



**PENGARUH PEMBERIAN SUSU KEDELAI DAN MADU  
LOKAL TERHADAP DENSITAS TULANG  
PANJANG TIKUS WISTAR JANTAN**

**SKRIPSI**

Oleh

Firman Noor Gamma

NIM 061610101014

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2011**



**PENGARUH PEMBERIAN SUSU KEDELAI DAN MADU  
LOKAL TERHADAP DENSITAS TULANG  
PANJANG TIKUS WISTAR JANTAN**

**SKRIPSI**

**diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi**

Oleh

Firman Noor Gamma

NIM 061610101014

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2011**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah S.W.T dan Rosul-Nya, Muhammad S.A.W., segala yang kuhadapi di dunia ini adalah kehendak-Mu. Syukurku atas semua nikmat yang Kau beri.
2. Ibunda Nuria Inani dan Ayahanda Zainal Arifin, atas ketulusan doa, cinta dan kasih sayang serta pengorbanan selama ini;
3. Kakak-kakakku tercinta, Farrahnila Pradiana, Syafrina Farrahdiba, Syafrini Farrahdebi, terima kasih atas semangat, motivasi, dan dukungannya.
4. Dosen-dosenku selama berada di Fakultas Kedokteran Gigi, guru-guruku sejak SD sampai Perguruan Tinggi;
5. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

## MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat  
(terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)\*

Memang ada kata terlambat untuk memulai sesuatu, tetapi tidak pernah ada kata terlambat untuk belajar, memperbaiki, dan mengejar ketertinggalan)\*\*

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan terjemahannya*. Semarang: PT. Kumudasmoro Grafindo.

\*\*\*) penulis

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Firman Noor Gamma

NIM : 061610101014

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “*Pengaruh Pemberian Susu Kedelai dan Madu Lokal terhadap Densitas Tulang Panjang Tikus Wistar Jantan*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Mei 2011

Yang menyatakan,

Firman Noor Gamma

NIM 061610101014

**SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBERIAN SUSU KEDELAI DAN MADU  
LOKAL TERHADAP DENSITAS TULANG  
PANJANG TIKUS WISTAR JANTAN**

Oleh

Firman Noor Gamma  
NIM 061610101014

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : drg. Zahreni Hamzah, M.S.

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Tecky Indriana, M.Kes

## PENGESAHAN

Skripsi Berjudul berjudul *Pengaruh Pemberian Susu Kedelai dan Madu Lokal terhadap Densitas Tulang Panjang Tikus Wistar Jantan* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari : Rabu

tanggal : 4 Mei 2011

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

drg Zahreni Hamzah, M.S.

NIP. 196104011985112001

Anggota,

Sekretaris,

drg. Tecky Indriana, M.Kes

NIP. 196810201996012001

drg. Suhartini, M.Biotech

NIP. 197909262006042002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember

drg. Hj. Herniyati, M. Kes.

NIP. 195909061985032001

## RINGKASAN

**Pengaruh Pemberian Susu Kedelai dan Madu Lokal terhadap Densitas Tulang Panjang Tikus Wistar Jantan;** Firman Noor Gamma, 061610101014, 2011, 39 halaman, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Densitas atau kepadatan tulang merupakan banyaknya massa tulang per unit volume tulang. Densitas tulang dapat mengalami penurunan sehingga tidak mampu menahan tekanan yang mengakibatkan patah atau fraktur. Penurunan densitas dapat disebabkan beberapa hal, salah satunya adalah usia. Peristiwa tersebut dapat diatasi dengan cara memperbaiki asupan nutrisi. Salah satu asupan nutrisi yang dapat dikonsumsi adalah susu kedelai. Susu kedelai banyak mengandung bahan yang berperan dalam pembentukan tulang, seperti protein (asam amino dan isoflavon), karbohidrat, vitamin, dan mineral (kalsium dan fosfor). Susu kedelai dapat dibuat dari banyak varietas, salah satunya varietas kedelai lokal Baluran. Kedelai lokal memiliki beberapa keunggulan diantaranya murah, mudah diperoleh, pengolahan lebih mudah dan cepat. Penambahan madu (madu kopi) pada susu kedelai diharapkan dapat membantu meningkatkan densitas tulang, sebab madu juga mengandung banyak zat gizi seperti protein (enzim), karbohidrat, dan vitamin. Kandungan tersebut diduga dapat bersifat akumulatif dan saling bersinergi dengan kandungan dalam susu kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui densitas tulang panjang tikus wistar jantan setelah pemberian susu kedelai dan madu lokal.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris yang dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan Badan Pengamanan Fasilitas Kesehatan Surabaya. Rancangan penelitian *The post only control group design*. Penelitian ini, dibagi menjadi kelompok kontrol (K) dan tiga kelompok perlakuan (P). Sampel yang digunakan yaitu tikus putih galur wistar jantan (*Rattus norvegicus*) sebanyak 20 ekor, dengan pembagian tiap kelompok terdiri dari lima ekor tikus sesuai kriteria sampel yang telah ditentukan. Penimbangan berat badan tikus dilaksanakan setiap hari untuk konversi dosis pemberian saline, susu



kedelai lokal, susu kedelai madu lokal, dan madu, yaitu 0,004 ml/gram BB. Kelompok perlakuan diberi susu kedelai lokal, susu kedelai madu lokal, dan madu dengan sondase lambung dua kali sehari. Setelah 40 hari, tikus dieustasi dan dilakukan pengukuran nilai densitas menggunakan *densitometer*.

Hasil yang diperoleh adalah nilai berupa rata-rata absorpsi sinar yang diterima setiap kelompok, dengan perincian untuk kelompok K=1,18; P<sub>1</sub>=1,01; P<sub>3</sub>=0,93; P<sub>2</sub>=0,72. Hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan pada setiap kelompok, nilai absorpsi sinar-x yang semakin kecil menandakan nilai densitas tulang yang semakin besar. Data kemudian dianalisa dengan uji homogenitas dan normalitas, dengan hasil yang didapat data telah normal dan homogeny. Kemudian dilanjutkan dengan uji ANOVA. Hasil yang diperoleh adalah nilai p=0,004 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan minimal satu pasang kelompok yang berbeda antara susu kedelai lokal, susu kedelai madu lokal, dan madu. Uji dilanjutkan untuk mengetahui kelompok yang memiliki perbedaan dengan uji *Multiple Comparisons*. Hasil yang didapat menunjukkan kelompok susu kedelai dan madu lokal memiliki perbedaan dengan kelompok lain. Nilai yang diperoleh menunjukkan densitas tulang kelompok susu kedelai dan madu lokal paling baik daripada kelompok lainnya. Hal ini dapat terjadi dikarenakan kandungan zat gizi dalam susu kedelai yang dibutuhkan untuk metabolisme tulang seperti isoflavon, asam amino, kalsium, fosfat, dan vitamin lebih banyak dibandingkan dengan kelompok lain. Kandungan gula dan enzim dalam madu dapat mempercepat proses metabolisme tulang yang menyebabkan densitas tulang menjadi lebih meningkat. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan pemberian susu kedelai dan madu lokal dapat meningkatkan densitas tulang panjang tikus wistar jantan.

## PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kemampuan dan kemudahan berpikir sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Pengaruh Pemberian Susu Kedelai dan Madu Lokal terhadap Densitas Tulang Panjang Tikus Wistar Jantan*. Skripsi ini diselesaikan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Kedokteran Gigi (S-1) dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan motivasi berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember; dan drg. Mei Syafridi, MD.Sc, PhD., selaku pembantu Dekan I Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. drg. Zahreni Hamzah, M.S., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan kesabaran dalam penulisan skripsi ini.
3. drg. Tecky Indriana, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Anggota dan drg. Suhartini, M.Biomed selaku Sekretaris yang telah meluangkan sebagian waktu demi membimbing penyelesaian skripsi ini.
4. Seluruh staf pengajar Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
5. Teknisi Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan Badan Pengamanan Fasilitas Kesehatan Surabaya yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Orang tua-ku tercinta, Drs. Zainal Arifin, S.H, M.M. dan Nuria Inani yang telah memberikan doa, kasih sayang, perhatian, dukungan, dan kesabaran yang selalu mengiringi langkahku dalam mengarungi hidup ini. Kalian merupakan semangat terbesar dalam hidupku, maafkan anakmu ini karena belum bisa memberikan yang terbaik untuk kalian berdua. Semoga ALLAH SWT selalu memberikan

kesehatan kepada kalian berdua agar aku bisa membalas semua kebaikan dan ketulusan yang kalian berikan.

7. Kakekku tercinta (alm) R. Abdul Gani yang telah memberikan aku semangat untuk tetap menjalani semua ini
8. Kakak-kakakku tersayang, Farrahnila Pradiana, Syafrina Farrahdiba, dan Syafrini Farrahdebi yang telah memberikan semangat, do'a dan bantuan yang tak pernah berhenti diberikan untuk adikmu ini.
9. Sahabat-sahabat terbaikku Akbar, Heva, Nugroho, Dito, Ipin, Ari, Irfan, Mas Yanuar, Mas Gayuh, Rina, Maria, tanpa kalian aku tidak bisa seperti sekarang ini.
10. Teman seperjuangan penelitian Sita, Ratih, Anin, April, Evita, Intan, kerjasama dan bantuan kalian sangat berarti.
11. Anak-anak mantan *Slick\_Choor*, Ade, Fahmi, Septi, Risma, dengan adanya bantuan dari kalian semua ini dapat terlewati.
12. Anak-anak kos Baturaden 007 yang senantiasa memberikan bantuan dan dukungannya.
13. Guru-guruku terhormat mulai TK, SD, SMP, SMA hingga Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya.
14. Teman-teman FKG '06 dan juga semua yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini, yang tidak bisa kusebutkan satu-persatu.

Skripsi ini telah penulis susun dengan segenap kemampuan. Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya untuk pengembangan ilmu di bidang Kedokteran Gigi.

Jember, 10 Mei 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                      | Halaman    |
|--------------------------------------|------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....           | <b>i</b>   |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....     | <b>ii</b>  |
| <b>HALAMAN MOTTO</b> .....           | <b>iii</b> |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....      | <b>iv</b>  |
| <b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....    | <b>v</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....      | <b>vi</b>  |
| <b>RINGKASAN</b> .....               | <b>vii</b> |
| <b>PRAKATA</b> .....                 | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....              | <b>xi</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....            | <b>xiv</b> |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....           | <b>xv</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....         | <b>xvi</b> |
| <b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....      | <b>1</b>   |
| <b>1.1 Latar Belakang</b> .....      | <b>1</b>   |
| <b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....     | <b>3</b>   |
| <b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....   | <b>3</b>   |
| <b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....  | <b>3</b>   |
| <b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> ..... | <b>4</b>   |
| <b>2.1 Tulang</b> .....              | <b>4</b>   |
| 2.1.1 Densitas Tulang.....           | 4          |
| 2.1.2 Struktur Tulang Panjang.....   | 8          |
| 2.1.3 Kandungan Tulang.....          | 9          |
| <b>2.2 Kedelai</b> .....             | <b>11</b>  |
| 2.2.1 Kedelai.....                   | 11         |
| 2.2.2 Kandungan Kedelai.....         | 12         |
| 2.2.3 Kedelai Lokal.....             | 12         |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.2.4 Pembuatan Susu Kedelai.....                           | 13        |
| <b>2.3 Madu.....</b>  | <b>14</b> |
| 2.3.1 Komposisi Madu.....                                   | 14        |
| <b>2.4 Hubungan Susu Kedelai Madu dengan Densitas .....</b> | <b>15</b> |
| <b>2.5 Hipotesis .....</b>                                  | <b>16</b> |
| <b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>                       | <b>17</b> |
| <b>3.1 Jenis Penelitian .....</b>                           | <b>17</b> |
| <b>3.2 Rancangan Penelitian .....</b>                       | <b>17</b> |
| <b>3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>                | <b>17</b> |
| 3.3.1 Waktu Penelitian.....                                 | 17        |
| 3.3.2 Tempat Penelitian.....                                | 17        |
| <b>3.4 Populasi Penelitian .....</b>                        | <b>17</b> |
| <b>3.5 Sampel Penelitian .....</b>                          | <b>17</b> |
| 3.5.1 Pengelompokan Sampel.....                             | 17        |
| 3.5.2 Kriteria Sampel .....                                 | 18        |
| 3.5.3 Besar Sampel.....                                     | 18        |
| <b>3.6 Identifikasi Variabel Penelitian .....</b>           | <b>19</b> |
| 3.6.1 Variabel Bebas .....                                  | 19        |
| 3.6.2 Variabel Terikat .....                                | 19        |
| 3.6.3 Variabel Terkendali.....                              | 19        |
| <b>3.7 Definisi Operasional.....</b>                        | <b>20</b> |
| <b>3.8 Alat dan Bahan Penelitian.....</b>                   | <b>20</b> |
| 3.8.1 Alat Penelitian.....                                  | 20        |
| 3.8.2 Bahan Penelitian.....                                 | 21        |
| <b>3.9 Prosedur Penelitian .....</b>                        | <b>21</b> |
| 3.9.1 Persiapan Hewan Coba .....                            | 21        |
| 3.9.2 Pembuatan Susu Kedelai Lokal .....                    | 22        |
| 3.9.3 Tahap Pembuatan Susu Kedelai Madu Lokal .....         | 22        |
| 3.9.4 Tahap Pembuatan Larutan Madu .....                    | 22        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.9.5 Konversi Dosis .....                                | 23        |
| 3.9.6 Tahap Penelitian.....                               | 23        |
| 3.9.7 Uji Densitas Tulang Panjang Kaki Tikus.....         | 24        |
| 3.9.8 Diagram Alur Penelitian .....                       | 25        |
| 3.9.9 Diagram Alur Pembuatan Susu Kedelai Madu Lokal..... | 26        |
| <b>3.10 Analisa Data.....</b>                             | <b>27</b> |
| <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                  | <b>28</b> |
| <b>4.1 Hasil Penelitian.....</b>                          | <b>28</b> |
| <b>4.2 Pembahasan .....</b>                               | <b>30</b> |
| <b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                  | <b>35</b> |
| <b>5.1 Kesimpulan .....</b>                               | <b>35</b> |
| <b>5.2 Saran.....</b>                                     | <b>35</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                               | <b>36</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                      | <b>40</b> |

## DAFTAR TABEL

| Tabel   | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Komposisi Gizi Kedelai .....              | 13      |
| 2.2 Nutrisi Madu (dalam 100 gram bahan) ..... | 15      |
| 4.1 Nilai Rata-Rata Absorpsi Sinar .....      | 28      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar   | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Tulang Panjang.....                                  | 9       |
| 2.2 Kacang Kedelai Lokal.....                            | 12      |
| 2.3 Madu.....  | 14      |
| 3.1 Diagram Alur Penelitian.....                         | 25      |
| 3.1 Diagram Alur Pembuatan Susu Kedelai Madu .....       | 26      |
| 4.1 Diagram Rata-rata densitas tulang panjang tikus..... | 29      |



## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran   | Halaman   |
|--|-----------|
| <b>A. Kuisisioner Dosis Madu dalam Susu Kedelai.....</b> | <b>39</b> |
| <b>B. Analisa Data.....</b>                              | <b>40</b> |
| E.1 Uji <i>One Sample Kolmogorov-Smirnov</i> .....       | 40        |
| E.2 Uji <i>Levene</i> .....                              | 40        |
| E.3 Uji <i>ANOVA</i> .....                               | 40        |
| E.4 Uji <i>Multiple Comparisons</i> .....                | 41        |
| <b>C. Makanan Standar Tikus.....</b>                     | <b>42</b> |
| <b>D. Foto Alat dan Bahan Penelitian .....</b>           | <b>43</b> |
| D.1 Alat Penelitian .....                                | 43        |
| D.2 Bahan Penelitian.....                                | 44        |