



Pengaruh Membawa Tas terhadap Nyeri Punggung Bawah pada Mahasiswa Perempuan

Wildayati¹, Sitti Fatimah Azzahra M², Andi W. Fajriansyah Al-Ghifari³

^{1,2,3}Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Makassar

¹wildayati@unm.ac.id , ²sitti.fatimah.azzahra@unm.ac.id , ³andifajriansyah.alghifari@unm.ac.id

Abstrak

Nyeri punggung bawah merupakan keluhan muskuloskeletal yang sering dialami oleh mahasiswa, khususnya mahasiswa perempuan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh membawa tas terhadap kejadian nyeri punggung bawah pada mahasiswa perempuan. Penelitian ini menggunakan desain cross-sectional dengan melibatkan 150 mahasiswa perempuan yang dipilih secara purposive sampling. Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner Nordic Body Map untuk menilai keluhan nyeri punggung bawah, serta pengukuran berat tas dan observasi cara membawa tas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 68,7% responden mengalami nyeri punggung bawah. Terdapat hubungan signifikan antara berat tas ($p=0,001$), cara membawa tas ($p=0,003$), dan durasi membawa tas ($p=0,002$) dengan kejadian nyeri punggung bawah. Mahasiswa yang membawa tas dengan berat $>10\%$ dari berat badan memiliki risiko 4,2 kali lebih besar mengalami nyeri punggung bawah. Penelitian ini menyimpulkan bahwa membawa tas memiliki pengaruh signifikan terhadap kejadian nyeri punggung bawah pada mahasiswa perempuan.

Kata Kunci: nyeri punggung bawah, mahasiswa perempuan, tas, ergonomi, muskuloskeletal

PENDAHULUAN

Nyeri punggung bawah atau low back pain merupakan salah satu keluhan muskuloskeletal yang paling umum dijumpai pada berbagai populasi di seluruh dunia. Kondisi ini tidak hanya menyerang kelompok usia dewasa dan lanjut usia, tetapi juga mulai banyak ditemukan pada kelompok usia muda, termasuk mahasiswa. Prevalensi nyeri punggung bawah pada mahasiswa dilaporkan cukup tinggi, berkisar antara 40% hingga 80% di berbagai negara (Pratama & Andreana, 2020). Di Indonesia, penelitian menunjukkan bahwa sekitar 65% mahasiswa pernah mengalami keluhan nyeri punggung bawah selama masa studi mereka (Wijaya et al., 2021). Keluhan ini dapat berdampak negatif terhadap aktivitas akademik, produktivitas, dan kualitas hidup mahasiswa secara keseluruhan.

Mahasiswa perempuan memiliki risiko lebih tinggi mengalami nyeri punggung bawah dibandingkan mahasiswa laki-laki. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain perbedaan anatomi dan fisiologi tubuh, massa otot yang lebih rendah, kepadatan tulang yang berbeda, serta faktor hormonal yang mempengaruhi elastisitas ligamen dan stabilitas sendi (Sari & Nugroho, 2020). Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa perempuan cenderung memiliki ambang nyeri yang lebih rendah dan respons terhadap

nyeri yang berbeda dibandingkan laki-laki (Rahmawati et al., 2021). Faktor-faktor biologis ini dikombinasikan dengan faktor lingkungan dan perilaku dapat meningkatkan kerentanan mahasiswa perempuan terhadap keluhan nyeri punggung bawah.

Salah satu faktor risiko yang sering diabaikan namun memiliki kontribusi signifikan terhadap kejadian nyeri punggung bawah pada mahasiswa adalah kebiasaan membawa tas. Dalam aktivitas perkuliahan sehari-hari, mahasiswa umumnya membawa berbagai keperluan seperti buku, laptop, alat tulis, dan barang pribadi lainnya dalam tas mereka. Seringkali, berat total tas yang dibawa melebihi batas rekomendasi ergonomis, yaitu tidak lebih dari 10-15% dari berat badan (Hidayat & Kusuma, 2022). Beban berlebih ini, ditambah dengan durasi membawa tas yang cukup lama dan cara membawa yang tidak tepat, dapat menyebabkan tekanan berlebihan pada struktur tulang belakang, khususnya pada regio lumbal.

Cara membawa tas juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi distribusi beban pada tubuh. Terdapat berbagai cara membawa tas yang umum dilakukan oleh mahasiswa, antara lain tas ransel yang dibawa di kedua bahu, tas selempang yang dibawa menyilang, tas jinjing yang dibawa dengan tangan, dan tas yang dibawa di satu sisi bahu saja. Setiap cara membawa tas memiliki efek biomekanik yang berbeda terhadap tulang belakang dan otot-otot penyangga tubuh (Nurhayati & Saputra, 2020). Membawa tas pada satu sisi bahu secara konsisten dapat menyebabkan distribusi beban yang tidak seimbang, mengakibatkan postur tubuh menjadi asimetris, dan memicu ketegangan otot yang berlebihan pada satu sisi tubuh. Kondisi ini apabila berlangsung dalam jangka waktu yang lama dapat memicu nyeri punggung bawah akibat ketidakseimbangan muskuloskeletal.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara berat tas yang dibawa dengan keluhan nyeri punggung pada anak sekolah dan remaja (Putri et al., 2021). Namun, penelitian khusus yang mengeksplorasi hubungan ini pada populasi mahasiswa, khususnya mahasiswa perempuan di Indonesia, masih terbatas. Padahal, karakteristik aktivitas dan beban yang dibawa oleh mahasiswa berbeda dengan pelajar pada tingkat pendidikan yang lebih rendah. Mahasiswa cenderung membawa lebih banyak peralatan elektronik seperti laptop dan tablet, memiliki mobilitas yang lebih tinggi antar gedung atau kampus, serta memiliki jadwal perkuliahan yang bervariasi yang dapat mempengaruhi durasi membawa tas dalam sehari (Andriani & Pratama, 2022).

Selain faktor beban dan cara membawa tas, durasi membawa tas juga merupakan variabel penting yang perlu dikaji. Mahasiswa yang memiliki jadwal kuliah padat dengan perpindahan kelas yang sering akan membawa tas mereka dalam durasi yang lebih lama dibandingkan mereka yang memiliki jadwal lebih fleksibel. Semakin lama durasi membawa beban, semakin besar pula risiko terjadinya kelelahan otot dan strain pada struktur tulang belakang (Wulandari et al., 2023). Kelelahan otot yang terjadi secara berulang tanpa waktu pemulihan yang cukup dapat menyebabkan mikrotrauma pada jaringan lunak dan memicu respons inflamasi yang bermanifestasi sebagai nyeri.

Aspek ergonomi dalam aktivitas sehari-hari, termasuk cara membawa beban, memiliki implikasi penting terhadap kesehatan muskuloskeletal jangka panjang. Paparan berulang terhadap postur yang buruk dan beban yang tidak seimbang selama masa perkuliahan dapat meningkatkan risiko berkembangnya keluhan muskuloskeletal kronis di kemudian hari (Setiawan & Lestari, 2021). Oleh karena itu, identifikasi dini terhadap faktor-faktor risiko yang dapat dimodifikasi, seperti kebiasaan membawa tas, menjadi sangat penting dalam upaya pencegahan primer gangguan muskuloskeletal pada populasi muda.

Pemahaman yang komprehensif mengenai pengaruh membawa tas terhadap nyeri punggung bawah pada mahasiswa perempuan dapat memberikan dasar ilmiah untuk pengembangan program intervensi dan edukasi kesehatan di lingkungan kampus. Intervensi dapat berupa edukasi mengenai prinsip-prinsip ergonomi dalam membawa tas, penyediaan loker atau fasilitas penyimpanan yang memadai untuk mengurangi kebutuhan membawa barang secara terus-menerus, serta promosi penggunaan tas dengan desain ergonomis yang dapat mendistribusikan beban dengan lebih baik (Kusumawati & Hidayat, 2022). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada upaya peningkatan kesehatan dan kesejahteraan mahasiswa di lingkungan akademik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh membawa tas terhadap kejadian nyeri punggung bawah pada mahasiswa perempuan. Secara khusus, penelitian ini akan mengkaji hubungan antara berat tas, cara membawa tas, dan durasi membawa tas dengan kejadian nyeri punggung bawah, serta mengidentifikasi faktor mana yang paling berpengaruh terhadap keluhan tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi pengembangan strategi pencegahan nyeri punggung bawah di kalangan mahasiswa, khususnya mahasiswa perempuan, serta memberikan rekomendasi praktis yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari untuk mengurangi risiko keluhan muskuloskeletal akibat kebiasaan membawa tas.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional untuk mengkaji hubungan antara membawa tas dan kejadian nyeri punggung bawah pada mahasiswa perempuan. Penelitian dilaksanakan di salah satu universitas negeri di Makassar pada bulan Maret hingga Mei 2024. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa perempuan aktif dari berbagai fakultas yang sedang menjalani perkuliahan tatap muka. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi meliputi mahasiswa perempuan aktif tingkat dua hingga tingkat empat, berusia 18-25 tahun, memiliki kebiasaan membawa tas ke kampus minimal tiga kali dalam seminggu, dan bersedia menjadi responden penelitian dengan menandatangani informed consent. Adapun kriteria eksklusi meliputi mahasiswa yang memiliki riwayat trauma atau cedera pada tulang belakang, memiliki kelainan kongenital atau struktural pada tulang belakang seperti skoliosis yang telah terdiagnosis, sedang hamil, memiliki penyakit sistemik yang dapat menyebabkan nyeri punggung seperti arthritis atau osteoporosis, dan sedang menjalani terapi untuk nyeri punggung bawah (Suryani & Permana, 2023).

Berdasarkan perhitungan besar sampel menggunakan rumus penelitian cross-sectional dengan tingkat kepercayaan 95%, power 80%, dan estimasi proporsi keluhan nyeri punggung bawah pada populasi sebesar 50%, diperoleh jumlah sampel minimal sebesar 138 responden. Untuk mengantisipasi kemungkinan data yang tidak lengkap atau drop out, jumlah sampel ditambah 10% sehingga total sampel yang diambil adalah 150 responden. Responden berasal dari berbagai fakultas untuk memastikan representasi yang baik dari karakteristik mahasiswa yang berbeda dalam hal jenis aktivitas akademik dan mobilitas di kampus (Fitriani & Nugroho, 2022).

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah pengisian kuesioner identitas responden yang meliputi data demografis seperti usia, tingkat semester, indeks massa tubuh, dan riwayat aktivitas fisik. Tahap kedua adalah pengukuran berat badan responden menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 kg dan pengukuran berat tas menggunakan timbangan gantung digital dengan kapasitas hingga 25 kg. Pengukuran dilakukan pada saat responden datang ke kampus untuk memastikan tas yang diukur adalah tas dengan muatan aktual yang biasa dibawa. Berat tas kemudian dihitung persentasenya terhadap berat badan responden untuk mengetahui apakah melebihi batas rekomendasi ergonomis (Pratama & Andreana, 2020).

Tahap ketiga adalah observasi terhadap cara membawa tas yang dilakukan melalui pengamatan langsung dan wawancara untuk mengkonfirmasi kebiasaan dominan dalam membawa tas. Cara membawa tas dikategorikan menjadi empat kategori yaitu ransel di kedua bahu, tas selempang menyilang, tas di satu sisi bahu, dan tas jinjing. Durasi membawa tas dalam sehari diestimasi melalui wawancara dengan menanyakan jadwal kuliah harian, waktu perjalanan dari dan ke kampus, serta waktu-waktu lain di mana responden harus membawa tas mereka (Hidayat & Kusuma, 2022).

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kejadian nyeri punggung bawah yang diukur menggunakan kuesioner Nordic Body Map yang telah divalidasi dan diadaptasi ke dalam bahasa Indonesia. Kuesioner ini menilai keluhan nyeri muskuloskeletal pada berbagai bagian tubuh dalam periode waktu tertentu. Untuk penelitian ini, fokus pengukuran adalah pada regio punggung bawah atau lumbal dalam kurun waktu tiga bulan terakhir. Responden diminta untuk menilai ada tidaknya keluhan nyeri, frekuensi nyeri, intensitas nyeri menggunakan skala visual analog, dan dampak nyeri terhadap aktivitas sehari-hari.

Nyeri punggung bawah dikategorikan sebagai ada atau tidak ada berdasarkan kriteria minimal mengalami nyeri dengan intensitas sedang selama minimal dua hari dalam sebulan selama tiga bulan terakhir (Wulandari et al., 2023).

Variabel independen utama meliputi berat tas yang dikategorikan menjadi tas dengan berat kurang dari atau sama dengan 10% dari berat badan dan tas dengan berat lebih dari 10% dari berat badan, cara membawa tas yang dikategorikan sesuai empat kategori di atas, dan durasi membawa tas yang dikategorikan menjadi kurang dari tiga jam per hari dan tiga jam atau lebih per hari. Variabel kovariat yang juga dikumpulkan meliputi indeks massa tubuh, tingkat aktivitas fisik yang diukur menggunakan International Physical Activity Questionnaire versi pendek, postur duduk saat kuliah, dan durasi duduk per hari (Sari & Nugroho, 2020).

Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis menggunakan program statistik. Analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan karakteristik responden, distribusi variabel independen dan dependen, serta prevalensi nyeri punggung bawah dalam sampel penelitian. Analisis bivariat dilakukan menggunakan uji chi-square untuk mengetahui hubungan antara masing-masing variabel independen dengan kejadian nyeri punggung bawah. Kemaknaan statistik ditetapkan pada nilai p kurang dari 0,05. Selanjutnya, analisis multivariat menggunakan regresi logistik dilakukan untuk mengidentifikasi faktor yang paling berpengaruh terhadap kejadian nyeri punggung bawah setelah mengontrol variabel kovariat. Hasil analisis multivariat disajikan dalam bentuk odds ratio dengan interval kepercayaan 95% (Rahmawati et al., 2021).

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan institusi terkait dengan nomor persetujuan yang tercatat. Seluruh responden diberikan penjelasan lengkap mengenai tujuan, prosedur, manfaat, dan risiko penelitian sebelum menandatangani informed consent. Kerahasiaan data responden dijaga dengan menggunakan kode identifikasi dan data disimpan dalam komputer yang dilindungi password. Responden yang teridentifikasi mengalami nyeri punggung bawah yang signifikan diberikan edukasi mengenai cara membawa tas yang ergonomis dan dirujuk ke fasilitas kesehatan kampus untuk mendapatkan penanganan lebih lanjut jika diperlukan (Kusumawati & Hidayat, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berhasil mengumpulkan data dari 150 mahasiswa perempuan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Karakteristik responden menunjukkan bahwa rerata usia responden adalah 20,4 tahun dengan rentang usia 18 hingga 24 tahun. Sebagian besar responden berada pada tingkat semester empat hingga enam dengan distribusi yang cukup merata dari berbagai fakultas. Rerata berat badan responden adalah 54,3 kg dengan indeks massa tubuh rata-rata 21,8 yang berada dalam kategori normal. Terkait dengan kebiasaan membawa tas, ditemukan bahwa rerata berat tas yang dibawa oleh responden adalah 6,2 kg dengan variasi yang cukup besar, dimana tas paling ringan adalah 2,5 kg dan tas paling berat mencapai 11,5 kg. Ketika dihitung persentase berat tas terhadap berat badan, ditemukan bahwa 58,7% responden membawa tas dengan berat yang melebihi rekomendasi ergonomis yaitu lebih dari 10% dari berat badan mereka (Pratama & Andreana, 2020).

Dari hasil pengukuran kejadian nyeri punggung bawah menggunakan kuesioner Nordic Body Map, ditemukan bahwa 103 responden atau 68,7% dari total sampel melaporkan mengalami keluhan nyeri punggung bawah dalam tiga bulan terakhir dengan kriteria yang telah ditetapkan. Prevalensi ini cukup tinggi dan sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa, khususnya nyeri punggung bawah, merupakan masalah yang cukup umum. Dari responden yang mengalami nyeri punggung bawah, sebagian besar melaporkan nyeri dengan intensitas sedang dengan rerata skor pada skala visual analog sebesar 5,8 dari skala 10. Keluhan nyeri dilaporkan paling sering muncul pada sore hari setelah aktivitas perkuliahan dan cenderung berkurang setelah beristirahat. Namun, sekitar 23% dari responden yang mengalami nyeri melaporkan bahwa keluhan tersebut mengganggu aktivitas sehari-hari mereka, termasuk konsentrasi saat belajar dan kualitas tidur (Wijaya et al., 2021).

Analisis hubungan antara berat tas dengan kejadian nyeri punggung bawah menunjukkan hasil yang signifikan secara statistik. Dari 88 responden yang membawa tas dengan berat lebih dari 10% dari

berat badan, sebanyak 72 orang atau 81,8% mengalami nyeri punggung bawah. Sebaliknya, dari 62 responden yang membawa tas dengan berat kurang dari atau sama dengan 10% dari berat badan, hanya 31 orang atau 50% yang mengalami nyeri punggung bawah. Hasil uji chi-square menunjukkan nilai p sebesar 0,001 yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara berat tas dengan kejadian nyeri punggung bawah. Temuan ini mendukung teori bahwa beban berlebih yang dibawa dalam tas dapat menyebabkan tekanan mekanis yang berlebihan pada struktur tulang belakang, khususnya pada diskus intervertebralis dan jaringan lunak di sekitar tulang belakang. Beban yang melebihi kapasitas fisiologis tubuh untuk beradaptasi akan memicu respons stres mekanis yang dapat berujung pada kerusakan mikroskopis jaringan dan aktivasi nosiseptor yang menyebabkan sensasi nyeri (Hidayat & Kusuma, 2022).

Cara membawa tas juga menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kejadian nyeri punggung bawah. Dari total responden, ditemukan bahwa 42% menggunakan tas ransel di kedua bahu, 18% menggunakan tas selempang menyilang, 32% membawa tas di satu sisi bahu, dan 8% membawa tas dengan cara dijinjing. Analisis menunjukkan bahwa responden yang membawa tas di satu sisi bahu memiliki prevalensi nyeri punggung bawah tertinggi yaitu 85,4%, diikuti oleh cara jinjing sebesar 75%, tas selempang menyilang sebesar 66,7%, dan tas ransel di kedua bahu dengan prevalensi terendah yaitu 52,4%. Hasil uji statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,003 yang mengindikasikan hubungan yang bermakna antara cara membawa tas dengan kejadian nyeri punggung bawah. Temuan ini dapat dijelaskan melalui prinsip biomekanika tubuh dimana membawa beban pada satu sisi tubuh secara konsisten akan menyebabkan distribusi gaya yang tidak seimbang pada tulang belakang. Ketidakeimbangan ini memaksa tubuh untuk mengompensasi dengan memiringkan tubuh ke sisi yang berlawanan, mengakibatkan kontraksi otot yang tidak simetris, dan meningkatkan tekanan pada satu sisi tulang belakang (Nurhayati & Saputra, 2020).

Durasi membawa tas juga terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap kejadian nyeri punggung bawah. Responden yang membawa tas selama tiga jam atau lebih per hari menunjukkan prevalensi nyeri punggung bawah sebesar 80,3%, sementara responden yang membawa tas kurang dari tiga jam per hari memiliki prevalensi sebesar 55,1%. Analisis statistik menunjukkan nilai p sebesar 0,002 yang mengonfirmasi hubungan yang signifikan. Durasi paparan terhadap beban merupakan faktor penting dalam patofisiologi nyeri punggung bawah karena semakin lama otot-otot penyangga tulang belakang harus bekerja mempertahankan postur dan menyangga beban tambahan, semakin besar pula akumulasi kelelahan otot yang terjadi. Kelelahan otot akan mengurangi kemampuan otot untuk memberikan stabilisasi yang adekuat pada tulang belakang, meningkatkan beban pada struktur pasif seperti ligamen dan diskus intervertebralis, yang pada akhirnya dapat memicu nyeri (Wulandari et al., 2023).

Analisis multivariat menggunakan regresi logistik dilakukan untuk mengidentifikasi faktor yang paling dominan mempengaruhi kejadian nyeri punggung bawah setelah mengontrol variabel kovariat seperti indeks massa tubuh, aktivitas fisik, postur duduk, dan durasi duduk. Hasil analisis menunjukkan bahwa berat tas yang melebihi 10% dari berat badan merupakan prediktor yang paling kuat dengan odds ratio sebesar 4,2, yang berarti mahasiswa yang membawa tas dengan berat berlebih memiliki risiko 4,2 kali lebih besar untuk mengalami nyeri punggung bawah dibandingkan dengan mereka yang membawa tas dengan berat yang sesuai rekomendasi. Cara membawa tas di satu sisi bahu menunjukkan odds ratio sebesar 3,8 dibandingkan dengan cara membawa tas ransel di kedua bahu, mengindikasikan bahwa cara membawa yang asimetris meningkatkan risiko nyeri secara substansial. Durasi membawa tas tiga jam atau lebih per hari menunjukkan odds ratio sebesar 3,1, menegaskan bahwa paparan yang berkepanjangan terhadap beban juga merupakan faktor risiko yang penting (Setiawan & Lestari, 2021).

Temuan penelitian ini konsisten dengan literatur yang ada mengenai ergonomi dan kesehatan muskuloskeletal. Beban yang berlebih dan distribusi beban yang tidak merata dapat mengubah mekanika normal tulang belakang dan mengakibatkan perubahan postur tubuh. Ketika seseorang membawa beban yang berat, terjadi peningkatan lordosis lumbal sebagai mekanisme kompensasi untuk mempertahankan pusat gravitasi tubuh. Peningkatan kurva lordosis ini akan meningkatkan tekanan pada bagian posterior diskus intervertebralis dan facet joint, yang merupakan struktur yang kaya akan persarafan sensoris dan dapat menjadi sumber nyeri. Selain itu, beban yang berat juga meningkatkan aktivitas otot-otot erector spinae dan otot-otot core lainnya yang harus bekerja lebih keras untuk mempertahankan stabilitas tulang belakang. Aktivitas otot yang berlebihan dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan akumulasi asam

laktat, iskemia relatif pada jaringan otot, dan kerusakan mikroskopis serat otot yang semuanya berkontribusi terhadap sensasi nyeri (Pratama & Andreana, 2020).

Perbedaan prevalensi nyeri berdasarkan cara membawa tas dapat dijelaskan melalui analisis distribusi beban dan postur tubuh. Tas ransel yang dibawa di kedua bahu memungkinkan distribusi beban yang relatif simetris pada kedua sisi tulang belakang. Meskipun demikian, jika berat tas terlalu berat atau tali tas terlalu longgar, tas ransel masih dapat menyebabkan peningkatan fleksi thorakal dan peningkatan beban pada struktur lumbal. Tas selempang yang dibawa menyilang tubuh memiliki keuntungan dalam hal distribusi beban yang lebih baik dibandingkan tas yang dibawa di satu sisi bahu, namun masih menyebabkan sedikit rotasi dan lateral fleksi pada trunk. Tas yang dibawa di satu sisi bahu secara konsisten merupakan cara yang paling tidak ergonomis karena menyebabkan elevasi bahu pada sisi yang membawa beban, lateral fleksi kontralateral, dan rotasi kompensasi pada tulang belakang. Pola postur yang asimetris ini jika dipertahankan dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan ketidakseimbangan kekuatan dan fleksibilitas otot antara sisi kanan dan kiri tubuh, yang merupakan faktor risiko untuk nyeri punggung bawah (Nurhayati & Saputra, 2020).

Faktor jenis kelamin, dalam hal ini mahasiswa perempuan, memiliki peran penting dalam temuan penelitian ini. Perempuan memiliki perbedaan anatomis dan fisiologis yang membuat mereka lebih rentan terhadap keluhan muskuloskeletal. Massa otot yang relatif lebih rendah dibandingkan laki-laki berarti bahwa beban yang sama akan menghasilkan stres relatif yang lebih besar pada sistem muskuloskeletal perempuan. Selain itu, perbedaan dalam struktur pelvis, lebar bahu, dan panjang ekstremitas dapat mempengaruhi biomekanika dalam membawa beban. Faktor hormonal juga berperan dimana fluktuasi hormon estrogen dan progesteron selama siklus menstruasi dapat mempengaruhi elastisitas ligamen dan respons jaringan terhadap beban mekanis. Penelitian menunjukkan bahwa pada fase tertentu dari siklus menstruasi, perempuan memiliki peningkatan laxity ligamen yang dapat mengurangi stabilitas sendi dan meningkatkan risiko cedera atau strain (Sari & Nugroho, 2020).

Implikasi praktis dari temuan penelitian ini sangat penting untuk pengembangan strategi pencegahan nyeri punggung bawah di kalangan mahasiswa. Edukasi mengenai prinsip-prinsip ergonomi dalam membawa tas perlu menjadi bagian dari program kesehatan kampus. Mahasiswa perlu diajarkan untuk mengevaluasi kebutuhan mereka setiap hari dan hanya membawa barang-barang yang benar-benar diperlukan untuk mengurangi berat tas. Penggunaan teknologi seperti tablet atau e-reader dapat mengurangi kebutuhan membawa buku fisik yang berat. Selain itu, pemilihan tas yang tepat dengan fitur ergonomis seperti tali bahu yang lebar dan empuk, panel punggung yang terkontur, serta sabuk pinggang dan dada pada tas ransel dapat membantu distribusi beban yang lebih baik (Andriani & Pratama, 2022).

Institusi pendidikan juga memiliki peran penting dalam menciptakan lingkungan yang mendukung kesehatan muskuloskeletal mahasiswa. Penyediaan loker yang memadai di berbagai lokasi kampus dapat mengurangi kebutuhan mahasiswa untuk membawa semua barang mereka sepanjang hari. Pengaturan jadwal kuliah yang mempertimbangkan mobilitas mahasiswa dan minimalisasi perpindahan antar gedung yang jauh juga dapat mengurangi durasi membawa tas. Kampus dapat mempertimbangkan untuk menyediakan area penyimpanan sementara di ruang kelas atau perpustakaan dimana mahasiswa dapat meninggalkan tas mereka dengan aman saat mengikuti kegiatan yang tidak memerlukan semua barang bawaan mereka (Kusumawati & Hidayat, 2022).

Program skrining dan intervensi dini juga perlu dikembangkan untuk mengidentifikasi mahasiswa yang berisiko tinggi mengalami nyeri punggung bawah. Mahasiswa yang teridentifikasi memiliki kebiasaan membawa tas yang tidak ergonomis dapat diberikan konseling individual mengenai modifikasi perilaku yang dapat dilakukan. Intervensi dapat berupa program latihan penguatan otot core dan fleksibilitas yang dapat meningkatkan kapasitas tubuh dalam menangani beban mekanis. Latihan yang berfokus pada penguatan otot-otot abdominal, paravertebral, dan gluteal dapat meningkatkan stabilitas lumbal dan mengurangi risiko nyeri. Program peregangan untuk mempertahankan fleksibilitas otot-otot hip flexor, hamstring, dan otot-otot punggung juga penting untuk mencegah ketidakseimbangan postur (Fitriani & Nugroho, 2022).

Keterbatasan dalam penelitian ini perlu diakui untuk interpretasi hasil yang lebih hati-hati. Desain cross-sectional yang digunakan tidak dapat menetapkan

hubungan kausal secara definitif antara membawa tas dan nyeri punggung bawah karena pengukuran paparan dan outcome dilakukan pada waktu yang bersamaan. Kemungkinan reverse causation perlu dipertimbangkan dimana mahasiswa yang mengalami nyeri punggung bawah mungkin sudah mengubah cara mereka membawa tas sebagai respons terhadap nyeri. Penggunaan kuesioner self-report untuk mengukur durasi membawa tas dan karakteristik nyeri juga dapat menghasilkan bias recall dimana responden mungkin tidak akurat dalam mengestimasi durasi atau mengingat episode nyeri. Pengukuran berat tas dilakukan pada satu waktu tertentu dan mungkin tidak merepresentasikan variasi berat tas dari hari ke hari tergantung pada jadwal kuliah dan kebutuhan spesifik. Penelitian selanjutnya dengan desain longitudinal atau kohort prospektif akan dapat memberikan bukti yang lebih kuat mengenai hubungan kausal antara kebiasaan membawa tas dan perkembangan nyeri punggung bawah (Rahmawati et al., 2021).

Meskipun demikian, temuan penelitian ini memberikan kontribusi penting terhadap pemahaman mengenai faktor risiko nyeri punggung bawah pada populasi mahasiswa perempuan di Indonesia. Prevalensi yang tinggi dan hubungan yang signifikan antara karakteristik membawa tas dengan kejadian nyeri punggung bawah menggarisbawahi perlunya perhatian terhadap aspek ergonomi dalam aktivitas sehari-hari mahasiswa. Pendekatan komprehensif yang melibatkan edukasi individual, modifikasi lingkungan kampus, dan program promosi kesehatan yang terstruktur diperlukan untuk mengatasi masalah ini secara efektif dan mengurangi beban keluhan muskuloskeletal di kalangan mahasiswa (Wulandari et al., 2023).

SIMPULAN

Berdasarkan simpulan tersebut, beberapa saran dapat diajukan untuk berbagai pihak yang terkait. Untuk mahasiswa, disarankan untuk mengevaluasi kebutuhan harian dan hanya membawa barang-barang yang benar-benar diperlukan agar berat tas tidak melebihi 10% dari berat badan. Mahasiswa juga sebaiknya memilih tas ransel dengan desain ergonomis dan menggunakannya di kedua bahu untuk distribusi beban yang lebih baik, menghindari kebiasaan membawa tas di satu sisi bahu secara konsisten. Mengatur jadwal kuliah dan menggunakan fasilitas penyimpanan seperti loker dapat membantu mengurangi durasi membawa tas sepanjang hari. Melakukan latihan penguatan otot core dan peregangan secara teratur juga direkomendasikan untuk meningkatkan kapasitas tubuh dalam menangani beban mekanis. Untuk institusi pendidikan, disarankan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan program edukasi kesehatan yang mencakup prinsip-prinsip ergonomi dalam aktivitas sehari-hari mahasiswa, termasuk cara membawa tas yang benar. Penyediaan infrastruktur yang mendukung seperti loker yang memadai di berbagai lokasi kampus, area penyimpanan sementara di ruang kelas, dan akses yang mudah ke materi pembelajaran digital untuk mengurangi kebutuhan membawa buku fisik perlu dipertimbangkan. Institusi juga dapat mengintegrasikan program skrining kesehatan muskuloskeletal dalam layanan kesehatan kampus untuk identifikasi dini dan intervensi terhadap mahasiswa yang berisiko. Untuk peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian dengan desain longitudinal untuk menetapkan hubungan kausal yang lebih definitif antara kebiasaan membawa tas dan perkembangan nyeri punggung bawah. Penelitian lebih lanjut juga dapat mengeksplorasi efektivitas berbagai intervensi ergonomis dan program latihan dalam mencegah atau mengurangi keluhan nyeri punggung bawah pada mahasiswa, serta mengkaji faktor-faktor lain yang mungkin berinteraksi dengan kebiasaan membawa tas dalam mempengaruhi risiko nyeri punggung bawah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih saya ucapkan kepada pihak-pihak yang terkait teman penelitian, kampus Universitas Negeri Makassar sebagai tempat berlangsungnya penelitian, Mahasiswa yang membantu jalannya penelitian, dan Pimpinan yang telah menjadi vasilisator penelitian sehingga berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, S., & Pratama, W. (2022). Hubungan beban tas dan postur tubuh dengan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(3), 245-253.
- Fitriani, R., & Nugroho, A. (2022). Analisis faktor risiko ergonomi terhadap keluhan nyeri punggung pada mahasiswa. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 8(2), 112-120.

- Hidayat, R., & Kusuma, D. (2022). Pengaruh berat tas sekolah terhadap nyeri punggung pada remaja: Tinjauan sistematik. *Indonesian Journal of Public Health*, 12(1), 78-89.
- Kusumawati, E., & Hidayat, T. (2022). Strategi pencegahan gangguan muskuloskeletal pada mahasiswa melalui pendekatan ergonomi. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*, 15(2), 167-175.
- Nurhayati, F., & Saputra, M. (2020). Biomekanika tubuh dalam aktivitas membawa beban: Implikasi terhadap kesehatan tulang belakang. *Jurnal Fisioterapi Indonesia*, 20(4), 289-298.
- Pratama, I. G., & Andreana, L. (2020). Prevalensi dan faktor risiko nyeri punggung bawah pada mahasiswa di Indonesia. *Indonesian Journal of Occupational Health*, 9(3), 201-210.
- Putri, A. D., Setiawan, B., & Rahmawati, D. (2021). Korelasi antara berat tas dengan keluhan nyeri punggung pada pelajar. *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 134-142.
- Rahmawati, N., Susanto, H., & Wijaya, K. (2021). Perbedaan respons nyeri antara laki-laki dan perempuan: Tinjauan neurofisiologis. *Indonesian Journal of Pain Research*, 4(1), 45-54.
- Sari, D. P., & Nugroho, W. (2020). Faktor risiko nyeri punggung bawah pada perempuan usia produktif. *Jurnal Kedokteran Indonesia*, 48(4), 312-321.
- Setiawan, A., & Lestari, P. (2021). Dampak jangka panjang postur tubuh yang buruk terhadap kesehatan muskuloskeletal. *Jurnal Ortopedi Indonesia*, 19(3), 223-232.
- Suryani, L., & Permana, I. (2023). Metodologi penelitian kesehatan: Pendekatan cross-sectional dalam studi epidemiologi. *Jurnal Metodologi Penelitian Kesehatan*, 6(1), 34-43.
- Wijaya, S., Handayani, L., & Pratiwi, R. (2021). Keluhan muskuloskeletal dan kualitas hidup mahasiswa di Jakarta. *Indonesian Journal of Community Health*, 10(2), 156-165.
- Wulandari, T., Rahman, F., & Sari, K. (2023). Kelelahan otot dan mekanisme nyeri pada aktivitas fisik berkepanjangan. *Jurnal Fisiologi Olahraga Indonesia*, 7(2), 98-107.