

## DARMABAKTI CENDEKIA : Journal of Community Service and Engagements

www.e-journal.unair.ac.id/index.php/DC

### OSTEOPOROSIS SCREENING TECHNOLOGY APPLICATION TO IMPROVE HEALTHY LIFESTYLES OF SCHOOL RESIDENTS IN PORONG, SIDOARJO

*APLIKASI TEKNOLOGI SKRINING OSTEOPOROSIS UNTUK  
MENINGKATKAN POLA HIDUP SEHAT WARGA SEKOLAH DI  
PORONG, SIDOARJO*

**Scope:**  
Applied Science

Lailatul Muqmiroh<sup>1,2\*</sup> , Amillia Kartika Sari<sup>1</sup> , Berliana Devianti Putri<sup>1</sup> , Muhaimin<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Departement of Health, Faculty of Vocational Studies, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

<sup>2</sup> Doctoral Program Student, Faculty of Medicine, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

#### ABSTRACT

**Background:** Osteoporosis is one of degenerative disease that can affect elderly and children as well. Knowledge about Osteoporosis has not been fully understood by school residents and their community. Based on Riskesdas 2018, the prevalence of degenerative diseases in the bone category was recorded at 7.3% in the East Java. **Objective:** This activity aims to (1) increase the school residents knowledge about Osteoporosis, (2) provide digital health communication media that can be used widely and easily by school residents, (3) increase the ability of school residents to use Osteoporosis screening technology application and disseminate to the community. **Method:** Training and mentoring using ATOs-A application media and pocket books. Monitoring and evaluation is carried out to see and assist teachers in using the Osteoporosis screening application. Knowledge improvement is measured by pre-post test using questionnaire as a tool. **Result:** There was an increase in knowledge about Osteoporosis and how to prevent it ( $p=0.005$ ). Participants managed to achieve an average post-test score of 80.0. In addition, all participants also managed to operate the Osteoporosis screening application independently. Knowledge of the participants of the Umroniyah Islamic Boarding School including teachers, administrative staff, and boarding school administrators are increasing about Osteoporosis and its implementation through screening applications. The counseling participants which include teachers, administrative staff, and pesantren administrators are expected to have the motivation to improve their skills and abilities in the socialization of this technology application. **Conclusion:** Community service has a positive response from school residents and benefits to improve the healthy lifestyle in that area.

#### ABSTRAK

**Latar belakang:** Osteoporosis merupakan salah satu jenis dari penyakit degeneratif yang dapat menyerang usia lanjut juga anak dan remaja. Pengetahuan mengenai Osteoporosis belum dipahami secara menyeluruh oleh warga sekolah dan masyarakat luas. Berdasarkan Riskesdas 2018, prevalensi penyakit degeneratif kategori tulang tercatat sebesar 7,3% di daerah Jawa Timur. **Tujuan:** Kegiatan ini bertujuan untuk (1) meningkatkan pengetahuan warga sekolah mengenai Osteoporosis, (2) menyediakan media komunikasi kesehatan digital berupa aplikasi yang dapat digunakan secara luas dan mudah oleh warga sekolah, (3) meningkatkan kemampuan warga sekolah menggunakan aplikasi teknologi skrining Osteoporosis dan menyebarkan ke masyarakat luas. **Metode:** Kegiatan pengabdian masyarakat berupa penyuluhan dan pelatihan dengan menggunakan aplikasi ATOs-A dan buku saku. Lokasi kegiatan di Yayasan Pesantren Umroniyah Kab. Sidoarjo, Jawa Timur. Peserta kegiatan ini meliputi guru, tenaga administrasi, dan pengurus yayasan pesantren. Evaluasi kegiatan ini menggunakan kuesioner pre-post test untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta. **Hasil:** Terdapat peningkatan pengetahuan mengenai Osteoporosis beserta cara pencegahannya ( $p=0,005$ ). Peserta berhasil mencapai rata-rata nilai post-test sebesar 80,0. Selain itu, seluruh peserta juga berhasil mengoperasikan aplikasi skrining Osteoporosis secara mandiri. Pengetahuan peserta Yayasan Pesantren Umroniyah meliputi guru, tenaga administrasi, dan pengurus pesantren meningkat mengenai Osteoporosis dan implementasinya melalui aplikasi skrining. Peserta penyuluhan yang meliputi guru, tenaga administrasi, dan pengurus pesantren diharapkan mempunyai motivasi untuk meningkatkan keterampilan dan kemampuan dalam sosialisasi aplikasi teknologi ini. **Kesimpulan:** Kegiatan ini mendapatkan sambutan yang baik dari warga Yayasan Pesantren Umroniyah dan keberadaan aplikasi ATOs-A mampu membantu warga sekolah pesantren maupun warga sekitar untuk melakukan skrining Osteoporosis secara mandiri.

#### ARTICLE INFO

Received 25 October 2021  
Revised 05 March 2022  
Accepted 16 May 2022  
Online 01 June 2022

\*Correspondence (Korespondensi):  
Lailatul Muqmiroh

E-mail:  
lailatul.muqmiroh@vokasi.unair.  
ac.id

**Keywords:**  
ATOs-A application; screening;  
Osteoporosis; school residents.

**Kata kunci:**  
Aplikasi ATOs-A; skrining;  
Osteoporosis; warga sekolah.

## PENDAHULUAN

Berdasarkan Data Riskesdas Tahun 2018, prevalensi penyakit degeneratif dengan kategori pada tulang tercatat sebesar 7,3% di daerah Jawa Timur kategori tulang tidak lagi hanya dirasakan oleh usia lanjut saja, tetapi juga dapat dirasakan oleh remaja dan dewasa (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Penderita penyakit degeneratif yang berada pada rentang usia 55-64 tahun sebanyak 15,5%; berada pada rentang usia 35-44 tahun sebanyak 6,3%; dan berada pada rentang usia  $\geq 15-24$  tahun memiliki porsi sebanyak 1,2 % (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Profil Kesehatan Kabupaten Sidoarjo Tahun 2018 juga menunjukkan bahwa penyakit degeneratif kategori tulang dan persendian menjadi 10 penyakit utama yang menjadi program prioritas (Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo, 2018). Hal ini menjadi masalah kesehatan serius dan perlu dilakukan upaya penanganan yang baik melalui kegiatan pengabdian masyarakat yang bersifat preventif maupun rehabilitatif, dengan tujuan dapat menurunkan angka penyakit degeneratif dan menambah pengetahuan masyarakat tentang penyakit degeneratif (Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo, 2018).

Osteoporosis penyakit degeneratif pada tulang yang menjadi masalah kesehatan masyarakat dunia yang meningkat prevalensinya sesuai dengan bertambahnya usia (Lane, 2006). Penyakit ini menyebabkan tulang menjadi lemah dan rapuh karena kerusakan jaringan tulang terjadi lebih cepat daripada produksi sel-sel tulang baru (Syafira et al., 2019). Penyebab Osteoporosis bermacam-macam dan memang identik dengan kaum usia lanjut. Namun, ternyata ini juga dapat dialami oleh anak dan remaja (Rachmawati, 2017), Osteoporosis pada anak dan remaja biasanya terjadi antara usia 8-14 tahun. Gejala Osteoporosis pada anak dan remaja menunjukkan gejala yang sama dengan yang dialami oleh usia lanjut (Ristati et al., 2017).

Ketidakseimbangan antara resorpsi dan pembentukan tulang baru dipengaruhi oleh beberapa faktor (Kung et al., 2005). Faktor resiko yang menyebabkan osteoporosis terbagi menjadi faktor resiko yang dapat dimodifikasi dan tidak dapat dimodifikasi. Faktor resiko yang tidak dapat dimodifikasi adalah usia, jenis kelamin, etnik atau ras, riwayat keluarga dan riwayat trauma sebelumnya. Beberapa faktor faktor resiko yang dapat dimodifikasi antara lain merokok, polusi udara, stress, kurangnya

aktifitas fisik, asupan nutrisi yang tidak cukup memadai dan penurunan berat badan yang berlebihan (Steven L. Teitelbaum, 2000). Perilaku hidup sehat dapat menurunkan resiko Osteoporosis dan penyakit kardiovaskular (Levis & Lagari, 2012). Asupan makanan yang meningkatkan volume massa tulang, seperti makanan yang mengandung protein, vitamin D, buah dan sayuran, sangat berpengaruh pada kesehatan tulang (Shin et al., 2015). Konsumsi makanan berkalori tinggi dan konsumsi alkohol yang berlebihan berkaitan dengan volume massa tulang yang rendah dan resiko terjadi fraktur (Cohen et al., 2016).

Osteoporosis dapat menimbulkan ancaman bagi kesehatan yang serius yaitu resiko terjadi fraktur (Kung et al., 2005). Akibat serius yang dapat ditimbulkan osteoporosis adalah resiko terjadi fraktur. Fraktur yang sering dialami penderita osteoporosis adalah fraktur tulang panggul (hip), tulang belakang (vertebra) dan pergelangan tangan (wrist). Penderita wanita lebih tinggi resiko terjadi fraktur akibat osteoporosis dibandingkan dengan laki-laki. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya fraktur adalah dengan deteksi dini osteoporosis untuk mengevaluasi status massa tulang (Holroyd et al., 2008).

Deteksi dini atau skrining Osteoporosis dapat dilakukan dengan berbagai metode mulai dari metode scoring hingga pemeriksaan Bone Mineral Densitometri (BMD) (Rodríguez-Gómez et al., 2019). Dual – energy, X – ray absorptiometry merupakan alat yang digunakan untuk mengukur secara kuantitatif Bone Mineral Densitometry dan resiko terjadi fraktur (Pouresmaeili et al., 2018). Pengukuran BMD merupakan standar baku untuk mengevaluasi status tulang. Namun, metode ini harus dilakukan di pusat layanan Kesehatan dan memerlukan biaya yang cukup besar.

Metode scoring adalah metode yang paling efektif dan efisien karena menampilkan hasil yang tepat dengan waktu yang diperlukan untuk scoring tidak begitu lama. Penilaian scoring dengan melihat skor kepadatan tulang responden menggunakan variabel berat badan dan usia (Rachmawati, 2017). Aplikasi skrining Osteoporosis yang telah dibuat dan digunakan menggunakan metode scoring adalah OSTA (Osteoporosis Skrining Tool for Asians). Aplikasi ini mengklasifikasikan resiko Osteoporosis menjadi 3 kriteria, yaitu resiko rendah, sedang dan berat (Wang et al., 2019). OSTA juga sudah dikembangkan dan

divalidasi oleh 8 negara di Asia (Koh et al., 2001). Pada awalnya OSTA dirancang untuk deteksi dini pada wanita Asia, namun pada perkembangannya juga dapat digunakan untuk pria dengan nilai cut-off yang berbeda pula (Kung, 2005). Oleh sebab itu, metode OSTA digunakan sebagai bahan membangun aplikasi yang ramah, serta disesuaikan dengan karakteristik masyarakat Indonesia.

Masa pandemi yang mengharuskan seluruh masyarakat dunia, termasuk Indonesia membatasi segala kegiatan belajar mengajar dan menggunakan metode daring sebagai metode pembelajaran. Metode ini membuat aktifitas fisik yang dilakukan warga sekolah, khususnya siswa, menurun. Perubahan perilaku selama masa pembelajaran daring menjadi salah faktor timbulnya beberapa penyakit, antara lain osteoporosis. Ketiadaan personil kesehatan yang mempunyai kualifikasi tenaga medis pada sekolah menyebabkan deteksi dini pada penyakit degeneratif Osteoporosis tidak berjalan optimal. Pengetahuan Kesehatan yang memadai bagi warga sekolah menjadi kebutuhan yang esensial dikarenakan sekolah merupakan sarana tumbuh kembang anak dan remaja. Peran kelompok guru sangat dibutuhkan sebagai kader kesehatan di lingkungan sekolah. Peran guru di sekolah khususnya didalam kelas dapat memberikan pendidikan kesehatan secara terintegrasi dengan mata pelajaran lain, serta guru di sekolah turut membantu melakukan kemitraan dengan instansi kesehatan terkait dalam program kesehatan secara nasional untuk sekolah (Rahmaningrum, 2017).

Oleh sebab itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk (1) meningkatkan pengetahuan peserta kegiatan terkait osteoporosis, (2) menyediakan media komunikasi kesehatan digital berupa aplikasi yang dapat digunakan secara luas dan mudah, dan (3) meningkatkan kemampuan peserta kegiatan dalam menggunakan aplikasi teknologi skrining osteoporosis.

## METODE

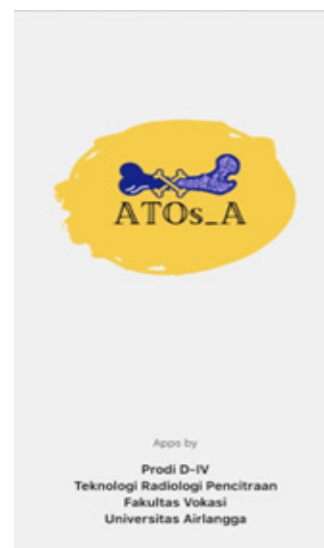
Kegiatan pengabdian masyarakat ini terdiri atas tahap persiapan, tahap pembangunan aplikasi, tahap pelaksanaan kegiatan, serta tahap evaluasi. Tahap persiapan dilakukan pada bulan Maret 2021, meliputi studi pendahuluan dan perijinan di lokasi kegiatan. Tahap pembangunan aplikasi dilakukan pada

bulan April – Juni 2021,, meliputi pembuatan aplikasi dan uji coba aplikasi kepada sivitas akademika Fakultas Vokasi Universitas Airlangga. Selanjutnya adalah tahap pelaksanaan kegiatan. Kegiatan ini dimulai pada pertengahan Juli 2021. Tahap pelaksanaan ini meliputi penyuluhan dan pelatihan deteksi dini osteoporosis menggunakan aplikasi ATOs-A. Sedangkan tahap evaluasi meliputi pemberian kuesioner pre-post test untuk mengukur peningkatan pengetahuan terkait osteoporosis beserta cara pencegahannya.

Kegiatan ini menggunakan media pembelajaran berupa power point, buku saku, dan video tutorial aplikasi ATOs-A. Lokasi kegiatan pengabdian masyarakat diselenggarakan di Yayasan Pesantren Umroniyah Kab. Sidoarjo, Jawa Timur. Peserta kegiatan ini meliputi guru, staf, dan pengurus yayasan pesantren. Jumlah peserta yang hadir sebanyak 75 orang. Hasil kuesioner pre-post test akan di analisis menggunakan Wilcoxon Sign-Ranked Test karena data tidak berdistribusi normal ( $p < 0.05$ ). Analisis data menggunakan SPSS v.25 dengan  $\alpha = 5\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini terdiri atas tahap persiapan, tahap pembangunan aplikasi, tahap pelaksanaan kegiatan, serta tahap evaluasi. Tahap persiapan dilakukan pada bulan Maret 2021, meliputi studi pendahuluan dan perijinan di lokasi kegiatan. Tahap pembangunan aplikasi dilakukan pada bulan April-Juni 2021, meliputi pembuatan aplikasi dan uji coba aplikasi kepada civitas akademika Fakultas Vokasi Universitas Airlangga (Gambar 1).





**Gambar 1. Aplikasi Airlangga's Tool for Osteoporosis Assessment (ATOs-A)**

Aplikasi ATOS-A adalah aplikasi berbasis android yang dibangun berdasarkan metode scoring OSTA (Osteoporosis Skrining Tool for Asians). Aplikasi ini mampu mengklasifikasikan risiko Osteoporosis menjadi 3 kriteria, yaitu risiko rendah, risiko sedang, dan risiko berat. Aplikasi ATOs-A telah melalui uji coba terlebih dahulu sebelum diberikan kepada warga Yayasan Pesantren Umroniyah Kab. Sidoarjo, Jawa Timur. Proses uji coba aplikasi ditujukan kepada sivitas akademika Fakultas Vokasi Universitas Airlangga. Pengguna dapat mengunduh dan menginstal aplikasi ATOs-A

secara gratis. Setelah mengunduh aplikasi ATOs-A, peserta penyuluhan memasukkan data tanggal lahir dan berat badan pada aplikasi tersebut, selanjutnya akan terdeteksi kriteria risiko dan tips untuk tindak lanjutnya.

Setelah aplikasi siap digunakan, selanjutnya adalah tahap pelaksanaan kegiatan. Tahap pelaksanaan ini meliputi penyuluhan dan pelatihan deteksi dini Osteoporosis menggunakan aplikasi ATOs-A. Sedangkan tahap evaluasi meliputi pemberian kuesioner pre-post test untuk mengukur peningkatan pengetahuan terkait Osteoporosis beserta cara pencegahannya. Tahap pelaksanaan dan evaluasi dilakukan pada tanggal 23 Juli 2021 karena menunggu situasi yang kondusif untuk melakukan kegiatan tatap muka dengan mengedepankan protokol kesehatan.

Peserta kegiatan penyuluhan dan pelatihan terdiri dari guru yang mengajar siswa berbagai jenjang, tenaga administrasi, dan pengurus yayasan pesantren. Sebelum penyuluhan dimulai, seluruh peserta menjawab kuesioner pre-test guna mengukur tingkat pengetahuan masyarakat terkait Osteoporosis beserta cara pencegahannya. Penyampaian materi dilakukan secara luring oleh dokter spesialis radiologi. Media pembelajaran yang digunakan adalah powerpoint dan buku saku yang diberikan ke seluruh peserta. Selama penyampaian materi, peserta diberikan kesempatan untuk bertanya secara langsung kepada ahlinya. (Gambar 2).



**Gambar 2. Peserta Menyampaikan Pertanyaan Kepada Pemateri**

Acara selanjutnya adalah pelatihan dan pendampingan pengoperasian aplikasi ATOs-A kepada seluruh peserta kegiatan. Fasilitator memberi penjelasan terkait cara mengunduh dan meng-install aplikasi ATOs-A.

Setelah seluruh peserta berhasil menginstall ATOs-A di handphone masing-masing, selanjutnya fasilitator mengajak peserta untuk praktik mendeteksi risiko Osteoporosis menggunakan aplikasi tersebut (Gambar 3).



**Gambar 3. Pelatihan Penggunaan Aplikasi ATOs-A**

Setelah seluruh rangkaian acara selesai, seluruh peserta menjawab kuesioner post-test guna mengukur peningkatan pengetahuan masyarakat terkait Osteoporosis beserta cara pencegahannya

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Jumlah Peserta Pengabdian Masyarakat di Yayasan Pesantren Umroniyah Kab. Sidoarjo, Jawa Timur**

No.	Karakteristik Responden	Jumlah
1.	<u>Jenis Kelamin</u>	
	Laki-Laki	35
	Perempuan	40
	<b>Total</b>	<b>75</b>
2.	<u>Usia</u>	
	20 – 30 tahun	25
	31 – 40 tahun	30
	lebih dari 40 tahun	20
	<b>Total</b>	<b>75</b>
3.	<u>Pendidikan</u>	
	SD	0
	SMP	0
	SMA	5
	D – III	0
	D – IV / S1	70
	S2 & S3	0
	<b>Total</b>	<b>75</b>
4.	<u>Status Kepengurusan di Pesantren</u>	
	Guru	30
	Staf Pesantren	25
	Pengurus Yayasan	20
	<b>Total</b>	<b>75</b>

Berdasarkan tabel 1 distribusi frekuensi peserta Yayasan Pesantren Umroniyah Kab. Sidoarjo, Jawa Timur berdasarkan karakteristik jenis kelamin, terdapat 35 jenis kelamin laki-laki

dan 40 jenis kelamin perempuan. Berdasarkan karakteristik usia peserta dikelompokkan menjadi 3 (tiga) yaitu rentang usia 20 – 30 tahun ada 25 peserta, rentang usia 31 – 40 tahun ada 30 peserta dan rentang usia diatas 40 tahun ada 20 peserta. Berdasarkan karakteristik tingkat pendidikan peserta dengan tingkat pendidikan SMA yaitu 5 peserta dan D – IV / S1 yaitu 70 peserta. Berdasarkan karakteristik status kepengurusan yaitu 30 guru pesantren, 25 staf pesantren dan 20 pengurus yayasan pesantren.

Berdasarkan hasil evaluasi pre-test dan post-test diketahui bahwa terdapat peningkatan pengetahuan ( $p=0,005$ ) mengenai Osteoporosis dan cara pencegahannya. Pengetahuan peserta sebelum mendapatkan penyuluhan rata-rata sebesar 66,5. Namun, pengetahuan peserta meningkat secara signifikan setelah mendapatkan penyuluhan, yaitu menjadi bernilai rata-rata sebesar 80,0. Berikut adalah tabel distribusi nilai pre-test dan post-test seluruh peserta.

**Tabel 2. Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Test Pre dan Post Test Peserta Kegiatan**

Kuesioner	Nilai (Mean±SD)	p-value
Pre Test	66,5 ± 14,9	0,005*
Post Test	80,0 ± 15,4	

\*Wilcoxon Signed Rank Test ( $\alpha=5\%$ )

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Fajarina Lathu Asmarani (2019) bahwa rata-rata pengetahuan lansia tentang Osteoporosis sebelum diberikan penyuluhan dengan audio visual sebesar 65,60 dan rata-rata pengetahuan meningkat sebesar 74,17 setelah diberi pengetahuan penyuluhan dengan audio visual di Desa Karangbendo Bantul Yogyakarta. Penggunaan audio visual dalam penyuluhan turut membantu peserta penyuluhan memahami materi yang disampaikan oleh penyuluh sehingga menambah pengetahuan dan wawasan terkait materi yang disampaikan yaitu Osteoporosis ini.

Penelitian lain yang juga sejalan dengan hasil penelitian ini yaitu penelitian Venny Diana, (2021) bahwa lansia mengalami peningkatan pengetahuan setelah dilakukan penyuluhan terkait Osteoporosis yaitu 37,78% di Dusun Nitipuran, Sonosewu, Bantul. Peserta penyuluhan juga lebih sadar bahaya dari penyakit Osteoporosis dan lebih mengontrol

pola hidup sehat setelah dilakukan penyuluhan ini.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini hanya dapat dilakukan terbatas kepada beberapa warga sekolah yang ditunjuk oleh mitra untuk mengikuti pelatihan. Hal ini berkaitan dengan aturan menjalani protokol kesehatan di masa pandemi yang membatasi berkumpulnya massa. Sosialisasi yang dilakukan oleh warga sekolah juga terbatas di sekitar sekolah. Program ini diharapkan berkelanjutan dengan memberikan pelatihan kepada warga sekolah lainnya secara internal. Fitur aplikasi ATOs-A masih sederhana sehingga kriteria maupun saran masih bersifat umum. Pengembangan fitur lebih lengkap sangat diperlukan sehingga ruang lingkup skrining Osteoporosis lebih luas.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Program pengabdian kepada masyarakat melalui kegiatan penyuluhan dan pelatihan warga sekolah Yayasan pesantren Umroniyah TPI Porong Kabupaten Sidoarjo membantu warga sekolah dalam mengatasi risiko Osteoporosis pada siswa maupun masyarakat sekitar. Tindak lanjut dari kegiatan ini adalah warga sekolah diharapkan mampu mensosialisasikan aplikasi dan pengetahuan mengenai Osteoporosis kepada masyarakat sekitar sekolah maupun rumah. Kondisi serius akibat Osteoporosis dapat dicegah sehingga kualitas hidup warga sekolah dan masyarakat meningkat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Ketua Yayasan Umroniyah TPI yang memberikan kesempatan penulis dan tim untuk menjadi mitra kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Kepala Sekolah serta guru-guru di lingkungan Yayasan Umroniyah TPI Porong yang berperan aktif dalam kegiatan ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Pimpinan Universitas Airlangga dan Fakultas Vokasi atas kesempatan dan pembiayaan kegiatan kepada penulis. Tidak terdapat konflik kepentingan dalam kegiatan maupun penulisan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cohen, J. E., Wakefield, C. E., & Cohn, R. J. 2016. Nutritional interventions for survivors of childhood cancer. In *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Vol. 2016, Issue 8). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009678.pub2>
- Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo. 2018. Profil Kesehatan Kabupaten Sidoarjo Tahun 2018.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo. 2018. Profil Kesehatan Kabupaten Sidoarjo Tahun 2018. <http://dinkes.sidoarjokab.go.id/wp-content/uploads/2019/09/buku-profil-2018-web.pdf>
- Fajarina Lathu Asmarani. 2019. Peningkatan Pengetahuan Lansia Mengenai Osteoporosis Melalui Pemberian Pendidikan Kesehatan Dengan Media Audio Visual Di Desa Karangbendo Bantul Yogyakarta. *Jurnal Keperawatan Respati Yogyakarta*, 6(1), 491–495. <http://nursingjurnal.respati.ac.id/index.php/JKRY/index>
- Holroyd, C., Cooper, C., & Dennison, E. 2008. Epidemiology of Osteoporosis. In *Best Practice and Research: Clinical Endocrinology and Metabolism* (Vol. 22, Issue 5, pp. 671–685). <https://doi.org/10.1016/j.beem.2008.06.001>
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. [http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan\\_Nasional\\_RKD2018\\_FINAL.pdf](http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf)
- Koh, L. K. H., Sedrine, W. ben, Torralba, T. P., Kung, A., Fujiwara, S., Chan, S. P., Huang, Q. R., Rajatanavin, R., Tsai, K. S., Park, H. M., & Reginster, J. Y. 2001. A Simple Tool to Identify Asian Women at Increased Risk of Osteoporosis.
- Kung, A. W. C., Ho, A. Y. Y., Ross, P. D., & Reginster, J. Y. 2005. Development of a clinical assessment tool in identifying Asian men with low bone mineral density and comparison of its usefulness to quantitative bone ultrasound. *Osteoporosis*

- International, 16(7), 849–855. <https://doi.org/10.1007/s00198-004-1778-z>
- Lane, N. E. 2006. Epidemiology, etiology, and diagnosis of Osteoporosis. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 194(2 SUPPL.). <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2005.08.047>
- Levis, S., & Lagari, V. S. 2012. The role of diet in Osteoporosis prevention and management. *Current Osteoporosis Reports*, 10(4), 296–302. <https://doi.org/10.1007/s11914-012-0119-y>
- Pouresmaeili, F., Kamalidehghan, B., Kamarehei, M., & Goh, Y. M. 2018. A comprehensive overview on Osteoporosis and its risk factors. In *Therapeutics and Clinical Risk Management* (Vol. 14, pp. 2029–2049). Dove Medical Press Ltd. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S138000>
- Rachmawati, T. N. 2017. Deteksi Dini Osteoporosis Pada Remaja Putri Siswi SMA Ta'miriyah Surabaya: Vol. VI (Issue 3).
- Rahmaningrum, D. 2017. Peran Guru Kelas Dalam Melaksanakan Program Uks Di Sd 1 Pedes Sedayu Bantul Classroom Teacher's Role In Implementy "Uks" Programs In Sd 1 Pedes Sedayu Bantul.
- Ristati, L., Widyanti, E., Kusumastuty, I., & Arfiani, E. P. 2017. Indonesian Journal of Human Nutrition Hubungan Komposisi Tubuh dengan Kepadatan Tulang Wanita Usia Subur di Kota Bandung. *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 4(1), 23–33. [www.ijhn.ub.ac.id](http://www.ijhn.ub.ac.id)
- Rodríguez-Gómez, I., Mañas, A., Losa-Reyna, J., Rodríguez-Mañas, L., Chastin, S. F. M., Alegre, L. M., García-García, F. J., & Ara, I. 2019. The impact of movement behaviors on bone health in elderly with adequate nutritional status: Compositional data analysis depending on the frailty status. *Nutrients*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/nu11030582>
- Shin, S., Sung, J., & Joung, H. 2015. A fruit, milk and whole grain dietary pattern is positively associated with bone mineral density in Korean healthy adults. *European Journal of Clinical Nutrition*, 69(4), 442–448. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.231>
- Steven L. Teitelbaum. 2000. Bone Resorption by Osteoclasts. *Science*, 289(5484), 1504–1508. [10.1126/science.289.5484.1504](https://doi.org/10.1126/science.289.5484.1504)
- Syafira, I., Begum Suroyo, R., Niswati Utami, T., & Kesehatan Masyarakat Institut Kesehatan Helvetia Medan, F. 2019. Analisis Faktor Yang Memengaruhi Osteoporosis Pada Ibu Menopause Di Puskesmas Stabat Kabupaten Langkat (Vol. 5, Issue 1).
- Venny Diana. 2021. Osteoporosis Health Information In The Elderly At Posyandu Angrek, Nitipuran, Sonosewu, Bantul. *Bernas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 802–806. <https://doi.org/10.31949/jb.v2i3.1141>
- Wang, P., Abdin, E., Shafie, S., Chong, S. A., Vaingankar, J. A., & Subramaniam, M. 2019. Estimation of prevalence of Osteoporosis using osta and its correlation with sociodemographic factors, disability and comorbidities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(13). <https://doi.org/10.3390/ijerph16132338>