

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Kecamatan Cimanggis dan Posbindu Kelurahan Curug yang bertempat di Kota Depok, Jawa Barat. Puskesmas Kecamatan Cimanggis terletak di Jalan Raya Jakarta-Bogor No.KM 33, RT.005/RW.2, Curug, Kec. Cimanggis, Kota Depok. Kelurahan Curug menjadi satu-satunya daerah binaan dari UPTD Puskesmas Cimanggis sejak tahun 2014 dengan penduduk berjumlah 29.774 jiwa. Kelurahan Curug memiliki 61 RT, 11 RW, dan 18 posbindu. UPTD Kecamatan Cimanggis memiliki wilayah kerja seluas 21,22 km² dan tingkat kepadatan penduduk 1.274,5/km².

IV.2 Hasil Penelitian

IV.2.1 Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2022-Januari 2023 selama 2 bulan dengan sampel sebanyak 140 orang yang terdiri atas perempuan lansia dan pra lansia yang memenuhi kriteria restriksi.

IV.2.2 Hasil Analisis Univariat

IV.2.2.1 Distribusi Karakteristik Responden

Hasil analisis univariat pada penelitian ini meliputi distribusi karakteristik responden, yaitu usia, IMT, riwayat penurunan tinggi badan, riwayat patah tulang panggul, riwayat patah tulang panggul pada orang tua, konsumsi rokok, konsumsi obat dalam jangka panjang, penyakit komorbid, variabel independen yang meliputi tingkat stres, dan variabel dependen yaitu densitas tulang. Berikut adalah tabel distribusi karakteristik responden yang terlampir pada tabel 6.

Tabel 6. Distribusi Karakteristik Responden

No.	Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1.	Usia		
	Pra lansia (45-59 tahun)	88	62.9
	Lansia muda (60-69 tahun)	40	28.6
	Lansia madya (70-79 tahun)	12	8.6
	Total	140	100
2.	IMT		
	<i>Underweight</i>	62	44.3
	Normal	22	15.7
	<i>Overweight</i>	14	10.0
	Obesitas I	23	16.4
	Obesitas II	19	13.6
	Total	140	100
3.	Riwayat Penurunan Tinggi Badan		
	Ya	9	6.4
	Tidak	131	93.6
	Total	140	100
4.	Riwayat Patah Tulang Panggul		
	Ya	10	7.1
	Tidak	130	92.9
	Total	140	100
5.	Riwayat Orang Tua Patah Tulang Panggul		
	Ya	15	10.7
	Tidak	125	89.3
	Total	140	100
6.	Merokok		

Ya	4	2.9
Tidak	136	97.1
Total	140	100
7. Riwayat Konsumsi Obat Jangka Panjang		
Ya	4	2.9
Tidak	136	97.1
Total	140	100
8. Penyakit komorbid		
Ya	19	13.6
Tidak	121	86.4
Total	140	100
9. Densitas Tulang		
Normal	11	7.9
Osteopenia	79	56.4
Osteoporosis	50	35.7
Total	140	100
10. Tingkat Stres		
Stres ringan	31	22.1
Stres sedang	68	48.6
Stres berat	41	29.3
Total	140	100

Tabel 6 menunjukkan bahwa total seluruh responden adalah 140 orang dengan perempuan pra lansia (45-59 tahun) berjumlah 88 orang (62.9%), lansia muda (60-69 tahun) berjumlah 40 orang (28.6%), dan lansia madya (70-79 tahun) berjumlah 12 orang (8.6%). Berdasarkan Indeks Massa Tubuh, didapatkan bahwa responden yang *underweight* berjumlah 62 orang (44.3%), normal berjumlah 22 orang (15.7%), *overweight* berjumlah 14 orang (10%), obesitas I berjumlah 23 orang (16.4%), dan obesitas II berjumlah 19 orang (13.6%).

Responden yang mengalami penurunan tinggi badan berjumlah 9 orang (6.4%) dan yang tidak mengalami penurunan tinggi badan berjumlah 131 orang

(93.6%). Patah tulang panggul dialami oleh 10 orang (7.1%) dan 130 orang sisanya (92.9%) tidak pernah mengalami patah tulang panggul. Responden dengan riwayat orang tua patah tulang panggul berjumlah 15 orang (10.7%), sedangkan responden tanpa riwayat orang tua patah tulang panggul berjumlah 125 orang (89.3%). Mayoritas responden tidak merokok yang berjumlah 136 orang (97.1%) dan hanya 4 orang yang merokok (2.9%).

Responden dengan riwayat konsumsi obat jangka panjang hanya berjumlah 4 orang (2.9%) dan 136 orang sisanya tidak mengonsumsi obat jangka panjang (97.1%). Jenis obat yang dikonsumsi oleh responden pada penelitian ini adalah glukokortikoid. Jumlah responden dengan penyakit komorbid adalah 19 orang (13.6%). Penyakit yang diderita oleh responden dalam penelitian ini ialah Diabetes Mellitus. Responden tanpa penyakit komorbid berjumlah 121 orang (86.4%).

Responden dengan densitas tulang normal berjumlah 11 orang (7.9%), osteopenia berjumlah 79 orang (56.4%), dan osteoporosis berjumlah 50 orang (35.7%). Responden yang memiliki tingkat stres ringan berjumlah 31 orang (22.1%), stres sedang 68 orang (48.6%), dan stres berat 41 orang (29.3%).

IV.2.3 Hasil Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan dengan uji *Chi Square* karena data yang didapatkan berupa data kategorik tidak berpasangan. Uji *Chi Square* dilakukan untuk mengetahui signifikansi hubungan antara variabel independen (stres) dan variabel dependen (osteoporosis). Berikut adalah tabel hubungan stres dengan densitas tulang yang terlampir pada tabel 8.

IV.2.3.1 Hubungan Stres dengan Densitas Tulang

Tabel 7. Hubungan Stres dengan Densitas Tulang

Tingkat Stres	Densitas Tulang				Total		Nilai P	OR (95%CI)
	Normal		Osteoporosis					
	n	%	n	%	n	%		
Tidak Stres	9	25	27	75	36	100		

Stres	2	1.9	102	98.1	104	100	<0.001	17.000
Total	11	7.9	129	92.1	140	100		

Responden yang mengalami osteoporosis dan stres memiliki proporsi paling tinggi, yaitu 102 orang (98.1%). Selanjutnya, responden yang mengalami osteoporosis namun tidak stres berjumlah 27 orang (75%). Jumlah responden yang stres dengan densitas tulang normal adalah 2 orang (1.9%), sedangkan responden yang tidak stres dengan densitas tulang normal berjumlah 9 orang (25%). Didapatkan bahwa ada 1 sel yang memiliki nilai *expected count* <5, sehingga dilakukan uji alternatif dari *Chi Square*, yaitu *Fisher's exact*, sehingga nilai P adalah <0.001 ($p < 0.05$).

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara stres dengan densitas tulang.

IV.2.4 Hasil Analisis Multivariat

Analisis multivariat dilakukan untuk mencari *odds ratio* dan variabel perancu yang mempengaruhi densitas tulang. Pertama, dalam analisis multivariat kita perlu melakukan seleksi variabel dengan analisis bivariat menggunakan uji *Chi Square*. Variabel dengan nilai $p < 0.25$ dimasukkan ke dalam model tahap awal dengan menggunakan regresi logistik karena data yang didapat berupa data kategorik. Selanjutnya, dilakukan analisis variabel interaksi dan variabel perancu.

IV.2.4.1 Hubungan IMT dengan Densitas Tulang

Tabel 8. Hubungan IMT dengan Densitas Tulang

IMT	Densitas Tulang				Total		Nilai P	OR (95%CI)
	Normal		Osteoporosis					
	n	%	n	%	n	%		
IMT <23	1	1.3	78	98.7	79	100		
IMT ≥23	10	16.4	51	83.6	61	100	0.001	0.065
Total	11	7.9	129	92.1	140	100		

Responden dengan IMT <23 yang mengalami osteoporosis berjumlah 78 orang (98.7%), diikuti dengan responden yang memiliki IMT \geq 23 dan mengalami osteoporosis sejumlah 51 orang (83.6%). Responden dengan IMT \geq 23 dengan densitas tulang normal berjumlah 10 orang (16.4%) dan responden yang memiliki IMT <23 dengan densitas tulang normal berjumlah 1 orang (1.3%). Terdapat 1 sel dengan nilai *expected count* <5 sehingga digunakan hasil dari uji alternatif *Fisher's exact* yang menunjukkan bahwa nilai P adalah 0.001 ($p < 0.05$) sehingga disimpulkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara IMT dengan densitas tulang.

IV.2.4.2 Hubungan Riwayat Penurunan Tinggi Badan dengan Densitas Tulang

Tabel 9. Hubungan Riwayat Penurunan Tinggi Badan dengan Densitas Tulang

Riwayat Penurunan Tinggi Badan	Densitas Tulang				Total		Nilai P	OR (95%CI)
	Normal		Osteoporosis					
	n	%	n	%	n	%		
Ya	1	11.1	8	88.9	9	100		
Tidak	10	7.6	121	92.4	131	100	0.532	1.513
Total	11	7.9	129	92.1	140	100		

Jumlah responden dengan osteoporosis tanpa riwayat penurunan tinggi badan adalah 121 orang (92.4%). Selanjutnya, diikuti dengan responden yang memiliki densitas tulang normal tanpa riwayat penurunan tinggi badan sejumlah 10 orang (7.6%). Responden yang osteoporosis dan memiliki riwayat penurunan tinggi badan berjumlah 8 orang (88.9%), sedangkan responden yang memiliki densitas tulang normal tanpa riwayat penurunan tinggi badan berjumlah 1 orang (11.1%).

Analisis bivariat dilakukan, dan didapatkan bahwa ada 1 dengan *expected count* <5, sehingga dilakukan uji alternatif dengan *Fisher's exact* dan didapatkan nilai P adalah 0.532 ($p > 0.05$) yang berarti bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara riwayat penurunan tinggi badan dengan densitas tulang.

IV.2.4.3 Hubungan Riwayat Patah Tulang Panggul dengan Densitas Tulang

Tabel 10. Hubungan Riwayat Patah Tulang Panggul dengan Densitas Tulang

Riwayat Patah Tulang Panggul	Densitas Tulang				Total		Nilai P	OR (95%CI)
	Normal		Osteoporosis		n	%		
	n	%	n	%				
Ya	2	20	8	9.2	10	100		
Tidak	9	6.9	121	93.1	130	100	0.178	3.361
Total	11	7.9	129	92.1	140	100		

Responden osteoporosis tanpa riwayat patah tulang panggul berjumlah 121 orang (93.1%), sedangkan sisanya terdiri atas responden yang osteoporosis dengan riwayat patah tulang panggul berjumlah 8 orang (9.2%), responden dengan densitas tulang normal tanpa riwayat patah tulang panggul berjumlah 9 orang (6.9%), dan responden dengan densitas tulang normal yang memiliki riwayat patah tulang panggul berjumlah 2 orang (20%).

Hasil analisis bivariat didapat bahwa ada 1 sel dengan nilai *expected count* <5 sehingga digunakan hasil uji *Fisher's exact* yang menunjukkan nilai P adalah 0.178 ($p > 0.05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara riwayat patah tulang panggul dengan densitas tulang.

IV.2.4.4 Hubungan Riwayat Orang Tua Patah Tulang Panggul dengan Densitas Tulang

Tabel 11. Hubungan Riwayat Orang Tua Patah Tulang Panggul dengan Densitas Tulang

Riwayat Orang Tua Patah Tulang Panggul	Densitas Tulang				Total		Nilai P	OR (95%CI)
	Normal		Osteoporosis		n	%		
	n	%	n	%				
Ya	2	13.3	13	86.7	15	100		
Tidak	9	7.2	116	92.8	125	100	0.334	1.983
Total	11	7.9	129	92.1	140	100		

Proporsi responden yang osteoporosis tanpa riwayat patah tulang panggul pada orang tua adalah 116 orang (92.1%). Responden yang osteoporosis dan memiliki riwayat patah tulang panggul pada orang tua berjumlah 13 orang (86.7%). Selanjutnya, responden dengan densitas tulang normal tanpa riwayat patah tulang panggul pada orang tua berjumlah 9 orang (7.2%), sedangkan responden dengan densitas tulang normal yang memiliki riwayat patah tulang panggul pada orang tua berjumlah 2 orang (13.3%).

Analisis bivariat yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat 1 sel dengan nilai *expected count* < 5, sehingga dilakukan uji *Fisher's exact* untuk mendapatkan nilai P, yaitu 0.334 ($p > 0.05$) yang berarti bahwa tidak ada hubungan signifikan antara riwayat patah tulang panggul pada orang tua dengan densitas tulang.

IV.2.4.5 Hubungan Merokok dengan Densitas Tulang

Tabel 12. Hubungan Merokok dengan Densitas Tulang

Merokok	Densitas Tulang				Total		Nilai P	OR (95%CI)
	Normal		Osteoporosis					
	n	%	n	%	n	%		
Ya	1	25	3	75	4	100	0.282	4.2
Tidak	10	7.4	126	92.6	136	100		
Total	11	7.9	129	92.1	140	100		

Responden osteoporosis yang merokok hanya berjumlah 3 orang (75%), sedangkan responden yang osteoporosis dan tidak merokok berjumlah 126 orang (92.6%). Selanjutnya, responden dengan densitas tulang normal dan merokok berjumlah 1 orang (25%), sedangkan responden dengan densitas tulang normal serta tidak merokok berjumlah 10 orang (7.4%).

Analisis bivariat menunjukkan bahwa terdapat 2 sel yang memiliki nilai *expected count* < 5, maka dilakukan uji *Fisher's exact* untuk mendapatkan nilai P, yaitu 0.282 ($p > 0.05$) yang berarti bahwa tidak ada hubungan signifikan antara merokok dengan densitas tulang.

IV.2.4.6 Hubungan Riwayat Konsumsi Obat Jangka Panjang dengan Densitas Tulang

Tabel 13. Hubungan Riwayat Konsumsi Obat Jangka Panjang dengan Densitas Tulang

Riwayat Konsumsi Obat Jangka Panjang	Densitas Tulang				Total		Nilai P	OR (95%CI)
	Normal		Osteoporosis		n	%		
	n	%	n	%				
Ya	2	20	8	80	10	100		
Tidak	9	6.9	121	93.1	130	100	0.178	3.361
Total	11	7.9	129	92.1	140	100		

Proporsi responden dengan osteoporosis yang memiliki riwayat konsumsi obat jangka panjang adalah 8 orang (80%), sedangkan responden osteoporosis tanpa riwayat konsumsi obat jangka panjang berjumlah 121 orang (93.1%). Selanjutnya, jumlah responden dengan densitas tulang normal tanpa riwayat konsumsi obat jangka panjang adalah 9 orang (6.9%), sedangkan responden dengan densitas tulang normal dan riwayat konsumsi obat jangka panjang berjumlah 2 orang (20%).

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa terdapat 1 sel yang memiliki nilai *expected count* <5, sehingga dilakukan uji *Fisher's exact* untuk mendapatkan nilai P, yaitu 0.178 ($p > 0.05$) yang berarti bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara riwayat konsumsi obat jangka panjang dengan densitas tulang.

IV.2.4.7 Hubungan Riwayat Penyakit Komorbid dengan Densitas Tulang

Tabel 14. Hubungan Riwayat Penyakit Komorbid dengan Densitas Tulang

Riwayat Penyakit Komorbid	Densitas Tulang				Total		Nilai P	OR (95%CI)
	Normal		Osteoporosis		n	%		
	n	%	n	%				
Ya	2	10.5	17	89.5	10	100		
Tidak	9	7.4	112	92.6	121	100	0.645	1.464
Total	11	7.9	129	92.1	140	100		

Responden osteoporosis tanpa penyakit komorbid memiliki jumlah terbanyak, yaitu 112 orang (92.6%), sedangkan responden osteoporosis dengan penyakit komorbid hanya berjumlah 17 orang (89.5%). Selanjutnya, didapatkan bahwa responden dengan densitas tulang normal dan riwayat penyakit komorbid adalah 2 orang (10.5%), sedangkan densitas tulang normal tanpa riwayat penyakit komorbid berjumlah 9 orang (7.4%).

Analisis bivariat yang dilakukan menunjukkan bahwa ada 1 sel dengan nilai *expected count* <5, maka dilakukan uji *Fisher's exact* untuk mencari nilai P, yaitu 0.645 ($p > 0.05$) yang berarti tidak ada hubungan signifikan antara riwayat penyakit komorbid dengan densitas tulang.

IV.2.4.8 Penilaian Variabel Interaksi

Tabel 15. Pemodelan Awal dan Penilaian Interaksi

Variabel	Nilai P	OR (95% CI)
Tingkat Stres	0.998	1.738E+45
IMT	0.998	132334.203
Riwayat Patah Tulang	0.999	71324431.1
Riwayat Obat Jangka Panjang	0.999	101448997
IMT by Tingkat Stres	0.998	0.000
Riwayat Patah Tulang by Tingkat Stres	0.999	0.000
Riwayat Obat Jangka Panjang by Tingkat Stres	0.999	0.000

Variabel dengan nilai $p < 0.25$ pada seleksi bivariat dimasukkan ke dalam model tahap awal untuk dilakukan penilaian interaksi dengan cara menghubungkan variabel independen utama dengan variabel perancu menggunakan regresi logistik. Berdasarkan data pada tabel 16, didapatkan bahwa nilai P terbesar adalah variabel interaksi antara tingkat stres dengan riwayat patah tulang dan konsumsi obat jangka

panjang. Oleh karena itu, maka kedua variabel tersebut perlu dikeluarkan dari model karena nilai P yang didapat >0.05 .

Tabel 16. Analisis Multivariat Tanpa Variabel Interaksi Antara Tingkat Stres dengan Riwayat Patah Tulang dan Riwayat Obat Jangka Panjang

Variabel	Nilai P	OR (95% CI)
Tingkat Stres	0.998	2.167E+14
IMT	0.998	105830.288
Riwayat Patah Tulang	0.860	1.238
Riwayat Obat Jangka Panjang	0.907	1.147
IMT by Tingkat Stres	0.998	0.000

Tabel 17 menunjukkan bahwa nilai P setelah kedua variabel interaksi dikeluarkan tetap >0.05 , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada interaksi antara variabel independen utama (tingkat stres) dengan variabel perancu (IMT, riwayat patah tulang, dan riwayat konsumsi obat jangka panjang).

Tabel 17. Hasil Analisis Multivariat Setelah Uji Interaksi

Variabel	Nilai P	OR (95% CI)
Tingkat Stres	<0.001	30.794
IMT	0.004	0.034
Riwayat Patah Tulang	0.875	1.208
Riwayat Obat Jangka Panjang	0.919	1.127

IV.2.4.9 Penilaian Variabel Perancu

Penilaian variabel perancu dilakukan menggunakan model terakhir hasil penilaian variabel interaksi. Langkah pertama yang perlu dilakukan adalah perhatikan nilai odds ratio dari variabel independen utama. Selanjutnya, perhatikan nilai P dari masing-masing variabel lain. Kemudian keluarkan variabel yang

nilainya >0.05 dimulai dari yang nilainya terbesar. Setelah itu, perhatikan odds ratio dari variabel independen utama, apabila nilainya berubah $>10\%$, maka dikatakan bahwa variabel tersebut adalah perancu dan harus dimasukkan ke dalam model.

Tabel 18. Perubahan Nilai Odds Ratio pada Variabel Independen Utama

Variabel	OR Sebelum	OR Sesudah
Riwayat Obat Jangka Panjang	30.794	31.165
Riwayat Patah Tulang	30.794	31.988
IMT	30.794	17.000

Tabel 19 menunjukkan bahwa hanya variabel IMT saja yang menyebabkan perubahan $>10\%$ dari nilai odds ratio variabel independen utama, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini, variabel IMT merupakan variabel perancu.

IV.2.4.10 Model Akhir

Tabel 19. Model Akhir Analisis Multivariat

Variabel	Nilai P	OR (95% CI)
Tingkat Stres	<0.001	31.988
IMT	0.002	0.32

Nilai odds ratio dari variabel independen utama yaitu tingkat stres adalah 31.988. Oleh sebab itu, dapat diartikan bahwa kelompok responden yang stres berpeluang untuk mengalami osteoporosis 31.988 kali lebih besar dibanding kelompok responden yang tidak stres setelah dikontrol oleh variabel IMT.

IV.3 Pembahasan Hasil Analisis Univariat

IV.3.1 Distribusi Usia

Mayoritas responden dari penelitian ini adalah perempuan pralansia berusia 45-59 tahun sebanyak 88 orang (62.9%). Hasil ini selaras dengan data dari Badan Pusat Statistik Kecamatan Cimanggis Tahun 2021 yang menunjukkan bahwa mayoritas perempuan berada di rentang usia 15-64 tahun, yaitu sebanyak 89.651

orang. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Supartono (2021) di Kecamatan Cimanggis, menunjukkan bahwa perempuan mulai mengalami penurunan densitas tulang sejak usia pralansia dan akan semakin meningkat prevalensinya seiring dengan semakin bertambahnya usia. Penurunan hormon estrogen akibat menopause mempengaruhi terjadinya hal ini. Dengan menurunnya hormon estrogen, maka akan terjadi penurunan aktivitas osteoblast dan peningkatan aktivitas osteoklast yang menyebabkan terjadinya penurunan densitas tulang (Supartono *et al.*, 2021).

Penelitian Widarsa (2018) di Gianyar yang dilakukan pada pra lansia, lansia muda, dan lansia madya menunjukkan hubungan yang bermakna antara usia dengan osteoporosis. Penelitian ini menyatakan bahwa berisiko 6.2 kali lebih besar untuk mengalami osteoporosis daripada pra-lansia. Hal ini terjadi karena puncak kepadatan tulang dicapai pada usia 30 tahun, setelah itu kepadatan tulang akan menurun karena aktivitas osteoklast meningkat melebihi osteoblast. Akibatnya, proses *remodeling* tulang pun akan menurun (Tangking Widarsa *et al.*, 2018).

IV.3.2 Distribusi Indeks Massa Tubuh

Responden pada penelitian ini mayoritas memiliki IMT *underweight*, yaitu sebanyak 62 orang (44.3%). Penelitian Akbar (2020) yang mengatakan bahwa sebanyak 31% lansia di Indonesia mengalami gizi kurang (IMT 16.5-18.49) dan gizi berlebih sebanyak 1.8%. Status gizi kurang disebabkan karena masalah sosial dan ekonomi serta penurunan fungsi organ tubuh pada lansia yang menyebabkan konsumsi kalori lebih rendah dari yang diperlukan (Akbar and Eatall, 2020). Penelitian Setiyoargo (2021) menyatakan bahwa terdapat signifikansi hubungan antara IMT dengan osteoporosis. IMT *underweight* dikatakan sebagai faktor risiko dari osteoporosis, dan meningkatkan risiko untuk terjadinya osteoporosis sebanyak 3.4 kali (Setiyoargo, 2021).

IMT berlebih dikatakan memiliki efek protektif terhadap kejadian osteoporosis. Berdasarkan penelitian Widarsa (2018), terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan osteoporosis. Orang yang mengalami obesitas memiliki kemungkinan 0.3 kali lebih rendah untuk mengalami osteoporosis daripada orang yang non-obesitas.

IV.3.3 Distribusi Riwayat Penurunan Tinggi Badan

Sebanyak 131 responden (93.6%) tidak memiliki riwayat penurunan tinggi badan lebih dari 4 cm setelah usia 40 tahun. Hasil ini tidak sesuai dengan penelitian Jain dan Ma (2017) yang dilakukan terhadap perempuan lansia di Indonesia dan Inggris dengan menggunakan desain penelitian longitudinal. Penelitian ini menyatakan bahwa seiring bertambahnya usia, maka penurunan tinggi badan akan semakin meningkat. Selain itu, penelitian ini juga menyatakan bahwa perempuan lansia mengalami penurunan tinggi badan yang lebih besar dibandingkan laki-laki (Jain and Ma, 2017).

Perbedaan kedua hasil penelitian dapat terjadi akibat adanya perbedaan desain dan metode penelitian. Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* dengan metode penelitian menggunakan kuesioner *self-report*. Sementara penelitian Jain dan Ma (2017) menggunakan desain penelitian longitudinal dengan data yang diukur secara objektif.

IV.3.4 Distribusi Riwayat Patah Tulang Panggul

Mayoritas responden pada penelitian ini tidak memiliki riwayat patah tulang panggul, yaitu sebanyak 130 orang (92.9%). Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Wulansari, Prabaningrum, dan Rukmini (2021) yang berupa survei kepada 85.358 populasi lansia yang menunjukkan bahwa proporsi patah tulang meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Penelitian ini menyatakan bahwa proporsi patah tulang pada usia 60-69 tahun, 70-79 tahun, dan ≥ 80 tahun secara berturut-turut adalah 9.3%; 11.1%; 15.6%. Risiko jatuh dan patah tulang meningkat akibat penurunan fungsi organ pada lansia. (Wulansari, Prabaningrum, Rukmini, 2021).

Perbedaan hasil kedua penelitian disebabkan karena adanya perbedaan jumlah populasi yang diteliti. Penelitian ini dilakukan pada jumlah populasi yang lebih sedikit, yaitu hanya 140 orang, sementara penelitian Wulansari, Prabaningrum, dan Rukmini (2021) dilakukan pada populasi lansia yang jauh lebih banyak.

IV.3.5 Distribusi Riwayat Orang Tua Patah Tulang Panggul

Sebanyak 125 responden (89.3%) tidak memiliki riwayat orang tua patah tulang panggul. Berdasarkan penelitian Bijelic (2019) dengan desain penelitian kasus kontrol, didapatkan bahwa riwayat keluarga osteoporosis lebih banyak ditemukan pada kelompok kasus daripada kontrol. Hal ini berkaitan dengan peran faktor genetik dalam menentukan arsitektur dan proses *remodeling* tulang. Beberapa studi telah mengonfirmasi peran genetik dalam metabolisme tulang, variasi puncak kepadatan tulang, dan predisposisi untuk terjadinya osteoporosis dan fraktur (Bijelic *et al.*, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Gasparik (2021) juga menunjukkan bahwa terjadi peningkatan proporsi fraktur pada subjek yang memiliki riwayat osteoporosis dalam keluarga. Peningkatan tersebut terjadi sebanyak 1% pada perempuan berusia 50-69 tahun dan 5% pada usia 70-79 tahun (Gasparik *et al.*, 2021).

IV.3.6 Distribusi Merokok

Mayoritas dari responden pada penelitian ini tidak merokok, yaitu sebanyak 136 orang (97.1%). Penelitian yang dilakukan oleh Bijelic (2019) terhadap 100 orang perempuan yang telah menopause, mendapatkan bahwa perempuan perokok memiliki proporsi osteoporosis yang lebih besar, yaitu 31.3% dibandingkan dengan kelompok mantan perokok (28.6%) dan bukan perokok (7.5%) (Bijelic *et al.*, 2019)

Merokok memiliki dampak buruk terhadap kesehatan tubuh salah satunya adalah tulang karena rokok dapat menurunkan kadar hormon estrogen yang bersifat protektif terhadap tulang. Selain itu, rokok juga mengandung 150 racun dan menghasilkan banyak radikal bebas yang dapat menurunkan aktivitas sel osteoblast sehingga menyebabkan peningkatan destruksi tulang (Rahayu *et al.*, 2021).

IV.3.7 Distribusi Riwayat Konsumsi Obat Jangka Panjang

Penelitian ini mendapatkan hasil sebanyak 4 responden (2.9%) yang mengonsumsi obat jangka panjang dengan jenis obat yang dikonsumsi adalah glukokortikoid sebagai antinyeri pada responden dengan osteoarthritis. Sementara itu, mayoritas responden sebanyak 136 orang (97.1%) tidak mengonsumsi obat jangka panjang yang termasuk ke dalam obat-obatan pemicu osteoporosis.

Berdasarkan penelitian Amiche (2018) didapatkan bahwa sebanyak 16.606 pasien (20.4%) yang mengonsumsi glukokortikoid mengalami patah tulang panggul yang merupakan prediktor terjadinya osteoporosis. Sementara itu, sebanyak 13.763 responden (17.0%) yang mengonsumsi glukokortikoid tidak mengalami patah tulang panggul (Amiche *et al.*, 2018).

Glukokortikoid dapat menyebabkan gangguan pada fungsi osteoblast, merangsang apoptosis dari osteoblast dan osteosit, serta meningkatkan pembentukan osteoklast yang akhirnya akan berakibat pada supresi pembentukan tulang (Barnsley *et al.*, 2021).

IV.3.8 Distribusi Penyakit Komorbid

Sebanyak 19 responden (13.6%) menderita penyakit komorbid, yaitu Diabetes Mellitus. Sementara itu, mayoritas responden sebanyak 121 orang (86.4%) tidak memiliki penyakit komorbid. Penelitian Rehling (2019) mendapatkan bahwa sebanyak 528 responden (6.4%) yang menderita osteoporosis juga menderita Diabetes Mellitus. Sementara itu, sebanyak 4.765 sisanya menderita osteoporosis tanpa riwayat Diabetes Mellitus (Rehling *et al.*, 2019).

Beberapa studi menerangkan bahwa pasien dengan Diabetes Mellitus Tipe 1 mengalami defisiensi insulin dan IGF-1 yang berperan dalam pencapaian puncak massa tulang. Sementara itu, Diabetes Mellitus Tipe 2 menyebabkan pembentukan *Advanced Glycation End-Products* (AGEs) yang mengganggu pembentukan kolagen di matriks tulang sehingga menurunkan kualitas dan kekuatan tulang (Barnsley *et al.*, 2021).

IV.3.9 Distribusi Densitas Tulang

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas responden, sebanyak 79 orang (56.4%), telah mengalami osteopenia disusul dengan osteoporosis pada 50 orang (35.7%), dan hanya 11 orang (7.9%) yang memiliki densitas tulang normal. Hal ini sejalan dengan penelitian Supartono (2021) terhadap perempuan lansia dan pra lansia, yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden telah masuk ke dalam kategori osteopenia dan osteoporosis, yaitu sebanyak 84 orang (96%) dan hanya 2 orang (4%) yang masih memiliki

densitas tulang normal. Perempuan mengalami penurunan densitas tulang lebih awal dibandingkan laki-laki. Hal ini disebabkan karena adanya penurunan hormon estrogen pada perempuan yang telah mengalami menopause (Supartono *et al.*, 2021).

IV.3.10 Distribusi Tingkat Stres

Penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas responden mengalami stres sedang, yaitu sebanyak 68 orang (48.6%) yang diikuti dengan stres berat sebanyak 41 orang (29.3%), dan stres ringan sebanyak 31 orang (22.1%). Berdasarkan penelitian Hanum (2018) terhadap lansia di Kota Depok, menunjukkan bahwa 87 orang (46.28%) mengalami stres berat, sedangkan 101 orang (53.19%) mengalami stres ringan (Hanum *et al.*, 2018).

Pemicu stres pada lansia dapat berasal dari faktor individu dan lingkungan. Faktor individu merupakan faktor yang berasal dari kepribadian seseorang, meliputi motivasi, kemampuan intelektual, dan karakteristik kepribadian. Sementara itu, faktor lingkungan berasal dari perubahan yang terjadi pada seseorang ketika memasuki usia tua. Kondisi ini terdiri atas kondisi fisik dan psikologis yang disebut dengan stressor. Sumber-sumber stres dapat berasal dari diri sendiri, keluarga, dan komunitas (Issalillah & Aisyah, 2022).

IV.4 Pembahasan Hasil Analisis Bivariat

IV.4.1 Hubungan Stres dengan Densitas Tulang

Penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok responden dengan tingkat stres sedang dan berat lebih rentan untuk mengalami penurunan densitas tulang dibandingkan responden dengan tingkat stres ringan. Gejala stres yang timbul pada responden bervariasi, bergantung pada tingkat stres yang dialami. Stres ringan merupakan suatu respon fisik yang normal dan tidak menimbulkan gangguan apapun. Namun, apabila stres mengakibatkan perasaan cemas berlebihan dan berlangsung dalam kurun waktu yang panjang, maka dapat dikatakan bahwa responden telah mengalami gejala stres sedang dan berat. Adapun gejala dari stres yang berlebihan diantaranya sulit tidur, sulit konsentrasi, pola makan yang buruk,

jantung berdebar, mudah tersinggung, dan keluhan fisik seperti sakit kepala, sakit perut, serta keringat berlebih.

Penelitian Hahn (2017) yang dilakukan pada 15.876 responden yang terdiri atas laki-laki, perempuan premenopause, dan *post-menopause*. Didapatkan hasil bahwa proporsi stres sedang dan berat dari laki-laki, perempuan premenopause, dan *post-menopause* secara berturut-turut adalah 27.1%; 34%; dan 29%. Nilai P yang didapat adalah 0.0001 ($p < 0.05$) yang menunjukkan adanya hubungan bermakna antara stres dengan densitas tulang (Hahn *et al.*, 2017)

Penelitian Catalano (2018) pada 192 perempuan *post-menopause* yang mengalami osteoporosis mendapatkan hasil bahwa perempuan dengan tingkat kecemasan yang tinggi memiliki nilai densitas tulang yang lebih rendah daripada kelompok perempuan yang memiliki tingkat kecemasan rendah. Nilai P dari penelitian ini adalah < 0.001 ($p < 0.05$). Selain itu, responden dengan tingkat kecemasan yang lebih rendah juga menunjukkan probabilitas yang rendah untuk mengalami fraktur dengan nilai P 0.01 ($p < 0.05$) yang berarti ada hubungan bermakna antara tingkat kecemasan dengan risiko fraktur (Catalano *et al.*, 2018).

Penelitian Bhattacharya (2014) terhadap responden dewasa muda berusia 22-64 tahun yang terbagi menjadi kelompok depresi, gangguan kecemasan, serta komorbid depresi dan gangguan kecemasan menemukan bahwa seluruh responden memiliki risiko 2.47 kali lebih besar untuk mengalami osteoporosis dengan nilai P < 0.0001 ($p < 0.05$) dibandingkan responden tanpa masalah kesehatan jiwa. Hal ini menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara gangguan kesehatan jiwa seperti depresi dan gangguan kecemasan dengan densitas tulang (Bhattacharya *et al.*, 2014).

Penelitian Gale (2012) menyatakan hasil yang tidak sesuai. Berdasarkan penelitian ini, tidak ada hubungan yang signifikan antara tingkat stres dan depresi dengan densitas tulang dan risiko fraktur pada perempuan. Hasil yang berbeda dapat disebabkan oleh adanya perbedaan dalam populasi, desain penelitian, dan faktor perilaku seperti gaya hidup serta budaya (Gale *et al.*, 2012).

Osteoporosis juga dapat menimbulkan komplikasi pada kualitas hidup pasien yang menyebabkan keterbatasan dalam interaksi sosial dan rutinitas sehari-hari. Hal ini akan berdampak pada kesehatan mental pasien yang rentan untuk mengalami depresi. Selanjutnya, kondisi depresi tersebut akan memperburuk kesehatan tulang pasien. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kashfi (2022), didapatkan bahwa orang dengan osteoporosis cenderung untuk mengalami depresi ringan dan sedang dibandingkan dengan orang normal (Kashfi *et al.*, 2022). Oleh karena itu, kondisi ini perlu penanganan yang optimal supaya tidak terjadi rantai komplikasi yang berkelanjutan.

Kondisi stres berhubungan dengan disregulasi dari sistem endokrin, yaitu kortisol dan noradrenalin. Pada saat mengalami stres, akan terjadi hipersekresi kortisol sebagai akibat dari disregulasi HPA Axis. Kortisol akan meningkatkan aktivitas osteoklast dan menurunkan aktivitas osteoblast. Stres juga menyebabkan hiperaktivasi dari sistem saraf simpatis yang melepas adrenalin dan noradrenalin. Osteoblast dan osteoklast memiliki reseptor untuk noradrenalin, yang menunjukkan efek langsung dari sistem saraf simpatis terhadap tulang sehingga terjadi resorpsi tulang yang berlebihan.

Kondisi stres juga meningkatkan reaksi inflamasi sehingga dapat terjadi peningkatan mediator-mediator inflamasi seperti TNF- α dan IL-1. Mediator inflamasi tersebut akan meningkatkan pembentukan osteoklast dengan menstimulasi produksi ligan RANK dan menurunkan produksi OPG oleh osteoblast (Ng & Chin, 2021).

IV.5 Pembahasan Hasil Analisis Multivariat

IV.5.1 Hubungan IMT dengan Densitas Tulang

Penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok responden dengan IMT <23 lebih rentan untuk mengalami penurunan densitas tulang jika dibandingkan dengan kelompok responden yang memiliki IMT \geq 23.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Setiyoargo (2021) terhadap 80 pasien lansia di RS Panti Nirmala Malang yang mendapatkan nilai P 0.04 ($p < 0.05$). Pada penelitian ini, didapatkan bahwa IMT *underweight* memiliki risiko 3.4 kali lebih

besar untuk mengalami osteoporosis dibandingkan dengan IMT *non-underweight* (Setiyoargo, 2021).

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Legiran (2015) yang dilakukan pada perempuan *post-menopause* berusia 52-70 tahun dengan hasil nilai P 0.004 ($p < 0.05$). Berdasarkan penelitian ini, perempuan dengan IMT rendah berisiko 4.25 lebih besar untuk mengalami osteoporosis (Legiran, 2015).

Penelitian Kusumaningayu, Supartono, dan Suciati (2021) yang dilakukan terhadap perempuan lansia mendapatkan hasil nilai P 0.512 ($p > 0.05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan densitas tulang. Perbedaan ini dapat terjadi karena penelitian tersebut hanya meneliti subjek perempuan lansia saja (Kusumaningayu Puspitarini *et al.*, 2021)

IMT berlebih bersifat protektif terhadap tulang karena adanya peningkatan tekanan mekanis oleh otot terhadap tulang yang akan memicu aktivitas osteoblast dan meningkatkan proses osteogenesis. Tekanan mekanis, gravitasi, dan peregangan dapat menstimulasi pembentukan tulang dengan menurunkan apoptosis dan meningkatkan proliferasi sel osteoblast dan osteosit (Widarsa, 2018).

IV.5.2 Hubungan Riwayat Penurunan Tinggi Badan dengan Densitas Tulang

Penelitian ini mendapatkan hasil nilai P 0.532 ($p > 0.05$) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara riwayat penurunan tinggi badan dengan densitas tulang. Penelitian Ahn (2019) dengan nilai P < 0.001 ($p < 0.05$) menunjukkan hasil yang berbeda (Ahn *et al.*, 2019).

Perbedaan tersebut dikarenakan adanya perbedaan alat yang digunakan untuk mengukur densitas tulang. Penelitian Ahn (2019) menggunakan *dual-energy X-ray absorptiometry* (DXA) yang mengukur densitas tulang di femur, collum femoris, dan lumbar. Sementara itu, pada penelitian ini alat yang digunakan adalah ultrasonografi kalkaneus. Selain perbedaan alat, subjek kedua penelitian juga berbeda. Penelitian Ahn (2019) dilakukan pada laki-laki, sementara pada penelitian ini subjeknya adalah perempuan.

Penurunan tinggi badan dikatakan sebagai prediktor terjadinya osteoporosis yang terjadi karena adanya fraktur pada tulang belakang. Namun, penurunan tinggi

badan juga dapat disebabkan oleh hal lain, yaitu postur tubuh yang buruk dan arthritis.

IV.5.3 Hubungan Riwayat Patah Tulang Panggul dengan Densitas Tulang

Hasil dari penelitian ini adalah nilai P sebesar 0.178 ($p>0.05$) yang berarti bahwa tidak ada hubungan signifikan antara riwayat patah tulang panggul dengan densitas tulang. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Pratiwi (2014) yang mendapatkan nilai P sebesar 0.780 sehingga tidak hubungan yang bermakna antara riwayat patah tulang panggul dengan densitas tulang.

Hasil yang didapat tidak sesuai dengan penelitian Bijelic (2019) yang mendapatkan nilai P sebesar 0.015 ($p<0.05$) yang menyatakan bahwa terdapat signifikansi hubungan antara riwayat patah tulang panggul dengan densitas tulang secara statistik (Bijelic *et al.*, 2019). Perbedaan ini dapat terjadi akibat metode pengukuran densitas tulang yang berbeda. Penelitian Bijelic (2019) menggunakan metode DEXA yang mengukur densitas tulang di tiga titik, yaitu lumbar (L2-L4), femur, dan panggul. Sementara itu, penelitian ini menggunakan alat ultrasonografi kalkaneus untuk mengukur densitas tulang. Selain itu, desain penelitian yang digunakan juga berbeda. Penelitian Bijelic (2019) menggunakan desain kasus kontrol yang dilakukan selama periode waktu 2 tahun, sedangkan penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* selama 2 bulan.

Teori mengatakan bahwa patah tulang panggul merupakan prediktor terjadinya osteoporosis karena tulang yang sudah keropos akan menjadi rapuh dan mudah patah. Namun, patah tulang juga dapat terjadi akibat hal lain misalnya seperti trauma.

IV.5.4 Hubungan Riwayat Orang Tua Patah Tulang Panggul dengan Densitas Tulang

Penelitian ini mendapatkan hasil nilai P 0.334 ($p>0.05$) yang dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan signifikan secara statistik antara riwayat orang tua patah tulang panggul dengan densitas tulang. Hasil ini berlawanan dengan penelitian Bijelic (2019) yang mendapatkan nilai P 0.003 ($p<0.05$).

Perbedaan ini terjadi akibat perbedaan metode dalam pengukuran densitas tulang. Penelitian Bijelic (2019) menggunakan metode DEXA yang mengukur densitas tulang di tiga titik, yaitu lumbar (L2-L4), femur, dan panggul. Sementara itu, penelitian ini menggunakan alat ultrasonografi kalkaneus untuk mengukur densitas tulang (Bijelic *et al.*, 2019).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Gasparik (2021) mendapatkan nilai P sebesar 0.001 ($p < 0.05$). Hasil yang berbeda dapat terjadi akibat adanya perbedaan desain penelitian. Penelitian Gasparik (2021) menggunakan desain retrospektif, sedangkan penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* (Gasparik *et al.*, 2021).

Teori menyatakan bahwa faktor genetik dari keluarga berperan dalam metabolisme tulang sehingga mempengaruhi puncak kepadatan tulang, densitas tulang, dan risiko fraktur akibat osteoporosis. Pada penelitian ini, riwayat keluarga hanya ditanyakan menggunakan kuesioner *self-report* yang memungkinkan adanya *recall bias* sehingga responden dengan riwayat keluarga osteoporosis jumlahnya hanya sedikit. Hal ini kemungkinan menyebabkan tidak ada hubungan yang bermakna antara riwayat orang tua patah tulang panggul dengan densitas tulang pada penelitian ini.

IV.5.5 Hubungan Merokok dengan Densitas Tulang

Penelitian ini mendapatkan hasil nilai P sebesar 0.282 ($p > 0.05$) yang menunjukkan bahwa secara statistik tidak terdapat hubungan antara merokok dengan densitas tulang. Hasil ini sesuai dengan penelitian Verina (2014) pada 62 orang lansia di Tangerang dengan hasil nilai P sebesar 0.265.

Penelitian Dimiyati (2015) mendapatkan hasil nilai P sebesar 0.047. Perbedaan hasil pada kedua penelitian dapat terjadi akibat adanya perbedaan subjek penelitian. Penelitian Dimiyati (2015) dilakukan pada laki-laki dan perempuan, sedangkan penelitian ini hanya dilakukan pada perempuan saja (Familia Dimiyati, 2015).

Merokok dikatakan dapat mengurangi produksi hormon estrogen yang bersifat protektif terhadap tulang dan menurunkan aktivitas osteoblast akibat

radikal bebas yang dihasilkan. Penelitian ini hanya dilakukan pada perempuan lansia saja sehingga responden yang merokok jumlahnya hanya sedikit dan hasil yang didapat menjadi tidak signifikan.

IV.5.6 Hubungan Riwayat Konsumsi Obat Jangka Panjang dengan Densitas Tulang

Penelitian ini mendapatkan hasil nilai P sebesar 0.178 yang berarti bahwa secara statistik tidak ada hubungan bermakna antara riwayat konsumsi obat jangka panjang dengan densitas tulang. Hasil ini sesuai dengan penelitian Setiyoargo (2021) yang mendapatkan nilai P sebesar 0.511 ($p > 0.05$) sehingga tidak ada hubungan bermakna antara riwayat konsumsi glukokortikoid dengan densitas tulang (Setiyoargo, 2021).

Penelitian ini berlawanan dengan penelitian Pratiwi (2014) dengan nilai P sebesar 0.024. Berdasarkan teori, glukokortikoid dapat menyebabkan penurunan aktivitas osteoblast dan peningkatan aktivitas osteoklast sehingga terjadi penurunan densitas tulang. Namun, hal ini dipengaruhi juga oleh durasi dan dosis glukokortikoid yang dikonsumsi. Penelitian ini hanya menggunakan kuesioner *self-report* untuk mendeteksi riwayat konsumsi glukokortikoid tanpa mengukur durasi dan dosis penggunaannya. Hal ini mungkin berpengaruh pada hasil yang tidak signifikan dari penelitian ini.

IV.5.7 Hubungan Riwayat Penyakit Komorbid dengan Densitas Tulang

Penelitian ini mendapatkan hasil nilai P sebesar 0.645 ($p > 0.05$) yang berarti bahwa tidak ada hubungan bermakna antara riwayat penyakit komorbid dengan densitas tulang. Pada penelitian ini, penyakit komorbid yang diderita oleh responden adalah Diabetes Mellitus. Penelitian Qorbani (2013) mendapatkan nilai P sebesar 0.53 ($p > 0.05$) untuk tulang lumbar dan 0.65 ($p > 0.05$) untuk tulang femoral. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara riwayat Diabetes Mellitus dengan densitas tulang (Qorbani *et al.*, 2013)

Penelitian Chen H (2013) mendapatkan nilai P sebesar 0.021 ($p < 0.05$). Perbedaan ini dapat terjadi akibat adanya perbedaan metode dalam mendeteksi riwayat Diabetes Mellitus. Penelitian Chen H menggunakan tes toleransi glukosa

oral (TTGO) untuk mendeteksi riwayat Diabetes Mellitus, sedangkan penelitian ini menggunakan kuesioner *self-report* (Chen *et al.*, 2013).

Beberapa studi telah menjelaskan bahwa Diabetes Mellitus Tipe 1 menyebabkan terjadinya defisiensi insulin dan IGF-1 yang berperan dalam pencapaian puncak massa tulang. Sementara itu, Diabetes Mellitus Tipe 2 menyebabkan pembentukan *Advanced Glycation End-Products* (AGEs) yang mengganggu pembentukan kolagen di matriks tulang sehingga menurunkan kualitas dan kekuatan tulang. Pada penelitian ini, pengisian kuesioner *self-report* oleh lansia untuk mendeteksi riwayat Diabetes Mellitus dapat menyebabkan terjadinya *recall bias* karena lansia seringkali tidak dapat mengingat kejadian di masa lampau. Hal ini menyebabkan jumlah responden yang menderita Diabetes Mellitus hanya sedikit sehingga mempengaruhi signifikansi hubungan yang didapat pada penelitian ini.

IV.6 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini sudah dilakukan berdasarkan prosedur penelitian yang ditetapkan, namun terdapat beberapa keterbatasan antara lain:

a. Desain Penelitian

Desain *cross-sectional* hanya dapat memperkirakan adanya hubungan antar variabel, namun tidak bisa memisahkan hubungan sebab akibat yang terjadi. Hubungan sebab akibat dapat diteliti dengan lebih baik menggunakan desain kasus kontrol atau kohort. Namun, keterbatasan waktu, energi, dan biaya menyebabkan peneliti memilih untuk menggunakan desain *cross-sectional*.

b. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik *consecutive sampling* yang dilakukan tanpa randomisasi sampel menyebabkan hasil penelitian kurang bisa mewakili seluruh populasi. Keterbatasan sumber daya menyebabkan peneliti tidak dapat melakukan *simple random sampling* sehingga teknik sampling yang dipilih adalah *consecutive sampling*.

c. Bias dalam Pengisian Kuesioner

Pengisian kuesioner oleh responden dilakukan secara *self-report* dengan didampingi dan diawasi oleh peneliti. Responden dapat mengajukan

pertanyaan selama mengisi kuesioner kepada peneliti. Namun, dikarenakan subjek penelitian adalah lansia, maka seringkali terjadi *recall bias* atau bias dalam mengingat kembali yang sulit dihindari.