JURNAL FARMASIMED (JFM)
E-ISSN: 2655-0814
https://ejournal.medistra.ac.id/index.php/JFM

Multimorbiditas dan Karakteristik Klinis pada Pemanfaatan Fisioterapi Pasien Osteoartritis: Pendekatan *Association Rules Mining*

Multimorbidity and Clinical Characteristics in Physiotherapy Utilization Among Osteoarthritis Patients: An Association Rules Mining Approach

Dewi Nirmala Sari[1*], Endang Darmawan[2], Woro Supadmi[3], Sugiyarto Surono[4], Abdul Fadlil[5]

[1,2,3]*Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta*
[4]*Fakultas Sains dan Teknologi Terapan (FAST), Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta*
[5]*Fakultas Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta*
yrminee.0222@gmail.com

Abstrak

Osteoartritis (OA) merupakan penyakit sendi degeneratif kronis disertai multimorbiditas, yakni keberadaan dua atau lebih kondisi kronis pada satu individu. Fisioterapi direkomendasikan sebagai modalitas konservatif lini pertama pada tata laksana OA. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pola kombinasi multimorbiditas yang berkaitan dengan pemanfaatan fisioterapi serta menganalisis faktor sosiodemografi dan klinis yang berhubungan dengan pemanfaatan fisioterapi pada pasien OA. Metode penelitian ini merupakan studi kohort retrospektif berbasis rekam medis elektronik pasien OA di RSI Sultan Agung Semarang periode 2020–2025. Pengambilan sampel dilakukan dengan total sampling dan diperoleh 704 pasien OA yang menjalani fisioterapi. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik pasien, sedangkan regresi logistik digunakan untuk menganalisis faktor yang berhubungan dengan pemanfaatan fisioterapi. Pola multimorbiditas dianalisis menggunakan algoritma FP-Growth berdasarkan nilai support, confidence, dan lift. Hasil analisis didapatkan mayoritas pasien berusia ≥60 tahun (494 pasien), berjenis kelamin perempuan (448 pasien), memiliki OA lutut (633 pasien), dan mengalami obesitas (429 pasien). Analisis ARM menghasilkan 23 aturan asosiasi, dengan kombinasi diabetes melitus, hiperlipidemia, dan OA grade 2 menunjukkan nilai lift tertinggi (1,24). Faktor yang berhubungan dengan pemanfaatan fisioterapi meliputi usia ≥60 tahun (aOR 1,82), OA lutut (aOR 1,48), OA grade 3–4 (aOR 1,34), dan ≥2 komorbiditas (aOR 1,71). Pendekatan ARM menunjukkan adanya pola multimorbiditas dan karakteristik klinis berkorelasi dengan pemanfaatan fisioterapi pada pasien OA, terutama pada pasien usia lanjut, OA lutut, derajat OA lebih tinggi, dan multimorbiditas.

Kata kunci: Osteoartritis, Multimorbiditas, Fisioterapi, Association Rule Mining, FP-Growth.

Abstract

Osteoarthritis (OA) is a chronic degenerative joint disease frequently accompanied by multimorbidity, defined as the coexistence of two or more chronic conditions in an individual. Physiotherapy is recommended as a first-line conservative modality in OA management. This study aimed to identify multimorbidity patterns associated with physiotherapy utilization and to analyze sociodemographic and clinical factors associated with physiotherapy utilization among patients with OA. This retrospective cohort study was conducted using electronic medical records of patients with OA at Sultan Agung Islamic Hospital, Semarang, Indonesia, from 2020 to 2025. Total sampling was employed, resulting in 704 patients with OA who underwent physiotherapy. Descriptive analysis was performed to characterize the patients, while logistic regression was used to identify factors associated with physiotherapy utilization. Multimorbidity patterns were identified using the FP-Growth algorithm based on support, confidence, and lift values. Most patients were aged ≥60 years (494 patients), female (448 patients), diagnosed with knee OA (633 patients), and obese (429 patients). ARM identified 22 association rules, with the combination of diabetes mellitus, hyperlipidemia, and grade 2 OA showing the highest lift value (1.24). Factors associated with physiotherapy utilization included age ≥60 years (aOR 1.82), knee OA (aOR 1.48), grade 3–4 OA (aOR 1.34), and ≥2 comorbidities (aOR 1.71). In conclusion, specific multimorbidity patterns and clinical characteristics were associated with physiotherapy utilization among patients with OA, particularly older age, knee OA, higher disease severity, and multimorbidity.

***Keywords**: Osteoarthritis, Multimorbidity, Physiotherapy, Association Rule Mining, FP-Growth*

*Corresponding author: Dewi Nirmala Sari, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
E-mail : yrminee.0222@gmail.com
Doi : 10.35451/jfm.v9i1.3763
Received : July 13, 2026, Accepted: September 19, 2026, Published: October 30, 2026
Copyright: © 2026 Dewi Nirmala Sari (s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

OA merupakan penyakit sendi degeneratif kronis yang ditandai dengan kerusakan progresif kartilago artikular, remodeling tulang subkondral, dan inflamasi ringan pada jaringan sinovial, yang secara klinis bermanifestasi sebagai nyeri, kekakuan, dan keterbatasan fungsi gerak. Secara epidemiologis, beban OA terus meningkat secara global; berdasarkan studi Global Burden of Disease 2021, prevalensi OA dunia naik dari 4,8% (sekitar 256 juta jiwa) pada tahun 1990 menjadi 7,7% (sekitar 607 juta jiwa) pada tahun 2021, dengan sendi lutut sebagai lokasi yang paling sering terkena [1,2]. Prevalensi OA di Asia–Pasifik termasuk Indonesia meningkat seiiring dengan bertambahnya usia [2,3].

Sebagai penyakit yang berkaitan dengan proses penuaan biologis, OA juga sering disertai dengan multimorbiditas, yaitu keberadaan dua atau lebih kondisi kronis secara bersamaan pada seorang pasien [4]. Multimorbiditas pada pasien OA juga memperburuk progesivitas dibandingkan dengan OA tanpa komorbid [5]. Komorbid yang berkaitan dengan OA seperti gangguan kardiovaskular, metabolik (hipertensi, diabetes melitus, obesitas), gastrointestinal, dan muskuloskeletal lain seperti *Low Back Pain* (LBP), melalui patofisiologi antara penuaan seluler, inflamasi sistemik derajat rendah, dan beban mekanik akibat obesitas [6]. Hipertensi, gangguan pernapasan, gagal ginjal kronis dan metabolik memiliki risiko 2x lipat mengalami kematian dengan OA tangan (HR= 2,53; 95%CI= 2,05–3,13) [7,8].

Fisioterapi merupakan latihan penguatan otot, edukasi, dan manajemen berat badan direkomendasikan sebagai terapi konservatif lini pertama pada OA [9]. Intervensi fisioterapi juga mempertahankan mobilitas sendi, meningkatkan kekuatan otot periartikular, memperbaiki keseimbangan, serta mengurangi keterbatasan aktivitas sehari-hari. Pada pasien dengan multimorbiditas, fisioterapi sangat penting karena merupakan pendekatan nonfarmakologis yang dapat diintegrasikan dengan pengelolaan penyakit kronis lainnya tanpa meningkatkan risiko interaksi obat [10,11]. Meskipun demikian, pemanfaatan fisioterapi pada pasien OA masih menunjukkan variasi yang cukup besar, yang diduga dipengaruhi oleh karakteristik klinis, beban komorbiditas, serta faktor sosiodemografi. Oleh karena itu, identifikasi pola multimorbiditas yang berkaitan dengan pemanfaatan fisioterapi menjadi penting untuk mendukung pengembangan strategi rehabilitasi yang lebih tepat sasaran dan berorientasi pada kebutuhan pasien.

Penelitian mengenai OA disertai multimorbiditas telah banyak dilakukan, terutama untuk mengidentifikasi prevalensi dan pola komorbiditas. Kamps et al. (2023) di Belanda menyatakan pasien dengan diagnosis OA baru memiliki prevalensi komorbiditas kardiovaskular, metabolik, dan muskuloskeletal yang lebih tinggi [25]. Jalali-najafabadi et al. (2024) pada studi kohort observasional berbasis rekam medis elektronik di Wales, Inggris, melaporkan bahwa pasien dengan penyakit reumatik dan muskuloskeletal, termasuk OA, memiliki proporsi multimorbiditas yang lebih tinggi (81%) dibandingkan kelompok pembanding tanpa penyakit tersebut (73%), dengan pola yang bervariasi menurut usia dan jenis kelamin [26]. Ageno et al. (2023) mengembangkan pendekatan temporal *association rules* pada data rekam medis elektronik pasien multimorbid untuk mengungkap pola perkembangan penyakit dari waktu ke waktu, yang menegaskan potensi metode berbasis association rule untuk analisis multimorbiditas pada praktik klinis [27]. Tan et al. (2025) di Singapura menemukan bahwa karakteristik pasien seperti jarak tempat tinggal ke fasilitas layanan dan kebutuhan alat bantu jalan berhubungan dengan kualitas dan luaran layanan non-bedah pada pasien OA lutut [28]. Skou et al. (2025) melakukan uji klinis multisenter yang melibatkan pasien OA lutut/panggul beserta kondisi kronis lain seperti hipertensi, diabetes melitus tipe 2, dan penyakit jantung, menunjukkan bahwa program fisioterapi personalisasi selama 12 minggu yang dikombinasikan dengan dukungan manajemen mandiri aman dilakukan dan memperbaiki kualitas hidup pasien multimorbid dibandingkan perawatan standar [31]. Penelitian terkait pola multimorbiditas dan karakteristik klinis dengan pemanfaatan fisioterapi pada pasien OA masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan *Association Rule Mining* untuk mengidentifikasi pola kombinasi multimorbiditas yang berkaitan dengan pemanfaatan fisioterapi serta analisis regresi logistik untuk mengidentifikasi faktor sosiodemografi dan klinis yang berhubungan dengan pemanfaatan fisioterapi pada pasien OA.

2. METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain studi kohort bersifat retrospektif berbasis data rekam medis elektronik pasien osteoartritis yang menjalani fisioterapi di RSI Sultan Agung Semarang periode 2020-2025.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh pasien dewasa dengan diagnosis osteoartritis (ICD 10= M15-M19) yang tercatat menjalani program fisioterapi pada periode 2020-2025. Sampel diperoleh melalui teknik *total sampling* sesuai kriteria inklusi dan eksklusi, dengan jumlah akhir sampel sebanyak 704 pasien. Kriteria inklusi meliputi pasien dengan diagnosis OA, komorbid Hipertensi, Diabetes Melitus, Hiperlipidemia, HNP, LBP dan PUD serta memiliki data rekam medis lengkap. Kriteria eksklusi meliputi data rekam medis tidak lengkap atau duplikat.

Analisis Data

Analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan karakteristik sosiodemografi dan klinis pasien dalam bentuk distribusi frekuensi dan persentase. Selanjutnya, hubungan antara karakteristik sosiodemografi maupun karakteristik klinis dengan pemanfaatan fisioterapi dianalisis menggunakan regresi logistik multivariat untuk memperoleh *Adjusted Odds Ratio* (aOR) beserta *95% Confidence Interval* (95% CI). Nilai $p< 0,05$ ditetapkan sebagai batas signifikansi statistik. Identifikasi pola multimorbiditas dilakukan menggunakan pendekatan *association rule mining* (ARM) dengan algoritma FP-Growht. Data komorbiditas ditransformasikan ke dalam format transaksional biner (ada/tidak ada komorbid per pasien). Hasil analisis ARM disajikan dalam parameter *support, confidence,* dan *lift*.

Etika Penelitian

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian No.188/KEPK-RSISA/VIII/2025. Penelitian ini dilakukan sesuai dengan deklarasi Helsinki.

3. HASIL

Karakteristik Sosiodemografi Pasien OA

Hasil analisis karakteristik sosiodemografi (Tabel 1) menunjukkan bahwa mayoritas pasien berusia ≥60 tahun (70,17%), berjenis kelamin perempuan (63,64%), berdomisili di wilayah perkotaan (48,58%), dan memiliki tingkat pendidikan SMA (53,69%).

Tabel 1. Karakteristik Sosiodemografi Pasien Osteoarthritis

Variabel	Kategori	n	%
Kelompok Usia	≥60 tahun	494	70,17
	<60 tahun	210	29,83
Jenis Kelamin	Perempuan	448	63,64
	Laki-laki	256	36,36
Wilayah Tempat Tinggal	Perkotaan	342	48,58
	Perbatasan Kota	279	39,63
	Perdesaan	83	11,79
Tingkat Pendidikan	SMP	108	15,34
	SMA	378	53,69
	D3	117	16,62
	S1	101	14,35

Keterangan: Data disajikan dalam bentuk frekuensi (n) dan persentase (%). Wilayah tempat tinggal dikategorikan berdasarkan lokasi administratif pasien yang tercatat dalam rekam medis.

Karakteristik Klinis Pasien OA

Berdasarkan karakteristik klinis dan komorbiditas (Tabel 2), sebagian besar pasien mengalami OA lutut (89,91%), dengan derajat OA terbanyak pada grade 2 (40,20%) dan grade 3 (39,77%). Obesitas merupakan komorbiditas yang paling banyak ditemukan (60,93%), diikuti hipertensi (53,55%) dan diabetes melitus (21,45%).

Tabel 2. Distribusi Karakteristik Klinis dan Komorbiditas pada Pasien Osteoartritis yang Menjalani Fisioterapi

Variabel	Kategori	Jumlah (n)	Persentase (%)
Jenis OA	OA Lutut	633	89,91
	OA Panggul	49	6,96
	OA Lainnya	22	3,12
Grade OA	Grade 1	19	2,70
	Grade 2	283	40,20
	Grade 3	280	39,77
	Grade 4	122	17,33
HT	Ya	377	53,55
	Tidak	327	46,45
DM	Ya	151	21,45
	Tidak	553	78,55
HPD	Ya	57	8,10
	Tidak	647	91,90
HNP	Ya	15	2,13
	Tidak	689	97,87
LBP	Ya	33	4,69
	Tidak	671	95,31
PUD	Ya	13	1,85
	Tidak	691	98,15
Obesitas	Ya	429	60,93
	Tidak	275	39,06

Keterangan: kategori "Ya" merupakan pasien OA yang menjalani fisioterapi memiliki komorbid yang tercatat dalam rekam medis. "Tidak" merupakan pasien OA yang menjalani fisioterapi namun tidak memiliki komorbid yang tercatat dalam rekam medis. OA = *osteoarthritis*; HT = *hypertension*; DM = *diabetes mellitus*; HPD = *hyperlipidemia*; HNP = *herniated nucleus pulposus*; LBP = *low back pain*; PUD = *peptic ulcer disease*; Grade OA mengacu pada klasifikasi *Kellgren–Lawrence.*

Pola Asosiasi Komorbiditas terhadap Pemanfaatan Fisioterapi

Analisis *Association Rule Mining* menggunakan algoritma FP-Growth menghasilkan 23 aturan asosiasi dengan fisioterapi sebagai *consequent* (Tabel 3). Kombinasi diabetes melitus dan hiperlipidemia, dengan atau tanpa grade 2 OA, menunjukkan nilai *lift* tertinggi sebesar 1,25, dengan *confidence* sebesar 0,78 dan *support* sebesar 0,02.

Tabel 3. Analisis Pola Multimobiditas dengan Fisioterapi

No	Antecedent	Consequent	Support	Confidence	Lift
1	DM, Hiperlipidemia	Fisioterapi	0,02	0,78	1,25
2	DM, Grade 2, Hiperlipidemia	Fisioterapi	0,02	0,78	1,25
3	DM, Hipertensi, Hiperlipidemia	Fisioterapi	0,02	0,74	1,18
4	DM, Grade 3, Hipertensi, Hiperlipidemia	Fisioterapi	0,02	0,74	1,18
5	HNP	Fisioterapi	0,01	0,71	1,14
6	Grade 2, HNP	Fisioterapi	0,01	0,71	1,14
7	Hipertensi, Hiperlipidemia	Fisioterapi	0,03	0,71	1,14
8	Grade 2, Hipertensi, Hiperlipidemia	Fisioterapi	0,03	0,71	1,14

9	Hiperlipidemia	Fisioterapi	0,05	0,70	1,12
10	Grade 3, Hiperlipidemia	Fisioterapi	0,05	0,70	1,12
11	Tukak Lambung	Fisioterapi	0,01	0,65	1,04
12	Grade 2, Tukak Lambung	Fisioterapi	0,01	0,65	1,04
13	Grade 2, Hipertensi	Fisioterapi	0,34	0,65	1,04
14	Low back pain	Fisioterapi	0,03	0,65	1,03
15	Grade 3, Low back pain	Fisioterapi	0,03	0,65	1,03
16	Hipertensi	Fisioterapi	0,34	0,65	1,03
17	DM, Hipertensi	Fisioterapi	0,08	0,63	1,01
18	DM, Grade 3, Hipertensi	Fisioterapi	0,08	0,63	1,01
19	Grade 2	Fisioterapi	0,63	0,63	1,01
20	DM	Fisioterapi	0,13	0,62	1,00
21	DM, Grade 3	Fisioterapi	0,13	0,62	1,00
22	Hipertensi, Low back pain	Fisioterapi	0,02	0,62	0,99
23	Grade 2, Hipertensi, Low back pain	Fisioterapi	0,02	0,62	0,99

Keterangan: Aturan asosiasi dihasilkan menggunakan algoritma FP-Growth dengan *minimum support* 1% dan *minimum confidence* 60%. DM = *diabetes mellitus*; HNP = *Herniated Nucleus Pulposus*.

Faktor yang Berkorelasi dengan Fisioterapi Pasien OA

Analisis regresi logistik menunjukkan bahwa usia ≥60 tahun, OA lutut, derajat OA yang lebih tinggi, dan keberadaan ≥2 komorbiditas berhubungan secara signifikan dengan pemanfaatan fisioterapi (Tabel 4). Pasien berusia ≥60 tahun memiliki peluang 1,82 kali lebih besar untuk memanfaatkan fisioterapi (aOR 1,82; 95% CI 1,55–2,15; p<0,001), sedangkan pasien dengan OA lutut memiliki peluang 1,48 kali lebih besar (aOR 1,48; 95% CI 1,19–1,86; p<0,001). Derajat OA yang lebih tinggi meningkatkan peluang pemanfaatan fisioterapi sebesar 34% (aOR 1,34; 95% CI 1,07–1,69; p=0,01), dan pasien dengan ≥2 komorbiditas memiliki peluang 1,71 kali lebih besar dibandingkan pasien tanpa multimorbiditas (aOR 1,71; 95% CI 1,29–2,27; p<0,001) (Tabel 4).

Tabel 4. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Fisioterapi pada Pasien Osteoartritis

Variabel	AOR (95% CI)	p-value
Usia ≥60 tahun (Referensi: <60 tahun)	1,82 (1,55–2,15)	<0,01
Perempuan (referensi: laki-laki)	1,06 (0,83–1,37)	0,65
OA lutut (referensi: OA selain lutut)	1,48 (1,19–1,86)	<0,01
Pendidikan rendah (referensi: Pendidikan tinggi)	0,81 (0,58–1,14)	0,24
Tempat tinggal perdesaan (referensi: perkotaan)	1,08 (0,74–1,58)	0,69
Derajat OA grade tinggi (referensi: derajat OA grade rendah)	1,34 (1,07–1,69)	0,01
OA +≥2 komorbid (referensi OA tanpa multimorbiditas/<2 komorbid)	1.71 (1.29–2.27)	<0,01

Keterangan: AOR = *adjusted odds ratio*; CI = *confidence interval*; OA = *osteoarthritis*; p< 0,05 menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik. Pendidikan rendah meliputi SMP dan SMA, Pendidikan tinggi meliputi D3 dan S1. Derajat OA grade rendah meliputi 0-2, derajat OA tinggi 3 dan 4. OA selain lutut meliputi OA tangan dan OA panggul

4. PEMBAHASAN

Dominasi pasien OA berusia ≥60 tahun disebabkan oleh akumulasi kerusakan kartilago, perubahan struktur tulang subkondral, penurunan kualitas matriks ekstraseluler dan penurunan kapasitas regeneratif jaringan seiring bertambahnya usia. Temuan penelitian ini sejalan dengan Global Burden of Disease (GBD) 2021 menunjukkan bahwa prevalensi OA meningkat seiring bertambahnya usia dan paling banyak ditemukan pada kelompok usia

lanjut [33]. Cao et al. (2025) juga melaporkan bahwa beban OA di Tiongkok meningkat pada kelompok usia menengah hingga lanjut, sejalan dengan proses penuaan populasi [34]. Demikian pula, Elgaddal et al. (2024) melaporkan peningkatan prevalensi artritis yang sangat besar dari kelompok usia dewasa muda hingga usia ≥75 tahun di Amerika Serikat [35]. Perempuan yang lebih tinggi juga konsisten dengan karakteristik epidemiologis OA. Secara biologis, perubahan hormonal setelah menopause, khususnya penurunan estrogen, dapat memengaruhi homeostasis kartilago, metabolisme tulang subkondral, dan respons inflamasi sehingga berpotensi meningkatkan kerentanan terhadap OA [12,13]. Temuan penelitian ini sejalan dengan GBD 2021 yang menunjukkan prevalensi OA lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki di berbagai kelompok usia [33]. Cao et al. (2025) juga menemukan age-standardized rate OA yang lebih tinggi pada perempuan di Tiongkok dibandingkan laki-laki [34]. Hasil serupa dilaporkan oleh Elgaddal et al. (2024), dengan prevalensi artritis pada perempuan di Amerika Serikat lebih tinggi dibandingkan laki-laki [35]. Distribusi domisili dan tingkat pendidikan mengindikasikan bahwa faktor sosial dan geografis berpotensi memengaruhi akses terhadap layanan fisioterapi [13].

Karakteristik klinis menunjukkan bahwa OA lutut merupakan lokasi OA yang paling dominan (89,91%) dengan Tingkat derajat nyeri OA grade 2 (40,20%). Dominasi OA lutut disebabkan oleh tingginya beban mekanis pada sendi penopang berat badan, terutama pada pasien dengan obesitas. Obesitas berkontribusi terhadap OA melalui mekanisme metabolik-inflamatorik melalui produksi adipokin dan mediator proinflamasi oleh jaringan adiposa [14,15]. Tingginya proporsi obesitas dalam penelitian ini (60,93%) menyatkana bahwa terjadi interaksi antara beban mekanis dan faktor metabolik pada pasien OA lutut. Temuan tersebut sejalan dengan Wardhani, Riyanto, dan Herwinda (2022) bahwa obesitas berkaitan dengan peningkatan derajat kerusakan OA lutut akibat peningkatan beban dan durasi pembebanan sendi. Karim et al. (2026) melaporkan bahwa obesitas, diabetes melitus, dan penyakit kardiovaskular berhubungan dengan keparahan gejala OA lutut pada populasi Bangladesh [29].

Pola kombinasi diabetes melitus dan hiperlipidemia menunjukkan nilai *lift* tertinggi sebesar 1,25 dengan *confidence* sebesar 0,78. Diabetes melitus berkaitan dengan kelemahan otot, gangguan propriosepsi, neuropati, dan penurunan kapasitas fisik, sedangkan dislipidemia dapat berkontribusi terhadap inflamasi sistemik dan gangguan fungsi vaskular. Kombinasi kedua kondisi tersebut berpotensi memperberat keterbatasan fungsional pada pasien OA sekaligus meningkatkan kompleksitas pengelolaannya [17]. Temuan ini sejalan dengan Wang et al. (2020), yang menggunakan ARM di Tiongkok dan menemukan hubungan kuat antara OA dan hipertensi sebagai salah satu pola komorbiditas yang paling sering muncul [36]. Kamps et al. (2023) juga melaporkan bahwa pasien OA memiliki prevalensi komorbiditas metabolik dan kardiovaskular yang lebih tinggi dibandingkan populasi tanpa OA [25], sementara Ferreira, Martins, dan Gonçalves (2024) mengidentifikasi diabetes, hipertensi, dan dislipidemia sebagai salah satu pola multimorbiditas utama pada pasien OA. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan keterkaitan OA dengan kelompok penyakit metabolik dan kardiovaskular, sekaligus memberikan perspektif tambahan mengenai pola kombinasi komorbiditas yang berkaitan dengan pemanfaatan fisioterapi. Nilai *lift* sebesar 1,25 menunjukkan bahwa kemunculan kombinasi diabetes melitus dan hiperlipidemia bersama pemanfaatan fisioterapi sekitar 25% lebih tinggi dibandingkan yang diharapkan apabila hubungan antarvariabel berlangsung secara independen, sedangkan *support* sebesar 0,02 menunjukkan bahwa pola tersebut hanya mencakup sebagian kecil populasi penelitian. Oleh karena itu, pola tersebut lebih tepat dipahami sebagai asosiasi spesifik yang relatif kuat, bukan sebagai pola yang paling prevalen pada populasi. Temuan ini perlu diinterpretasikan secara hati-hati karena ARM mengidentifikasi pola hubungan dan tidak dapat membuktikan hubungan kausal. Tingginya *lift* pada kombinasi diabetes melitus dan hiperlipidemia tidak berarti bahwa kedua komorbiditas tersebut secara langsung menyebabkan pemanfaatan fisioterapi, tetapi dapat mencerminkan kompleksitas klinis, keterbatasan fungsional, atau karakteristik pelayanan kesehatan pada kelompok pasien tersebut.

Hasil regresi logistik menunjukkan bahwa usia ≥60 tahun, OA lutut, derajat OA grade tinggi, dan keberadaan ≥2 komorbiditas berhubungan secara signifikan dengan pemanfaatan fisioterapi. Usia ≥60 tahun merupakan salah satu faktor dengan asosiasi terkuat, dengan aOR 1,82 (95% CI 1,55–2,15; p<0,001). Hal tersebut disebabkan oleh penurunan kekuatan otot, mobilitas, kapasitas fisik, dan fungsi sendi yang semakin sering terjadi pada usia

lanjut. Kondisi tersebut dapat meningkatkan kebutuhan terhadap intervensi rehabilitasi untuk mempertahankan fungsi dan kemandirian pasien [22]. Temuan ini sejalan dengan bukti epidemiologis GBD 2021, Cao et al. (2025), dan Elgaddal et al. (2024) yang secara konsisten menunjukkan peningkatan beban OA seiring bertambahnya usia [33 – 35].

OA lutut juga berhubungan signifikan dengan pemanfaatan fisioterapi (aOR 1,48; 95% CI 1,19–1,86; p<0,001). Secara fungsional, OA lutut dapat memberikan dampak yang besar terhadap kemampuan berjalan, naik turun tangga, berdiri, dan melakukan aktivitas sehari-hari. Beban fungsional tersebut menjadi semakin relevan pada pasien dengan obesitas, yang merupakan komorbiditas paling dominan dalam penelitian ini. Berteau, (2024) melakukan *systematic review* mengenai fisioterapi sebelum artroplasti lutut total menunjukkan bahwa pasien dengan gejala dan keterbatasan fungsional yang lebih berat cenderung lebih sering mendapatkan layanan rehabilitasi [24]. Jacobs et al. (2021), melalui *systematic review* mengenai pemanfaatan fisioterapi rawat jalan pasca-artroplasti lutut, turut melaporkan bahwa lokasi dan keparahan OA lutut menjadi determinan penting dalam pola rujukan fisioterapi [22]. Selain itu, Tan et al. (2025) di Singapura menemukan bahwa karakteristik klinis pasien OA lutut, seperti kebutuhan alat bantu jalan, berhubungan dengan kualitas dan pemanfaatan layanan non-bedah termasuk fisioterapi [28].

Derajat OA yang lebih tinggi juga menunjukkan hubungan bermakna dengan pemanfaatan fisioterapi (aOR 1,34; 95% CI 1,07–1,69; p=0,01). Peningkatan derajat OA menunjukkan perubahan struktural sendi yang lebih berat dan disertai peningkatan nyeri serta penurunan fungsi. Kondisi tersebut dapat meningkatkan kebutuhan terhadap latihan terapeutik, penguatan otot, edukasi, dan intervensi rehabilitatif lainnya [18]. Temuan ini sejalan dengan tinjauan sistematis yang menunjukkan bahwa pasien dengan gejala OA yang lebih berat lebih sering berhubungan dengan penggunaan layanan rehabilitasi sebelum artroplasti lutut [24]. Karim et al. (2026) juga melaporkan hubungan obesitas, diabetes, dan penyakit kardiovaskular dengan keparahan gejala OA lutut [29]. Selain itu, Nicolson et al. (2025) melalui uji klinis TEMPO menunjukkan pentingnya penyesuaian program fisioterapi pada pasien OA lanjut usia dengan komorbiditas untuk mengakomodasi kompleksitas klinis mereka [32].

Keberadaan ≥2 komorbiditas merupakan faktor lain yang secara signifikan berhubungan dengan pemanfaatan fisioterapi (aOR 1,71; 95% CI 1,29 – 2,27; p<0,001). Hal ini disebabkan oleh meningkatnya kompleksitas klinis pada pasien OA dengan multimorbiditas yang dapat nyeri, mobilitas, kekuatan otot, kapasitas fisik, dan kemampuan melakukan aktivitas sehari-hari. Rafn et al. (2023), menunjukkan bahwa multimorbiditas pada pasien dengan nyeri punggung bawah berkaitan dengan intensitas nyeri yang lebih tinggi dan luaran fungsional yang lebih buruk [30]. Kamps et al. (2023) menunjukkan tingginya beban komorbiditas metabolik dan kardiovaskular pada pasien OA [25], sedangkan Nicolson et al. (2025) menekankan perlunya pendekatan fisioterapi yang disesuaikan pada pasien OA dengan multimorbiditas [32].

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan fisioterapi pada pasien OA berkaitan dengan kompleksitas kondisi klinis, terutama usia lanjut, lokasi dan derajat OA, serta jumlah komorbiditas. Hasil ARM melengkapi temuan regresi dengan mengungkap pola kombinasi komorbiditas tertentu yang berkaitan dengan pemanfaatan fisioterapi. Temuan ini menunjukkan bahwa karakteristik klinis dan pola multimorbiditas perlu dipertimbangkan secara bersama dalam mengidentifikasi pasien yang berpotensi memerlukan pendekatan rehabilitasi yang lebih terarah.

5. KESIMPULAN

Pola multimorbiditas pada pasien OA yang menjalani fisioterapi menunjukkan bahwa kombinasi diabetes melitus dan hiperlipidemia memiliki asosiasi terkuat terhadap pemanfaatan fisioterapi berdasarkan *Association Rules Mining*. Analisis regresi logistik menunjukkan bahwa usia ≥60 tahun, OA lutut, grade OA 2, dan ≥2 komorbiditas berhubungan secara signifikan dengan pemanfaatan fisioterapi. Temuan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan fisioterapi pada pasien OA berkaitan dengan karakteristik klinis dan beban multimorbiditas.

DAFTAR PUSTAKA

[[1] Butarbutar JCp, Basuki P, Sungono V, Riantho A, Fidiasrianto K. Burden of osteoarthritis in Indonesia: A Global Burden of Disease (GBD) study 2019. Narra J. 2024 Aug 6;4(2):e884. doi:10.52225/narra.v4i2.884
[2] Li HZ, Liang XZ, Sun YQ, Jia HF, Li JC, Li G. Global, regional, and national burdens of osteoarthritis from 1990 to 2021: findings from the 2021 global burden of disease study. Front Med. 2024 Nov 14;11:1476853. doi:10.3389/fmed.2024.1476853
[3] Chowdhury SR, Chandra Das D, Sunna TC, Beyene J, Hossain A. Global and regional prevalence of multimorbidity in the adult population in community settings: a systematic review and meta-analysis. eClinicalMedicine. 2023 Mar;57:101860. doi:10.1016/j.eclinm.2023.101860
[4] Gunderson TM, Myasoedova E, Davis JM, Crowson CS. Multimorbidity Burden in Rheumatoid Arthritis: A Population-based Cohort Study. J Rheumatol. 2021 Nov;48(11):1648–54. doi:10.3899/jrheum.200971
[5] Dell'Isola A, Recenti F, Englund M, Kiadaliri A. Twenty-year trajectories of morbidity in individuals with and without osteoarthritis. RMD Open. 2024 Jun;10(2):e004164. doi:10.1136/rmdopen-2024-004164
[6] Li B, Yang Z, Li Y, Zhang J, Li C, Lv N. Exploration beyond osteoarthritis: the association and mechanism of its related comorbidities. Front Endocrinol. 2024 Apr 19;15:1352671. doi:10.3389/fendo.2024.1352671
[7] Zemedikun DT, Lee H, Nirantharakumar K, Raza K, Chandan JS, Lord JM, et al. Comorbidity phenotypes and risk of mortality in patients with osteoarthritis in the UK: a latent class analysis. Arthritis Res Ther. 2022 Oct 13;24(1):231. doi:10.1186/s13075-022-02909-4
[8] Tushingham S, Cottle J, Adesokan M, Ogwumike OO, Ojagbemi A, Stubbs B, et al. The prevalence and pattern of comorbid long-term conditions with low back pain and osteoarthritis in low- and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. Int J Health Promot Educ. 2024 Apr 30;1–25. doi:10.1080/14635240.2024.2332911
[9] Sitti Qomariyah Diu, Sri Yunanto, Adnan Faris Naufal. Management Fisioterapi pada Kasus Osteoarthritis Lutut dengan Terapi Latihan Penguatan: Case Report. J Med Nusant. 2025 May 16;3(2):136–50. doi:10.59680/medika.v3i2.1884
[10] Jannah M, Sari Y, Almasdy D. Study Of the Adverse Drug Reaction (ADR) On Geriatric Patients in Internal Medicine Inpatient at A Private Hospital in Bukittinggi City, West Sumatera. J Farm JFM. 2024 Apr 30;6(2):178–85. doi:10.35451/jfm.v6i2.2142
[11] Natalia Christine Latjandu, Ida Sa'adah, Patonah. Unidentified Drug-Related Problems (DRPs) Associated with Self-Medication in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and CKD. J Farm JFM. 2026 Apr 30;8(2):641–50. doi:10.35451/cghtrs29
[12] Chen S, Chen M, Chen C, Xie C, Yu Y, Shao Z, et al. Epidemiological trends and characteristics of osteoarthritis in China during 1990–2021. J Orthop Transl. 2025 Mar;51:218–26. doi:10.1016/j.jot.2025.02.006
[13] Unverzagt S, Bergmann A, Denny K, Frese T, Hirpa S, Weyer J. Physically demanding occupations among females and sex-related differences to develop osteoarthritis of the hip: a systematic review and meta-analysis. J Occup Med Toxicol. 2024 May 6;19(1):14. doi:10.1186/s12995-024-00415-8
[14] Chen L, Zheng JJY, Li G, Yuan J, Ebert JR, Li H, et al. Pathogenesis and clinical management of obesity-related knee osteoarthritis: Impact of mechanical loading. J Orthop Transl. 2020 Sep;24:66–75. doi:10.1016/j.jot.2020.05.001
[15] King LK, March L, Anandacoomarasamy A. Obesity & osteoarthritis. Indian J Med Res. 2020 Jan 2;138.
[16] Wardhani RR, Riyanto A, Herwinda N. Hubungan obesitas terhadap derajat Osteoarthritis Knee pada lansia: narrative review. J Phys Ther UNISA. 2022 Apr 5;2(1). doi:10.31101/jitu.2654
[17] Alenazi AM, Alqahtani BA. Diabetes is associated with longitudinal declined physical performance measures in persons with or at risk of knee osteoarthritis: data from the Osteoarthritis Initiative. Eur J Phys Rehabil Med. 2024 Jul;60(3). doi:10.23736/S1973-9087.24.08034-1
[18] Conley B, Bunzli S, Bullen J, O'Brien P, Persaud J, Gunatillake T, et al. Core Recommendations for Osteoarthritis Care: A Systematic Review of Clinical Practice Guidelines. Arthritis Care Res. 2023 Sep;75(9):1897–907. doi:10.1002/acr.25101
[19] Chen L, Zhang Z, Liu X. Role and Mechanism of Mechanical Load in the Homeostasis of the Subchondral Bone in Knee Osteoarthritis: A Comprehensive Review. J Inflamm Res. 2024 Nov;Volume 17:9359–78. doi:10.2147/JIR.S492415
[20] Ferreira RM, Martins PN, Gonçalves RS. Non-pharmacological and non-surgical interventions to manage patients with knee osteoarthritis: An umbrella review 5-year update. Osteoarthr Cartil Open. 2024 Sep;6(3):100497. doi:10.1016/j.ocarto.2024.100497
[21] Pan Y, Xu R. Mining comorbidities of opioid use disorder from FDA adverse event reporting system and patient electronic health records. BMC Med Inform Decis Mak. 2022 Dec;22(S2):155. doi:10.1186/s12911-022-01869-8
[22] Jacobs H, Seeber GH, Allers K, Hoffmann F. Utilisation of outpatient physiotherapy in patients following total knee arthroplasty – a systematic review. BMC Musculoskelet Disord. 2021 Dec;22(1):711.

doi:10.1186/s12891-021-04600-2
[23] Bahns C, Kopkow C. Physiotherapy for patients with hip and knee osteoarthritis in Germany: a survey of current practice. BMC Musculoskelet Disord. 2023 May 26;24(1):424. doi:10.1186/s12891-023-06464-0
[24] Berteau JPP. Systematic narrative review of modalities in physiotherapy for managing pain in hip and knee osteoarthritis: A review. Medicine (Baltimore). 2024 Sep 27;103(39):e38225. doi:10.1097/MD.0000000000038225
[25] Kamps A, Runhaar J, de Ridder MAJ, de Wilde M, van der Lei J, Zhang W, et al. Comorbidity in incident osteoarthritis cases and matched controls using electronic health record data. Arthritis Res Ther. 2023 Jul 7;25:118. doi:10.1186/s13075-023-03086-8
[26] Jalali-najafabadi F, Bailey R, Lyons J, Akbari A, Ba Dhafari T, Azadbakht N, et al. 10-year multimorbidity patterns among people with and without rheumatic and musculoskeletal diseases: an observational cohort study using linked electronic health records from Wales, UK. BMJ Open. 2024 Jun 19;14(6):e079169. doi:10.1136/bmjopen-2023-079169
[27] Ageno A, Català N, Pons M. Acquisition of temporal patterns from electronic health records: an application to multimorbid patients. BMC Med Inform Decis Mak. 2023 Sep 19;23:189. doi:10.1186/s12911-023-02287-0
[28] Tan RHL, Goff AJ, Lim CJ, Tan YB. Assessing the quality of care for knee osteoarthritis in Singapore: a cross-sectional study. BMC Musculoskelet Disord. 2025;26:298. doi:10.1186/s12891-025-08524-z
[29] Karim M, Hossen MD, Ratna TT, Priyanka F, Subah IEM, Salma U, et al. Mapping the intersection of social status and comorbidity in knee osteoarthritis: a WOMAC-based study. PLoS One. 2026 Feb 13;21(2):e0324767. doi:10.1371/journal.pone.0324767
[30] Rafn BS, Hartvigsen J, Siersma V, Andersen JS. Multimorbidity in patients with low back pain in Danish chiropractic practice: a cohort study. *Chiropractic & Manual Therapies*. 2023 Feb 10;**31(1):8**. doi:10.1186/s12998-023-00475-3
[31] Skou ST, Nyberg M, Dideriksen M, Rasmussen H, Overgaard JA, Bodilsen C, et al. Exercise therapy and self-management support for individuals with multimorbidity: a randomized and controlled trial. Nat Med. 2025 Sep;31(9):3176-3182. doi:10.1038/s41591-025-03779-4
[32] Nicolson PJA, Holden MA, Marian I, Saeedi E, Williamson E, Moylan D, et al. Tailored exercise management versus usual care for people aged 80 years or older with hip/knee osteoarthritis and comorbidities (TEMPO): multicentre feasibility randomised controlled trial in England. BMJ Open. 2025 Sep 22;15(9):e104813. doi:10.1136/bmjopen-2025-104813
[33] GBD 2021 Osteoarthritis Collaborators. Global, regional, and national burden of osteoarthritis, 1990-2020 and projections to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. Lancet Rheumatol. 2023 Sep;5(9):e508-e522. doi:10.1016/S2665-9913(23)00163-7
[34] Cao X, Zhu R, Liu D, Cheng Y, Sun Y, Huang Z. Epidemiological trends in burden of osteoarthritis in China: an analysis from 1990 to 2021 with forecasts for 2022-2050. Front Public Health. 2025 Jul 23;13:1612596. doi:10.3389/fpubh.2025.1612596
[35] Elgaddal N, Kramarow EA, Weeks JD, Reuben C. Arthritis in Adults Age 18 and Older: United States, 2022. NCHS Data Brief No. 497. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics; 2024. doi:10.15620/cdc:145594
[36] Wang X, Yao S, Wang M, Cao G, Chen Z, Huang Z, et al. Multimorbidity among Two Million Adults in China. Int J Environ Res Public Health. 2020 May 13;17(10):3395. doi:10.3390/ijerph17103395