

Peningkatan Pemahaman Osteoporosis pada Wanita di Kelurahan Kereng Bangkirai Kota Palangka Raya

Angeline Novia Toemon¹, Austin Bertilova Carmelita², Oktaviani Naulita Turnip^{3*}

¹ Faculty of Medicine, Department of Histology Anatomy, Undergraduate Program Medical Study Program, Palangka Raya City, Universitas Palangka Raya, Central Kalimantan Province, Indonesia

^{2,3*} Faculty of Medicine, Department of Microbiology, Undergraduate Program Medical Study Program, Palangka Raya City, Universitas Palangka Raya, Central Kalimantan Province, Indonesia

Email: andrieslionardo@fisip.unsri.ac.id¹, rudykurniawan@fisip.unsri.ac.id^{2*}, ryanadam@fisip.unsri.ac.id³

Article history:
Received December 18, 2024.
Revised January 17, 2025.
Accepted January 31, 2025.

Abstract

Osteoporosis is a disease characterised by a decrease in bone density, leading to the risk of fractures, especially in the elderly and post-menopausal women. Although it can be prevented and managed, many people are not aware of the importance of prevention and early detection of osteoporosis. This community service activity aims to increase community understanding and knowledge related to osteoporosis, as well as provide information on the prevention and management of the disease. This activity was carried out in Kereng Bangkirai village, involving people from various age groups, especially the elderly and post-menopausal women. Activities included counselling on the causes, symptoms, and prevention of osteoporosis, light exercise, and physical examination to detect osteoporosis risk. Evaluation showed a significant increase in participants' knowledge about osteoporosis after participating in this activity. Overall, this activity showed high enthusiasm for the material presented and triggered participants to lead a healthy lifestyle to prevent osteoporosis. This activity has a positive impact in increasing public awareness of the importance of maintaining bone health, and is expected to be held on an ongoing basis to reach more individuals, especially those at high risk.

Keywords:

Community service; Osteoporosis; Prevention; Health education; Women.

Abstrak

Osteoporosis merupakan penyakit yang ditandai dengan penurunan kepadatan tulang, yang berujung pada resiko patah tulang, terutama pada kelompok usia lanjut dan wanita pasca-menopause. Meskipun dapat dicegah dan dikelola, banyak masyarakat yang belum menyadari pentingnya pencegahan dan deteksi dini osteoporosis. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan masyarakat terkait osteoporosis, serta memberikan informasi mengenai pencegahan dan pengelolaan penyakit tersebut. Kegiatan ini dilaksanakan di kelurahan Kereng Bangkirai, dengan melibatkan masyarakat dari berbagai kelompok usia, terutama lansia dan wanita pasca-menopause. Kegiatan meliputi penyuluhan tentang penyebab, gejala, dan cara pencegahan osteoporosis, senam ringan, serta pemeriksaan fisik untuk mendeteksi risiko osteoporosis. Evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengetahuan peserta tentang osteoporosis setelah mengikuti kegiatan ini. Secara keseluruhan kegiatan ini menunjukkan antusiasme peserta yang tinggi terhadap materi yang disampaikan dan memicu peserta untuk menjalani gaya hidup sehat guna mencegah osteoporosis. Kegiatan ini memberikan dampak positif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kesehatan

tulang, dan diharapkan dapat diadakan secara berkelanjutan untuk menjangkau lebih banyak individu, khususnya yang berisiko tinggi.

Kata Kunci:

Pengabdian masyarakat; Osteoporosis; Pencegahan; Edukasi kesehatan; Wanita.

1. PENDAHULUAN

Osteoporosis adalah penyakit sistemik pada tulang dengan adanya kerusakan mikro-arsitektur jaringan tulang dan menurunnya kepadatan kandungan mineral tulang. Gangguan tersebut menyebabkan kekuatan dan kerapuhan tulang menurun dan meningkatkan resiko patah tulang (Rossini et al., 2016). Osteoporosis umumnya menyerang lansia, namun kajian terbaru dalam bidang kedokteran menunjukkan osteoporosis juga dapat menyerang segala usia. WHO menunjukkan bahwa penduduk yang berusia di atas 50 tahun paling rentan mengalami patah tulang akibat osteoporosis. Data yang diperoleh dari Perhimpunan Osteoporosis Indonesia melaporkan bahwa prevalensi osteoporosis di Indonesia pada wanita sebesar 32,3% dan pada pria sebesar 28,8%, rata-rata usia yang terkena osteoporosis adalah di atas 50 tahun (Luthfie & Herwana, 2019). International Osteoporosis Foundation (IOF) melaporkan bahwa wanita di Indonesia berisiko osteoporosis pada usia 50-80 tahun. Perempuan berisiko mengalami osteoporosis empat kali bila dibandingkan dengan laki-laki. Hal ini erat kaitannya dengan masa menopause yang dialami oleh wanita (Simorangkir & Novita Hasiani Simanjuntak, 2023).

Osteoporosis pada lansia dapat terjadi karena beberapa faktor, seperti ras atau genetik, jenis kelamin, penurunan hormon, perawakan pendek, kurangnya aktivitas fisik, kebiasaan merokok, kurangnya paparan sinar matahari, asupan kalsium yang rendah, kopi, alkohol, penyalahgunaan obat jangka panjang, dan diabetes. Pada tahun 2007, Perhimpunan Osteoporosis Indonesia dan para peneliti menerbitkan buku putih yang mengungkapkan prevalensi osteoporosis pada orang dewasa di atas 50 tahun sebesar 32,3% pada wanita dan 28,8% pada pria. Sementara itu, data dari Sistem Informasi Rumah Sakit menunjukkan bahwa sekitar 200 kejadian patah tulang kaki yang berhubungan dengan osteoporosis terjadi untuk setiap 100.000 orang di atas usia empat puluh tahun.

Osteoporosis terjadi karena adanya ketidakseimbangan dalam remodeling tulang. Proses remodeling tulang merupakan suatu proses fisiologis tubuh yang mempengaruhi homeostatis tulang. Pasien dengan kondisi osteoporosis mengalami percepatan dalam resorpsi tulang lebih besar dari pada pembentukan tulang, sehingga menyebabkan penurunan kepadatan tulang (Salari et al., 2021). Faktor lain yang mempengaruhi yaitu defisiensi hormon seksual (Manolagas, 2018). Perjalanan penyakit osteoporosis akan memunculkan reaksi peradangan dan stres oksidatif yang tinggi di dalam tubuh (Zhang et al., 2023). Faktor resiko osteoporosis disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya, wanita lebih tinggi risikonya dibanding pria, resiko semakin tinggi dengan bertambahnya umur, wanita dengan indeks masa tubuh <17 resiko lebih tinggi terindikasi osteoporosis, etnis afrika amerika lebih rendah resiko dibanding etnis asia dan hispanik, serta riwayat osteoporosis di keluarga juga mempengaruhi faktor osteoporosis di keluarga. Selain itu, gaya hidup yang buruk dapat meningkatkan resiko osteoporosis seperti kebiasaan merokok, mengkonsumsi alkohol, dan kurang aktivitas fisik (Pouresmaeili, Kamali Dehghan, Kamarehei, & Yong Meng, 2018) (Johnston & Dagar, 2020).

Osteoporosis yang berkelanjutan tanpa tatalaksana yang tepat dapat meningkatkan resiko terjadinya fraktur atau patah tulang. Kelompok yang rentan terhadap kerapuhan tulang adalah kelompok lansia di atas 85 tahun, terutama pada lansia yang tidak menerapkan tindakan pencegahan osteoporosis. Sejak umur 40 tahun, osteoporosis sudah mulai muncul dan berkembang semakin cepat saat memasuki masa menopause karena hormone estrogen akan menurun. Hormon estrogen yang lama kelamaan akan hilang saat memasuki menopause akan meningkatkan kejadian osteoporosis. Gejala osteoporosis baru muncul setelah usia 50 tahun yang artinya penyakit osteoporosis ini tidak mudah dideteksi secara dini (Sari, Friska, Ariadi, & Suryani, 2020). Sebagian besar Wanita (ibu-ibu) yang berada di Kereng Bangkirai bekerja sebagai pencari ikan dan kelakai untuk diperjualbelikan. Bagi wanita yang berumur >30 tahun tentunya hal tersebut bukanlah pekerjaan yang mudah. Namun di sisi lain, aktivitas ini memforsir kerja tubuh berkemungkinan memunculkan pola hidup yang tidak menyehatkan pada wanita. Hal tersebut dapat menjadi faktor munculnya osteoporosis, oleh karena itu kami berinisiatif untuk memberikan edukasi terkait dengan osteoporosis, tanda-tanda osteoporosis, pencegahan osteoporosis, penataalaksanaan apabila terindikasi osteoporosis, dan panduan pola hidup bagi penderita osteoporosis di lingkungan Kereng Bangkirai ini.

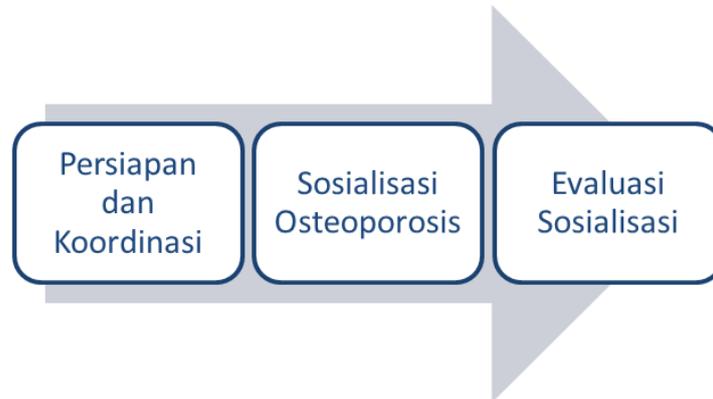
2. METODE

Tahapan kegiatan yang telah dilaksanakan yaitu dimulai dari tahap persiapan, sosialisasi dan evaluasi kegiatan (Gambar 1).

Tahap Persiapan: Sebelum pelaksanaan kegiatan, terlebih dahulu dilakukan survei lokasi dan juga diskusi dengan Ketua RT Ibu Salbiah. Diskusi dilakukan guna mengetahui permasalahan kesehatan apa saja yang mendominasi penduduk dari RT 001 RW 002. Selain itu, diskusi ini juga dapat membantu untuk menentukan kelompok sasaran yang tepat untuk diberikan edukasi. Dari hasil diskusi dengan ketua RT, kelompok penduduk yang menjadi sasaran dalam edukasi osteoporosis ini adalah wanita usia produktif hingga lansia dengan total 34 wanita.

Tahap Pelaksanaan Sosialisasi Osteoporosis: Pelaksanaan kegiatan utama terbagi menjadi dua bagian yaitu pemaparan materi edukasi dan diskusi. Pemaparan materi edukasi dilakukan dengan metode ceramah singkat menggunakan bahan tayang dan video pembelajaran. Penyampaian materi dipaparkan oleh tim Departemen Histologi FK UPR.

Evaluasi Sosialisasi: Evaluasi kegiatan dilakukan secara lisan dengan memberikan beberapa pertanyaan seputar materi sosialisasi.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Departemen Histologi berlangsung pada hari Rabu, 23 Oktober 2024 di Desa Kelurahan Kereng Bangkirai (RT 001 RW 002). Kegiatan ini diselenggarakan oleh tim Departemen Histologi Fakultas Kedokteran UPR. Selain itu, kegiatan pengabdian ini juga menyertakan mahasiswa-mahasiswi program studi Kedokteran Program Sarjana FK UPR. Peserta kegiatan edukasi osteoporosis ini diikuti oleh 34 wanita dari usia produktif hingga lansia. Sebanyak 11 dari 34 wanita atau 32,35% dalam kegiatan ini berada pada rentang umur 40-87 tahun. Lansia (>60 tahun) yang ikut serta dalam kegiatan ini berjumlah 6 orang. Selebihnya sejumlah 23 wanita berada pada umur 18-39 tahun. Latar belakang Pendidikan dari seluruh peserta bervariasi mulai dari tidak sekolah, lulusan SD, lulusan SMP, dan lulusan SMA. Oleh karena itu, pada kegiatan ini pemaparan materi edukasi dilakukan dengan metode ceramah singkat menggunakan bahan tayang dan video pembelajaran agar mudah untuk dipahami oleh seluruh peserta.

Penyampaian materi dipaparkan oleh dr. Angeline Novia Toemon, M. Imun dan dr. Austin Bertilova Carmelita, M. Imun (Gambar 2). Materi-materi yang disampaikan dalam edukasi ini diantaranya adalah penjelasan seputar pengertian penyakit osteoporosis, penyebab terjadinya osteoporosis, faktor resiko osteoporosis, bahaya osteoporosis, cara pencegahan osteoporosis, serta mengenali gejala-gejala awal osteoporosis. Peserta kegiatan ini seluruhnya ada Wanita yang merupakan kelompok faktor resiko osteoporosis. Osteoporosis adalah kondisi yang menyebabkan penurunan kepadatan tulang, sehingga membuat tulang lebih rapuh dan rentan patah. Wanita, terutama setelah menopause, cenderung lebih rentan terhadap osteoporosis dibandingkan pria, dan ada beberapa faktor penyebabnya yaitu :

- a. Penurunan hormon estrogen setelah menopause. Estrogen adalah hormon yang berperan penting dalam mempertahankan kepadatan tulang. Setelah menopause, produksi estrogen dalam tubuh wanita menurun secara drastis. Penurunan ini mempercepat kehilangan massa tulang karena estrogen membantu dalam penyerapan kalsium dan memodulasi aktivitas sel-sel yang terlibat dalam pembentukan dan resorpsi tulang (osteoblast dan osteoklas). Tanpa cukup estrogen, resorpsi tulang (proses penghancuran tulang) bisa lebih cepat daripada pembentukannya, yang menyebabkan penurunan massa tulang (Khosla & Riggs, 2016).
- b. Kepadatan Tulang yang Lebih Rendah Pada Wanita. Secara alami, wanita memiliki kepadatan tulang yang lebih rendah dibandingkan pria. Ini terjadi karena ukuran tubuh wanita yang lebih kecil dan massa tulang yang lebih sedikit sejak awal kehidupan. Oleh karena itu, meskipun kehilangan tulang pada wanita terjadi dengan laju yang lebih cepat setelah menopause, mereka mulai dengan cadangan tulang yang lebih sedikit dibandingkan pria, yang meningkatkan risiko osteoporosis (Zhao & Liu, 2020).
- c. Faktor Genetik. Genetika memainkan peran penting dalam menentukan kepadatan tulang. Wanita yang memiliki riwayat keluarga dengan osteoporosis cenderung memiliki risiko yang lebih tinggi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa variasi genetik tertentu yang mempengaruhi metabolisme tulang, seperti

- reseptor estrogen dan gen yang terkait dengan penyerapan kalsium, lebih sering ditemukan pada wanita yang menderita osteoporosis (Eastell & Rizzoli, 2021).
- d. Kurangnya Asupan Kalsium dan Vitamin D. Wanita, terutama di usia yang lebih tua, seringkali tidak mengonsumsi cukup kalsium dan vitamin D, yang penting untuk kesehatan tulang. Kalsium adalah bahan pembentuk utama tulang, sementara vitamin D membantu penyerapan kalsium dari makanan. Kekurangan kalsium dan vitamin D dapat mempercepat kerusakan tulang, meningkatkan risiko osteoporosis (Bischoff-Ferrari et al., 2017).
 - e. Pengaruh Usia. Seiring bertambahnya usia, proses alami pembentukan tulang melambat, sementara proses perusakan tulang (resorpsi) tetap berlangsung. Wanita mulai kehilangan massa tulang lebih cepat setelah menopause, yang berlanjut seiring bertambahnya usia. Pada wanita yang lebih tua, ketidakseimbangan antara pembentukan dan penghancuran tulang semakin besar, yang berkontribusi pada risiko osteoporosis (Kanis et al., 2017).
 - f. Pengaruh Gaya Hidup dan Aktivitas Fisik. Wanita yang tidak aktif secara fisik atau memiliki gaya hidup yang kurang sehat, seperti merokok atau mengonsumsi alkohol secara berlebihan, juga lebih berisiko mengalami osteoporosis. Aktivitas fisik, terutama latihan beban, dapat merangsang pembentukan tulang dan memperlambat penurunan massa tulang. Merokok dan konsumsi alkohol berlebihan dapat mempercepat proses penghancuran tulang (Muehleman et al., 2018)(Anasulfalah, Verasita, Widiyanto, & Atmojo, 2023).

Faktor Kesehatan Lainnya. Beberapa kondisi medis yang lebih sering terjadi pada wanita, seperti gangguan makan (anoreksia nervosa), diabetes tipe 1, dan penyakit autoimun (misalnya lupus), dapat meningkatkan risiko osteoporosis. Penggunaan obat-obatan tertentu seperti kortikosteroid juga dapat menyebabkan kehilangan massa tulang yang signifikan (Sambrook & Copper, 2021). Berdasarkan faktor-faktor penyebab tersebut, pemilihan kelompok ibu-ibu usia produktif hingga lansia menjadi sasaran yang tepat dalam memberikan edukasi terkait dengan osteoporosis dalam kegiatan ini.



Gambar 2. Sesi Sosialisasi dan Diskusi

Sesi diskusi memiliki peran yang sangat penting dalam mendalami pemahaman peserta mengenai penyakit osteoporosis serta pencegahannya. Selain sebagai bentuk interaksi langsung, sesi diskusi juga memungkinkan peserta untuk bertanya, berbagi pengalaman, dan mendapatkan klarifikasi terkait informasi yang telah disampaikan sebelumnya melalui presentasi atau materi edukasi. Diskusi berlangsung aktif terlihat dari antusiasme peserta dalam menanyakan pertanyaan seputar osteoporosis. Kedua narasumber kegiatan ini yakni dr. Angeline Novia Toemon, M. Imun dan dr. Austin Bertilova Carmelita, M. Imun juga memberikan waktu bagi para peserta untuk berkonsultasi terkait keluhan terkait osteoporosis dirasakan oleh peserta. Konsultasi ini khususnya diberikan kepada 11 wanita yang berada pada rentang umur 40-87 tahun. Di akhir sesi diskusi, tim Departemen Histologi menyimpulkan poin-poin utama yang telah dibahas. Penyampaian kesimpulan ini bertujuan untuk memperjelas informasi yang telah dibahas dan memastikan bahwa peserta meninggalkan sesi dengan pemahaman yang lebih baik tentang cara mencegah osteoporosis, diantaranya adalah pentingnya pola makan yang kaya kalsium dan vitamin D, manfaat olahraga secara rutin untuk kesehatan tulang, langkah-langkah pencegahan yang bisa dilakukan sejak dini untuk menghindari osteoporosis di masa tua dan pentingnya pemeriksaan dini untuk deteksi osteoporosis pada individu yang berisiko tinggi.

Evaluasi Kegiatan. Evaluasi kegiatan pengabdian ini secara keseluruhan berlangsung lancar dan mendapatkan sambutan yang baik dari para peserta. Beberapa poin evaluasi yang dapat disampaikan yaitu :

- a. Peningkatan Pengetahuan Masyarakat. Sebagian besar peserta mengakui sebelumnya tidak mengetahui banyak tentang penyebab, gejala, dan cara pencegahan osteoporosis, tetapi setelah mengikuti kegiatan, mereka merasa lebih memahami pentingnya menjaga kesehatan tulang.
- b. Antusiasme Peserta. Partisipasi dalam sesi tanya jawab menunjukkan tingkat ketertarikan yang tinggi dari masyarakat untuk belajar lebih lanjut tentang osteoporosis. Banyak peserta yang mengungkapkan keinginan

- untuk melakukan pemeriksaan kesehatan tulang lebih lanjut setelah mendengar penjelasan dari para ahli.
- c. Keterlibatan Lansia. Kegiatan ini berhasil menjangkau kelompok lansia (6 orang lansia >60 tahun) yang memang sangat rentan terhadap osteoporosis. Mereka menunjukkan perhatian besar terhadap cara-cara pencegahan dan pengelolaan kondisi ini, terutama dalam menjaga pola makan dan aktivitas fisik yang tepat.
 - d. Kendala dan Tantangan. Dalam kegiatan ini, pada awalnya sulit untuk mengajak peserta mengikuti kegiatan ini karena setiap keluarga memiliki agenda kegiatan masing-masing sehingga dalam kegiatan ini terdapat 34 wanita saja yang berkenan berpartisipasi.



Gambar3. Dokumentasi Kegiatan Sosialisasi

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat tentang osteoporosis ini memberikan manfaat dalam meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat mengenai pentingnya menjaga kesehatan tulang. Meskipun terdapat beberapa tantangan dalam penyampaian informasi, kegiatan ini dapat dinyatakan memberikan dampak positif, terutama bagi kelompok yang berisiko tinggi terhadap osteoporosis. Kami berharap kegiatan semacam ini dapat terus dilanjutkan dan diperluas agar lebih banyak masyarakat yang mendapatkan edukasi yang dibutuhkan untuk mencegah dan mengelola osteoporosis secara efektif. Saran yang dapat kami berikan untuk keberlanjutan kegiatan ini adalah agar dapat melaksanakan kegiatan berupa skrining osteoporosis bekerja sama dengan fasilitas Kesehatan setempat agar lebih menarik banyak peserta untuk berpartisipasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Desa Kelurahan Kereng Bangkirai (RT 001 RW 002) Palangka Raya yang telah mengizinkan dan berpartisipasi dalam kegiatan sosialisasi ini serta peran aktif anggota tim Departemen Parasitologi FK UPR. Pengabdian ini dapat berjalan dengan pendanaan dari DIPA Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya 2024 dengan nomor SK 2006/UN24.9/PM/2024.

REFERENCES

- Anasulfalah, H., Verasita, P., Widiyanto, A., & Atmojo, J. T. (2023). Volume 5 Number 4, November 2023 e-ISSN 2715-1972; p-ISSN 2714-9749 <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/IJGHR>. 5(4).
- Bischoff-Ferrari, H. A., et al. (2017). "Vitamin D and bone health: A systematic review of meta-analyses. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 102(4), 1196-1209.
- Eastell, R., & Rizzoli, R. (2021). Genetic and environmental factors in osteoporosis. *Osteoporosis International*, 32(1), 1-13.
- Johnston, C. B., & Dagar, M. (2020). Osteoporosis in Older Adults. *Medical Clinics of North America*, 104(5), 873-884. doi: 10.1016/j.mcna.2020.06.004
- Kanis, J. A., et al. (2017). Osteoporosis and the burden of bone fractures. *Current Osteoporosis Reports*, 15(6), 664-674.

- Khosla, S., & Riggs, B. L. (2016). Pathophysiology of osteoporosis. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 45(4), 755-768.
- Manolagas, S. C. (2018). The Quest for Osteoporosis Mechanisms and Rational Therapies: How Far We've Come, How Much Further We Need to Go. *Journal of Bone and Mineral Research*, 33(3), 371–385. doi: 10.1002/jbmr.3400
- Muehleman, C., et al. (2018). Lifestyle and osteoporosis: Role of physical activity and diet. *Journal of Bone and Mineral Research*, 33(1), 48-58.
- Pouresmaeili, F., Kamali Dehghan, B., Kamarehei, M., & Yong Meng, G. (2018). A comprehensive overview on osteoporosis and its risk factors. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, Volume 14, 2029–2049. doi: 10.2147/TCRM.S138000
- Rossini, M., Adami, S., Bertoldo, F., Diacinti, D., Gatti, D., Giannini, S., ... Isaia, G. C. (2016). Guidelines for the diagnosis, prevention and management of osteoporosis. *Reumatismo*, 68(1), 1–39. doi: 10.4081/reumatismo.2016.870
- Salari, N., Ghasemi, H., Mohammadi, L., Behzadi, M. H., 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. doi: 10.1186/s13018-021-02772-0
- Sambrook, P. N., & Cooper, C. (2021). Osteoporosis. *The Lancet*, 389(10079), 363-373.
- Sari, N. W., Friska, T., Ariadi, Y., & Suryani, T. (2020). GERAKAN LANSIA ANTI OSTEOPOROSIS DI DUSUN LEMPUYANGAN DESA GEBUGAN KECAMATAN BERGAS KABUPATEN SEMARANG. 2(1).
- Simorangkir, S. J. V. & Novita Hasiani Simanjuntak. (2023). CEGAH OSTEOPOROSIS MELALUI PELATIHAN SENAM LANSIA DAN CERAMAH KESEHATAN DI DESA TANJUNG GUSTA. *GEMASSIKA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(2), 189–195. doi: 10.30787/gemassika.v2i2.1102
- Zhang, C., Li, H., Li, J., Hu, J., Yang, K., & Tao, L. (2023). Oxidative stress: A common pathological state in a high-risk population for osteoporosis. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 163, 114834. doi: 10.1016/j.biopha.2023.114834
- Zhao, X. Y., & Liu, Z. Q. (2020). Gender differences in the pathogenesis and treatment of osteoporosis. *Current Rheumatology Reports*, 22(3), 1-10.