

**HUBUNGAN ASUPAN KALSIUM, VITAMIN D, FOSFOR, KAFEIN,  
AKTIVITAS FISIK DENGAN KEPADATAN TULANG PADA WANITA  
DEWASA MUDA  
(Studi Kasus pada Mahasiswi S1 Reguler  
Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Diponegoro Angkatan 2014)**

Fitri Khoiriyah Parinduri\*), M. Zen Rahfiludin \*\*), Siti Fatimah P\*\*)

\*)Mahasiswa Peminatan Gizi Kesehatan Masyarakat, FKM  
UNDIP Semarang

\*\*Dosen Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat, FKM  
UNDIP Semarang Email : fitriparinduri@gmail.com

**Abstract:** Bone density is a bone mass in our body that shows bone compactness. Bones that we do not keep early can cause abrasion. The occurrence of bone loss even to the osteoporosis can be influenced by factors that can not be changed as well as factors that can be changed. The purpose of this research is to know the relationship between calcium, phosphorus, vitamin D intake, caffeine, and physical activity with bone density of young adult women in Regular S1 student of Faculty of Public Health Diponegoro University 2014. This research is an analytical quantitative research with cross sectional study design. Population in this research is student of Faculty of Public Health Diponegoro University force of 2014 number of 300 student which then taken sample counted 75 student with random sampling technique. Data were collected using FFQ-Semi Quantitative form, physical activity recall form PAL (Physical Activity Level), Scale measurement of bone density and analyzed using Chi Square test. The results showed that calcium and vitamin D intake classified as less (78.7% and 100%), whereas phosphorus intake was good (54.7%). Physical activity is very low (61,3%), and frequent caffeine consumption (50.7%). The results showed no association between calcium, vitamin D, phosphorus intake and physical activity with bone density ( $p$  Value > 0.05), but there was a relationship between the frequency of caffeine consumption and bone density in young adult women ( $p$  Value = 0.028). This study recommends young adult women especially college students to be able to re-adjust the intake of nutrients consumed, in addition to the need for regular physical activity in order to maintain bone density early on.

**Key Words** : bone density, student, nutrient intake, physical activity, caffeine

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kepadatan tulang merupakan massa tulang dalam tubuh kita yang menunjukkan kekompakan tulang. Kepadatan tulang paling sering diukur di tulang

belakang, pinggul, lengan, pergelangan tangan dan tumit untuk mendeteksi dan mendiagnosis osteoporosis.<sup>1</sup> Tulang normal memiliki struktur yang kuat karena mengandung protein, kolagen, dan kalsium.<sup>2</sup>

Tulang yang tidak kita jaga sejak dini dapat menimbulkan pengeroposan. Awal mula kelainan tulang dapat berupa osteopenia yang merupakan tanda awal dari osteoporosis. Pemeriksaan densitas (kepadatan) tulang ditemukan pengeroposan tulang dalam bentuk derajat yang lebih ringan. Osteopenia harus segera ditangani dengan baik, agar tidak berlanjut sampai terjadi osteoporosis atau patah tulang.<sup>3</sup>

Osteoporosis itu sendiri merupakan penyakit tulang yang ditandai dengan menurunnya kepadatan tulang secara keseluruhan akibat ketidakmampuan tubuh untuk mengatur kandungan mineral dalam tulang dan disertai dengan rusaknya struktur tulang yang akan mengakibatkan penurunan kekuatan pada tulang atau pengeroposan tulang, sehingga beresiko untuk mengalami patah tulang. Osteoporosis merupakan salah satu penyakit yang digolongkan sebagai *silent disease* karena tidak menunjukkan gejala-gejala yang spesifik.<sup>3</sup>

Osteoporosis dapat dijumpai di seluruh dunia dan sampai saat ini masih merupakan masalah dalam kesehatan masyarakat terutama di Negara berkembang. Pada wanita, kejadian osteoporosis lebih besar dibanding serangan jantung, stroke dan kombinasi kanker payudara.<sup>4</sup> Osteoporosis sangat kurang terdiagnosis untuk di Asia terutama negara berkembang, bahkan pada pasien dengan risiko paling tinggi yang telah mengalami retak. Data prevalensi osteoporosis terbilang cukup jarang ditemukan pula di Indonesia, hal ini dikarenakan masyarakat yang masih belum menyadari dan tidak memeriksakan gejala yang sudah

terasa.<sup>5</sup>

Tahun 2006 masalah osteoporosis di Indonesia telah mencapai tingkat yang perlu diwaspadai. Berdasarkan data Puslitbang Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia, penderita osteoporosis yang terdapat di Indonesia telah mencapai 19,7 persen dan berada di urutan keenam terbesar setelah Cina. Organisasi Kesehatan Dunia, *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa penyakit osteoporosis sudah saatnya mendapat perhatian yang lebih serius.<sup>6</sup> Sebagian besar masyarakat masih percaya bahwa penyakit tersebut merupakan sesuatu yang tidak perlu dikhawatirkan karena dianggap suatu keadaan yang biasa terjadi pada usia lanjut. Osteoporosis menyerang baik wanita maupun pria. Berdasarkan data yang ada, risiko terkena penyakit tersebut lebih tinggi diderita oleh wanita.<sup>6</sup>

Data infodatin osteoporosis menyatakan bahwa insiden patah tulang tertinggi pada jenis kelamin perempuan dan terlihat pada umur 95-99 tahun yaitu, sebanyak 1.680 kasus.<sup>3</sup> Hasil analisa Puslitbang Gizi Depkes RI dengan jumlah sampel 65.727 orang pada 16 wilayah provinsi di Indonesia menunjukkan angka prevalensi osteopenia (osteoporosis dini) sebesar 41,7 persen dan prevalensi osteoporosis sebesar 10,3 persen.<sup>7</sup> Tahun 2006 terlihat prevalensi osteoporosis di Indonesia pada perempuan mengalami tren yang meningkat seiring bertambahnya usia.<sup>3</sup> Tahun 2009 di seluruh dunia terdapat 200 juta orang yang mempunyai massa tulang yang rendah atau dibawah normal. Indonesia diperkirakan angka osteoporosis telah mencapai

20 persen. Usia manusia saat ini semakin panjang, jumlah orang usia lanjut semakin banyak, nutrisi yang kurang tepat, gaya hidup atau *lifestyle* yang keliru, semua akan memicu timbulnya osteoporosis. Prediksi pada tahun 2050, diperkirakan akan ada 6,3 juta patah tulang panggul setiap tahun di seluruh dunia dan lebih dari setengahnya terdapat di Asia.<sup>5</sup>

Pembentukan tulang dipengaruhi oleh hormon estrogen yang diproduksi terutama oleh ovarium. Normalnya, tulang terus menerus mengalami proses pembentukan kembali, yaitu dengan membuang tulang lama dan menggantinya dengan tulang baru. Hilangnya estrogen pada usia berapapun mengakibatkan meningkatnya laju proses pembentukan kembali ini dengan membuang tulang yang lama untuk menggantinya dengan yang baru dan tidak seimbangannya antara fase penghancuran tulang lama dan pembentukan tulang baru. Tulang yang dibuang akan lebih banyak dibandingkan dengan tulang yang diganti. Semakin besar jumlah ketidakseimbangan antara fase penghancuran dengan pembentukan tulang baru di semua tulang secara bersamaan, maka keropos tulang akan terjadi dalam jumlah yang besar yang kemudian dapat menyebabkan hilangnya estrogen saat menopause atau sebelumnya dikaitkan dengan keropos tulang dan meningkatkan risiko patah tulang.<sup>8</sup>

Kalsium akan mempunyai peran penting dalam *remodeling* tulang, yaitu sebanyak 300-500 mg yang berasal dari kalsium ekstra seluler sebanyak 900 mg, artinya dalam proses *remodeling* tulang Kalsium tersebut diperlukan kadar antara 300- 500 mg. Jumlah inilah

yang akan ditambahkan dalam asupan kalsium dari luar, jadi berkisar 1000-1500 mg, sehingga kalsium serum berada dalam keadaan homeostatis (seimbang). Unsur fosfor berperan dalam keseimbangan kadar kalsium dalam darah maupun laju penyimpanan kalsium dalam usus.<sup>9</sup> Proses penyerapan kalsium, vitamin D sangat penting bagi metabolisme kalsium dan fosfor. Absorpsi kalsium oleh alat pencernaan akan diperbaiki, kalsium dan fosfor dari tulang dimobilisasi, pengeluaran dan keseimbangan mineral dalam darah ikut dikendalikan oleh vitamin D.<sup>10</sup>

Kebutuhan kalsium akan meningkat pada orang yang tingkat aktivitas fisiknya cukup dengan jenis olahraga yang dapat meningkatkan kepadatan tulang seperti basket, sepak bola, lari, jalankaki, dan lain-lain. Tingkat aktivitas fisik seseorang berpengaruh baik terhadap absorpsi kalsium. Stress fisik dan mental cenderung menurunkan absorpsi kalsium dalam usus halus dan meningkatkan dalam urin.<sup>11</sup>

Osteoporosis kebanyakan dijumpai pada usia lanjut, dan 80% terjadi pada kaum wanita. Pengaruh nutrisi yang salah, obat-obatan, kebiasaan merokok, kurangnya aktivitas fisik, kebiasaan minuman beralkohol dan konsumsi kafein serta faktor-faktor lain menyebabkan osteoporosis juga bisa timbul pada orang muda dan kaum pria. Osteoporosis kini telah menjadi salah satu penyebab penderitaan dan cacat yang paling sering terjadi pada orang berusia lanjut. Osteoporosis bisa

mengakibatkan patah tulang, bahkan timbul komplikasi hingga terjadi kematian apabila tidak ditangani dengan baik. Biaya berobat yang harus dikeluarkan tentu sangat besar, makan waktu panjang tiada akhir, serta penderitaan yang berkepanjangan.<sup>2</sup>

Terdapat 9 dari 10 responden berusia dewasa muda mengonsumsi kalsium kurang dari kecukupan yang dianjurkan (kurang dari 500 mg/orang/hari). Penelitian mengenai faktor determinan risiko osteoporosis di tiga provinsi di Indonesia menyatakan bahwa pada perempuan asupan kalsium yang masih < 70 persen AKG, IMT < 18,5, paritas > 3 kali, dan tidak biasa melakukan olahraga, aktivitas fisik dapat membangun tulang dan otot menjadi lebih kuat, juga meningkatkan keseimbangan metabolisme tubuh. Konsumsi kafein telah dilaporkan berhubungan dengan penurunan massa tulang dan peningkatan risiko patah tulang, namun tidak dalam jumlah yang besar.<sup>12</sup>

Masa anak-anak dan remaja, tulang tidak hanya mengalami pertumbuhan tetapi juga bertambah menjadi padat. Pada umur 25 tahun, pertumbuhan dan perkembangan tulang telah mencapai batas maksimum (puncak massa tulang). Puncak massa tulang bervariasi pada setiap orang dan umumnya lebih tinggi pada pria dibandingkan wanita. Kehilangan massa tulang berhubungan langsung dengan peningkatan usia baik pada pria maupun perempuan. Penurunan massa tulang dimulai

pada usia 40 tahun dan terus berlangsung hingga akhir masa kehidupan.<sup>6</sup> Investasi terbesar terhadap tulang terjadi pada usia dini, yang mencapai puncak awal usia 20-30 tahun.<sup>7</sup>

Masa-masa dewasa muda sangat berpengaruh terhadap pembentukan kepadatan tulang, sebagai bekal di masa tua. Kepadatan tulang yang dapat diketahui sejak dini, sangat diperlukan sebagai upaya pencegahan osteoporosis. Gaya hidup dari mahasiswa yang memang perlu diperhatikan terutama untuk aktivitas fisik dan asupan zat gizi setiap harinya. Penelitian di Universitas Surabaya menemukan bahwa sebagian besar mahasiswa (80,83 persen) mengonsumsi minuman berkafein seminggu terakhir dengan alasan terbanyak adalah faktor suka (53,67 persen).<sup>13</sup> Penelitian lainnya menemukan bahwa mahasiswa tergolong dalam kategori tidak rutin berolahraga sebanyak 136 responden (81,93%), sedangkan yang termasuk dalam kategori rutin berolahraga sebanyak 30 responden (18,07%).<sup>14</sup> Mahasiswa kesehatan yang seharusnya mengetahui mengenai bahaya dari osteoporosis dan mengetahui hal yang baik untuk kesehatan. Pada praktiknya masih banyak mahasiswa yang belum menerapkan gaya hidup sehat di dalam kehidupan sehari-hari mereka misalnya, pola makan yang masih kurang, kurangnya aktivitas fisik, dan konsumsi kafein sehingga tidur sampai larut malam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan kalsium,



vitamin D, fosfor, kafein, dan aktivitas fisik dengan kepadatan tulang pada wanita dewasa muda dalam rangka pencegahan osteoporosis sejak dini.

Hal ini diperkuat dengan adanya pendapat yang menyatakan sangat penting disadari bahwa osteoporosis dapat menimbulkan beban, tidak hanya bagi penderita juga bagi keluarga. Pencegahan sejak dini perlu menjadi perhatian dan dapat dilakukan dengan meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai faktor risiko osteoporosis.

Peningkatan kesadaran masyarakat dalam mencegah osteoporosis secara dini dapat dilakukan dengan

memperhatikan pola makan sehat dengan menjaga komposisi protein, kalsium dan vitamin D; melakukan aktivitas; terpapar sinar matahari; tidak merokok dan tidak mengonsumsi alkohol.<sup>15</sup>

#### METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi penelitian adalah Mahasiswi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro angkatan 2014 sebanyak 300 mahasiswi, sedangkan sampel berjumlah 75 mahasiswi, yang dipilih berdasarkan *simple random sampling*. Uji analisis hubungan menggunakan *chi square*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Karakteristik Responden

##### 1. Umur dan Indeks Massa Tubuh

Persentase status gizi paling banyak adalah kelompok gizi normal, Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1.1 :

Tabel 1.1 Distribusi Frekuensi IMT Mahasiswi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro angkatan 2014

Indeks Massa Tubuh	Frekuensi	Persentase (%)
1. Kurus	10	13,3
2. Normal	53	70,7
3. Gemuk Ringan	5	6,7
4. Gemuk Berat	7	9,3
TOTAL	75	100,0

Data pada umur berdistribusi tidak normal sehingga diketahui nilai tengah pada umur responden adalah 21 tahun yang artinya 50% responden berumur dibawah 21 tahun dan 50% responden berumur diatas 21 tahun. Umur termuda dari responden adalah 20 tahun dan umur tertua adalah 22 tahun. Indeks

Massa Tubuh (IMT) pada responden memiliki distribusi tidak normal sehingga nilai tengah dari IMT responden sebesar 21,7 yang berarti masuk kedalam kategori normal. Nilai paling kecil dari IMT responden sebesar 15,95 yang berarti masuk dalam kategori kurus, sedangkan paling tinggi sebesar 30,56 yang berarti termasuk

kedalam kategori gemuk berat. Berdasarkan tabel 1.1 dapat terlihat bahwa Indeks Massa Tubuh (IMT) dari responden paling tinggi adalah dengan IMT yang

normal (70,7%) yang kemudian persentase kurus (13,3%), Gemuk Berat (9,3%), dan Gemuk Ringan (6,7%) memiliki persentase hampir sama.

**B. Hubungan Asupan Kalsium, Vitamin D, Fosfor, Kafein, Aktivitas Fisik dengan Kepadatan Tulang pada Wanita Dewasa Muda**

Tabel 1.2 Hubungan Asupan Kalsium, Fosfor, Frekuensi Konsumsi Kafein, dan Aktivitas Fisik dengan Kepadatan Tulang pada Mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Angkatan 2014

Variabel	Kepadatan Tulang		P Value
	Kurang	Normal	
Asupan Kalsium			
1. Kurang	45 (80,4%)	14 (73,7%)	0,533
2. Baik	11 (19,5%)	5 (26,3%)	
Asupan Fosfor			
1. Kurang	25 (44,6%)	9 (47,4%)	1,000
2. Baik	31 (55,4%)	10 (52,6%)	
Frekuensi Konsumsi Kafein			
1. Kadang-kadang	23 (41,1%)	14 (73,7%)	0,028
2. Sering	33 (58,9%)	5 (26,3%)	
Aktivitas Fisik			
1. Sangat ringan	33 (58,9%)	13 (68,4%)	0,644
2. Ringan	23 (41,1%)	6 (31,6%)	

**1. Hubungan Asupan Kalsium dengan Kepadatan Tulang**

Berdasarkan tabel 1.2 terlihat bahwa responden dengan asupan kalsium kurang mempunyai persentase kepadatan tulang kurang (80,4%) dan kepadatan tulang yang normal (73,7%) hampir sama. Hasil uji Chi-square diperoleh pValue = 0,533 artinya secara statistik dapat dikatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan kalsium dengan kepadatan tulang karena nilai  $p > 0,05$ .

Kalsium memiliki dua manfaat utama bagi tulang yaitu memberi kekuatan pada tulang dan memberikan penyimpanan yang dinamis untuk

mempertahankan intra dan ekstraseluler simpanan kalsium. Kalsium yang dikonsumsi oleh manusia hanya 20-50 persennya yang berhasil diserap oleh tubuh. Penyerapan kalsium paling utama terjadi di *duodenum*, *jejunum*, dan *ileum*.<sup>10</sup> Penelitian lain pada wanita dewasa muda menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan kalsium dengan kepadatan tulang wanita dewasa muda.<sup>16</sup>

**2. Hubungan Asupan Vitamin D dengan Kepadatan Tulang**

Berdasarkan perhitungan, responden dengan asupan vitamin D yang kurang mempunyai persentase

kepadatan tulang kurang lebih banyak (74,7%) dibandingkan dengan kepadatan tulang normal (25,3%). Asupan vitamin D keseluruhan mahasiswa adalah kurang dari Angka Kecukupan Gizi (100%) sehingga asupan vitamin D dikatakan konstan dan tidak dapat diolah secara statistik. Vitamin D memudahkan penyerapan kalsium dari makanan. Ini merangsang transportasi aktif dengan menginduksi sintesis protein pengikat kalsium pada sel mukosa usus. Sebagian besar kalsium yang diserap berasal dari mekanisme transport pasif, yang tidak tergantung pada vitamin D. Memenuhi kebutuhan kalsium yang tinggi, bayi dan remaja memiliki daya serap kalsium yang lebih tinggi daripada anak-anak dan dewasa muda.<sup>17</sup>

### 3. Hubungan Asupan Fosfor dengan Kepadatan Tulang

Berdasarkan tabel 1.2 terlihat bahwa responden dengan asupan fosfor baik mempunyai persentase kepadatan tulang kurang (55,4%) dan kepadatan tulang yang normal (52,6%) hampir sama. Hasil uji Chi-square diperoleh p Value = 1,000 artinya secara statistik dapat dikatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan fosfor dengan kepadatan tulang karena nilai  $p > 0,05$ .

Fosfor sangat penting bagi kesehatan tulang. Fosfor berkontribusi sekitar 50% dari berat mineral tulang, sehingga fosfor harus hadir dengan jumlah yang memadai dalam makanan, untuk kedua

mineralisasi dan pemeliharaan kerangka.<sup>17</sup> Penelitian lain pada wanita dewasa muda menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan fosfor dengan kepadatan tulang wanita dewasa muda.<sup>16</sup>

### 4. Hubungan Frekuensi Konsumsi Kafein dengan Kepadatan Tulang

Berdasarkan tabel 1.2 terlihat bahwa responden dengan frekuensi konsumsi kafein kadang-kadang yang memiliki kepadatan tulang normal (73,7%) persentasenya lebih banyak dibandingkan dengan responden yang memiliki kepadatan tulang kurang (41,1%). Hasil uji Chi-square diperoleh p Value = 0,028 artinya secara statistik dapat dikatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara frekuensi konsumsi kafein dengan kepadatan tulang karena nilai  $p < 0,05$ . Kafein memiliki efek yang beragam pada setiap individu. Beberapa individu akan merasakan efek secara langsung, sedangkan yang lain tidak merasakan efek sama sekali. Hal ini terkait dengan sifat genetika yang dimiliki oleh masing-masing individu terkait kemampuan metabolisme tubuh dalam mencerna kafein.<sup>18</sup> Hasil penelitian dari *Creighton University Osteoporosis Research Center* menyatakan bahwa minuman berkafein seperti kopi lebih dari tiga cangkir setiap harinya dapat menyebabkan tubuh selalu ingin berkemih (buang air kecil) sehingga, menyebabkan kalsium banyak terbuang

bersama urin dan kalsium tersebut berasal dari proses pembentukan tulang sehingga tulang mengalami keropos. Kopi bersifat toksik (racun) yang menghambat proses pembentukan massa tulang (*osteoblast*).<sup>19</sup> Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa adanya hubungan yang signifikan antara asupan kafein dengan tingkat keropos tulang pada tulang belakang dimana asupan kafein responden sebanyak >300 mg/hari.<sup>20</sup>

#### 5. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kepadatan Tulang

Berdasarkan tabel 1.2 terlihat bahwa responden dengan aktifitas fisik sangat ringan mempunyai persentase kepadatan tulang kurang (58,9%) dan kepadatan tulang normal (68,4%) hampir sama. Hasil uji Chi-square diperoleh p Value = 0,644 artinya secara statistik dapat dikatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kepadatan tulang karena nilai  $p > 0,05$ . Aktivitas fisik yang memadai dapat menghindari penurunan kepadatan tulang yang memicu osteoporosis. Olahraga menahan beban (*weight-bearing exercise*) seperti berjalan, jogging, tennis, dan latihan beban dapat meningkatkan dan menjaga kepadatan tulang. Ketika berolahraga, otot akan berkontraksi dan mendesak jaringan tulang sehingga terjadi stress pada jaringan tulang, hal ini dapat menstimulasi terjadinya klasifikasi yang memicu kerja osteoblas dan terjadi peningkatan kepadatan tulang.<sup>21</sup> Penelitian lain pada wanita dewasa muda menyatakan

bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kepadatan tulang wanita dewasa muda.<sup>22</sup>

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Hubungan Asupan Kalsium, Vitamin D, Fosfor, Kafein, dan Aktivitas Fisik dengan Kepadatan Tulang pada Wanita Dewasa Muda dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Umur responden pada penelitian ini memiliki nilai tengah 21 dengan jarak umur paling muda dengan paling tua adalah 20-22 tahun, Indeks Massa Tubuh responden paling banyak adalah kategori normal (70,7%).
2. Asupan zat gizi responden masih tergolong kurang pada asupan kalsium dan vitamin D, namun tergolong baik pada asupan fosfor.
3. Frekuensi konsumsi kafein pada responden tergolong pada kategori sering dimana konsumsi kafein lebih dari sama dengan tiga kali dalam seminggu.
4. Aktivitas fisik yang dilakukan responden tergolong sangat ringan.
5. Tidak ada hubungan antara asupan kalsium dan asupan fosfor, sementara untuk vitamin D memiliki data yang konstan dengan seluruh responden kekurangan asupan vitamin D.
6. Ada hubungan antara frekuensi konsumsi kafein dengan kepadatan tulang pada wanita dewasa muda.
7. Tidak ada hubungan antara aktivitas fisik dengan kepadatan tulang pada wanita dewasa muda.



## **SARAN**

### **1. Bagi Mahasiswa**

Dikarenakan asupan kalsium dan vitamin D yang kurang, serta aktivitas fisik dari sebagian mahasiswi masih tergolong sangat ringan, sehingga sangat diperlukannya penyadaran untuk mahasiswi terutama mahasiswi kesehatan agar dapat menjadi contoh di kalangan masyarakat. Penyadaran tersebut dapat berupa diwajibkannya senam pagi rutin setiap satu minggu sekali, dan proses penerjunan ke masyarakat secara langsung terkait pola konsumsi suatu kelompok, agar mahasiswi dapat semakin memahami dan menyadari untuk dapat mengaplikasikannya sendiri di kehidupan sehari-hari dan dapat memberikan contoh untuk masyarakat sekitar dalam rangka pencegahan penyakit, khususnya penyakit degeneratif atau penyakit tidak menular.

### **2. Bagi Peneliti**

Hasil penelitian menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna antara asupan kalsium, vitamin D, fosfor, dan aktivitas fisik dengan kepadatan tulang pada wanita dewasa muda. Saran bagi penelitian selanjutnya yang akan mengambil tema yang sama yaitu perlunya analisis asupan protein secara spesifik protein hewani dan nabati pengaruhnya terhadap kepadatan tulang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kamus Kesehatan. Kepadatan Tulang. 3 April 2017. <http://kamuskesehatan.com/arti/kepadatan-tulang/>. Published 2017.
2. Tandra H. *Segala Sesuatu Yang Harus Anda Ketahui Tentang Osteoporosis :Mengenal,Mengatasi, Dan Mencegah Tulang Keropos*. Jakarta: PT. Gramedia; 2009.
3. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Data dan Kondisi Penyakit Osteoporosis di Indonesia. *Pus Data dan Inf Kementrian Kesehat Republik Indones*. 2015. doi:10.1038/nrc2542.
4. NOF. Osteoporosis Fast Facts. 2011;2011(March 17, 2011). <http://www.nof.org/node/40>.
5. International Osteoporosis Foundation. Osteoporosis. 3 April 2017. <https://www.iofbonehealth.org/facts-statistics>. Published 2015.
6. Wirakusumah ES. *Mencegah Osteoporosis : Lengkap Dengan 39 Jus Dan 38 Resep Makanan*. Depok: Penebar Plus; 2007.
7. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 1142/Menkes/SK/XII/2008 tentang Pedoman Pengendalian Osteoporosis. 2008.
8. Cosman F. *Osteoporosis : Panduan Lengkap Agar Tulang Anda Tetap Sehat*. Yogyakarta: Bentang Pustaka; 2009.
9. Permana H. Patogenesis dan Metabolisme Osteoporosis pada Manula. *Fak Kedokt Univ Padjajaran Bandung*. 2013.
10. Rahfiludin MZ. *Buku Ajar : Gizi Mikro*. Semarang: UNDIP Press Semarang; 2013.
11. Almatsier S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia; 2009.
12. Setyawati B, Fuada N, Salimar S. Pengetahuan Tentang Osteoporosis Dan Kepadatan Tulang Hubungannya Dengan Konsumsi Kalsium Pada Wanita Dewasa Muda. *J Kesehat Reproduksi*. 2014;5(2 Ags):102-112.
13. Purdiani M. Hubungan Penggunaan Minuman Berkafein Terhadap Pola Tidur dan Pengaruhnya pada Tingkah Laku Mahasiswa/i Universitas Surabaya. 2014;3(1):1-15.
14. Wahyudi R, Bebasari E, Nazriati E. Hubungan kebiasaan berolahraga dengan tingkat stres pada mahasiswa fakultas kedokteran universitas riau tahun pertama. *J Olahraga Stres*. 2009:1-11.
15. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kemenkes RI Ajak Masyarakat lakukan Pencegahan Osteoporosis. 13 April 2017. <http://www.depkes.go.id/article/print/2083/kemenkes-ri-ajak-masyarakat-lakukan-pencegahan-osteoporosis.html>. Published 2012.
16. Lailla Nurrin Faizah. Hubungan asupan protein, fosfor , dan kalsium dengan kepadatan tulang wanita dewasa awal. 2015:1-2.
17. Godin J. Report Information from ProQuest. *Univ Wired*. 2017;(July). doi:<http://dx.doi.org/10.1108/17506200710779521>.
18. Gizi AK, Konsumsi K. Hal-hal yang Perlu Diwaspadai untuk Menghindari Keracunan Kafein dalam Minuman. 2012.
19. Zaviera F. *Osteoporosis :*

- Deteksi Dini, Penanganan, Dan Terapi Praktis*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media; 2008.
20. Rapuri P, Gallagher J, Kinyamu H, Ryschon K. Caffeine intake increases the rate of bone loss in elderly women and interacts with vitamin D receptor genotypes. *Am J Clin Nutr*. 2001;74(5):694-700. <http://www.ebscohost.com>.
21. Guyton AC, E HJ. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC; 2007.
22. Hermastuti A, Isnawati M. Hubungan Indeks Massa Tubuh, Massa Lemak Tubuh, Asupan Kalsium, Aktivitas Fisik, dan Kepadatan Tulang pada Wanita Dewasa Muda. *J Nutr Coll*. 2012;2013(20 Februari). <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc/article/download/676/677>.



