour bila dibandingkan dengan yang memiliki penglihatan normal (perbedaan rata-rata 329,8 menit/minggu, 95% CI: 12,5 hingga 647,0).⁵³ Sedangkan pada dewasa tua dengan gangguan penglihatan dapat meningkatkan risiko keterbatasan dalam melakukan aktivitas seperti menggunakan tangga dan jalan serta meningkatkan angka kejadian jatuh.⁵⁴⁻⁵⁸

Dari beberapa penelitian, sebagian besar menunjukkan hubungan signifikan antara aktivitas fisik yang teratur/reguler dengan penurunan risiko kejadian katarak. Dikarenakan rendahnya aktivitas fisik atau aktivitas inaktif jangka panjang berdampak buruk pada kesehatan dan kualitas hidup yang bisa memperparah gangguan penglihatan pada penderita katarak, maka diperlukan pencegahan primer salah satunya dengan melakukan peningkatan aktivitas fisik minimal 600 MET-menit/minggu secara teratur dan mengurangi *sedentary time* agar kesehatan mata terjaga dengan baik. Selain itu, pekerjaan yang berkaitan dengan paparan sinar matahari dan radiasi dapat meningkatkan risiko katarak sehingga diperlukan upaya pencegahan seperti menggunakan alat pelindung diri

yaitu kacamata hitam atau kacamata anti UV, caping bagi petani, dan topi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis *systematic review* mengenai hubungan aktivitas fisik dengan kejadian katarak, maka dapat disimpulkan 1) Aktivitas fisik sedang dan berat yang dilakukan secara teratur (minimal 30 menit tiap hari selama 3-5 hari per minggu) dapat menurunkan risiko terjadinya katarak. 2) Aktivitas fisik ringan dan berlebih hingga melelahkan dapat meningkatkan risiko terjadinya katarak. 3) Pekerjaan yang dilakukan di luar ruangan dan berkaitan dengan paparan sinar radiasi dapat meningkatkan risiko katarak. 4) Terdapat hubungan dua arah antara aktivitas fisik dengan kejadian katarak yang berarti rendahnya aktivitas fisik meningkatkan risiko katarak dan tingginya kejadian katarak menurunkan tingkat aktivitas fisik. Dikarenakan masih adanya hipotesis hubungan dua arah antara aktivitas fisik dengan kejadian katarak maka perlu dilakukan penelitian lebih spesifik dan analisis lebih mendalam kedepannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dr. Bragastio Sidharta, Sp.M., M.Sc dan dr. Djaka Handaja, MPH atas dukungan dan bimbingan selama penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ilyas S, Yulianti SR. Ilmu Penyakit Mata. Edisi 5. Jakarta: Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2015. 1–296 p.
- Kementerian Kesehatan RI. Peta Jalan Penanggulangan Gangguan Penglihatan di Indonesia Tahun 2017-2030 [Internet]. Jakarta: Direktorat Jenderal Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit; 2017. 1–38 p. Available from: <http://www.p2ptm.kemkes.go.id/dokumen-ptm/buku-peta-jalan-penanggulangan-gangguan-penglihatan-di-indonesia-tahun-2017-2030>
- Kementerian Kesehatan RI. Infodatin: Situasi Gangguan Penglihatan. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI; 2018.62p.
- López-Sánchez GF, Pardhan S, Trott M, Sánchez-Castillo S, Jackson SE, Tully M, et al. The Association Between Physical Activity and Cataracts Among 17,777 People Aged 15–69 Years Residing in Spain. *Ophthalmic Epidemiol* [Internet]. 2020;27(4):272–7. Available from: <https://doi.org/10.1080/09286586.2020.1730911>
- Tang Y, Wang X, Wang J, Jin L, Huang W, Luo Y, et al. Risk factors of age-related cataract in a Chinese adult population: the Taizhou Eye Study. *Clin Exp Ophthalmol*. 2018;46(4):371–9.
- Oktriani S. Physical Activity in Elderly: An Analysis of Type of Sport Taken by Elderly in Bandung. *J Pendidik Jasm Dan Olahraga*. 2019;4(1):62–7.
- Jiang H, Wang LN, Liu Y, Li M, Wu M, Yin Y, et al. Physical activity and risk of age-related cataract. *Int J Ophthalmol*. 2020;13(4):643–9.
- Yavari A, Javadi M, Mirmiran P, Bahadoran Z. Exercise-induced oxidative stress and dietary antioxidants. *Asian J Sports Med*. 2015;6(1):1–7.
- López-Sánchez GF, Sánchez-Castillo S, López-Bueno R, Pardhan S, Zauder R, Skalska M, et al. Comparison of physical activity levels in Spanish people with diabetes with and without cataracts. *Eur J Public Health*. 2020;30(6):1201–5.
- Nam SW, Lim DH, Cho KY, Kim HS, Kim K, Chung TY. Risk factors of presenile nuclear cataract in health screening study. *BMC Ophthalmol*. 2018;18(1):1–9.
- Wu C, Han X, Yan X, Shang X, Zhang L, He M. Associations between physical activity and cataract treated surgically in patients with diabetes: Findings from the 45 and Up Study. *Br J Ophthalmol*. 2019;103(8):1099–105.
- Wylegala A. The effects of physical exercises on ocular physiology: A review. *J Glaucoma*. 2016;25(10):e843–9.
- Castillo SS, Smith L, Suárez AD, Sánchez GFL. Analysis of physical activity and comorbidities in Spanish asthmatics. *Sustain*. 2020;12(13):1–12.
- Sedaghat F, Ghanavati M, Hajian PN, Hajishirazi S, Ehteshami M, Rashidkhani B. Nutrient patterns and risk of cataract: A case-control study. *Int J Ophthalmol*. 2017;10(4):586–92.
- Sheng Y, He F, Lin JF, Shen W, Qiu YW. Tea and risk of age-related cataracts: A cross-sectional study in Zhejiang Province, China. *J Epidemiol*. 2016;26(11):587–92.
- Floud S, Kuper H, Reeves GK, Beral V, Green J. Risk Factors for Cataracts Treated Surgically in Postmenopausal Women. *Ophthalmology* [Internet]. 2016;123(8):1704–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2016.04.037>
- Kim KN, Park SJ, Kim W, Joo J, Kim H, Kim KH, et al. Modification of the association between visual impairment and mortality by physical activity: A cohort study among the Korean national health examinees. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(22):1–12.
- López-Sánchez GF, Grabovac I, Pizzol D, Yang L, Smith L. The association between difficulty seeing and physical activity among 17,777 adults residing in Spain. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(21).
- Merle BMJ, Moreau G, Ozguler A, Srour B, Cougnard-Grégoire A, Goldberg M, et al. Unhealthy behaviours and risk of visual impairment: The CONSTANCES population-based cohort. *Sci Rep*. 2018;8(1):1–11.
- Silva RBP Da, Marques AC, Reichert FF. Objectively measured physical activity in Brazilians with visual impairment: Description and associated factors. *Disabil Rehabil*. 2018;40(18):2131–7.
- Smith L, Timmis MA, Pardhan S, Latham K, Johnstone J, Hamer M. Physical inactivity in relation to self-rated eyesight: Cross-sectional analysis from the English Longitudinal Study of Ageing. *BMJ Open Ophthalmol*. 2017;1(1):1–6.
- Williams G, Aggio D, Stubbs B, Pardhan S, Gardner B, Smith L. Physical activity levels in children with sensory problems: Cross-sectional analyses from the Millennium Cohort Study. *Disabil Health J* [Internet]. 2018;11(1):58–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dhjo.2017.07.002>
- Ando T, Sakai H, Uchiyama Y. Association of physical activity and appetite with visual function related to driving competence in older adults. *BMC Geriatr*. 2017;17(1):1–9.
- Sari AD, Masriadi, Arman. Faktor Risiko Kejadian Katarak Pada Pasien Pria Usia 40-55 Tahun Dirumah Sakit Pertamina Balikpapan. *Wind Heal J Kesehat* [Internet]. 2018;1(2):90–6. Available from: <http://jurnal.fkmumi.ac.id/index.php/woh/article/view/woh1201>
- Aini AN, Santik YDP. Kejadian Katarak Senilis di RSUD Tugurejo. *HIGEIA (Journal Public Heal Res Dev)*. 2018;2(2):295–306.
- Puspita R, Ashan H, Sjaaf F. Profil Pasien Katarak Senilis Pada Usia 40 Tahun Keatas di RSI Siti Rahmah Tahun 2017. *Heal Med J*. 2019;1(1):15–21.
- Modenese A, Gobba F. Cataract frequency and subtypes involved in workers assessed for their solar radiation exposure: a systematic review. *Acta Ophthalmol*. 2018;96(8):779–88.
- Modenese A, Korpinen L, Gobba F. Solar radiation exposure and outdoor work: An underestimated occupational risk. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(10):1–24.
- Vashist P, Tandon R, Murthy GVS, Barua CK, Deka D, Singh S, et al. Association of cataract and sun exposure in geographically diverse populations of India: The CASE study. First report

- of the ICMR-EYE SEE study group. *PLoS One*. 2020;15(1):1–17.
30. Yu JM, Yang DQ, Wang H, Xu J, Gao Q, Hu LW, et al. Prevalence and risk factors of lens opacities in rural populations living at two different altitudes in China. *Int J Ophthalmol*. 2016;9(4):610–6.
 31. Little MP, Cahoon EK, Kitahara CM, Simon SL, Hamada N, Linet MS. Occupational radiation exposure and excess additive risk of cataract incidence in a cohort of US radiologic technologists. *Occup Environ Med*. 2020;77(1):1–8.
 32. Little MP, Kitahara CM, Cahoon EK, Bernier MO, Velazquez-Kronen R, Doody MM, et al. Occupational radiation exposure and risk of cataract incidence in a cohort of US radiologic technologists. *Eur J Epidemiol* [Internet]. 2018;3. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10654-018-0435-3>
 33. Azizova T V., Bragin E V., Hamada N, Bannikova M V. Risk of cataract incidence in a cohort of mayak pa workers following chronic occupational radiation exposure. *PLoS One*. 2016;11(10):1–13.
 34. Marques A, Peralta M, Martins J, de Matos MG, Brownson RC. Cross-sectional and prospective relationship between physical activity and chronic diseases in European older adults. *Int J Public Health*. 2017;62(4):495–502.
 35. Rimland JM, Abraha I, Dell'Aquila G, Cruz-Jentoft A, Soiza R, Gudmusson A, et al. Effectiveness of non-pharmacological interventions to prevent falls in older people: A systematic overview. The SENATOR project ONTOP series. *PLoS One*. 2016;11(8):1–29.
 36. Schakel W, Bode C, Van Der Aa HPA, Hulshof CTJ, Bosmans JE, Van Rens GHMB, et al. Exploring the patient perspective of fatigue in adults with visual impairment: A qualitative study. *BMJ Open*. 2017;7(8).
 37. Sweeting J, Merom D, Astuti PAS, Antoun M, Edwards K, Ding D. Physical activity interventions for adults who are visually impaired: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2020;10(2).
 38. To Q, Huynh V, Do D, Do V, Congdon N, Meuleners L, et al. Falls and Physical Activity among Cataract Patients in Vietnam. *Ophthalmic Epidemiol* [Internet]. 2021; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33627039/>
 39. Elmagd MA. Benefits, need and importance of daily exercise. *Int J Phys Educ Sport Heal* [Internet]. 2016;3(5):22–7. Available from: www.kheljournal.com
 40. Kumar R. The benefits of physical education and exercise for health. *Res Rev J*. 2017;2(2):1–19.
 41. Simioni C, Zauli G, Martelli AM, Vitale M, Gonelli A, Neri LM. Oxidative stress: role of physical exercise and antioxidant nutraceuticals in adulthood and aging. *Oncotarget*. 2018;9(24):17181–98.
 42. Bhatia G, Sontakke AN, Abhang S. Role of oxidative stress in cataractogenesis. *Int J Res Med Sci*. 2017;5(6):2390.
 43. Thorn DC, Grosas AB, Mabbitt PD, Ray NJ, Jackson CJ, Carver JA. The Structure and Stability of the Disulfide-Linked γ S-Crystallin Dimer Provide Insight into Oxidation Products Associated with Lens Cataract Formation. *J Mol Biol* [Internet]. 2019;431(3):483–97. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jmb.2018.12.005>
 44. Truscott RJW, Friedrich MG. The etiology of human age-related cataract. Proteins don't last forever. *Biochim Biophys Acta - Gen Subj* [Internet]. 2016;1860(1):192–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbagen.2015.08.016>
 45. Tan AG, Tham YC, Chee ML, Mitchell P, Cumming RG, Sabanayagam C, et al. Incidence, progression and risk factors of age-related cataract in Malays: The Singapore Malay Eye Study. *Clin Exp Ophthalmol*. 2020;48(5):580–92.
 46. Taherkhani S, Suzuki K, Castell L. A short overview of changes in inflammatory cytokines and oxidative stress in response to physical activity and antioxidant supplementation. *Antioxidants*. 2020;9(9):1–18.
 47. Kawamura T, Muraoka I. Exercise-induced oxidative stress and the effects of antioxidant intake from a physiological viewpoint. *Antioxidants*. 2018;7(9).
 48. Kruk J, Aboul-Enein HY, Kladna A, Bowser JE. Oxidative stress in biological systems and its relation with pathophysiological functions: the effect of physical activity on cellular redox homeostasis. *Free Radic Res* [Internet]. 2019;53(5):497–521. Available from: <https://doi.org/10.1080/10715762.2019.1612059>
 49. Amirahmadi M, Salesi M, Yousefi R, Daryanosh F, Nemati J, Kurganov BI. The impact of concurrent training and antioxidant supplementation on the factors associated with the ocular lens opacity in diabetic rats. *Arch Physiol Biochem* [Internet]. 2019;0(0):1–15. Available from: <https://doi.org/10.1080/13813455.2019.1668019>
 50. Fedewa M V., Hathaway ED, Ward-Ritacco CL. Effect of exercise training on C reactive protein: A systematic review and meta-Analysis of randomised and non-randomised controlled trials. *Br J Sports Med*. 2017;51(8):670–6.
 51. Selin JZ, Orsini N, Ejdervik Lindblad B, Wolk A. Long-term physical activity and risk of age-related cataract: A population-based prospective study of male and female cohorts. *Ophthalmology* [Internet]. 2015;122(2):274–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2014.08.023>
 52. Ong SR, Crowston JG, Loprinzi PD, Ramulu PY. Physical activity, visual impairment, and eye disease. *Eye* [Internet]. 2018;32(8):1296–303. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41433-018-0081-8>
 53. Smith L, Jackson SE, Pardhan S, López-Sánchez GF, Hu L, Cao C, et al. Visual impairment and objectively measured physical activity and sedentary behaviour in US adolescents and adults: A cross-sectional study. *BMJ Open*. 2019;9(4).
 54. Bikbov MM, Kazakbaeva GM, Zainullin RM, Gilmanshin TR, Nuriev IF, Zaynetdinov AF, et al. Prevalence and causes of vision impairment and blindness in the Russian ural eye and medical study. *Sci Rep* [Internet]. 2020;10(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598->

- 020-69439-4
55. Dos Santos Tavares D, Oliveira N, Oliveira N, Ikegami É. Factors associated with the occurrence of falls among older people with and without cataracts: structural equation modeling analysis. *J Clin Nurs* [Internet]. 2021; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33434369/>
 56. Inoue S, Kawashima M, Hiratsuka Y, Nakano T, Tamura H, Ono K, et al. Assessment of physical inactivity and locomotor dysfunction in adults with visual impairment. *Sci Rep* [Internet]. 2018;8(1):1–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-30599-z>
 57. Meuleners LB, Feng YR, Fraser M, Brameld K, Chow K. Impact of first and second eye cataract surgery on physical activity: A prospective study. *BMJ Open*. 2019;9(3):1–6.
 58. Péres K, Matharan F, Daien V, Nael V, Edjolo A, Isabelle Bourdel-Marchasson I, et al. Visual loss and subsequent activity limitations in the elderly: The French three-city cohort. *Am J Public Health*. 2017;107(4):564–9.