

Pemberdayaan Komunitas Pelajar untuk Pencegahan *Osteopenia* di SMPN 30 Kecamatan Panjang

Ta Larasati*, Helmi Ismunandar, Rika Lisiswanti, Zahara Nurfatihah Z, Muhammad Aditya
Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*Corresponding Author: ta.larasati@fk.unila.ac.id

Dikirim: 16-03-2026; Direvisi: 30-05-2026; Diterima: 01-06-2026

Abstrak: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan kesadaran siswa tentang pencegahan *Osteopenia* melalui edukasi interaktif guna mengoptimalkan kepadatan massa tulang. Kegiatan dilaksanakan di SMPN 30 Kecamatan Panjang, Bandar Lampung dengan melibatkan 30 siswa sebagai peserta aktif. Metode yang digunakan adalah pemberdayaan komunitas melalui sosialisasi tatap muka, diskusi interaktif, serta evaluasi menggunakan instrumen kuesioner *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur perubahan tingkat pemahaman. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan yang signifikan pada beberapa aspek kunci, terutama pada indikator kesadaran terhadap kesehatan tulang yang meningkat dari 93,33% menjadi 100%. Selain itu, pemahaman mengenai peran vital Vitamin D dan strategi pencegahan dini *osteopenia* masing-masing mengalami peningkatan sebesar 3,33%. Secara keseluruhan, kegiatan ini terbukti efektif dalam membangun literasi kesehatan sejak dini dan dapat diadopsi sebagai strategi promotif serta preventif yang berkelanjutan di lingkungan sekolah untuk menekan risiko penyakit tulang di masa dewasa. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan sasaran ke sekolah lain serta mengkaji efektivitas metode edukasi yang beragam dan pengaruhnya terhadap perubahan perilaku kesehatan tulang remaja.

Kata Kunci: *Osteopenia*; Pemberdayaan; Pencegahan; Pelajar.

Abstract: This community service initiative aimed to enhance students' knowledge and awareness regarding *osteopenia* prevention through interactive education to optimize bone mass density. The program was conducted at SMPN 30 Panjang, Bandar Lampung, involving 30 students as active participants. The methodology employed community empowerment through face-to-face socialization, interactive discussions, and evaluation using pre-test and post-test questionnaires to measure changes in comprehension levels. Evaluation results indicated significant knowledge improvement across several key aspects, particularly in the bone health awareness indicator, which increased from 93.33% to 100%. Furthermore, understanding of the vital role of Vitamin D and early *osteopenia* prevention strategies both saw an increase of 3.33%. Overall, this activity proved effective in building early health literacy and can be adopted as a sustainable promotive and preventive strategy within school environments to mitigate the risk of bone-related diseases in adulthood. Further research is recommended to expand the target scope to other schools and to examine the effectiveness of diverse educational methods and their influence on bone health behavior change among adolescents.

Keywords: *Osteopenia*; Empowerment; Prevention; Students.

PENDAHULUAN

Osteopenia merupakan salah satu kondisi gangguan kepadatan mineral tulang (*bone mineral density*) yang ditandai dengan penurunan kadar mineral anorganik pada tulang di bawah batas normal. BMD menjadi indikator penting dalam menilai

kualitas serta kekuatan tulang, baik dalam studi klinis maupun investigasi forensik (Kranjoti et al., 2019). Kondisi ini termasuk ke dalam kelompok penyakit tidak menular yang prevalensinya terus meningkat di berbagai negara. WHO (2022) melaporkan bahwa sekitar 76% kematian di dunia disebabkan oleh penyakit tidak menular. Di Indonesia, prevalensi *osteopenia* dan osteoporosis juga menunjukkan angka yang cukup tinggi. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan (2020), prevalensi *osteopenia* mencapai 41,7% dan osteoporosis sebesar 10,3%, di mana sebagian besar kasus ditemukan pada populasi di bawah usia 55 tahun (41,2%) (Indah, 2020). *International Osteoporosis Foundation* (2013) melaporkan bahwa 23% wanita Indonesia usia 50–80 tahun mengalami osteoporosis, dan angka ini meningkat hingga 53% pada kelompok usia 70–80 tahun.

Masa remaja merupakan fase penting dalam pembentukan dan pemeliharaan massa tulang. Pada masa ini terjadi pertumbuhan tulang yang pesat seiring dengan peningkatan kebutuhan gizi dan aktivitas fisik. Proses tersebut akan mencapai titik maksimal atau *peak bone mass* pada usia dewasa muda, yaitu sekitar usia 20 hingga 30 tahun (Ribbans et al., 2021; Weaver et al., 2016). Dalam kondisi tertentu seperti *early-onset* osteoporosis, sekitar 90% *peak bone mass* telah dicapai sejak usia 18 tahun (Mäkitie & Zillikens, 2022). Apabila proses pembentukan tulang pada masa remaja tidak optimal, maka risiko *osteopenia* di masa dewasa akan meningkat. Penelitian Firdawati (2023) menunjukkan bahwa pada kelompok usia 18–23 tahun, sebanyak 52,7% tergolong *osteopenia*, 10% osteoporosis, dan hanya 39,3% yang normal. Temuan ini menegaskan pentingnya perhatian terhadap kesehatan tulang sejak usia muda sebagai bentuk upaya pencegahan dini.

Kepadatan mineral tulang dipengaruhi oleh banyak faktor, baik internal seperti usia, jenis kelamin, dan genetik, maupun eksternal seperti asupan gizi, aktivitas fisik, kebiasaan merokok, serta paparan sinar matahari. Pilihan gaya hidup sehat diketahui berkontribusi sekitar 20%–40% terhadap pembentukan *peak bone mass* (Weaver et al., 2016). Faktor risiko seperti indeks massa tubuh, pola makan, konsumsi alkohol dan minuman bersoda, serta penggunaan glukokortikoid jangka panjang menjadi aspek penting yang dapat memengaruhi kualitas tulang (Porter & Varacallo, 2023; Pouresmaeili et al., 2018; Rondanelli et al., 2021; Takeda et al., 2012).

Indeks massa tubuh memiliki hubungan positif dengan kepadatan tulang, sebagaimana dibuktikan dalam penelitian Cherukuri et al. (2021) yang menunjukkan bahwa berat badan berlebih dapat memengaruhi metabolisme melalui mekanisme resistensi insulin dan peningkatan hormon estrogen serta androgen, yang menurunkan aktivitas osteoblas. Peningkatan adipokin seperti leptin dan aktivitas aromatase juga memengaruhi keseimbangan kalsium dan proses pembentukan tulang (Pouresmaeili et al., 2018). Penggunaan glukokortikoid jangka panjang terbukti meningkatkan risiko osteoporosis bahkan pada dosis rendah (2,5–7,5 mg/hari). Penggunaan selama lebih dari tiga bulan dapat menurunkan kepadatan tulang hingga 10%–20% pada tiga bulan pertama dan 2%–5% setiap tahun berikutnya (Harinarayan, 2019; Pouresmaeili et al., 2018).

Faktor nutrisi juga memiliki peran besar dalam menjaga kepadatan tulang. Kalsium dan vitamin D berperan penting dalam homeostasis serta proses mineralisasi tulang. Penurunan kadar vitamin D akan menghambat penyerapan kalsium yang berakibat pada menurunnya pembentukan tulang (Ribbans et al., 2021; Rondanelli et al., 2021). Aktivasi vitamin D di kulit memerlukan paparan sinar matahari yang cukup untuk membantu konversinya ke bentuk aktif serta menjaga keseimbangan



kadar kalsium dalam tubuh (P2PTM Kemenkes RI, 2021). Aktivitas fisik merupakan komponen penting dalam menjaga kesehatan tulang. Berdasarkan laporan WHO (2022), prevalensi ketidakaktifan fisik di Indonesia mencapai 85%–87% pada remaja dan 22%–24% pada usia dewasa. Aktivitas fisik dengan beban mekanik mampu menstimulasi osteosit untuk melepaskan sinyal biokimia yang merangsang pembentukan tulang baru (Rondanelli et al., 2021). Gaya hidup sedentari yang berkepanjangan dapat menurunkan massa tulang secara progresif dan meningkatkan risiko *osteopenia*. Selain itu, gaya hidup buruk seperti merokok, konsumsi alkohol dan soda juga memberikan dampak negatif terhadap metabolisme tulang. Kandungan kadmium dalam rokok diketahui dapat menurunkan kadar mineral tulang hingga 40% (Li et al., 2020; Safna, 2016). Konsumsi alkohol ≥ 4 gelas per hari meningkatkan resorpsi tulang dan menurunkan kemampuan pembentukan jaringan tulang baru (Maurel et al., 2012). Minuman bersoda dengan kandungan fosfor tinggi turut mengganggu keseimbangan kalsium serta menurunkan kadar *calcitriol* dalam tubuh (Takeda et al., 2012).

Provinsi Lampung, khususnya kota Bandar Lampung, termasuk wilayah dengan proporsi usia remaja dan dewasa muda yang cukup tinggi (BPS, 2013). Sebagai pusat pendidikan dan aktivitas masyarakat, kota Bandar Lampung menghadapi tantangan meningkatnya gaya hidup sedentari serta rendahnya kesadaran remaja terhadap pencegahan *osteopenia*. Urgensi ini semakin nyata mengingat belum banyak program edukasi kesehatan tulang yang secara spesifik menasar remaja tingkat SMP di Bandar Lampung, padahal kelompok usia ini berada pada fase kritis pembentukan *peak bone mass* yang menentukan kualitas tulang jangka panjang. Oleh sebab itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan remaja terhadap pentingnya pencegahan *osteopenia* dengan mengoptimalkan kepadatan massa tulang.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di SMPN 30 Kecamatan Panjang Bandar Lampung dengan melibatkan siswa sebagai peserta kegiatan. Metode pelaksanaan terdiri atas dua tahap, yaitu pengukuran pengetahuan siswa tentang *osteopenia* dan sosialisasi mengenai pencegahan *osteopenia*. Pengukuran pengetahuan dilakukan dua kali, yaitu sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) sosialisasi. Hasil pengukuran awal digunakan untuk mengetahui tingkat pengetahuan siswa. Sosialisasi dilakukan secara tatap muka menggunakan media presentasi dan diskusi interaktif yang membahas konsep dasar *osteopenia*, faktor risiko, dan langkah pencegahannya.

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* menggunakan instrumen kuesioner yang sama. Pertanyaan dalam kuesioner meliputi lima aspek utama, yaitu pemahaman tentang definisi *osteopenia*, pentingnya vitamin D, pencegahan dini *osteopenia*, kesadaran terhadap kesehatan tulang, serta pengetahuan umum tentang nutrisi tulang. Hasil perbandingan tersebut digunakan untuk menggambarkan perubahan tingkat pengetahuan peserta setelah pelaksanaan sosialisasi.



IMPLEMENTASI KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai pencegahan *osteopenia* pada remaja dilaksanakan di SMPN 30 Kecamatan Panjang, Bandar Lampung. Pelaksanaan kegiatan berjalan dengan lancar dan mendapat dukungan penuh dari pihak sekolah serta antusiasme yang tinggi dari para siswa. Kegiatan ini diikuti oleh 30 siswa yang menjadi peserta aktif dalam seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari pengisian kuesioner *pre-test*, sosialisasi interaktif, hingga pelaksanaan *post-test* (Gambar 1).



Gambar 1. Sosialisasi pencegahan *Osteopenia*

Hasil kegiatan diperoleh melalui pengukuran tingkat pengetahuan siswa sebelum dan sesudah kegiatan. Pengukuran dilakukan menggunakan kuesioner berisi lima indikator utama, yaitu pemahaman mengenai definisi *osteopenia*, pengetahuan tentang vitamin D, pencegahan dini *osteopenia*, kesadaran terhadap kesehatan tulang, serta pengetahuan umum tentang nutrisi tulang. Hasil *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kuesioner *Pre-Post Osteopenia*

No	Materi	Pre-Test			Post-Test			Perubahan (%)
		Benar	Salah	%	Benar	Salah	%	
1	Gaya hidup sehat	30	0	100	30	0	100	0,00
2	Faktor risiko	30	0	100	30	0	100	0,00
3	Vitamin D	26	4	86,67	27	3	90	+3,33
4	Faktor risiko	30	0	100	30	0	100	0,00
5	Vitamin D	30	0	100	30	0	100	0,00
6	Kalsium	30	0	100	30	0	100	0,00
7	Gaya hidup sehat	30	0	100	30	0	100	0,00
8	Faktor risiko	30	0	100	30	0	100	0,00
9	Pencegahan dini	29	1	96,67	30	0	100	+3,33
10	Gaya hidup sehat	30	0	100	30	0	100	0,00
11	Vitamin D	30	0	100	30	0	100	0,00

12	Gaya hidup sehat	27	3	90	26	4	86,67	-3,33
13	Faktor risiko	30	0	100	30	0	100	0,00
14	Faktor risiko	30	0	100	28	2	93,33	-6,67
15	Faktor risiko	30	0	100	30	0	100	0,00
16	Kalsium	25	5	83,33	20	10	66,67	-16,67
17	Gaya hidup sehat	29	1	96,67	26	4	86,67	-10,00
18	Faktor risiko	30	0	100	30	0	100	0,00
19	Gaya hidup sehat	30	0	100	30	0	100	0,00
20	Kesadaran kesehatan tulang	28	2	93,33	30	0	100	+6,67
Rata-rata		97,33		96,17		-1,16		

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata persentase pengetahuan siswa pada *pre-test* dan *post-test* menunjukkan capaian yang tinggi. Meskipun terjadi penurunan rata-rata secara keseluruhan, apabila dianalisis lebih rinci berdasarkan tiap materi, sebagian besar indikator menunjukkan skor sempurna (100%). Secara rinci, terdapat variasi hasil pada masing-masing item pertanyaan. Berdasarkan butir pertanyaan, peningkatan tertinggi terjadi pada aspek kesadaran kesehatan tulang yaitu 93,33% menjadi 100%. Peningkatan juga terlihat pada aspek pencegahan dini *osteopenia* dan vitamin D dengan peningkatan sebesar 3,33%.

Hasil kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa pengetahuan siswa mengalami peningkatan pada tiga indikator utama, yaitu kesadaran terhadap kesehatan tulang, peran vitamin D dan pencegahan dini *osteopenia*. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan yang dilakukan berhasil menambah pemahaman siswa terhadap aspek yang sebelumnya kurang dikenal. Peningkatan pemahaman pada indikator vitamin D menjadi salah satu capaian penting karena sebagian besar siswa sebelumnya belum mengetahui bahwa vitamin D memiliki peran sentral dalam menjaga kepadatan tulang melalui proses metabolisme kalsium. Hal ini sejalan dengan Rondanelli et al. (2021) yang menegaskan bahwa kalsium dan vitamin D merupakan nutrisi kunci yang secara langsung berkaitan dengan BMD, dimana vitamin D berperan mengoptimalkan absorpsi kalsium untuk mencegah penurunan kepadatan tulang. Selain itu, peningkatan pada indikator pencegahan dini menunjukkan bahwa kegiatan ini mampu menumbuhkan kesadaran awal mengenai pentingnya menjaga kesehatan tulang sejak usia remaja. Sesuai dengan rekomendasi Weaver et al. (2016) bahwa intervensi pencegahan yang dimulai sejak masa pertumbuhan secara signifikan berkontribusi pada optimalisasi *peak bone mass* serta menekan risiko *osteopenia* di usia dewasa.

Hasil analisis juga menunjukkan penurunan nilai pada aspek pengetahuan umum tentang nutrisi tulang. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor teknis, seperti ketidaktelitian membaca soal, kelelahan peserta saat mengisi *post-test*, atau perbedaan persepsi terhadap pertanyaan. Selain itu, bentuk soal yang memerlukan penalaran dan pemahaman konsep dapat menjadi tantangan bagi sebagian siswa, meskipun materi telah dijelaskan. Hal ini sejalan temuan Sievertsen et al. (2016) yang menunjukkan bahwa faktor kelelahan kognitif dapat memengaruhi akurasi dan performa siswa dalam evaluasi. Meskipun peningkatan pengetahuan belum terjadi secara merata di semua indikator, kegiatan ini tetap memberikan dampak positif



dalam meningkatkan kesadaran awal siswa terhadap pentingnya kesehatan tulang. Antusiasme siswa selama kegiatan dan keterlibatan aktif dalam sesi diskusi menunjukkan bahwa metode sosialisasi interaktif dapat menarik minat pelajar dalam memahami isu kesehatan.

Hasil evaluasi juga menunjukkan bahwa topik-topik yang berkaitan dengan nutrisi dan gaya hidup memerlukan pendekatan yang lebih aplikatif, misalnya melalui simulasi menu gizi seimbang atau kegiatan berbasis permainan edukatif. Keterlibatan guru pendamping dan pihak sekolah juga perlu diperkuat agar pesan kesehatan yang disampaikan dapat terus diingat dan diterapkan dalam kegiatan sehari-hari siswa. Pendekatan ini sesuai dengan temuan Abdolalipour & Mirghafourvand (2021) yang menyatakan bahwa intervensi berbasis sekolah merupakan salah satu pendekatan paling efektif dalam mempromosikan perilaku pencegahan penurunan kepadatan tulang pada kelompok usia remaja.

Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa pemberian edukasi mengenai *osteopenia* di lingkungan sekolah merupakan langkah awal yang penting dalam upaya pencegahan *osteopenia*. Kegiatan ini berhasil meningkatkan pengetahuan pada beberapa aspek kunci serta membangun kesadaran kolektif di lingkungan sekolah terhadap pentingnya menjaga kesehatan tulang. Dengan dukungan dari pihak sekolah, kegiatan semacam ini berpotensi dikembangkan menjadi program edukasi berkelanjutan yang berdampak lebih luas.

KESIMPULAN

Sosialisasi mengenai pencegahan *osteopenia* di SMPN 30 Kecamatan Panjang berhasil meningkatkan pengetahuan dan kesadaran siswa terhadap kesehatan tulang pada remaja dan dapat dijadikan strategi promotif serta preventif dalam mencegah *osteopenia*. Peningkatan terjadi terutama pada pemahaman mengenai kesadaran kesehatan tulang, peran vitamin D dan langkah pencegahan dini *osteopenia*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini. Terima kasih juga kami sampaikan kepada pihak SMPN 30 Kecamatan Panjang atas fasilitas dan partisipasi aktifnya dalam program pencegahan *osteopenia* ini

DAFTAR PUSTAKA

- Abdolalipour, S., & Mirghafourvand, M. (2021). Effect of Education on Preventive Behaviors of Osteoporosis in Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International quarterly of community health education*, 41(3), 325–347.
- BPS. (2013). *Proyeksi Penduduk Indonesia Tahun 2010-2035*. BPS.
- Cherukuri, L., Kinninger, A., Birudaraju, D., Lakshmanan, S., Li, D., Flores, F., Mao, S. S., & Budoff, M. J. (2021). Effect of body mass index on bone mineral density is age-specific. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases*, 31(6), 1767–1773.



- Firdawati. (2023). *Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Densitas Mineral Tulang Mahasiswi*. Universitas Lampung.
- Harinarayan, C. V. (2019). How to treat Vitamin D deficiency in sun-drenched India - guidelines. *Journal of Clinical and Scientific Research*, 7(3), 131–140. <https://doi.org/10.4103/JCSR.JCSR>
- International Osteoporosis Foundation. (2013). *The Asia-Pacific Regional Audits (Epidemiology, costs & burden of osteoporosis in 2013)*.
- IS, I. (2020). *Situasi Osteoporosis di Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan. (2020). *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Tahun 2020*. Badan Penelitian Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kranioti, E. F., Bonicelli, A., & García-donas, J. G. (2019). Bone-mineral density : clinical signi fi cance , methods of quanti fi cation and forensic applications. *Research and Reports in Forensic Medical Science*, 9.
- Li, H., Wallin, M., Barregard, L., Sallsten, G., Lundh, T., Ohlsson, C., Mellström, D., & Andersson, E. M. (2020). Smoking-Induced Risk of Osteoporosis Is Partly Mediated by Cadmium From Tobacco Smoke: The MrOS Sweden Study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 38(8), 1424–1429.
- Mäkitie, O., & Zillikens, M. C. (2022). Early - Onset Osteoporosis. *Calcified Tissue International*, 110(5), 546–561. <https://doi.org/10.1007/s00223-021-00885-6>
- Porter, J. L., & Varacallo, M. (2023). *Osteoporosis*. StatPerals Publising.
- Pouresmaeili, F., Kamalidehghan, B., Kamarehei, M., & Goh, Y. M. (2018). A comprehensive overview on osteoporosis and its risk factors. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 14, 2029–2049.
- RI, P. K. (2021). *Apakah Itu Aktivitas Fisik?*
- Ribbans, W. J., Aujla, R., Dalton, S., & Nunley, J. A. (2021). Ribbans, W. J., Aujla, R., Dalton, S., & Nunley, J. A. *Journal of ISAKOS: Joint Disorders & Orthopaedic Sports Medicine*, 6(1), 46–60.
- Rondanelli, M., Faliva, M. A., Barrile, G. C., Cavioni, A., Mansueto, F., Mazzola, G., Oberto, L., Patelli, Z., Pirola, M., Tartara, A., Riva, A., Petrangolini, G., & Peroni, G. (2021). No Title. *Nutrients*, 14(1), 74.
- Safna, M. (2016). *Kadar Kalsium Darah Pada Perokok Aktif (Studi di RT04/RW02 Dusun Candimulyo Desa Candimulyo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang)*. Program studi diploma III Analisis kesehatan insan cedeikia medika jombang.
- Sievertsen, H. H., Gino, F., & Piovesan, M. (2016). Cognitive fatigue influences students' performance on standardized tests. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(10), 2621–2624.



- Takeda, E., Yamamoto, H., Yamanaka-Okumura, H., & Taketani, Y. (2012). Dietary phosphorus in bone health and quality of life. *Nutrition Reviews*, 70(6), 311–321.
- Weaver, C. M., Gordon, C. M., Janz, K. F., Kalkwarf, H. J., Lappe, J. M., Lewis, R., O’Karma, M., Wallace, T. C., & Zemel, B. S. (2016). The National Osteoporosis Foundation’s position statement on peak bone mass development and lifestyle factors: a systematic review and implementation recommendations. *Osteoporosis International*, 27(4), 1281–1386.
- WHO. (2022). *Physical activity Indonesia 2022 country profile*. World Health Organization.

