

HUBUNGAN USIA DAN KONSUMSI BUAH DENGAN PREVALENSI OSTEOPOROSIS DI KELURAHAN PEJAGAN DAN PANGERANAN KECAMATAN BANGKALAN

Vanessa Brighita Palangan¹, Rafi Asmoroqondi Yuwono¹,
Lusiani Tjandra^{2*}, Novina Aryanti³, Sri Lestari Utami⁴

¹Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma
Surabaya

²Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma
Surabaya

³Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma
Surabaya

⁴Departemen Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

^{*})Email Korespondensi: lusianiws@uwks.ac.id

Abstract: The Relationship Between Age and Fruit Consumption with the Prevalence of Osteoporosis in Pejagan and Pangeranan Villages, Bangkalan District. Osteoporosis is a bone disease that is common in the elderly and is characterized by a decrease in bone mineral density. Age and fruit consumption are important factors that affect bone health. This study aims to analyze the relationship between age and fruit consumption with the prevalence of osteoporosis in Pejagan and Pangeranan Villages, Bangkalan District, in 2024. The research method used an analytical observational design with a cross-sectional approach in 80 respondents aged 40–80 years. The results of the bone density examination showed that 54 respondents (67.5%) had osteoporosis, 22 respondents (27.5%) had osteopenia, and 4 respondents (5%) had normal bone density. The Spearman correlation test showed a significant relationship between age and the prevalence of osteoporosis ($p=0.035$; $r=0.236$), where the higher the age, the increased risk of osteoporosis. In addition, fruit consumption is also significantly related to the prevalence of osteoporosis ($p=0.032$; $r=-0.240$), with sufficient fruit consumption playing a role in reducing the risk of osteoporosis. Conclusion: old age and low fruit consumption have an impact on the increasing prevalence of osteoporosis. Prevention efforts need to be focused on healthy diet education by increasing fruit consumption and conducting routine screening in high-risk age groups.

Keywords : Osteoporosis, Age, Fruit Consumption

Abstrak: Hubungan Usia dan Konsumsi Buah dengan Prevalensi Osteoporosis di Kelurahan Pejagan dan Pangeranan Kecamatan Bangkalan. Osteoporosis merupakan penyakit tulang yang umum terjadi pada lanjut usia dan ditandai dengan penurunan kepadatan mineral tulang. Usia dan konsumsi buah merupakan faktor penting yang memengaruhi kesehatan tulang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan usia dan konsumsi buah dengan prevalensi osteoporosis di Kelurahan Pejagan dan Pangeranan, Kecamatan Bangkalan, pada tahun 2024. Metode penelitian menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional* pada 80 responden berusia 40–80 tahun. Hasil pemeriksaan densitas tulang menunjukkan 54 responden (67,5%) mengalami osteoporosis, 22 responden (27,5%) mengalami osteopenia, dan 4 responden (5%) memiliki kepadatan tulang normal. Uji korelasi *Spearman* menunjukkan adanya hubungan signifikan antara usia dengan prevalensi osteoporosis ($p=0,035$; $r=0,236$), di mana semakin tinggi usia, risiko osteoporosis meningkat. Selain itu,

konsumsi buah juga berhubungan signifikan dengan prevalensi osteoporosis ($p=0,032$; $r=-0,240$), dengan konsumsi buah yang cukup berperan dalam menurunkan risiko osteoporosis. Kesimpulan: usia lanjut dan rendahnya konsumsi buah memiliki hubungan terhadap meningkatnya prevalensi osteoporosis. Upaya pencegahan perlu difokuskan pada edukasi diet sehat dengan meningkatkan konsumsi buah serta melakukan skrining rutin pada kelompok usia berisiko tinggi.

Kata Kunci : Osteoporosis, Usia, Konsumsi Buah

PENDAHULUAN

Osteoporosis merupakan penyakit tulang yang ditandai dengan penurunan massa dan kepadatan tulang yang meningkatkan risiko fraktur, serta sering disebut *silent disease* karena umumnya tidak menimbulkan gejala hingga terjadi patah tulang pertama (Becheva & Taneva, 2020; Kemenkes RI, 2024). Secara global, lebih dari 200 juta orang menderita osteoporosis, dengan angka prevalensi mencapai 18,3%. Berdasarkan jenis kelamin, prevalensinya tercatat 23,1% pada wanita dan 11,7% pada pria (Salari, Ghasemi, et al ., 2021). Pada kelompok lanjut usia 50–85 tahun, prevalensinya mencapai 21,7% (Salari, Darvishi, et al ., 2021). Di Indonesia, menurut Kemenkes RI (2023), prevalensi osteoporosis pada tahun 2023 mencapai 23% pada Perempuan berusia 50-70 tahun, sedangkan pada kelompok usia di atas 70 tahun meningkat hingga 53%. Di tingkat provinsi, Jawa Timur termasuk salah satu wilayah dengan prevalensi tinggi, yakni 21,42% (Anggraini et al ., 2024).

Usia merupakan faktor risiko utama yang tidak dapat dimodifikasi. Seiring bertambahnya usia, terjadi penurunan massa tulang, perubahan hormonal, dan penurunan fungsi metabolisme yang berkontribusi pada meningkatnya risiko osteoporosis, terutama pada kelompok lanjut usia (Tański et al ., 2021). Di sisi lain, konsumsi buah menjadi salah satu faktor gaya hidup yang dapat dimodifikasi. Buah tidak hanya mengandung vitamin C, K, magnesium, dan kalium yang mendukung kesehatan tulang, tetapi juga berperan dalam menurunkan stres oksidatif serta inflamasi yang berkontribusi terhadap kerusakan tulang (Ilesanmi-Oyelere & Kruger, 2020).

Penelitian terbaru bahkan menegaskan bahwa konsumsi buah yang cukup dapat menurunkan risiko osteoporosis dan meningkatkan densitas mineral tulang pada kelompok usia lanjut (Utami et al ., 2024).

Masyarakat pesisir memiliki pola konsumsi makanan yang khas. Meski memiliki akses terhadap ikan sebagai sumber protein hewani, pola konsumsi masyarakat belum seimbang karena konsumsi buah masih cenderung rendah, baik akibat keterbatasan ketersediaan maupun preferensi konsumsi. Hal ini berpotensi meningkatkan risiko osteoporosis sebagaimana terlihat pada penelitian di Desa Kedanyang, Gresik, wilayah pesisir dengan prevalensi osteoporosis mencapai 39,5% (Utami et al ., 2024). Namun, penelitian tersebut belum mengevaluasi hubungan konsumsi buah dengan prevalensi osteoporosis dan lebih berfokus pada faktor-faktor seperti usia. Hingga kini, belum ada penelitian yang secara khusus menganalisis hubungan antara usia dan konsumsi buah dengan prevalensi osteoporosis di Kelurahan Pejagan dan Pangeranan, Kecamatan Bangkalan, yang juga merupakan wilayah pesisir. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah mengenai faktor risiko utama yang berperan dalam osteoporosis, serta menjadi dasar bagi upaya pencegahan melalui edukasi diet sehat dan skrining rutin pada kelompok usia berisiko tinggi.

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan observasional analitik dengan desain *cross-sectional* untuk menganalisis hubungan usia dan konsumsi buah dengan prevalensi

osteoporosis. Penelitian dilakukan di Kelurahan Pejagan dan Pangeranan, Kecamatan Bangkalan, Kabupaten Bangkalan.

Populasi penelitian adalah seluruh anggota Posyandu Lansia yang berdomisili di kedua kelurahan tersebut. Kriteria inklusi meliputi anggota Posyandu Lansia berusia 40–80 tahun, bersedia menjadi responden, serta memiliki data lengkap untuk dianalisis. Teknik pengambilan sampel menggunakan metode total sampling, sehingga seluruh anggota populasi yang memenuhi kriteria dijadikan sampel, dengan jumlah responden sebanyak 80 orang.

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahap. Pertama, peneliti menentukan populasi dan sampel sesuai kriteria. Kedua, dilakukan identifikasi variabel penelitian, yaitu usia, konsumsi buah, dan prevalensi osteoporosis. Ketiga, peneliti menentukan jumlah sampel yang sesuai. Keempat, dilakukan pengambilan data pada responden melalui pengisian kuesioner pola konsumsi buah dan pencatatan data usia. Kelima, pemeriksaan densitas mineral tulang dilakukan menggunakan alat *SONOST 3000 (Quantitative Ultrasound)*. Hasil pemeriksaan kemudian diklasifikasikan berdasarkan nilai T-score sesuai kriteria *World Health Organization (WHO)*, yaitu normal apabila T-score $\geq -1,0$ SD, osteopenia apabila T-score antara $-1,0$

hingga $> -2,5$ SD, dan osteoporosis apabila T-score $\leq -2,5$ SD.

Instrumen penelitian meliputi kuesioner terstruktur untuk mengukur pola konsumsi buah dan data demografis, serta alat *Quantitative Ultrasound* untuk pengukuran densitas mineral tulang. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara terarah dan pemeriksaan langsung terhadap responden.

Analisis data dilakukan secara univariat untuk menggambarkan distribusi karakteristik responden dan secara bivariat menggunakan uji korelasi *Spearman* guna mengetahui hubungan antara usia dan konsumsi buah dengan prevalensi osteoporosis. Uji korelasi *Spearman* dipilih karena hasil uji normalitas menunjukkan data tidak berdistribusi normal serta variabel yang dianalisis berskala ordinal, sehingga memenuhi asumsi penggunaan uji korelasi *Spearman* sebagai metode statistik nonparametrik. Seluruh analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak yaitu *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versi 27 dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. Selain itu, penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Surabaya, Indonesia (nomor sertifikat laik etik : 94/SLE/FK/UWKS/2025) dan sesuai dengan prinsip-prinsip Deklarasi Helsinki.

HASIL

Tabel 1. Distribusi Responden berdasarkan Usia

Usia	Frekuensi	Persentase %
40-50 tahun	9	11,3
51-60 tahun	32	40
61-70 tahun	30	37,5
71-80 tahun	9	11,3
Total	80	100

Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa dari 80 responden, kelompok usia terbanyak adalah 51-60 tahun sebanyak 32 responden (40,0%). Kemudian diikuti oleh kelompok usia 61-70 tahun

sebanyak 30 responden (37,5%). Sementara itu, kelompok usia 40-50 tahun dan 71-80 tahun masing-masing berjumlah 9 responden (11,3%), merupakan jumlah paling sedikit.

Tabel 2. Distribusi Responden berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase %
Perempuan	63	78,75
Laki-laki	17	21,25
Total	80	100

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa dari total 80 responden, sebagian besar berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 63 responden (78,75%), sedangkan responden berjenis kelamin laki-laki berjumlah 17 responden (21,25%).

Tabel 3. Frekuensi Konsumsi Buah per Minggu

Pola Konsumsi	Frekuensi	Persentase %
Tidak konsumsi	8	10
Kadang-kadang	21	26,3
Sering	51	63,7
Total	80	100

Tabel 3 menunjukkan sebanyak 8 responden (10,0%) tidak mengonsumsi buah, 21 responden (26,3%) mengonsumsi buah kadang-kadang dan 51 responden (63,7%) mengonsumsi buah secara rutin. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki kebiasaan konsumsi buah yang cukup baik.

Tabel 4. Distribusi Responden berdasarkan Kriteria Osteoporosis

Karakteristik	Frekuensi	Persentase %
Normal	4	5
Osteopenia	22	27,5
Osteoporosis	54	67,5
Total	80	100

Tabel 4 menunjukkan bahwa dari 80 responden, mayoritas mengalami osteoporosis, yaitu 54 responden (67,5%). Selanjutnya, 22 responden (27,5%) mengalami osteopenia, sementara hanya 4 responden (5,0%) yang memiliki status kepadatan tulang normal.

Tabel 5. Hubungan Usia dengan Prevalensi Osteoporosis

Usia	Osteoporosis (n/%)			Total	p-value	R
	Normal	Osteopenia	Osteoporosis			
40-50 tahun	0 (0%)	4 (44,4%)	5 (55,6%)	9 (100%)	0,035	0,236
51-60 tahun	2 (6,3%)	12 (37,5%)	18 (56,3%)	32 (100%)		
61-70 tahun	2 (6,7%)	5 (16,7%)	23 (76,7%)	30 (100%)		
71-80 tahun	0 (0%)	1 (11,1%)	8 (88,9%)	9 (100%)		
Total	4 (5,0%)	22 (27,5%)	54 (67,5%)	80 (100%)		

Hasil analisis Hubungan antara usia dengan prevalensi osteoporosis diperoleh data bahwa pada kelompok usia 40-50 tahun, tidak ada responden

yang memiliki status tulang normal, 4 responden mengalami osteopenia, dan 5 responden mengalami osteoporosis. Usia 51–60 tahun berjumlah 32 responden dengan 2 responden berstatus tulang normal, 12 mengalami osteopenia, dan 18 mengalami osteoporosis. Kelompok usia 61–70 tahun terdiri dari 30 responden, dengan 2 responden normal, 5 osteopenia, dan 23 osteoporosis. Sementara itu, pada kelompok usia 71–80 tahun, terdapat 1 responden osteopenia dan 8 osteoporosis, tanpa ada yang normal. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok usia 61–70 tahun menempati jumlah tertinggi responden yang mengalami osteoporosis, yaitu sebanyak 23 responden. Sebaliknya,

jumlah paling rendah terdapat pada kelompok usia 40–50 tahun, yaitu 5 responden. Berdasarkan hasil uji korelasi *Spearman*, diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,236 dengan nilai signifikansi sebesar 0,035. Nilai koefisien ini menunjukkan adanya hubungan positif lemah antara kategori usia responden dengan kejadian osteoporosis, yang berarti semakin bertambah usia responden, maka cenderung semakin tinggi risiko mengalami osteoporosis. Karena nilai signifikansi kurang dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara usia responden dengan prevalensi osteoporosis.

Tabel 6. Hubungan Konsumsi Buah dengan Prevalensi Osteoporosis

Pola Konsumsi	Osteoporosis (n/%)			Total	p-value	R
	Normal	Osteopenia	Osteoporosis			
Tidak konsumsi	0 (0%)	2 (25%)	6 (75%)	8 (100%)	0,032	-0,240
Kadang-kadang	0 (0%)	3 (14,3%)	18 (85,7%)	21 (100%)		
Sering	4 (7,8%)	17 (33,3%)	30 (58,8%)	51 (100%)		
Total	4 (5%)	22 (27,5%)	54 (67,5%)	80 (100%)		

Hasil analisis hubungan antara konsumsi buah per minggu dengan prevalensi osteoporosis menunjukkan bahwa dari 80 responden, 8 responden tidak mengonsumsi buah, terdiri dari 2 responden osteopenia dan 6 dengan osteoporosis. Sebanyak 21 responden yang kadang-kadang mengonsumsi buah, terdiri dari 3 responden osteopenia dan 18 osteoporosis. Sementara itu, 51 responden mengonsumsi buah secara sering, terdiri dari 4 responden dengan status tulang normal, 17 osteopenia, dan 30 osteoporosis. Data ini menunjukkan bahwa mayoritas responden dengan status tulang normal mengonsumsi buah secara sering. Hasil penelitian menunjukkan nilai $p = 0,032 < 0,05$ dengan koefisien korelasi -0,240 yang

berarti arah hubungan negatif dan kekuatan lemah, maka terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi buah dengan kejadian osteoporosis.

PEMBAHASAN

Distribusi Usia Responden

Dari 80 responden, mayoritas berada pada kelompok usia 51–60 tahun (40,0%), diikuti 61–70 tahun (37,5%), 71–80 tahun (11,3%), dan 40–50 tahun (11,3%). Dengan demikian, sebagian besar responden tergolong dalam kategori lansia awal hingga lansia madya. Kondisi ini selaras dengan data nasional, di mana populasi lansia di Indonesia mencapai 12% pada tahun 2024, sementara di Jawa Timur mencapai 16,28% (Badan Pusat

Statistik, 2024). Di Kabupaten Bangkalan sendiri, proporsi lansia sebesar 12,01%, yang menunjukkan tingginya populasi usia lanjut di lokasi penelitian. Semakin meningkatnya angka harapan hidup menggambarkan bahwa penduduk kini dapat bertahan hingga usia yang lebih lanjut, sehingga jumlah kelompok lansia semakin besar. Pada fase ini mulai terjadi penurunan kemampuan seluler, melemahnya mekanisme metabolik, dan munculnya perubahan degeneratif yang memengaruhi stabilitas fisiologis tubuh secara bertahap (Pandhita et al., 2023).

Usia merupakan salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap terjadinya osteoporosis. Pada kondisi normal, *remodelling* tulang berlangsung secara terus-menerus melalui aktivitas osteoklas yang meresorpsi tulang lama dan osteoblas yang membentuk tulang baru, sehingga massa, kekuatan, dan keseimbangan mineral tulang tetap terjaga. Pada orang dewasa dengan tulang yang sehat, proses resorpsi dan pembentukan tulang berada dalam keadaan seimbang. Namun, seiring bertambahnya usia, keseimbangan ini terganggu karena jumlah dan aktivitas osteoblas menurun sehingga kemampuan pembentukan tulang berkurang, sedangkan aktivitas osteoklas tetap atau bahkan meningkat. Akibatnya, resorpsi tulang menjadi lebih dominan dibandingkan pembentukan tulang, yang menyebabkan penurunan massa tulang dan perubahan mikroarsitektur tulang sebagai karakteristik utama osteoporosis. Selain itu, proses penuaan juga menyebabkan perubahan pada matriks tulang, seperti peningkatan ikatan silang kolagen dan akumulasi kerusakan mikro, yang membuat tulang menjadi lebih rapuh dan kurang mampu menahan tekanan mekanis. Perubahan hormonal turut mempercepat proses tersebut, terutama penurunan kadar estrogen pada wanita pascamenopause yang meningkatkan aktivitas dan masa hidup osteoklas sehingga kehilangan massa tulang berlangsung lebih cepat. Pada pria lanjut

usia, penurunan kadar estrogen dan testosteron secara bertahap juga berkontribusi terhadap berkurangnya kepadatan tulang (Das et al., 2025).

Pola Konsumsi Buah Responden

Sebanyak 63,75% responden mengonsumsi buah secara rutin, sedangkan 36,25% lainnya jarang atau tidak mengonsumsinya. Namun, meskipun tingkat konsumsi buah relatif tinggi, masih terdapat sebagian responden dengan pola konsumsi rendah yang berpotensi meningkatkan risiko osteoporosis. Konsumsi buah berkontribusi terhadap kesehatan tulang melalui berbagai mekanisme biologis. Buah merupakan salah satu sumber vitamin, kalium, magnesium, antioksidan dan polifenol yang berperan dalam mempertahankan keseimbangan *remodelling* tulang. Antioksidan mampu mengurangi stres oksidatif yang menghambat aktivitas osteoblas dan meningkatkan diferensiasi osteoklas. Selain itu, polifenol dapat menekan produksi sitokin proinflamasi dan menghambat jalur RANK-RANKL sehingga aktivitas osteoklas menurun (Rizzoli et al., 2021).

Buah-buahan yang berperan dalam meningkatkan kepadatan tulang antara lain jeruk, apel, anggur, serta pisang. Jeruk, apel, dan anggur mengandung quercetin yang berfungsi sebagai antioksidan untuk melindungi sel tulang dari stres oksidatif, sekaligus mendukung pembentukan kolagen melalui kandungan vitamin C yang tinggi, khususnya pada jeruk. Sementara itu, pisang berperan dalam menjaga keseimbangan kalsium karena mengandung kalium bikarbonat yang membantu mengurangi pengeluaran kalsium melalui urin, sehingga akan meningkatkan retensi kalsium dalam tubuh dan menurunkan proses resorpsi tulang. Konsumsi buah yang cukup sebagai bagian dari pola makan seimbang dapat membantu mempertahankan kepadatan mineral tulang dan menurunkan risiko osteoporosis. Meskipun demikian, efek

protektif konsumsi buah akan lebih optimal apabila disertai dengan kecukupan asupan kalsium dan vitamin D, aktivitas fisik yang teratur, serta pengendalian faktor risiko lainnya. (Nieves, 2021).

Prevalensi Osteoporosis

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami osteoporosis yaitu sebesar 67,5%, sementara 27,5% menunjukkan osteopenia dan hanya 5% yang memiliki status tulang normal. Angka prevalensi osteoporosis tersebut jauh lebih tinggi dibandingkan dengan data (Kemenkes RI, 2023) yang melaporkan prevalensi 23% pada perempuan usia 50-70 tahun dan 53% pada usia lebih dari 70 tahun. Hasil ini juga melampaui hasil studi internasional, misalnya di Thailand dengan prevalensi 29,7% (Asavamongkolkul et al ., 2024). Tingginya prevalensi osteoporosis dalam penelitian ini kemungkinan dipengaruhi oleh karakteristik responden, di mana sebagian besar berada pada kelompok usia 51–70 tahun, yang merupakan kelompok dengan risiko tinggi mengalami osteoporosis akibat proses penuaan. Selain itu, mayoritas responden merupakan perempuan (78,75%) yang memiliki risiko lebih besar mengalami osteoporosis, terutama setelah menopause akibat penurunan kadar estrogen yang mempercepat proses resorpsi tulang.

Meningkatnya prevalensi osteoporosis pada masyarakat berada di kawasan pesisir Kabupaten Bangkalan lebih tepat dipahami sebagai konsekuensi dari interaksi berbagai faktor risiko yang umum dijumpai pada masyarakat tersebut, bukan akibat lokasi geografis pesisir itu sendiri. Faktor-faktor seperti usia lanjut, jenis kelamin, ras, riwayat keluarga osteoporosis, status gizi yang kurang baik, rendahnya asupan kalsium dan vitamin D, kebiasaan merokok, kurangnya aktivitas fisik, pola konsumsi ikan, konsumsi natrium yang tinggi, penyakit penyerta, serta kondisi sosial

ekonomi berkontribusi terhadap gangguan *remodelling* tulang melalui peningkatan aktivitas osteoklas dan penurunan fungsi osteoblas. Ketidakseimbangan tersebut menyebabkan penurunan kepadatan mineral tulang dan akhirnya meningkatkan risiko osteoporosis (Vaishya et al., 2023).

Pada penelitian ini, sebagian besar responden juga bekerja sebagai nelayan, sehingga hasil laut banyak diolah menjadi produk seperti ikan asin dan kerupuk yang memanfaatkan garam dalam jumlah besar. Kebiasaan mengonsumsi makanan dengan kadar garam yang tinggi ini akan menyebabkan kadar natrium yang berlebih dalam tubuh, hal ini akan berdampak pada kesehatan tulang karena dapat meningkatkan pelepasan kalsium dari jaringan tulang, sehingga kepadatan dan kekuatan tulang mengalami penurunan (Achmad et al., 2024).

Hubungan Usia dan Konsumsi Buah terhadap Prevalensi Osteoporosis

Hasil uji korelasi *Spearman* menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara usia dan konsumsi buah terhadap prevalensi osteoporosis. Usia menunjukkan hubungan positif lemah terhadap kejadian osteoporosis ($p = 0,035$), artinya semakin bertambah usia, semakin tinggi risiko mengalami osteoporosis. Temuan ini sejalan dengan studi (Dachi et al ., 2022) dan (Madiyeva et al ., 2024) yang menunjukkan penurunan kepadatan mineral tulang (BMD) paling besar terjadi pada usia di atas 50 tahun, khususnya kelompok 60–69 tahun. Usia lanjut berhubungan dengan meningkatnya risiko osteoporosis karena pada tahap ini metabolisme tulang mulai menurun. Proses pembentukan tulang tidak lagi mampu mengimbangi resorpsi tulang, sehingga massa dan kekuatan tulang berangsur berkurang. Selain itu, penurunan estrogen pada perempuan usia lanjut mempercepat proses kehilangan massa tulang, sehingga

kelompok pascamenopause menjadi populasi yang paling rentan mengalami osteoporosis. Perubahan ini menyebabkan tulang lebih rapuh dan mudah mengalami fraktur, yang pada akhirnya berdampak pada keterbatasan aktivitas serta penurunan kualitas hidup (Onuoha et al., 2023).

Konsumsi buah menunjukkan hubungan negatif yang lemah dengan prevalensi osteoporosis ($p = 0,032$), yang berarti semakin sering mengonsumsi buah, semakin rendah risiko osteoporosis. Penelitian (Hu et al., 2018) mendukung hasil ini, menunjukkan bahwa konsumsi buah yang tinggi dapat menurunkan risiko osteoporosis hingga 32% pada wanita pascamenopause. Hubungan tersebut dapat dijelaskan melalui kandungan berbagai zat gizi dan senyawa bioaktif dalam buah yang berperan dalam menjaga kesehatan tulang. Buah merupakan sumber vitamin C yang berfungsi sebagai kofaktor dalam sintesis kolagen, yaitu komponen utama matriks tulang, sehingga berperan dalam pembentukan dan pemeliharaan kekuatan tulang. Selain itu, vitamin C juga memiliki aktivitas antioksidan yang membantu melindungi sel-sel tulang dari kerusakan akibat stres oksidatif (Nieves, 2021).

Buah juga mengandung magnesium, yang berperan dalam proses mineralisasi tulang serta mendukung metabolisme kalsium dan vitamin D sehingga membantu mempertahankan kepadatan mineral tulang. Kandungan kalium (potassium), terutama dalam bentuk kalium bikarbonat, membantu menjaga keseimbangan asam-basa (*acid-base balance*) tubuh dengan menetralkan beban asam dari pola makan. Kondisi ini dapat mengurangi ekskresi kalsium melalui urin sehingga retensi kalsium dalam tubuh meningkat dan proses resorpsi tulang dapat ditekan. Selain itu, buah kaya akan berbagai antioksidan dan senyawa fitokimia, seperti quercetin, yang mampu mengurangi stres oksidatif serta menekan proses

inflamasi yang berperan dalam aktivasi osteoklas. Kandungan serat dalam buah juga berperan dalam meningkatkan penyerapan kalsium melalui perbaikan mikrobiota usus. Sebaliknya, rendahnya konsumsi buah dapat menyebabkan penurunan kepadatan mineral tulang dan meningkatkan risiko terjadinya osteoporosis (Abbasi et al., 2024).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa prevalensi osteoporosis di Kelurahan Pangeranan dan Pejagan, Kecamatan Bangkalan, pada tahun 2024 mencapai 67,5%, dengan mayoritas responden berada pada kelompok usia 51–70 tahun yang memiliki risiko tinggi terhadap penurunan kepadatan mineral tulang. Hasil analisis menggunakan uji korelasi *Spearman* menunjukkan bahwa usia memiliki hubungan signifikan terhadap prevalensi osteoporosis, di mana semakin bertambah usia, semakin tinggi risiko terjadinya osteoporosis. Selain itu, konsumsi buah juga memiliki hubungan signifikan terhadap prevalensi osteoporosis. Semakin sering responden mengonsumsi buah, semakin rendah risiko mereka mengalami osteoporosis. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa usia dan konsumsi buah memiliki hubungan yang nyata terhadap prevalensi osteoporosis pada masyarakat di Kelurahan Pangeranan dan Pejagan, Kecamatan Bangkalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, B., Hajinasab, M. M., Mohammadi Zadeh, Z., & Ahmadi, P. (2024). Diversity of the diet is correlated with osteoporosis in post-menopausal women: an Iranian case-control study. *Frontiers in Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1431181>
- Achmad, A., Arundina, A., Huwae, T. E. C. J., Suryana, B. P. P., Mukaromah, F., Nareswara, I. W., & Azzahra, S. S. (2024). Alih Teknologi Pola Makan yang Sehat Untuk Meningkatkan Kualitas Hidup

- Penduduk di Bangkalan Madura. *Tri Dharma Mandiri*, 4(2), 68–79. <https://doi.org/10.21776/ub.jtridharma.2024.004.02.68>
- Anggraini, D., Mukti, A. W., & Purbosari, I. (2024). Penggunaan Terapi Bifosfonat untuk Pasien Osteoporosis di RSUD RT Notopuro Sidoarjo. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(3).
- Asavamongkolkul, A., Adulkasem, N., Chotiyarnwong, P., Vanitcharoenkul, E., Chandhanayingyong, C., Laohaprasitiporn, P., Soparat, K., & Unnanuntana, A. (2024). Prevalence of osteoporosis, sarcopenia, and high falls risk in healthy community-dwelling Thai older adults: a nationwide cross-sectional study. *JBMR Plus*, 8(2). <https://doi.org/10.1093/jbmrpl/zia020>
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Statistik Penduduk Lanjut Usia 2024*.
- Becheva, M., & Taneva, D. (2020). Prevention and treatment of osteoporosis. *Pharmacia*, 67(4). <https://doi.org/10.3897/pharmacia.67.e46865>
- Dachi, J. K., Khu, A., Puspawani, Y., Lina, J., & Marpaung, H. H. H. (2022). Tingkatan Umur Terbanyak untuk Resiko Osteoporosis di Rumah Sakit Umum Royal Prima Medan Periode Tahun 2013–2016. *PRIMER (Prima Medical Journal)*, 7(1), 25–30.
- Das, S., Kotwal, V., Thakur, A., T, L., & Kumar, N. (2025). Bone Health and Osteoporosis Management in the Elderly: A Review of Guidelines and Orthopedic Implications. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.93229>
- Hu, D., Cheng, L., & Jiang, W. (2018). Fruit and vegetable consumption and the risk of postmenopausal osteoporosis: a meta-analysis of observational studies. *Food & Function*, 9(5), 2607–2616. <https://doi.org/10.1039/C8FO00205C>
- Ilesanmi-Oyelere, B. L., & Kruger, M. C. (2020). Nutrient and dietary patterns in relation to the pathogenesis of postmenopausal osteoporosis—a literature review. In *Life* (Vol. 10, Number 10, pp. 1–13). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/life10100220>
- Kemenkes RI. (2023). Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Osteoporosis. In *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Kemenkes RI. (2024, February 6). *Apa Saja Jenis Osteoporosis dan Cara Mencegahnya?* Kementerian Kesehatan RI.
- Madiyeva, M., Rymbayeva, T., Kaskabayeva, A., Bersimbekova, G., Kanapiyanova, G., Prilutskaya, M., Akhmetzhanova, D., Alimbayeva, A., & Omarov, N. (2024). The Prevalence and Risk Factors of Low Bone Mineral Density in the Population of the Abay Region of Kazakhstan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(6), 681. <https://doi.org/10.3390/ijerph21060681>
- Nieves, J. W. (2021). Nutrients beyond calcium and vitamin D to treat osteoporosis. In *Marcus and Feldman's Osteoporosis* (pp. 1679–1693). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813073-5.00071-X>
- Onuoha, K., Ajiboye, K., & Ekwe, K. (2023). Effect of Body Mass Index on Bone Mineral Density: A Retrospective Review. *International Journal of Health Sciences and Research*, 13(5), 11–19. <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20230502>
- Pandhita, G., Mawi, M., & Nuryani, M. (2023). Relationship between age, education and blood zinc levels, with cognitive function in menopausal women. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 31–36.

- <https://doi.org/10.20885/JKKI.Vol14.Iss1.art6>
- Rizzoli, R., Biver, E., & Brennan-Speranza, T. C. (2021). Nutritional intake and bone health. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 9(9), 606–621.
[https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(21\)00119-4](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(21)00119-4)
- Salari, N., Darvishi, N., Bartina, Y., Larti, M., Kiaei, A., Hemmati, M., Shohaimi, S., & Mohammadi, M. (2021). Global prevalence of osteoporosis among the world older adults: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1), 669.
<https://doi.org/10.1186/s13018-021-02821-8>
- Salari, N., Ghasemi, H., Mohammadi, L., Behzadi, M. hasan, Rabieenia, E., Shohaimi, S., & Mohammadi, M. (2021). The global prevalence of osteoporosis in the world: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1), 609.
<https://doi.org/10.1186/s13018-021-02772-0>
- Tański, W., Kosiorowska, J., & Szymańska-Chabowska, A. (2021). Osteoporosis - Risk factors, pharmaceutical and non-pharmaceutical treatment. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 25(9), 3557–3566.
https://doi.org/10.26355/eurev_202105_25838
- Utami, S. L., Idawati, I., & Hernanda, P. Y. (2024). Edukasi Senam Pembebanan pada Osteoporosis dan Pemeriksaan Densitas Mineral Tulang Lansia Desa Kedanyang (Gresik). *Prosiding Seminar Nasional Kusuma*, 2, 320–329.
- Vaishya, R., Iyengar, K. P., Jain, V. K., & Vaish, A. (2023). Demystifying the Risk Factors and Preventive Measures for Osteoporosis. *Indian Journal of Orthopaedics*, 57(S1), 94–104.
<https://doi.org/10.1007/s43465-023-00998-0>