

**APAKAH OLAHRAGA SELALU MENDATANGKAN
MANFAAT KESEHATAN?**



UNIVERSITAS GADJAH MADA

**Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam Bidang Fisiologi Olahraga
pada Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan
Keperawatan
Universitas Gadjah Mada**

**Disampaikan pada pengukuhan guru besar
Universitas Gadjah Mada
pada 30 Januari 2025**

**Oleh
Prof. Dr. dr. Denny Agustiningsih, M.Kes, AIFM**

Bismillaahirrahmanaanirrahim

Yang terhormat,

Ketua, Sekretaris, dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Gadjah Mada,

Rektor dan Wakil Rektor Universitas Gadjah Mada,

Ketua, Sekretaris, dan Anggota Dewan Guru Besar Universitas Gadjah Mada,

Ketua, Sekretaris dan Anggota Senat Akademik Universitas Gadjah Mada,

Dekan dan para Wakil Dekan Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada,

Ketua, Sekretaris dan Anggota Senat Fakultas, FKMK Universitas Gadjah Mada

Para tamu undangan, para guru besar, teman sejawat dan keluarga besar yang saya cintai.

Assalamu 'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Salam sejahtera untuk kita semua.

Puji syukur marilah kita panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, berkah dan hidayah-Nya, sehingga kita dapat berkumpul bersama di Balai Senat yang agung ini dalam kondisi sehat wal'afiat. Sungguh merupakan kehormatan dan kebanggaan bagi saya, karena mendapatkan kesempatan untuk menyampaikan pidato pengukuhan sebagai Guru Besar di bidang Fisiologi Olahraga yang berjudul

"Apakah Olahraga Selalu Mendatangkan Manfaat Kesehatan?"

dalam pengukuhan Guru Besar Universitas Gadjah Mada, acara yang merupakan fase penting dari perjalanan karier akademik saya, sekaligus upaya kontribusi pada keilmuan, dan kelembagaan yang saya banggakan.

Berangkat dari rasa senang saat mengamati semakin marak dan tingginya upaya pemerintah, para akademisi serta berbagai komunitas masyarakat untuk menggalakkan olahraga dan disambut dengan antusiasme yang tinggi dari masyarakat untuk melakukan maupun

mengikuti berbagai acara terkait olahraga. Kondisi yang menunjukkan adanya pemahaman dan perhatian terhadap manfaat olahraga untuk kesehatan. Jika mengamati media sosial, terdapat kelompok masyarakat yang sangat antusias melakukan olahraga dan rajin membagikan di media sosial. Di sisi lain, berita-berita tentang kecelakaan bahkan kematian saat melakukan olahraga juga beredar dengan berbagai komentar baik ilmiah maupun tidak. Melalui tajuk ini, saya ingin mengajak hadirin sekalian untuk memahami dan peduli adanya sisi lain dari olahraga yang perlu diantisipasi agar semua orang mendapatkan manfaat maksimal dari olahraga sebagai salah satu pilar kesehatan. Jawaban terhadap pertanyaan dalam tajuk ini mungkin tidak selalu sederhana yang kita bayangkan.

Hadirin Dewan Guru Besar yang saya hormati,

Olahraga telah lama diakui sebagai bagian penting dari kesehatan dan kesejahteraan manusia. Seiring perkembangan peradaban telah dipahami manfaat aktivitas fisik untuk kesehatan fisik dan mental. Pemahaman mengenai manfaat aktivitas fisik dan meresepkan olahraga sebagai bagian dari tatalaksana penyakit telah dilakukan sejak lebih dari 2500 tahun yang lalu di berbagai belahan dunia.

Seiring perkembangan jaman, pemanfaatan olahraga sebagai salah satu komponen dari tatalaksana pengobatan dan pencegahan penyakit tidak lagi mendapat perhatian. Olahraga menjadi bagian dari permainan, mengisi waktu luang, membentuk tubuh dll. Berbagai penelitian mengenai faktor yang berpengaruh terhadap tingginya angka kesakitan dan kematian akibat penyakit kronis akhirnya mengembalikan pemahaman pentingnya aktivitas fisik dalam dunia kedokteran. Para peneliti memiliki keyakinan tidak ada intervensi yang dapat berdampak positif banyak organ dan sistem tubuh secara bersamaan selain aktivitas fisik. Pada tahun 2007 muncul gagasan mengintegrasikan aktivitas fisik ke dalam perawatan kesehatan rutin sebagai cara untuk mencegah dan mengobati penyakit kronis. Prinsip utama dari inisiatif ini menekankan bahwa olahraga bukan hanya cara untuk meningkatkan kebugaran, tetapi juga merupakan alat penting dalam pencegahan dan pengobatan berbagai penyakit kronis.

Organisasi yang menginisiasi adalah *American College of Sports Medicine (ACSM)* dan *American Medical Association (AMA)*. Program yang dicanangkan dikenal sebagai *Exercise is Medicine* dengan tujuan mengatasi masalah kurangnya aktivitas fisik dengan cara terstruktur dan berbasis bukti (Tipton *et al.*, 2014).

Gagasan ini semakin gencar dikembangkan untuk mengatasi pandemi global kurangnya beraktivitas fisik yang dicanangkan oleh Lee *et al.* (2012) dalam *The Lancet*. Artikel ini menyoroti pentingnya promosi aktivitas fisik untuk meningkatkan kesehatan populasi.

Masalah kurangnya aktivitas fisik ini ditangkap oleh para pembuat kebijakan yang dimulai dari laporan ilmiah oleh *The Physical Activity Guidelines Advisory Committee* (OdpHP, 2018) yang menjadi dasar penyusunan Pedoman Aktivitas Fisik untuk Warga Amerika dan memicu penyusunan pedoman serupa di negara-negara lain, termasuk Indonesia.

Pemerintah Indonesia juga memiliki perhatian terhadap masalah rendahnya aktivitas fisik. Data RISKESDAS tahun 2013 (Kementerian Kesehatan RI, 2013) menunjukkan hasil masyarakat yang melakukan aktivitas fisik sesuai rekomendasi hanya 26,1%. Beberapa upaya dilakukan pemerintah untuk meningkatkan pemahaman dan perilaku hidup sehat melalui olahraga. Salah satu upaya mewujudkan masyarakat yang berperilaku hidup sehat, pemerintah Indonesia telah mencanangkan program Gerakan Masyarakat Hidup Sehat (GERMAS) yang bertujuan untuk memasyarakatkan budaya hidup sehat dan meninggalkan kebiasaan serta perilaku yang kurang sehat. Salah satu fokus GERMAS adalah melakukan aktivitas fisik 30 menit per hari.

Bapak Ibu hadirin yang saya muliakan,

Berbagai upaya untuk mengembalikan olahraga sebagai bagian dari tatalaksana penyakit kronis serta upaya untuk memasyarakatkan olahraga sebagai bagian dari perilaku hidup sehat sangat dihargai. Namun, perlu dipahami bahwa respon tubuh terhadap olahraga tidak sama untuk semua orang. Respon dan dampak olahraga dipengaruhi oleh beberapa faktor yang dapat dikelompokkan menjadi faktor biologis dan metodologis. Faktor biologis antara lain variasi genetik (Lightfoot

et al., 2018); usia, jenis kelamin, kondisi kesehatan serta tingkat kebugaran awal.

Secara umum dilaporkan bahwa variasi genetik memiliki peran 50% terhadap perbedaan hasil perlakuan olahraga tipe *endurance* yang diberikan bahkan pada saudara kembar. Mekanisme molekuler yang mendasari peran variasi genetik ini masih membuka peluang besar untuk diteliti dan diperdalam. (Sarzynski *et al.*, 2017).

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyarankan masyarakat untuk berolahraga sesuai dosis guna mendapatkan manfaat dan menghindari dampak buruk. Olahraga yang teratur dan sesuai dosis dapat membantu meningkatkan kesehatan fisik, mental, dan sosial serta mencegah berbagai penyakit tidak menular seperti diabetes, kanker, dan penyakit jantung. Untuk itu WHO telah menerbitkan panduan global tentang aktivitas fisik yang disebut *Global Action Plan on Physical Activity 2018-2030 (GAPPA)*. Tujuan umum dari panduan WHO ini adalah menurunkan prevalensi orang dewasa dan remaja yang tidak aktif menjadi 15% di tahun 2030 (WHO, 2018).

Pada tahun 2020 WHO mengeluarkan panduan untuk aktivitas fisik dan perilaku sedenter (WHO, 2020) sebagai panduan teknis untuk GAPPA. Panduan ini memperbarui rekomendasi WHO sebelumnya yang dirilis pada tahun 2010. Pedoman ini menegaskan kembali pesan bahwa seberapa pun aktivitas fisik dilakukan pasti lebih baik daripada tidak sama sekali. Walaupun demikian, aktivitas fisik sesuai dosis lebih baik untuk hasil kesehatan yang optimal.

Bapak Ibu hadirin yang saya hormati

Edukasi tentang dosis olahraga telah banyak disampaikan melalui forum ilmiah, media sosial serta acara-acara terkait olahraga. Dosis yang menjadi rujukan bersama dipermudah dengan singkatan FITT-VP, yaitu frekuensi, intensitas, *time* atau durasi, tipe, volume dan progres atau kemajuan. Guna mendapatkan manfaat optimal dari olahraga yang dilakukan, maka yang penting diperhatikan setiap kali latihan adalah intensitas, selanjutnya adalah volume dalam satu satuan waktu, misalnya minggu atau bulan. Secara obyektif, pemantauan terhadap intensitas tersebut memberi gambaran apakah olahraga yang dilakukan sesuai, kurang atau berlebih.

Intensitas olahraga adalah seberapa berat latihan yang dilakukan, dapat diukur secara subyektif maupun obyektif. Secara subyektif dengan mengukur tingkat usaha yang dilakukan dengan skala *Rate of Perceived Exertion* (RPE) (Scherr *et al.*, 2013) atau secara obyektif dengan menghitung peningkatan denyut nadi saat latihan. Perkembangan teknologi memudahkan pengukuran denyut nadi secara mandiri saat latihan dengan mengenakan jam tangan/gelang/cincin pintar agar latihan tetap berada dalam zona yang terukur (Montalvo *et al.*, 2023). Pengukuran menggunakan skala RPE sangat mudah diterapkan oleh setiap individu dengan menilai usaha yang dilakukan pada berbagai tipe latihan. Rentang skala RPE yang sering digunakan adalah skala Borg (6-20) atau modifikasi Borg (0-10) telah terbukti memiliki korelasi bermakna dengan denyut jantung. Skala Borg atau modifikasinya digunakan oleh individu untuk menilai perubahan yang dirasakan oleh denyut jantung, frekuensi nafas, keringat yang dihasilkan hingga perasaan lelah tak tertahankan dengan cara memberi skor sesuai rentang skala yang telah ditetapkan. Penggunaan skala ini dianggap sebagai alat yang valid meskipun mudah dan murah untuk memantau intensitas latihan (Donhat *et al.*, 2013; Morishita *et al.*, 2018).

Pemantauan intensitas latihan secara obyektif dengan mengukur frekuensi denyut nadi saat fase latihan inti apakah di zona intensitas rendah, sedang atau tinggi. Penentuan zona latihan sebaiknya telah didiskusikan dengan ahli olahraga yang akan membantu menyesuaikan dengan kondisi kesehatan, tingkat kebugaran serta faktor risiko penyakit tidak menular. Pada prinsipnya, olahraga dilakukan dari intensitas rendah ditingkatkan bertahap hingga mencapai intensitas yang ditargetkan sesuai tujuan latihan. Peningkatan bertahap ini yang dimaksud sebagai progres atau kemajuan dalam dosis latihan. Sesuai dengan perkembangan teknologi, perangkat yang dapat digunakan untuk memantau intensitas latihan seperti jam tangan pintar telah dilengkapi dengan formula perhitungan intensitas sesuai dengan data pemakai yang telah dimasukkan sebelumnya. Berbagai penelitian membandingkan beberapa merek perangkat digital yang populer dan mendapatkan hasil perangkat-perangkat tersebut memiliki perbedaan tingkat validitas untuk mengukur zona latihan maupun penggunaan

energi (Germini *et al.*, 2022). Seiring bertambah tahun, para produsen perangkat pintar akan terus berupaya mengembangkan dan memperbaiki produknya, sehingga pengguna diuntungkan dengan manfaat dari kemajuan teknologi yang dikembangkan.

Komponen dosis latihan lain yang penting adalah volume, merupakan gabungan antara frekuensi dan durasi latihan. Menurut WHO (WHO, 2020) untuk mendapat manfaat kesehatan yang optimal, jika olahraga dan aktivitas fisik lain dilakukan antara 150-300 menit per minggu. Beberapa penelitian memperoleh hasil olahraga dan aktivitas fisik sampai 600 menit per minggu dapat menurunkan risiko kematian akibat penyakit kardiovaskular (Lee *et al.*, 2022). Efek menguntungkan dari olahraga lebih dari 600 menit per minggu masih menjadi perdebatan, oleh karena dapat jatuh pada *over exercise* yang mengganggu waktu pemulihan bagi tubuh untuk melakukan reparasi dan regenerasi sel-sel yang rusak akibat beban olahraga. Pada individu yang telah terbiasa berolahraga dan memiliki tingkat kebugaran baik hingga tinggi serta skor faktor risiko rendah, dapat direkomendasikan olahraga hingga 600 menit per minggu. Tentunya dengan memberikan jeda waktu antar latihan atau masa pemulihan yang cukup. Agar pemulihan dapat berlangsung efektif, maka direkomendasikan frekuensi olahraga dilakukan 3-5x/minggu dengan jeda antar sesi latihan 24-72 jam. (WHO, 2020)

Selain memiliki manfaat untuk pencegahan penyakit tidak menular, menjaga dan meningkatkan kebugaran fisik, olahraga juga memiliki efek terhadap perbaikan kesehatan mental. Secara umum, pola aktivitas fisik yang lebih tinggi dikaitkan dengan tidur yang lebih nyenyak, tingkat stres yang dirasakan lebih rendah, dan skor ketangguhan mental yang lebih tinggi, sehingga disebut memperbaiki kesejahteraan psikologis (*psychological well-being*) (Golshani *et al.*, 2021). Aktivitas muskuloskeletal dapat mempengaruhi kesehatan mental dan kognitif melalui sumbu otak-tulang (*brain-bone axis*) yang melibatkan sistem saraf otonom dan sumbu hipofisis-hipotalamus (Shi *et al.*, 2024).

Hadirin yang saya hormati

Olahraga yang berlebihan atau tidak sesuai dengan kemampuan tubuh dapat membawa risiko bagi kesehatan fisik dan mental. Mantra populer yang sering kita dengar, “*No Pain, No Gain*” menjadi pemicu semangat dan motivasi para penggiat olahraga. “Rasa sakit” dalam frasa itu merujuk pada sensasi tidak nyaman yang didapat tubuh setelah bekerja keras. Sesuai kaidah olahraga, seseorang perlu memaksakan diri hingga tingkat ketidaknyamanan tertentu untuk memperoleh peningkatan kekuatan atau kebugaran muskuloskeletal. Pemula yang tidak terbiasa berlatih akan merasakan kekakuan, pegal atau nyeri otot yang dapat bertahan selama satu atau dua hari setelah berolahraga. Kondisi ini merupakan respons normal terhadap penggunaan otot melebihi kegiatan sehari-hari. Jika nyeri, kekakuan atau pegal terasa terus menerus hingga mengganggu kegiatan sehari-hari, maka perlu mendapat perhatian. Nyeri yang terasa tajam, membakar atau disertai dengan kemerahan, bengkak dan keterbatasan gerak kemungkinan ada cedera. Cedera muskuloskeletal dapat terjadi karena beberapa hal, misalnya tidak melakukan pemanasan dan pendinginan, penggunaan teknik yang keliru selama berolahraga, tidak memberi cukup waktu untuk pemulihan, adanya gangguan pada organ (radang sendi, osteoporosis), permukaan latihan yang tidak aman atau penggunaan perlengkapan (sepatu, alat, beban) yang tidak sesuai (Kallio *et al.*, 2019). Namun demikian, perlu diperhatikan apabila rasa nyeri yang dirasakan terasa terus menerus meskipun sudah diistirahatkan dan olahraga menjadi tidak nyaman, perlu diwaspadai terjadi *overreaching* atau bahkan *overtraining* yaitu berlatih melebihi kemampuan tubuhnya dan tidak seimbang antara waktu latihan dengan jeda untuk pemulihan, berlebihan dalam intensitas dan volume. *Overtraining* menyebabkan gangguan pada sistem muskuloskeletal serta berbagai sistem tubuh lain yang membutuhkan waktu panjang untuk pemulihan (Brad, 2015).

Mantra “*No Pain, No Gain*” tidak berlaku untuk fungsi jantung, karena olahraga bermanfaat untuk otot jantung pada beban yang sub maksimal, yaitu bukan merasa sangat kelelahan. Denyut jantung tetap harus mencapai zona latihan agar mendapatkan manfaat untuk kesehatan, sehingga tetap dijaga pada intensitas sedang. Apabila latihan menyebabkan nyeri dada, berdebar-debar atau merasa kehabisan energi

maka harus segera dihentikan dan mencari pertolongan medis. Guna menghindari pemberian beban berlebihan terhadap jantung, terutama bagi yang memiliki riwayat keluarga atau memiliki faktor risiko untuk menderita penyakit jantung, sangat direkomendasikan untuk berkonsultasi dengan dokter sebelum memulai program latihan.

Dampak olahraga berlebihan tidak hanya pada muskuloskeletal melainkan juga kesejahteraan mental. Dibandingkan dengan orang yang berolahraga ringan, orang yang berolahraga berat melaporkan masalah kesehatan mental yang lebih tinggi, lebih banyak stres, tetapi memiliki skor ketangguhan mental yang lebih tinggi dan lebih sedikit gangguan tidur. Faktor usia mempengaruhi dampak olahraga berlebih terhadap kesejahteraan mental. Makin tinggi usia dengan olahraga berlebih akan memiliki skor ketangguhan mental yang lebih rendah, dan lebih banyak gangguan tidur (Golshani *et al.*, 2021). Olahraga yang dilakukan melebihi kemampuan tubuh justru memiliki dampak lain yang merugikan antara lain penurunan sistem kekebalan tubuh sehingga mudah sakit, gangguan tidur, penurunan kinerja, gangguan keseimbangan hormonal antara lain penurunan produksi hormon tiroid dan testosteron serta peningkatan kortisol (Weakly *et al.*, 2022).

Olahraga juga dapat menyebabkan kecanduan. Berbagai hipotesis diajukan untuk mempelajari kecanduan dan penyalahgunaan olahraga (*exercise adiction dan exercise abusive*). Selama berolahraga, kelenjar pituitari akan melepaskan endorfin yang menghalangi rasa sakit dan menimbulkan rasa senang diperkuat dengan peningkatan produksi dopamin yang menyebabkan perasaan bahagia dan puas. Selain itu, kadar serotonin, neurotransmitter yang bertanggung jawab atas euforia juga meningkat pada orang yang berolahraga secara teratur. Pada beberapa orang peningkatan "Hormon kebahagiaan" disertai peningkatan rangsang saraf simpatis yang bertanggungjawab untuk selalu sigap dan waspada dapat memicu keinginan untuk sering melakukan olahraga. (Chen *et al.*, 2016) Saat olahraga menjadi aktivitas yang mengasyikkan, maka dapat terjadi kemungkinan untuk melakukan hingga melebihi dosis yang dianjurkan. Hal tersebut menjadi lebih berat ketika tidak lagi mampu mengendalikan keinginan untuk selalu melakukan olahraga sehingga merugikan kehidupan pribadi, sosial, dan profesionalnya. Pada gangguan perilaku kecanduan olahraga ini tidak

memedulikan konsekuensi kesehatan yang merugikan, mengabaikan kelelahan, cedera, atau sakit, saat tidak berlatih akan menunjukkan gejala putus zat. Gangguan perilaku kecanduan olahraga ini telah ditemukan sejak tahun 1970 dan makin marak setelah pandemi COVID-19, walaupun dalam ranah Psikiatri belum ada kriteria diagnosis pasti (Weinstein and Szabo, 2023).

Gencarnya kampanye serta edukasi tentang manfaat olahraga bagi kesehatan meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat untuk melakukan dan mendapat manfaat olahraga. Akan tetapi pada kampanye dan berbagai kegiatan sosial yang terkait olahraga jarang disertai edukasi tentang dampak olahraga berlebihan, melebihi kemampuan tubuh masing-masing individu. Hal ini menjadi salah satu alasan seseorang yang telah merasakan luapan hormon kebahagiaan saat olahraga serta sangat berkeinginan menjaga kesehatan dengan olahraga dapat menjadi kecanduan. Selain itu keinginan untuk mendapatkan bentuk tubuh yang ideal, kondisi selalu berenergi untuk menjalankan aktivitas harian, mengikuti berbagai acara olahraga serta membuat cerita di media sosial dapat memicu terjadinya kondisi kecanduan olahraga (Minutillo *et al.*, 2024).

Bapak Ibu hadirin yang terhormat

Pencegahan terhadap *overtraining*, kecanduan terhadap olahraga atau cedera olahraga dapat dilakukan dari diri sendiri secara subyektif yaitu selalu **memperhatikan sinyal tubuh**, mendengarkan keluhan tubuh dan memberi waktu istirahat jika merasa terlalu lelah atau nyeri. Sebaiknya juga memiliki jadwal latihan yang memasukkan waktu pemulihan (*recovery*) yang cukup. Selama masa pemulihan tetap melakukan aktivitas fisik atau latihan dengan intensitas lebih ringan, tipe aktivitas menyenangkan serta tidak menimbulkan kelelahan (Ortiz *et al.*, 2019). Hal lain yang penting untuk mencegah cedera atau gangguan akibat berolahraga adalah menjaga kecukupan cairan. Air dan elektrolit penting dijaga agar tubuh tidak jatuh dalam kondisi dehidrasi, bahkan hingga menjadi dehidrasi kronis. Diupayakan untuk minum sebelum, selama dan setelah olahraga dalam jumlah yang cukup sesuai dengan kebutuhan. Menjaga kecukupan cairan tetap diperhatikan selama periode pemulihan. Hidrasi yang cukup akan menjaga fungsi

sistem kardiovaskular, keseimbangan saraf otonom serta proses pembentukan energi dan pembuangan bahan sisa metabolisme (Porto *et al.*, 2023).

Agar latihan dapat tepat sesuai kemampuan tubuh masing-masing maka perlu melakukan konsultasi dokter terkait faktor risiko, kondisi kesehatan dan batas kemampuan tubuh. Selain itu pemantauan berkala terhadap status kebugaran, serta status kesehatan secara umum perlu dilakukan 6 bulan hingga 1 tahun pada orang dewasa sehat. Panduan peresepan olahraga oleh ACSM (ACSM, 2022) menyampaikan bahwa memberikan resep olahraga seyogyanya diperlakukan seperti halnya memberikan resep untuk tatalaksana penyakit. ACSM menyarankan bahwa peresepan olahraga bukan hanya bagian dari edukasi dalam tatalaksana suatu penyakit, melainkan suatu pengelolaan tersendiri. Para teman sejawat dokter mengelola pasien yang memerlukan olahraga sebagai pendamping tatalaksana medis atau dapat pula memberikan resep olahraga bagi mereka yang ingin menjalankan perilaku hidup sehat. Oleh karena akan memberikan resep, maka harus ada tahapan membuat diagnosis dengan melakukan anamnesis, pemeriksaan fisik dan penunjang (ACSM, 2022) Pemeriksaan penunjang dilakukan tidak hanya untuk menentukan tingkat kebugaran, melainkan melihat kemampuan sistem kardiovaskular dalam mengatasi beban latihan yang diberikan, antara lain mengamati peningkatan tekanan darah dan frekuensi denyut jantung seiring peningkatan beban latihan, *heart rate recovery* maupun *heart rate reserve* untuk menentukan zona latihan serta memprediksi target capaian latihan. Pemeriksaan penunjang saat ini dapat dilakukan dengan menggunakan *ergocycle* atau *treadmill* yang tersedia (Karvonen *et al.*, 1988; Dores *et al.*, 2024).

Persiapan fisik, mental serta penentuan dosis olahraga selalu berkembang sesuai perkembangan Fisiologi Olahraga. Departemen Fisiologi FKMK UGM selalu mengikuti perkembangan keilmuan Fisiologi Olahraga, bahkan mencanangkan sebagai salah satu unggulan. Departemen Fisiologi FKMK UGM telah banyak melakukan penelitian tentang dosis olahraga serta membuka layanan pengukuran tingkat kebugaran dan konsultasi dosis olahraga bagi sivitas UGM dengan pengampu alm. dr. Bambang Soempeno dan Dr.dr. Zaenal

Muttaqien Sofro sejak sebelum saya menjadi pegawai. Saat itu pemeriksaan penunjang dilakukan dengan menggunakan *Ergocycle* yang dikombinasi dengan EKG *real time* menggunakan ban dalam sepeda untuk memfiksasi elektroda dada. Walaupun pada saat itu belum marak rekomendasi meresepkan olahraga serta adanya keterbatasan peralatan yang dimiliki, namun para sivitas akademi UGM *Health Promoting University* (HPU) dan masyarakat umum telah banyak yang memanfaatkan.

Seiring dengan perkembangan keilmuan serta jejaring kerjasama dengan berbagai pihak di dalam dan luar negeri, Departemen Fisiologi FKKMK UGM tidak hanya memberikan layanan untuk pengukuran kebugaran dan konsultasi dosis, melainkan memberikan pelatihan-pelatihan membuat resep olahraga untuk berbagai kondisi kesehatan kepada para sejawat dokter. Terimakasih atas dukungan Bapak Dekan FKKMK UGM beserta jajarannya sehingga program HPU di FKKMK UGM dapat berkembang dengan baik. Salah satu program HPU di FKKMK UGM adalah dibukanya Klinik Sehati yang memberikan kesempatan kepada sivitas untuk mendapatkan akses layanan konsultasi kesehatan termasuk dosis olahraga yang lebih mudah.

Rekomendasi pemeriksaan penunjang untuk memperoleh data kondisi kemampuan jantung, paru serta muskuloskeletal yang lebih akurat adalah menggunakan alat *Cardio Pulmonary Exercise Test* atau CPET. Menggunakan CPET dapat mengukur fungsitiga sistem tubuh tersebut secara bersamaan saat diberikan latihan dengan pembebanan bertingkat. Hasil CPET dapat dianalisis untuk keperluan penentuan tingkat kemampuan dan kesiapan berolahraga, menjadi bagian dari diagnosis gangguan sistem kardiorespirasi, monitoring tatalaksana serta beberapa penyakit lain jika dikombinasi dengan pemeriksaan laboratorium yang tepat (Pritchard *et al.*, 2021). Terimakasih sebesar-besarnya kepada bapak Direktur RS Akademik UGM Dr.dr. Darwito, SpB-KONk beserta jajaran yang telah menyediakan alat CPET, saat ini merupakan satu-satunya RS di Yogyakarta yang telah menyediakan layanan tersebut. Semoga semakin banyak sejawat dokter yang dapat memanfaatkan alat CPET sebagai bagian dari upaya memberikan resep olahraga yang lebih tepat untuk pasien maupun pemantauan kondisi

fisik setelah melakukan olahraga. Program olahraga yang terstruktur dan diawasi dengan baik dapat membantu mencegah *overtraining* dan cedera (Pedersen & Saltin, 2015).

Hadirin yang saya muliakan

Olahraga memang dapat menjadi sarana yang luar biasa untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan, tetapi harus dilakukan dengan bijak, yaitu sesuai dengan dosis dan selalu memperhatikan sinyal tubuh yang membutuhkan waktu pemulihan serta perbaikan.

Pemahaman yang tepat tentang manfaat dan risiko, serta kebijakan yang mendukung pelaksanaan olahraga yang aman dan inklusif, akan memastikan bahwa olahraga benar-benar membawa manfaat kesehatan bagi semua individu. Masih banyak PR bagi kita untuk menggalakkan kampanye kesadaran tentang pentingnya olahraga yang tepat dan risiko dari olahraga berlebihan tanpa membuat masyarakat menjadi takut dan gamang untuk melakukan olahraga.

Bapak dan Ibu hadirin yang saya muliakan,

Refleksi dan gagasan yang saya sampaikan semoga dapat memberikan perspektif dan membuka ruang diskusi yang lebih luas mengenai berbagai aspek olahraga sebagai bagian dari gaya hidup sehat. Di penghujung pidato pengukuhan ini, saya panjatkan puji syukur yang tak terhingga ke hadirat Allah Swt atas limpahan anugerah-Nya. Semoga predikat dan tanggung jawab yang telah diamanahkan kepada saya sebagai guru besar Fisiologi Olahraga dapat membawa kemanfaatan yang luas tidak hanya bagi pribadi saya, tetapi juga bagi institusi, bangsa, dan kemanusiaan.

Perkenankan saya mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan luar biasa dalam perjalanan hidup saya hingga sampai pada momen penting ini. Ucapan dan penghargaan tertinggi saya sampaikan kepada Menteri Pendidikan Tinggi, Sains dan Teknologi yang telah memberikan gelar guru besar dalam bidang Fisiologi Olahraga. Ucapan terima kasih dan rasa bangga yang sebesar-besarnya saya dedikasikan kepada Universitas Gadjah Mada, Pimpinan Universitas (Rektor Prof. dr. Ova Emilia, M.Med.Ed, Ph.D, Sp.OG(K) dan jajaran Wakil Rektor), Ketua dan

Sekretaris Senat Akademik beserta seluruh anggota Senat Akademik Universitas Gadjah Mada yang telah memproses usulan dan memberi kesempatan saya untuk menjadi guru besar.

Ucapan terimakasih setulusnya saya ucapkan kepada Ketua Senat Fakultas, FKKMK UGM, Prof. dr. Tri Wibawa, Ph.D, Sp.MK(K), sekretaris senat fakultas Dr.dr. Satiti Retno Pudjiati, Sp.KK(K) beserta seluruh anggota senat fakultas yang telah memberikan kepercayaan dengan menyetujui usulan guru besar saya.

Ucapan terimakasih juga saya sampaikan kepada Dekan FKKMK UGM, Prof.dr. Yodi Mahendradhata, M.Sc, Ph.D, FRSPH beserta jajaran wakil dekan dr. Ahmad Hamim Sadewa, PhD., Prof. dr. Hera Nirwati, M.Kes., Sp.MK, Prof. Dr.dr. Lina Choridah, Sp.Rad(K) dan Dr.dr.Sudadi, Sp.An., KNA, KAR yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada saya sehingga dapat sampai pada tahap ini.

Terimakasih saya haturkan yang sebesar-besarnya kepada senior saya yang telah berkenan memberikan rekomendasi atas usulan guru besar saya, Prof. dr. Irawan Jusuf, Ph.D dan Prof.dr. Dr.med. Setiawan, Terimakasih dan penghargaan saya ucapkan kepada Prof.Dra. Yayi Suryo Prabandari, M.Si, Ph.D dan Dr.dr. Dwi Cahyani Ratnasari, M.Kes, PA(K) atas kesediaan untuk mereview naskah pidato saya sehingga layak untuk dipersembahkan kepada para hadirin.

Terimakasih saya sampaikan kepada Prof. Dr.dr. Soenarto Sastrowijoto, Sp.THT(K) beserta jajaran dekanat, dan Kepala bagian Ilmu Faal dr. Bambang Sujatno (alm) yang telah berkenan menerima saya sebagai calon dosen di bagian Ilmu Faal FK UGM 30 tahun yang lalu. Ucapan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya saya ucapkan kepada para guru dan senior departemen Fisiologi yang telah mendahului kita, Prof. Abdul Choliq Chusaeri (alm) dr.Sjarief (alm), dr. Ali Imron (alm), dr. Bambang Soejatno, dr. Suwono (alm), dr. Achmad Djunaedi (alm), Prof. Ginus (alm) dengan kasih sayang, pengajaran dan pembimbingan para guru yang unik membuat saya belajar Fisiologi dengan sepenuh hati. Terimakasih setulusnya kepada dr. Bambang Soempeno (alm) yang telah memberikan dasar pemahaman dan membimbing saya di bidang Fisiologi Olahraga sejak awal menjadi staf, saat menempuh S2 hingga mempersiapkan S3.

Terimakasih tak terhingga kepada Prof. Sri Kadarsih (alm), beliau adalah mentor, guru, senior dan pengganti orang tua saya. Semoga Allah berkenan melimpahkan rahmat-Nya dengan memberi tempat yang mulia bagi para guru kami. Ucapan terimakasih saya haturkan bagi Dr.dr. Hardian yang telah mengajak saya menjadi asisten Faal di FK UNDIP serta guru-guru Faal di FK UNDIP yang telah mengenalkan dan menekankan pentingnya Ilmu Faal sehingga membuat saya ingin memperdalam Ilmu Faal.

Ucapan terimakasih saya untuk rekan-rekan Departemen Fisiologi dr. Zaenal, dr. Andreanya, dr. Sri Lestari, dr. Siswanto, dr. Widya, dr. Jajar, dr. Ratna,.dr. Rahmaningsih, dr. Meida, dr. Rakhmat dan dr. Yona. yang selalu kompak, belajar dan berkembang bersama. Semoga diberi kesehatan, kemudahan dan kelancaran dalam menjalankan tugas dan meniti karier di FKMK UGM.

Ucapan terimakasih kepada Prof.dr. Marsetyawan HNE Susatyo, M.Sc, Ph.D dan Dr.dr. Djoko Prakosa, S.U (alm) yang telah memberi kesempatan dan membimbing saya sebagai ko-promotor untuk menyelesaikan pendidikan S3 dengan penuh kesabaran.

Ucapan terimakasih sebesar-besarnya saya ucapkan kepada bapak ibu staf pendukung Departemen Fisiologi baik yang masih aktif maupun telah purna tugas, Mbak Ina, Mbak Purnamawati, Mbak Sulistyaningsih, Mas Marsudi, Mas Parno, Mas Wakidi (alm), Mas Kris, Pak Mulyana, Mbak Ani, Mbak Nia, Mbak April, Mbak Etsa, Mbak Nandya, Mbak Tamim dan Mas Kis atas segala dukungan dan bantuannya selama ini.

Proses pengajuan guru besar ini tidak mungkin saya lakukan tanpa peran dan bantuan teman-teman SDM baik di fakultas maupun universitas yang penuh kesabaran menemani setiap langkah pengajuan hingga terbitnya SK, Bu Kenok dan tim, Mas Anton, Mbak Aris dan tim, Mbak Sischa.

Terimakasih dan penghargaan setingginya kepada teman-teman seperjuangan dalam pengajuan Guru Besar yang penuh perhatian, saling mendoakan dan menguatkan hingga hari ini saya dapat berdiri di hadapan para hadirin.

Terima kasih yang tulus dan tak bertepi, saya persembahkan pada orang-orang terkasih yang jasanya tak akan pernah bisa saya balas,

almarhumah ibunda tercinta Ibu Sudarsini dan almarhum ayahanda Bapak Soelistyo, akhirnya telah sampai juga perjalanan saya menyandang gelar Guru Besar dengan membawa pesan dari ayahanda, Menjadi Guru Besar "abot sanggane" tidak hanya memasang gelar tapi perilaku dan pemikiran pun harus bisa diteladani, jangan hanya dicari karena ingin menggugurkan kewajiban. Semoga saya mampu menjalankan pesan dari almarhum ayahanda dan semoga Allah memberikan surga terbaik-Nya bagi kedua orang tua saya. Terima kasih yang tak terhingga saya ucapkan untuk ayah dan ibu mertua, Bapak Sutjipto dan Ibu Siti Fatimah semoga Allah Swt melimpahkan rahmat dan kasih sayang kepada beliau berdua.

Teruntuk suami Dicky Moch Rizal, terimakasih setulusnya atas cinta kasih, kesabaran dan keikhlasannya berbagi suka duka dalam meniti jalan hidup bersama. Terimakasih atas doa yang selalu dipanjatkan hingga tercapai harapan menjadi guru besar bersama. Bagi anak-anakku Faiz Noviansyah beserta istri Chanda Febriyanti dan putriku Hasnah Rachmayani Sholichah, terimakasih atas kasih sayang, perhatian, pengorbanan dan doa-doa yang dilantunkan. Semoga Allah Swt selalu melindungi keluarga kita, memberikan nikmat sehat, hidayah, berkah dan manfaat menjadi bekal kehidupan kita selanjutnya.

Kepada adik-adik saya dan keluarga Angie Meinartiningrum dan Nicky Arista Putra, kakak-kakak ipar saya dan keluarga Agus Utomo (alm), Bachtiar Novianto, Chaerul Hidayat saya ucapkan banyak terimakasih atas dukungan, perhatian, doa dan kasih sayangnya semoga Allah Swt selalu merahmati kita semua.

Ingin rasanya menyampaikan ucapan terimakasih dengan menyebut satu per satu orang maupun lembaga, tetapi waktu membatasi pertemuan ini. Semoga hal ini tidak mengurangi rasa terimakasih, rasa hormat dan penghargaan saya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam perjalanan hidup saya. Kepada semua hadirin yang sudah meluangkan waktu untuk hadir dan bersabar mendengarkan pidato ini hingga tuntas saya ucapkan terimakasih. Doa saya semoga semua amal kebaikan Ibu, Bapak, saudara sekalian mendapatkan balasan yang lebih baik dari Allah Swt. Mohon maaf sebesar-besarnya apabila ada kata-kata dan hal-hal yang kurang

berkenan di hati Bapak, Ibu Saudara sekalian.

Billahitaufiq wal hidayah

Wassalamualaikum Warrahmatullohi Wabarokatuh

DAFTAR PUSTAKA

- American College of Sports Medicine. (2022). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (Eleventh edition). Wolters Kluwer.
- Brad, R.A. (2015) Overreaching/Overtraining: More Is Not Always Better. *ACSM's Health & Fitness J.*19(2):p 4-5.
- Chen WJ. (2016) Frequent exercise: A healthy habit or a behavioral addiction? *Chronic Dis Transl Med.* 2(4):235-40
- Dores H., Mendes M., Abreu A., et al, (2024). Cardiopulmonary exercise testing in clinical practice: Principles, applications, and basic interpretation, *Rev Portuguesa de Cardiologia*, 43(9): 525-536.
- Germini F., Noronha N., Debono B.V. et al.(2022). Accuracy and Acceptability of Wrist-Wearable Activity-Tracking Devices: Systematic Review of the Literature. *J Med Internet Res.* 24(1):e30791.
- Golshani S., Najafpour A., Hashemian S.S., et al. (2021) When Much Is Too Much. *Healthcare (Basel)*. 9(10):1289.
- Karvonen J, and Vuorimaa T. (1988). Heart rate and exercise intensity during sports activities. Practical application. *Sports Med.* 5(5):303-11.
- Kementerian Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.* Jakarta
- Kementerian Kesehatan RI. (2017). *Ayo Sehat, Gerakan Masyarakat Sehat.* <https://ayosehat.kemkes.go.id/germas>
- Lee I.M, Shiroma E.J, Lobelo F. et al. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet.* 380(9838):219-29.
- Lightfoot J.T., De Geus E.J.C., Booth F.W. et al..(2018). Biological/Genetic Regulation of Physical Activity Level: Consensus from GenBioPAC. *Med Sci Sports Exerc.* 50(4):863-873..

- Minutillo A, Di Trana A, Aquilina V, et al. (2024). Recent insights in the correlation between social media use, personality traits, and exercise addiction: a literature review. *Front Psychiatry*. 15:1392317.
- Montalvo S., Martinez A., Arias S., et al. (2023). Commercial Smart Watches and Heart Rate Monitors: A Concurrent Validity Analysis. *J Strength Cond Res*. 37(9):1802-1808.
- Morishita S., Tsubaki A., Takabayashi T., Fu J.B. (2018) Relationship between the rating of perceived exertion scale and the load intensity of resistance training. *Strength Cond J*. 40(2):94-109.
- Pedersen, B. K., & Saltin, B. (2015). Exercise as medicine – evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25, 1-72.
- Porto A.A., Benjamim C.J.R., da Silva Sobrinho et al. (2023) Influence of Fluid Ingestion on Heart Rate, Cardiac Autonomic Modulation and Blood Pressure in Response to Physical Exercise. *Nutrients*. 15(21):4534.
- Pritchard A., Burns P., Correia J., et al. (2021). ARTP statement on cardiopulmonary exercise testing. *BMJ Open Respiratory Research* 2021;8:e001121.
- Sarzynski M.A., Ghosh S., Bouchard C. (2017) Genomic and transcriptomic predictors of response levels to endurance exercise training. *J Physiol*. 595(9):2931-2939.
- Scherr J., Wolfarth B., Christle J.W., et al. (2013) Associations between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. *Eur J Appl Physiol*. 113(1):147-55.
- Shi, H., and Chen, M. (2024) The brain–bone axis: unraveling the complex interplay between the central nervous system and skeletal metabolism. *Eur J Med Res* 29:317.
- Tipton, C. M. (2014). The history of “Exercise Is Medicine” in ancient civilizations. *Advances in Physiology Education*, 38(2), 109.
- Weinstein A, and Szabo A. (2023) Exercise addiction: A narrative overview of research issues. *Dialogues Clin Neurosci*. 25(1):1-13.

World Health Organization. (2018). *Global action plan on physical Activity 2018–2030: More Active People for a Healthier World*. Geneva: World Health Organization

World Health Organization. (2020). *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. Geneva: World Health Organization. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

RIWAYAT HIDUP

DATA DIRI

Nama : Denny Agustiniingsih
NIP : 196908221996012001
Tempat/Tanggal lahir : Colorado, USA. 22 Agustus 1969
E-mail : denny_agustiniingsih@ugm.ac.id

KELUARGA

Suami : Prof.Dr.dr. Dicky Moch Rizal, M.Kes, Sp.And. Subs. FER.,
AIFM
Anak : Faiz Noviansyah, S.T, B.Sc.,
dr. Hasnah Rachmayani Sholichah
Menantu : Chanda Febriyanti, S.T

RIWAYAT PENDIDIKAN

1982 lulus SD Negeri II IKIP Yogyakarta
1985 lulus SMP Negeri 5 Yogyakarta
1988 lulus SMA Negeri 3 Yogyakarta
2000 lulus S2 Ilmu Kedokteran Dasar dan Biomedis, FKMK UGM
2007 mendapatkan kompetensi tambahan sebagai Ahli Ilmu Faal
Manusia
2013 lulus S3 Kedokteran dan Kesehatan FKMK UGM
2021 mendapatkan kompetensi tambahan sebagai Ahli Ilmu Faal
Olahraga Klinis

RIWAYAT PEKERJAAN/JABATAN

1995 – 1996 Dokter PTT Puskesmas Ponjong I, Kabupaten
Gunung Kidul, DIY
1996 – sekarang Dosen Departemen Fisiologi, FKMK UGM
2014 – 2016 Kepala bagian Ilmu Faal, FKMK UGM
2015 – 2022 Pengurus Pusat IAIFI

- 2015 – 2022 Pengurus IAIFI cabang Yogyakarta
- 2016 – 2017 Ketua Departemen Fisiologi, FKMK UGM
- 2016 – 2021 Pengurus Perhimpunan Pembina Kesehatan Olahraga Indonesia (PPKORI) DIY
- 2017 – sekarang Ketua Program Studi Kedokteran FKMK UGM
- 2018 – sekarang Manajer divisi Indonesia untuk Asian Society of Kinesiology
- 2019 – sekarang Ketua Tim Health Promoting University FKMK UGM
- 2021 – sekarang Pengurus Perhimpunan Pembina Kesehatan Olahraga Indonesia (PPKORI) DIY
- 2022 – sekarang Pengurus pusat IAIFI
- 2022 – sekarang Pengurus IAIFI cabang Yogyakarta

ORGANISASI YANG DIKUTI

- 1996 – sekarang Ikatan Ahli Ilmu Faal Indonesia
- 2000 – sekarang Perhimpunan Pembina Kesehatan Olahraga Indonesia (PPKORI)
- 2017 – sekarang Asian Society of Kinesiology
- 2021 – sekarang International Union of Physiological Sciences

PENULISAN BUKU

- 2020 Comprehensive Biomedical Sciences. Sistem Gastrointestinal, Hepatobilier, Pankreas. Bab Fisiologi.
- 2020 Panduan pemberian perlakuan olahraga menggunakan treadmill pada tikus model penuaan
- 2020 Panduan Senam pembatik Indonesia
- 2022 Kampus sehat: strategi perguruan tinggi mengadopsi health promoting university.
- 2023 UGM Rebahan: inovasi meningkatkan aktivitas fisik mahasiswa di masa pandemi
- 2023 Buku saku be active be healthy untuk sivitas sekolah
- 2024 Buku referensi perlakuan olahraga pada tikus dalam penelitian biomedis

2025 Bergerak yuuk... olahraga bagi pemula

PEROLEHAN HKI

- 2020 Buku Panduan Senam Pembatik Indonesia
- 2020 Buku Panduan Pemberian Perlakuan Olahraga Menggunakan Treadmill pada Tikus Model Penuaan
- 2020 Buku Kajian Penguatan Program Health Promoting University
- 2022 Animasi 3D Aplikasi VRIPE-Health (*Virtual Reality for Interprofessional Education on Health*)
- 2022 Virtual Reality VRIPE-Health (*Virtual Reality for Interprofessional Education on Health*) Penanganan Kasus Asma Akut
- 2022 Virtual Reality VRIPE-Health (*Virtual Reality for Interprofessional Education on Health*) Penanganan Kasus Pre-Eklampsia/Eklampsia
- 2022 Buku Kampus Sehat : Strategi Perguruan Tinggi Mengadopsi *Health Promoting University*
- 2023 Buku Saku *Be Active Be Healthy* untuk sivitas sekolah
- 2024 Instrumen dan Rubrik Penilaian Etika dan Integritas Dosen FK-KMK UGM
- 2024 Instrumen Penilaian Kinerja Pimpinan Fakultas Bidang Keuangan, Aset, dan Sumberdaya Manusia FK-KMK UGM

PENULISAN ARTIKEL ILMIAH

1. Wibowo, R. A., Wahyuningsih, A. T., Kusuma, R. J., Pamungkasih, W., & **Agustiningsih, D.** (2020). The association of six-minutes walking test (6MWT) with cardiovascular disease risk among older women with type 2 diabetes mellitus in a rural primary health care: A pilot observational study. *Journal of Community Empowerment for Health*, 3(1), 34-40. DOI: 47599.
2. Pangastuti, N., Santoso, B., **Agustiningsih, D.**, & Emilia, O. (2020). Validation test of Indonesian pelvic floor distress inventory-20 (Indonesian PFDI-20). *Journal of the Medical*

- Sciences (Berkala Ilmu Kedokteran), 52(2): 131-137
doi:[10.19106/JMedSci005202202004](https://doi.org/10.19106/JMedSci005202202004)
3. Wibowo, R. A., & **Agustiningsih, D.** (2020). Mobile Application for Self-Assessment of Cardiorespiratory Fitness among Diabetic Patients. *Pakistan journal of Medical & Health Sciences*. 14 (2): 1509-1511
 4. Rauf, S., Soesatyo, M. H., **Agustiningsih, D.**, & Partadiredja, G. (2020). Moderate intensity intermittent exercise upregulates neurotrophic and neuroprotective genes expression and inhibits Purkinje cell loss in the cerebellum of ovariectomized rats. *Behavioural brain research*, 382, 112481.
 5. Siswanto, Gani M, Fauzi AR, Yuliyanti RE, Inggriani MP, Nugroho B, **Agustiningsih D**, Gunadi. Possible silent hypoxemia in a COVID-19 patient: A case report. *Ann Med Surg (Lond)*. 2020 Dec;60:583-586. doi: 10.1016/j.amsu.2020.11.053. Epub 2020 Nov 24. PMID: 33251008; PMCID: PMC7685064.
 6. Sukestiningsih N, **Agustiningsih D**, Istiono W. Effect of terra exercise on increasing quality of life scores for postmenopausal women. *Rev Prim Care and Educ*. 2020; 3(1): 24-
 7. **Agustiningsih, D.**, Sofyana, M., Budiharjo, S., Febriana, S. A., Nurokhmanti, H., Suhartini, S., Priyambodo, D. Y., Nugrahaningsih, D. A. A., Roto, R., & Wibowo, R. A. (2021). Reaction Times among Batik Workers: The Influence of Gender and Occupational Lead Exposure. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23), 12605. <https://doi.org/10.3390/ijerph182312605>
 8. Setiorini A, **Agustiningsih D**, Yunus J, Budiharjo S. Effect Vladimir Janda Balance Training on Postural Sway and Leg Muscle Strength. *Open Access Maced J Med Sci*. 2021 Jul 29; 9(A):477-482.
 9. **Agustiningsih, D.**, & Wibowo, R. A. (2021). Exercise as part of anxiety coping management in the Covid-19 pandemic era. *Journal of the Medical Sciences (Berkala Ilmu Kedokteran)*, 53(3), 290-306. <http://dx.doi.org/10.19106/JMedSci005303202109>
 10. Noor Z, **Agustiningsih D**, Soesatyo MHNE, Soejono SK. The effect of swimming exercise on thyroid function, spatial memory

- and anxiety in normal and propylthiouracil-induced hypothyroidism in Wistar rats. *Physiology and Pharmacology* 2021; 25: 231-241. <http://dx.doi.org/10.52547/ppj.25.3.231>
11. Mangunkusumo V, **Agustiningsih D**, Suhardjo, Gunawan W, Srigutomo W, Gondhowihardjo TD. 2021. Refraction Outcome after Phacoemulsification in High Myopia with and without a Capsular Tension Ring. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. 12(4):397. doi:10.37506/ijphrd.v12i4.16575
 12. Elvioza, E., **Agustiningsih, D.**, Prawiroranu, S., & Sasongko, M. B. (2021). Differential Distributions of Myopia Severity in Younger and Older Individuals with Rhegmatogenous Retinal Detachment. *Clinical Ophthalmology*, 15, 2947–2950. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S320381>
 13. Ratna, S. G. A., Supriyati, & **Agustiningsih, D.** (2021). How to Improve Physical Activities among Students in the Pandemic COVID-19 era? *E3S Web of Conferences*, 317, 01001. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202131701001>
 14. Wibowo, AR., Sofro, Z. M., Wasityastuti, W., Utomo, P. S., Budi Dharma, I. G. B., & **Agustiningsih, D.** (2021). The effect of virtual challenge on physical activity and mental health among university students: Mini-Oral Presentation A2.6. *The Health & Fitness Journal of Canada*, 14(3). <https://doi.org/10.14288/hfjc.v14i3.438>
 15. Sofro, Z. M., Wasityastuti, W., Wibowo, R. A., Sabirin, R. M., Siswanto, S., Setiawan, J., & **Agustiningsih, D.** (2022). Practical tips to adopt active lifestyle for university students during pandemic life: a narrative review. *Journal of the Medical Sciences (Berkala Ilmu Kedokteran)*, 54(4), 392-403. <https://doi.org/10.19106/JMedSci005404202210>
 16. Setyorini A, **Agustiningsih D**, Junus J. 2022. Angka Kejadian Hipertensi pada pemetik teh lansia di Kemuning, Karanganyar. *Muhammadiyah Journal of Geriatric* 2(2):49-54
 17. Rahman, H. A., Amornsriwatanakul, A., Abdul-Mumin, K. H., Agustiningsih, D., Chaiyasong, S., Chia, M., Chupradit, S., Huy, L. Q., Ivanovitch, K., Nurmala, I., Majid, H. B. A., Nazan, A. I. N. M., Rodjarkpai, Y., de la Cruz, M. H. T. O., Mahmudiono, T., Sriboonma, K., Sudnongbua, S., Vidiawati, D., Wattanapisit, A., ...

- Rosenberg, M. (2022). Prevalence of Health-Risk Behaviors and Mental Well-Being of ASEAN University Students in COVID-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8528. <https://doi.org/10.3390/ijerph19148528>
18. Wibowo, R. A., Nurámalia, R., Nurrahma, H. A., Oktariani, E., Setiawan, J., Icanervilia, A. V., & **Agustiningsih, D.** (2022). The Effect of Yoga on Health-Related Fitness among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 4199. <https://doi.org/10.3390/ijerph19074199>
 19. Sofyana M, Wibowo RA, **Agustiningsih D.** Wake-up time and academic performance of university students in Indonesia: A cross-sectional study. *Front. Educ.* 2022;7:982320. doi: 10.3389/educ.2022.982320.
 20. Wibowo RA, Sofyana M, **Agustiningsih D.** Applying the behavior change wheel to identify pandemic-related attitudes and feelings about physical activity as predictors of physical activity level among university students in Indonesia during the COVID-19 pandemic. *Front Educ.* 2022;7:958348. doi: 10.3389/educ.2022.958348.
 21. Siagian, L. A., **Agustiningsih, D.**, & Supriyati, S. (2023). Analysis of Social Cognitive Theory in predicting Physical Activity Among Adolescents in Depok City, West Java Province, Indonesia: Structural Equation Modeling Approach. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 19(5), 115-122. doi:10.47836/mjmhs19.5.17
 22. Muttaqien, Z., Wasityastuti, W., Sofyana, M., **Agustiningsih, D.**, & Wibowo, R. A. (2023). A longitudinal controlled signage intervention to increase stair use at university buildings: Process and impact evaluation using RE-AIM framework. *Frontiers in public health*, 11, 1079241.
 23. Sofro, Z. M., Wibowo, R. A., Wasityastuti, W., Kusumadewi, A. F., Utomo, P. S., Ekawati, F. M., & **Agustiningsih, D.** (2023). Physical activity virtual intervention for improving mental health

- among university students during the COVID-19 pandemic: A Co-creation process and evaluation using the Behavior Change Wheel. *Heliyon*, 9, e18915
24. Sabirin, R. M., Yunus, J., & **Agustiningsih, D.** (2023). The effects of aerobic exercise on blood plasma microRNA level in healthy adults: a systematic review and meta-analysis. *Sport Sciences for Health*, 19(1), 69-84.
 25. Hidayat, M. M., **Agustiningsih, D.**, Sabirin, R. M., & Wibowo, R. A. (2023). The mediation role of physical fitness in association between muscle-strengthening physical activities and its component with blood pressure among young adults: considering gender and abnormal blood pressure as moderators, moderate-vigorous physical activity, sleep behavior, sedentary behavior, mental wellbeing and BMI as covariates. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10, 1158893-1158893.
 26. Utama, O. S., Adistyawan, G., Sujalmo, P., Tunggadewi, G. P. D., Shafa, P. N., Rohman, T., & **Agustiningsih, D.** (2023). The physiological effect of prone positioning and lateral decubitus in non-intubated patients with severe COVID-19: a prospective cohort study. *Annals of medicine and surgery (2012)*, 85(11), 5359-5364.
 27. Pangastuti, N., Santoso, B., **Agustiningsih, D.**, & Emilia, O. (2023). Evaluation of the Use of KIPPas Jogja (Kartu Instrumen Prediktor Pangastuti Jogja) as a Predictor Instrument for Pelvic Floor Dysfunction After Vaginal Delivery. *International urogynecology journal*. 34: S214-S215.
 28. Suryanto, Y.I., **Agustiningsih, D.** & Sofro, Z.M. The Effect of Taizé Prayer on Stress and Stress Resilience of Young Adults in Nonclinical Settings. *Pastoral Psychol* **73**, 305–317 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11089-024-01144-9>
 29. **Agustiningsih, D.**, & Wibawa, T. (2024). Demystifying roles of exercise in immune response regulation against acute respiratory infections: A narrative review. *Sports Medicine and Health Science*, 6(2), 139.