

STUDI LITERATUR: ASOSIASI TEH, KOPI DAN OSTEOPOROSIS

Shoafa Marwah

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Jl. Prof. DR. Ir. Sumatri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandarlampung, Lampung, Indonesia 35145
shoafamarwah29@gmail.com (+6289674113360)

ABSTRAK

Osteoporosis merupakan suatu kelainan skeletal yang ditandai oleh massa tulang yang rendah dan kemunduran mikroarsitektur jaringan tulang sehingga terjadi peningkatan kecenderungan fraktur. Osteoporosis menduduki peringkat kedua, di bawah penyakit jantung sebagai masalah kesehatan utama dunia. Hasil penelitian white paper yang dilaksanakan Bersama perhimpunan osteoporosis Indonesia tahun 2007, melaporkan bahwa proporsi penderita osteoporosis pada penduduk yang berusia di atas 50 tahun adalah 32,3% pada wanita dan 28,8% pada pria. Faktor risiko osteoporosis dapat dibedakan berdasarkan sifatnya yaitu tidak dapat diubah dan yang dapat diubah. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengevaluasi faktor risiko yang berkaitan dengan terjadinya osteoporosis, terutama yang berkaitan dengan konsumsi teh dan kopi. Masih banyak yang menyatakan pro dan kontra terhadap hubungannya dengan osteoporosis. Penelitian bertujuan untuk menyajikan ringkasan tentang hubungan teh dan kopi dengan kejadian osteoporosis. Metode penelitian menggunakan *literature review* tipe naratif dari berbagai jurnal internasional dan lokal berjumlah 59 artikel dan yang hanya digunakan adalah 27 artikel. Penulisan ini berdasarkan hasil pencarian sumber literatur *Google Cendekia* dan *NCBI Pubmed*. Kata kunci yang digunakan untuk mencari *literature review* adalah “teh”, “coffee” dan “osteoporosis” sesuai melalui analisis tujuan, kesesuaian topik, metode penelitian yang digunakan dan hasil dari setiap artikel. Teh adalah minuman yang memiliki kandungan polyphenol untuk metabolisme tulang dalam menjaga *bone mineral density*. Sedangkan kopi adalah minuman yang memiliki kandungan kafein yang dapat meningkat diuresis sehingga reabsorpsi kalsium menurun. Terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara teh dan kopi pada osteoporosis.

Kata kunci: kopi; osteoporosis; teh

LITERATURE STUDY: ASSOCIATION OF TEA AND OSTEOPOROSIS

ABSTRACT

Osteoporosis is a skeletal disorder characterized by low bone mass and deterioration of bone tissue microarchitecture resulting in an increased tendency to fracture. According to WHO (2012), osteoporosis ranks second, under heart disease as the world's major health problem. The results of a white paper study carried out together with the Indonesian osteoporosis association in 2007, reported that the proportion of osteoporosis sufferers in the population aged over 50 years was 32.3% in women and 28.8% in men. Osteoporosis risk factors can be divided into risk factors that are irreversible and can be changed. Several previous studies have evaluated the risk factors associated with the occurrence of osteoporosis, especially those related to tea and coffee consumption. There are still many who state the pros and cons of its relationship with osteoporosis. The research has aimed to present a summary of the relationship of tea and coffee with osteoporosis. The research methods have used literature review of narrative type from various international and local journals, 59 articles and only 27 articles used. This writing is based on the search results of Google Scholar and NCBI Pubmed literature sources. The keywords used to search for literature reviews were "tea", "coffee" and "osteoporosis" accordingly through the analysis of objectives, suitability of topics, research methods used and the results of each article. Tea is a drink that contains polyphenols for bone metabolism in maintaining bone mineral density. Meanwhile, coffee is a drink that contains caffeine which can increase diuresis

so that calcium reabsorption decreases. There are several studies showing that there is a relationship between tea and coffee and osteoporosis.

Keywords: coffee; osteoporosis; tea

PENDAHULUAN

Osteoporosis merupakan suatu kelainan skeletal sistemik yang ditandai oleh massa tulang yang rendah dan kemunduran mikroarsitektur jaringan tulang sehingga terjadi peningkatan kecenderungan fraktur. Osteoporosis salah satu penyakit tidak menular yang memiliki nilai morbiditas, disabilitas dan fatalitas yang tinggi (Gibney, Lanham, Cassidy, & Vorster, 2009). Menurut WHO (2012), osteoporosis menduduki peringkat kedua, di bawah penyakit jantung sebagai masalah kesehatan utama dunia. Menurut data Internasional Osteoporosis Foundation, lebih dari 30% wanita diseluruh dunia mengalami risiko patah tulang akibat osteoporosis, bahkan mendekati 40%. Angka kejadian patah tulang (fraktur) akibat osteoporosis diseluruh dunia mencapai angka 1,7 juta orang dan diperkirakan angka ini akan terus meningkat hingga mencapai 6,3 juta orang pada tahun 2050 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2015).

Penelitian International Osteoporosis Foundation (IOF) mengungkapkan bahwa 1 dari 4 perempuan di Indonesia dengan rentang usia 50-80 tahun memiliki risiko terkena osteoporosis. Perempuan 4 kali lebih tinggi risiko terkena osteoporosis dibandingkan laki-laki. Biasanya osteoporosis sebagian besar didapatkan pada wanita paska menopause (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2015). Hasil penelitian white paper yang dilaksanakan Bersama perhimpunan osteoporosis Indonesia tahun 2007, melaporkan bahwa proporsi penderita osteoporosis pada penduduk yang berusia di atas 50 tahun adalah 32,3 % pada wanita dan 28,8% pada pria. Sedangkan data system informasi rumah sakit (SIRS, 2010) menunjukkan angka insiden patah tulang paha atas akibat osteoporosis adalah sekitar 200 dari 100.000 kasus pada usia 40 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2015).

Risiko paling tidak menguntungkan penderita osteoporosis adalah terjadinya fraktur tulang yang apabila tidak ditangani dengan tuntas sampai dengan rehabilitasi medik, maka pasien akan mengalami disabilitas, gangguan fungsi aktivitas dari tingkat sederhana sampai berat dan mengalami keterbatasan dalam bersosialisasi yang ujungnya dapat mempengaruhi kualitas hidup penderitanya (Ramadani, 2010). Faktor risiko osteoporosis dapat dibedakan berdasarkan sifatnya yaitu tidak dapat diubah dan yang dapat diubah. Untuk yang tidak dapat diubah diantaranya adalah gender perempuan, usia lanjut, riwayat osteoporosis dalam keluarga, ras, bentuk badan. Beberapa penyakit seperti anoreksia, diabetes, diare kronis, penyakit ginjal dan hati (Ramadani, 2010). Sedangkan untuk faktor risiko osteoporosis yang dapat diubah diantaranya adalah merokok, konsumsi alkohol, kurangnya asupan kalsium, latihan fisik, menambah berat badan bagi yang berat badan kurang, penggunaan obat-obatan steroid, fenobarbital, fenitoin, konsumsi minuman kafein (Ramadani, 2010).

Osteoporosis lebih cepat terjadi pada wanita dibandingkan dengan pria. biasanya terjadi pada fase menopause dan pasca menopause. Proses Osteoporosis adalah penurunan densitas massa tulang yang terjadi secara bertahap dan berlanjut. Hal ini terjadi akibat meningkatnya proses resorpsi sel osteoclast karena penurunan hormon steroid (Bartl, Frisch, & Bartl, 2009). Dampak langsung terjadi pada sel yang mempunyai reseptor estrogen alpha atau beta akan mengalami penurunan hormon steroid, seperti sel-sel mesenchymal progenitor di sumsum tulang yang menghasilkan sel osteoblast dan sel adipocytes. Hormon estrogen yang mengubah osteoblastogenic menjadi osteoblast dan menghambat proses pembentukan lemak. Dengan bertambahnya usia, proses tersebut ini dapat menurun sehingga terjadi pergeseran keseimbangan produksi sel tulang dan sel lemak di sumsum tulang, yang akan menghasilkan

lebih banyak sel adipocytes (Bartl et al., 2009). Beberapa penelitian sebelumnya telah mengevaluasi faktor risiko yang berkaitan dengan terjadinya osteoporosis, terutama yang berkaitan dengan konsumsi teh dan kopi. Masih banyak yang menyatakan pro dan kontra terhadap hubungannya dengan osteoporosis. Tujuan dari artikel *literature review* ini adalah untuk mendeskripsikan tentang hubungan teh dan kopi dengan kejadian osteoporosis.

METODE

Metode yang digunakan oleh penulis adalah *Literature review* tipe naratif dari berbagai jurnal internasional. Penulisan ini berdasarkan hasil pencarian sumber literatur *Google Cendekia* dan *NCBI Pubmed*. Kata kunci yang digunakan untuk mencari *literature review* adalah “teh”, “kopi” dan “osteoporosis”. Jurnal internasional dan lokal berjumlah 59 artikel dan yang hanya digunakan adalah 27 artikel. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang merupakan data bukan dari pengamatan langsung. Tetapi data tersebut didapatkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh peneliti - peneliti terdahulu. Yang termasuk sumber data sekunder yaitu buku dan laporan ilmiah primer yang terdapat di dalam artikel penelitian atau jurnal (tercetak dan/atau bukan cetak) yang berhubungan dengan konsumsi teh pada kejadian osteoporosis. Sesuai melalui analisis tujuan, kesesuaian topik, metode penelitian yang digunakan dan hasil dari setiap artikel.

HASIL

Berdasarkan dari kata kunci teh terhadap osteoporosis, terdapat 15 artikel dan yang digunakan adalah 12 artikel dan dari kata kunci kopi terhadap osteoporosis ditemukan 34 artikel dan yang digunakan adalah 15 artikel. Teh dan kopi merupakan salah satu minuman yang bisa dikonsumsi setiap hari, efeknya bisa baik dan buruk dalam pengaruhnya kepada kesehatan. Isi kandungan dari teh yang terutama adalah polyphenol dan kopi mengandung kafein.

Teh mengandung banyak epigallocatechin gallate sebagai komponen utamanya (Chwan Li Shen & Chyu, 2016; Chwan Li Shen, Yeh, Cao, & Wang, 2009). Komponen tersebut sudah banyak diteliti dan hasilnya sangat baik untuk pertumbuhan tulang melalui peningkatan aktifitas alkaline fosfat pada level protein dan ekspresi gen pada sel osteoblast, dan meningkatkan kadar mineral pada tulang (E. M. Choi & Hwang, 2003). Selain itu, teh menyebabkan ketahanan osteoblast dari apoptosis yang memicu peningkatan proliferasi dan diferensiasi. Ini merupakan pertimbangan teoritis (Vali, Rao, & El-Sohemy, 2007).

Komponen penting lainnya dari teh adalah kafein yang memiliki pengaruh terhadap osteoporosis, seperti teh berefek terhadap metabolisme tulang. Kafein dapat menghambat aktifitas dari phosphodiesterase dan menjadi agonist dari adenosine cyclase yang akhirnya berpengaruh terhadap beberapa jaringan. Harris dan Dawson yakin bahwa mengkonsumsi kafein setiap hari meningkatkan kehilangan mineral pada perempuan, terutama jika kandungan kafeinnya melebihi minuman kopi. Hal ini bagus untuk diketahui bahwasanya polyphenol dan kafein merupakan kandungan dari teh. Polyphenol mengisi 23-35%, sedangkan kafein 2-4%. (Harris & Dawson-Hughes, 1994).

Ekstrak air pada teh hijau memiliki kandungan bioaktif yang sangat berlimpah, hal ini berguna untuk antioksidan, antiobesitas, hipolipidemik, antidiabetik, antiinflamasi dan antikanker (Chen et al., 2013; Matoušková et al., 2014; Suliburska et al., 2012; Tsai, Hsu, Ting, Huang, & Yen, 2013). Dalam satu cangkir kopi (150 ml) mengandung kafein yang bervariasi yaitu 30 mg sampai 175 mg (Bae, Park, Im, & Song, 2014).

PEMBAHASAN

Pada penelitian Massey dan Whiting mendapatkan jika konsumsi kopi >300 mg/hari dapat menjadi faktor risiko penyakit osteoporosis karena mengandung kafein yang dapat menyebabkan gangguan penyerapan kalsium dan meningkatkan ekskresi kalsium setelah 3 jam mengonsumsi kopi (Massey & Whiting, 1993). Ketika kondisi ini terus berlangsung dan dalam jangka Panjang akan mengakibatkan hipokalsemia. Pada keadaan yang kronik dapat meningkatkan reabsorpsi kalsium dalam tulang yang dapat mengakibatkan osteoporosis (Kemenkes, 2015).

Beberapa penelitian yang ada, seseorang yang mengonsumsi teh memiliki angka *Bone Morrow Density* (BMD) yang tinggi di beberapa bagian tulang dan mungkin dapat mencegah kelemahan mineral tulang dan yang mengonsumsi kopi memiliki angka *Bone Morrow Density* (BMD) yang rendah di beberapa bagian tulang dan mungkin dapat menimbulkan kelemahan mineral tulang. Temuan ini sudah disampaikan oleh beberapa penelitian. Sebuah penelitian yang mengambil 2016 jumlah sampel melaporkan bahwa konsumsi teh memiliki efek pada BMD dengan nilai $T > -0.75$ (Vestergaard et al., 2001). Pada penelitian yang dilakukan oleh Keramat, bahwa mengonsumsi teh ≥ 7 cangkir teh/hari secara teratur merupakan salah satu faktor yang signifikan untuk menghindari kejadian osteoporosis (Keramat et al., 2008).

Terdapat penelitian melaporkan bahwa seseorang yang minum 1-4 cangkir teh per hari dapat menurunkan risiko patah tulang pinggul (Sheng et al., 2014). Penelitian lain menemukan bahwa terdapat penurunan 30% risiko terjadinya patah tulang pinggul pada wanita dan pria usia lebih dari 50 tahun yang mengonsumsi teh secara teratur (Johnell et al., 1995; Kanis et al., 1999). Terdapat juga penelitian oleh Hoover DKK, meneliti dari 62 responden wanita menopause dan menemukan hasil nilai BMD yang lebih tinggi 10-14% dibandingkan dengan yang tidak mengonsumsi teh (Hoover, Webber, Beaumont, & Blake, 1996).

Hasil yang sama juga di temukan pada penelitian lainnya dan menunjukkan polyphenol pada teh meningkatkan BMD pada tikus perempuan (C. L. Shen, Wang, Guerrieri, Yeh, & Wang, 2008; Chwan Li Shen et al., 2009). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Devine, didapat hasil bahwa teh mampu mencegah terjadinya pengeroposan tulang. Pada analisis cross sectional, DMT (Densitas Massa Tulang) pinggul 2,8% lebih baik pada mengonsumsi teh, dibandingkan dengan orang yang tidak mengonsumsi teh. Dalam analisis prospektif, peminum teh mengalami kehilangan DMT pinggul sebesar 1,6%, sedangkan pada orang yang tidak minum teh mengalami kehilangan sebesar 4,0%. Jadi, berdasarkan studi cross sectional, konsumsi teh berhubungan dengan peningkatan DMT dan penurunan DMT dalam empat tahun dalam studi prospektif (Devine, Hodgson, Dick, & Prince, 2007).

Berdasarkan penelitian Hegarty, diketahui bahwa teh yang terbukti mengandung kafein memiliki antioksidan flavonoid mampu meningkatkan densitas massa pada tulang. (Hegarty, May, & Khaw, 2000). Lansia wanita yang minum teh mempunyai densitas massa tulang lebih tinggi dibandingkan yang tidak minum teh. Nutrisi yang terkandung dalam teh, seperti flavonoids, berpengaruh terhadap densitas massa tulang dan dapat mencegah osteoporosis pada lansia wanita (Hegarty et al., 2000). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suryanti, mendapatkan bahwa konsumsi teh bukan merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap kejadian osteoporosis (Suryanti, 2017). Namun beberapa penelitian lain menyatakan tidak ada hubungan konsumsi teh dengan BMD. Hernandez DKK, tidak menemukan korelasi konsumsi teh dengan BMD dan sebaliknya. Sebuah penelitian di Turki mengambil 201 kasus osteoporosis, tidak menemukan hubungan antara keduanya (Hernández-Avila et al., 1993). Hasil studi yang dilakukan oleh Kapetanović A dan Avdic D yaitu asupan kafein

meningkatkan risiko osteoporosis pada wanita pascamenopause usia 50-65 tahun dan dosis mempengaruhi efeknya (Kapetanović & Avdic, 2014).

Penelitian yang dilakukan Choi pada tahun 2011 mendapatkan jika konsumsi kafein dengan dosis 25 mg/kg pada tikus jantan meningkatkan ekskresi kalsium dalam urin tetapi hal ini tidak mempengaruhi densitas tulangnya (M. J. Choi, 2011). Pada penelitian lain yang dilakukan pada wanita menopause usia 50-80 menyatakan bahwa mengkonsumsi kopi berhubungan risiko osteoporosis (KORAAG, 2008). Penelitian yang dilakukan Wayan dan Komang menemukan bahwa tidak ada hubungan bermakna antara kebiasaan mengkonsumsi kopi dengan risiko osteoporosis (Juniarsana & Komang Wiardani, 2012). Diharapkan pada penelitian selanjutnya, penulis dapat mengembangkan penelitian meta-analysis yang menunjukkan bahwa konsumsi teh dan kopi dapat menurunkan risiko osteoporosis di Indonesia. Namun, penelitian lebih terhadap mekanisme pasti pada hubungan konsumsi teh dan kopi pada osteoporosis masih butuh untuk diselidiki lebih lanjut.

SIMPULAN

Terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara teh dan kopi pada osteoporosis.

DAFTAR PUSTAKA

- Bae, J.-H., Park, J.-H., Im, S.-S., & Song, D.-K. (2014). Integrative medicine research coffee and health. *Integrative Medicine Research*. <https://doi.org/10.1016/j.imr.2014.08.002>
- Bartl, R., Frisch, B., & Bartl, C. (2009). *Osteoporosis: Diagnosis, prevention, therapy*. *Osteoporosis: Diagnosis, Prevention, Therapy*. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-79527-8>
- Chen, C. H., Kang, L., Lin, R. W., Fu, Y. C., Lin, Y. S., Chang, J. K. Ho, M. L. (2013). Epigallocatechin-3-gallate improves bone microarchitecture in ovariectomized rats. *Menopause*. <https://doi.org/10.1097/gme.0b013e31828244f0>
- Choi, E. M., & Hwang, J. K. (2003). Effects of (+)-catechin on the function of osteoblastic cells. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*. <https://doi.org/10.1248/bpb.26.523>
- Choi, M. J. (2011). Moderate intake of caffeine has no effect on bone health in growing male rats. *Current Topics in Nutraceutical Research*.
- Devine, A., Hodgson, J. M., Dick, I. M., & Prince, R. L. (2007). Tea drinking is associated with benefits on bone density in older women. *American Journal of Clinical Nutrition*. <https://doi.org/10.1093/ajcn/86.4.1243>
- Gibney, M. J., Lanham, S. A., Cassidy, A., & Vorster, H. H. (2009). *Introduction to Human Nutrition (second edition)*. Published in 2009 in Chichester, West Sussex, U.K. ;Ames, Iowa :[London] by Wiley-Blackwell ;Nutrition Society.
- Harris, S. S., & Dawson-Hughes, B. (1994). Caffeine and bone loss in healthy postmenopausal women. *American Journal of Clinical Nutrition*. <https://doi.org/10.1093/ajcn/60.4.573>
- Hegarty, V. M., May, H. M., & Khaw, K. T. (2000). Tea drinking and bone mineral density in older women. *American Journal of Clinical Nutrition*. <https://doi.org/10.1093/ajcn/71.4.1003>
- Hernández-Avila, M., Stampfer, M. J., Ravnihar, V. A., Willett, W. C., Schiff, I., Francis, M.,

- McKinlay, S. M. (1993). Caffeine and other predictors of bone density among pre- and perimenopausal women. *Epidemiology*. <https://doi.org/10.1097/00001648-199303000-00008>
- Hoover, P. A., Webber, C. E., Beaumont, L. F., & Blake, J. M. (1996). Postmenopausal bone mineral density: Relationship to calcium intake, calcium absorption, residual estrogen, body composition, and physical activity. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*. <https://doi.org/10.1139/y96-093>
- Johnell, O., Gullberg, B., Kanis, J. A., Allander, E., Elffors, L., Dequeker, J., ... Ribot, C. (1995). Risk factors for hip fracture in european women: The MEDOS study. *Journal of Bone and Mineral Research*. <https://doi.org/10.1002/jbmr.5650101125>
- Juniarsana, I. W., & Komang Wiardani, N. (2012). Hubungan Kebiasaan Minum Kopi Dan Merokok terhadap Kejadian Osteoporosis pada Lansia di Denpasar. *Jurnal Ilmu Gizi*, 3(1), 38–44.
- Kanis, J., Johnell, O., Gullberg, B., Allander, E., Elffors, L., Ranstam, J. Ribot, C. (1999). Risk factors for hip fracture in men from southern Europe: the MEDOS study. Mediterranean Osteoporosis Study. *Osteoporosis International: A Journal Established as Result of Cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*. <https://doi.org/10.1007/s001980050115>
- Kapetanović, A., & Avdic, D. (2014). Influence of coffee consumption on bone mineral density in postmenopausal women with estrogen deficiency in menstrual history. *Journal of Health Sciences*. <https://doi.org/10.17532/jhsci.2014.194>
- Kemendes. (2015). Data & Kondisi Penyakit Osteoporosis di Indonesia. *Pusat Data & Informasi Kementerian Kesehatan RI*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2015). *kemendes, 2015. Journal of Chemical Information and Modeling*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Keramat, A., Patwardhan, B., Larijani, B., Chopra, A., Mithal, A., Chakravarty, D., ... Khosravi, A. (2008). The assessment of osteoporosis risk factors in Iranian women compared with Indian women. *BMC Musculoskeletal Disorders*. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-9-28>
- KORAAG, M. E. (2008). *Faktor-faktor yang berhubungan dengan osteoporosis tingkat lanjut pada wanita pasca menopause di poliklinik geriatri RSUP. Dr. Sardjito Yogyakarta*. Universitas Gajah Mada. Retrieved from http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=37984
- Massey, L. K., & Whiting, S. J. (1993). Caffeine, urinary calcium, calcium metabolism and bone. *Journal of Nutrition*. <https://doi.org/10.1093/jn/123.9.1611>
- Matoušková, P., Bártíková, H., Boušová, I., Szotáková, B., Martin, J., Skorkovská, J., ... Skálová, L. (2014). Effect of defined green tea extract in various dosage schemes on drug-metabolizing enzymes in mice in vivo. *Journal of Functional Foods*. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2014.06.026>
- Ramadani, M. (2010). Faktor-Faktor Resiko Osteoporosis Dan Upaya Pencegahannya. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*.

- Shen, C. L., Wang, P., Guerrieri, J., Yeh, J. K., & Wang, J. S. (2008). Protective effect of green tea polyphenols on bone loss in middle-aged female rats. *Osteoporosis International*. <https://doi.org/10.1007/s00198-007-0527-5>
- Shen, Chwan Li, & Chyu, M. C. (2016). Tea flavonoids for bone health: From animals to humans. *Journal of Investigative Medicine*. <https://doi.org/10.1136/jim-2016-000190>
- Shen, Chwan Li, Yeh, J. K., Cao, J. J., & Wang, J. S. (2009). Green tea and bone metabolism. *Nutrition Research*. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2009.06.008>
- Sheng, J., Qu, X., Zhang, X., Zhai, Z., Li, H., Liu, X., ... Dai, K. (2014). Coffee, tea, and the risk of hip fracture: A meta-analysis. *Osteoporosis International*. <https://doi.org/10.1007/s00198-013-2563-7>
- Suliburska, J., Bogdanski, P., Szulinska, M., Stepien, M., Pupek-Musialik, D., & Jablecka, A. (2012). Effects of green tea supplementation on elements, total antioxidants, lipids, and glucose values in the serum of obese patients. *Biological Trace Element Research*. <https://doi.org/10.1007/s12011-012-9448-z>
- Suryanti, T. (2017). *Analisis Determinan Kejadian Osteoporosis pada Pasien di RSUP Dr Wahidin Sudirohusodo Makassar Tahun 2015 Analysis*. Universitas Hasanudin.
- Tsai, C. F., Hsu, Y. W., Ting, H. C., Huang, C. F., & Yen, C. C. (2013). The in vivo antioxidant and antifibrotic properties of green tea (*Camellia sinensis*, Theaceae). *Food Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.09.063>
- Vali, B., Rao, L. G., & El-Soheemy, A. (2007). Epigallocatechin-3-gallate increases the formation of mineralized bone nodules by human osteoblast-like cells. *Journal of Nutritional Biochemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2006.06.005>
- Vestergaard, P., Hermann, A. P., Gram, J., Jensen, L. B., Eiken, P., Abrahamsen, B., Mosekilde, L. (2001). Evaluation of methods for prediction of bone mineral density by clinical and biochemical variables in perimenopausal women. *Maturitas*. [https://doi.org/10.1016/S0378-5122\(01\)00240-7](https://doi.org/10.1016/S0378-5122(01)00240-7)

