

## ANALISIS TEKNIS DAN NERACA MASSA PEMISAHAN EKSTRAK SECARA SENTRIFUGASI DARI BUBUR KEDELAI MELALUI PERENDAMAN PADA BERBAGAI KONDISI SUHU DAN LAMA PERENDAMAN

Raden Mursidi, Haisen Hower, Mickael Jonathan Hutapea

Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Palembang

### ABSTRACT

*The objective of the research was to study effect of soaking temperature and soaking time against the physical characteristics of seed and the yield of soybean milk . The research was conducted at laboratory of Agricultural Product Processing Chemistry, Department of Agricultural, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, from February to June 2012. The research was used descriptions through observation, tabulation and graphical presentation with 2 factor treatments that is the soaking time(T) and soaking temperature (P). Each treatment factor consisted of three treatment factors. Observed parameters were weight increment of soybean, volume increment of soybean and texture of soy bean. The result of this research showed that soaking temperature and soaking time significant for yield percentage and rate of centrifugal separation. Soaking for 12 hours significantly improved the percentage yield, which in this study up to 76.90%. Soaking with the temperature 54 ° C significantly increased the percentage of yield of up to 76.82%. The highest rate of separation is 11.08..*

**Keywords :** soybean, soaking.

### ABSTRAK

*Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh perendaman suhu dan waktu perendaman terhadap karakteristik fisik biji dan hasil susu kedelai . Penelitian ini dilakukan di laboratorium Pertanian Produk Pengolahan Kimia , Departemen Pertanian , Fakultas Pertanian , Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan deskripsi melalui pengamatan , tabulasi dan presentasi grafis dengan 2 perlakuan faktor yaitu waktu perendaman ( T ) dan suhu perendaman ( P ) . Setiap faktor perlakuan terdiri dari tiga faktor perlakuan . Parameter yang diamati adalah kenaikan berat kedelai , peningkatan volume kedelai dan tekstur kedelai . Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ,suhu dan waktu perendaman dalam pemisahan secara sentrifugal yang signifikan dengan rendemen. Perendaman selama 12 jam secara signifikan meningkatkan rendemen ekstrak susu kedelai yaitu 76.90 % . Perendaman dengan suhu 54<sup>0</sup> C secara signifikan menghasilkan rendemen hingga 76,82 % . Laju pemisahan yang tertinggi dengan cara sentrifugal adalah adalah 11,08 liter per menit.*

**Keywords:** Kedelai, pemisahan, sentrifugal, perendaman

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Kedelai adalah salah satu komoditas tanaman pangan yang penting di Indonesia karena kandungan protein kedelai tinggi. Menurut Irwan (2005), kedelai mengandung protein 30% sampai 50%, dan lemak 15% sampai 25% dan beberapa bahan gizi penting lain, misalnya vitamin (asam fitat) dan lesitin. Tanaman kedelai juga digunakan sebagai bahan baku berbagai industri makanan, minuman, pupuk hijau, pakan ternak dan diambil minyaknya.

Di Indonesia, Kedelai dibudidayakan secara tumpang sari atau rotasi dengan tanaman pangan lain, seperti padi sawah, padi gogo, jagung dan ubi kayu. Kasno dan Jusuf (1994) menyatakan bahwa di Indonesia 60% kedelai ditanam di lahan sawah tadah hujan maupun sawah beririgasi teknis.



Permintaan kedelai di Indonesia adalah tinggi, rata-rata 1.578.827 ton per tahun, sedangkan produksi rata-rata 705.900 ton pada tahun 2007-2008 (Komalasari, 2008) sehingga usaha pemerintah untuk mencukupi kebutuhan melalui impor kedelai. Apabila keadaan ini terus berlanjut maka Indonesia tidak dapat berswasembada kedelai, sehingga perlu upaya pencapaian swasembada dan pemecahan kendala yang dihadapi tanaman kedelai tersebut baik dengan intensifikasi dan ekstensifikasi.

Salah satu produk olahan kedelai adalah susu kedelai. Susu kedelai dapat digunakan sebagai alternatif pengganti susu sapi. Ditinjau dari segi mutu, protein kedelai adalah yang paling baik mutu gizinya yaitu hampir setara dengan protein daging. Diantara jenis kacang-kacangan, kedelai merupakan sumber protein paling baik karena mempunyai susunan asam amino esensial paling lengkap. Disamping itu, kedelai juga dapat digunakan sebagai sumber lemak, vitamin, mineral dan serat.

Proses pembuatan susu kedelai melibatkan aspek pengecilan ukuran dan pemisahan yaitu penggilingan kedelai dan pemisahan susu kedelai. Susu kedelai dibuat dengan merendam kedelai dalam air bersih. Perendaman dimaksudkan untuk melunakkan struktur selular kedelai sehingga mudah digiling dan menghasilkan massa terdispersi dan suspensi bahan padat kedelai lebih baik padawaktu ekstraksi. Perendaman juga dapat mempermudah pengupasan kulit kedelai akan tetapi perendaman yang terlalu lama dapat mengurangi total padatan.

Susu kedelai lebih banyak diproduksi dalam bentuk bubuk. Namun, susu kedelai bubuk kurang diminati oleh masyarakat karena susu cepat mengendap. Susu kedelai merupakan salah satu bentuk emulsi. Sifat emulsi pada susu kedelai cenderung kurang stabil yaitu cepat mengalami pengendapan. Endapan yang ada dalam susu kedelai merupakan zat yang terdiri dari karbohidrat, protein dan lemak. Ketiga zat tersebut merupakan nutrisi yang diperlukan oleh tubuh.

Biji kedelai sebelum diolah menjadi bahan pangan seperti tahu dan susu kedelai harus mengalami proses penggilingan terlebih dahulu. Proses penggilingan ini dimaksudkan untuk menghaluskan biji kedelai yang nantinya dipakai sebagai bahan dasar pembuatan tahu dan susu kedelai. Setelah digiling, kedelai yang sudah halus ini kemudian disaring menggunakan kain saring untuk memisahkan antara sari dan ampas kedelai.

Pada penelitian ini dilakukan proses penggilingan berdasarkan suhu dan lama perendaman dan pemerasan susu kedelai secara sentrifugasi. Hal ini dilakukan guna melihat dan membandingkan produk susu kedelai dengan jumlah bahan yang lebih sedikit tetapi akan menghasilkan kuantitas susu kedelai yang lebih banyak.

### **Tujuan**

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama perendaman kedelai terhadap rendemen hasil pemisahan susu kedelai. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah menghitung rendemen susu kedelai berdasarkan variasi lama dan suhu perendaman.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian dan Laboratorium Biosistem Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya Ogan Ilir

### **Objek Penelitian**

Obyek penelitian adalah susu kedelai dengan berbagai variasi lama dan suhu perendaman kedelai. Kedelai yang digunakan adalah kedelai dengan varietas willis, warna biji kulit kuning, tidak keropos, tidak keriput, tidak berlubang dan diperoleh dari Pasar Indralaya.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 1) Alat sentrifugasi (Spinner), 2) Blender, 3) Ember, 4) Gelas ukur 5 ml, 10 ml dan 500 ml, 5) Kain penyaring 100 mesh, 6) Motor listrik, 7) Neraca analitik, 8) Pipet tetes, 9) Thermometer, 10) Timbangan, 11) *Waterbath*.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 1) air, 2) kedelai.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskripsi melalui pengamatan dan penyajian secara tabulasi dengan 2 perlakuan. Untuk perlakuan P (lama perendaman) terdiri dari 3 taraf dan perlakuan T (suhu perendaman) terdiri dari 3 taraf. Perlakuan sebagai berikut :

Lama perendaman (P)

$P_0 = 6$  jam

$P_1 = 9$  jam

$P_2 = 12$  jam

Suhu perendaman (T)

$T_1 = 28$  °C

$T_2 = 45$  °C

$T_3 = 54$  °C

### Cara Kerja

Cara kerja dalam penelitian ini (Astawan, 2005) yaitu sebagai berikut :

1. Pembersihan kedelai.
2. Penimbangan berat kedelai dengan bobot yang sama (200 gram).
3. Perendaman kedelai dalam waktu dan suhu yang ditentukan (sesuai perlakuan).
4. Selama perendaman, melakukan pengamatan dan pengukuran kekerasan, volume pengembangan, dan pertambahan bobot setiap selang waktu 30 menit selama 12 jam menurut perlakuan suhu dan waktu perendaman.
5. Melakukan penimbangan kembali berat kedelai setelah perendaman sebelum melakukan pengecilan ukuran secara basah.
6. Pemplenderan kedelai dalam waktu 15 menit dengan kecepatan putaran impeller blade yang sama .
7. Pada saat pemplenderan melakukan penambahan air pada sebanyak 1200 ml.
8. Pemisahan susu kedelai menggunakan kain saring 100 mesh yang disentrifugasi selama waktu 2 menit dengan kecepatan putaran spinner ? rpm.
9. Melakukan pengukuran laju pemisahan dan rendemen yang dihasilkan dari proses sentrifugasi.

### Parameter Pengamatan

Parameter (data utama) yang diamati dalam penelitian ini meliputi rendemen dan laju pemisahan. Parameter (data penunjang) yang diamati dalam penelitian ini karakteristik fisik meliputi volume pengembangan, pertambahan bobot dan kekerasan (tekstur) biji kedelai.

### Analisa Teknis

Analisa teknis yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi perhitungan rendemen (R), laju pemisahan (Q), pertambahan volume ( $\Delta v$ ), pertambahan bobot ( $\Delta m$ ) dan tekstur ( $F_p$ )

1. Analisis Rendemen (R)

Rendemen adalah rasio/perbandingan antara jumlah susu kedelai yang dapat dipisahkan dari sejumlah bubuk kacang kedelai dengan pemisahan menggunakan kain berukuran 100 mesh yang di sentrifugasi menggunakan spinner (r....., 2005). Rumus rendemen pemisahan susu kedelai adalah:

$$R = \frac{M_m}{M_b} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots 1)$$

Keterangan:

- R = rendemen (%)
- M<sub>m</sub> = susu kedelai (kg)
- M<sub>b</sub> = Jumlah bubur kedelai sebelum pemisahan (kg)

2. Laju Pemisahan

Laju Pemisahan adalah jumlah bagian bahan yang dipisahkan melalui saringan per satuan waktu (kg /jam) .

$$Q = \frac{M_m}{T_s}$$

Keterangan:

- Q = Laju pemisahan (kg/menit)
- M<sub>m</sub> = Jumlah susu kedelai yang dipisahkan (kg)
- T<sub>s</sub> = Waktu pemisahan secara sentrifugal (menit)

3. Pertambahan Volume

Pertambahan volume (Δv) adalah Selisih volume bahan (biji kedelai) setelah perendaman dengan volume bahan sebelum perendaman.

$$\Delta v = v_a - v_o$$

Keterangan:

- Δv = Pertambahan volume (mm<sup>3</sup>)
- v<sub>a</sub> = volume setelah perendaman (mm<sup>3</sup>)
- v<sub>o</sub> = volume sebelum perendaman (mm<sup>3</sup>)

4. Pertambahan Bobot

Pertambahan bobot adalah selisih antara berat bahan (biji kedelai) setelah perendaman dengan sebelum perendaman.

$$\Delta m = m_a - m_o$$

Keterangan:

- Δm = Pertambahan bobot (kg)
- m<sub>a</sub> = bobot biji kedelai setelah perendaman (kg)
- m<sub>o</sub> = bobot biji kedelai sebelum perendaman (kg)

5. Kekerasan

Kekerasan diukur menggunakan alat Texture analyzer yang dinyatakan dengan satuan gf.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Rendemen Susu Kedelai**

Rendemen susu kedelai merupakan perbandingan antara jumlah susu kedelai dalam bentuk cairan emulsi yang dipisahkan dengan jumlah bubur kedelai mula-mula yang dilakukan proses pemisahan (persen). Pada penelitian ini rendemen susu kedelai yang dihasilkan melalui proses pemisahan berbeda beda menurut suhu dan lama perendaman. Waktu dan suhu perendaman yang berbeda mengakibatkan tekstur kedelai memiliki perbedaan kelunakan sehingga rendemen susu kedelai yang dihasilkan akan berbeda pula.

1. Lama Perendaman

Perendaman biji kedelai dilakukan untuk memperlunak tekstur kedelai yang akan digiling. Kedelai yang lunak menghasilkan rendemen tinggi (Shurtleff dan Aoyagi, 1984).

Waktu perendaman yang berbeda menghasilkan rendemen susu kedelai yang berbeda pula. Nilai rendemen susu kedelai pada berbagai lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata rendemen susu kedelai (R), tekstur, penambahan volume ( $\Delta v$ ), penambahan bobot ( $\Delta m$ ) dan kekerasan pada kondisi lama perendaman berbeda per 200 g biji kedelai kering.

Perlakuan	R (%)	Tekstur (gf)		$\Delta v$ (cm <sup>3</sup> )	$\Delta m$ (g)
		Peak	Final		
P <sub>3</sub>	76,90	158,1	127,8	449,93	326,7
P <sub>2</sub>	76,21	232,0	194,6	442,03	321,7
P <sub>1</sub>	73,79	253,3	232,7	426,13	305,7

Hasil penelitian menunjukkan perendaman biji kedelai selama 12 jam (P<sub>3</sub>) menghasilkan rendemen yang lebih tinggi yaitu 76,90 % dibandingkan dengan perendaman selama 9 jam (P<sub>2</sub>) 76,21 % dan 6 jam (P<sub>1</sub>) 73,79%. Keadaan ini dikarenakan perendaman biji kedelai selama 12 jam dapat menurunkan kekerasan biji (lunak), sehingga pada waktu proses pengecilan ukuran dengan blender terdapat lebih banyak massa padatan yang terdispersi menjadi partikel-partikel halus tersuspensi dan teremulsi sehingga mudah lolos melalui kain saring selama disentrifugasi. Dari hasil pengukuran bahwa kekerasan biji kedelai yang direndam selama 12 jam (P<sub>3</sub>) lebih rendah adalah pada tekanan kejut awal (peak) dan final yaitu 158,1 gf dan 127,8 gf dibandingkan dengan lama perendaman 9 jam (P<sub>2</sub>) 232,0 gf dan 194,6 gf, juga terhadap lama perendaman 6 jam (P<sub>1</sub>) 253,3 gf dan 232,7 gf. Penurunan kekerasan biji kedelai disebabkan bertambahnya volume dan berat biji kedelai, oleh karena sel-sel biji kedelai terisi oleh air dan mengembang selama perendaman. Biji kedelai yang direndam dalam air selama 12 jam (P<sub>3</sub>) menunjukkan peningkatan volume dan bobot. Pertambahan volume selama perendaman diikuti dengan pertambahan bobot biji kedelai. Biji kedelai yang direndam dalam air memiliki kemampuan melakukan proses penyerapan air secara imbibisi yang mengutamakan peran dari proses osmosis dan difusi. Semakin lama waktu perendaman maka proses difusi air ke dalam jaringan sel-sel biji kedelai menjadi lebih besar (Wachid, 2010). Perendaman kedelai berfungsi melunakkan struktur kedelai sehingga akan memudahkan penghancuran dan ekstraksi nutrisi yang larut dalam air (Waluyo, 2009).

## 2. Suhu Perendaman

Suhu perendaman menghasilkan rata-rata rendemen susu kedelai berbeda-beda. Perendaman biji kedelai pada suhu 54°C (S<sub>3</sub>) menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan suhu perendaman 45°C (S<sub>2</sub>) dan 28°C (S<sub>1</sub>). Keadaan ini dikarenakan terjadi perubahan sifat fisik kedelai (berat dan volume) akibat suhu perendaman. Nilai rendemen dan pertambahan berat dan volume biji kedelai setelah dilakukan perendaman dalam suhu yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Peningkatan rendemen disebabkan oleh meningkatnya kadar air kedelai. Suhu perendaman mengakibatkan permeabilitas pori-pori dari kedelai akan semakin meningkat, sehingga air akan tererap masuk ke dalam biji kedelai. Peningkatan suhu air mengakibatkan pelunakan jaringan biji kedelai sehingga tingkat permeabilitas membran sel akan lebih besar yang menyebabkan penyerapan air akan menjadi lebih besar (Wachid, 2010).

Peningkatan suhu perendaman menyebabkan biji kedelai lebih lunak, sehingga biji kedelai yang mendapat proses pengecilan ukuran dengan cara menggunakan blender akan menghasilkan partikel-partikel terdispersi yang kecil dan halus serta mudah lolos melalui saringan. Pertambahan volume selama perendaman diikuti dengan pertambahan bobot biji kedelai. Berdasarkan Tabel tersebut biji kedelai yang berukuran lebih kecil dan besar memiliki kemampuan melakukan proses penyerapan air (*imbibisi*, *osmosis* dan *difusi*) berbeda menurut volume awal biji kedelai.

Suhu mempengaruhi percepatan pengembangan membran sel pada biji kedelai sehingga mempercepat proses *imbibisi* (*osmosis* dan *difusi*). Peningkatan suhu

perendaman akan meningkatkan pengembangan membran sel. Meningkatnya pengembangan membran sel ini akan meningkatkan laju penyerapan kadar air oleh kedelai dan akan menyebabkan peningkatan rendemen.

Tabel 2. Rata-rata rendemen susu kedelai, tekstur, penambahan volume ( $\Delta v$ ) dan penambahan bobot ( $\Delta m$ ) pada kondisi suhu perendaman berbeda

Perlakuan	R (%)	Tekstur (gf)		$\Delta v$ (cm <sup>3</sup> )	$\Delta m$ (g)
		Peak	Final		
S <sub>3</sub>	76,82	106,4	90,8	454,00	326,3
S <sub>2</sub>	75,56	208,0	161,3	438,25	317,3
S <sub>1</sub>	74,52	329,0	303,0	425,93	310,3

### 3. Hubungan Suhu dan Lama Perendaman

Hubungan suhu dan lama perendaman biji kedelai dilakukan untuk memperlunak tekstur kedelai yang akan digiling. Kombinasi suhu dan lama perendaman menghasilkan rata-rata rendemen susu kedelai berbeda-beda. Kombinasi suhu dan lama perendaman biji kedelai selama 12 jam dan suhu 54°C (P<sub>3</sub>S<sub>3</sub>) menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan kombinasi perlakuan yang lain. Keadaan ini dikarenakan terjadi perubahan sifat fisik kedelai (berat, volume) akibat suhu dan lama perendaman.

Lama perendaman menunjukkan pengaruh yang lebih besar dibandingkan suhu perendaman yang digunakan. Semakin lama waktu perendaman digunakan untuk pembuatan susu kedelai, maka kandungan rendemen akan semakin tinggi, sementara suhu perendaman menunjukkan peningkatan rendemen yang tidak signifikan. Hal ini disebabkan lama perendaman lebih mendominasi perubahan fisik dari kacang kedelai. Perubahan sifat fisik kedelai akan meningkatkan penambahan bobot dan penambahan volume. Kombinasi perlakuan keduanya akan menyebabkan pelunakan pada biji kedelai, sehingga tekstur dari biji kedelai akan semakin menurun.

Nilai rendemen susu kedelai, penambahan berat dan volume pada kombinasi suhu dan lama perendaman dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata rendemen susu kedelai pada kombinasi suhu dan lama perendaman

Perlakuan	Rendemen (%)
P <sub>3</sub> S <sub>3</sub>	78,30
P <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	77,34
P <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	76,83
P <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	76,16
P <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	75,59
P <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	75,15
P <sub>1</sub> S <sub>3</sub>	74,84
P <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	73,71
P <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	72,84

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan nilai rendemen yang tertinggi diperoleh dari perlakuan P<sub>3</sub>S<sub>3</sub> (12 jam, 54°C) sebesar 78,30%, sedangkan yang terendah diperoleh dari perlakuan P<sub>1</sub>S<sub>1</sub> (6 jam, 28°C) sebesar 72,84%. Hal ini dikarenakan terjadi perubahan sifat fisik kedelai (berat dan volume) akibat waktu perendaman. Kombinasi perlakuan lama waktu dan suhu perendaman menyebabkan peningkatan penyerapan air oleh biji kedelai. Jumlah kandungan air pada biji kedelai akan semakin bertambah sehingga volume dan bobot biji akan bertambah juga.

Pertambahan volume biji kedelai menyatakan selisih volume biji kedelai sebelum perendaman dengan volume biji kedelai setelah dilakukan perendaman. Hasil pertambahan volume biji kedelai dengan kombinasi suhu dan waktu perendaman tercantum pada Tabel 4.



Tabel 4. Pertambahan volume biji kedelai pada kombinasi suhu dan lama perendaman

Perlakuan	Pertambahan Volume (mL)
P <sub>3</sub> S <sub>3</sub>	467,78
P <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	457,77
P <sub>1</sub> S <sub>3</sub>	437,65
P <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	445,75
P <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	442,14
P <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	426,85
P <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	436,27
P <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	426,19
P <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	415,34

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, nilai pertambahan volume tertinggi terdapat pada perlakuan P<sub>3</sub>S<sub>3</sub> (12 jam, 54°C) sebesar 467,78 ml dan volume terendah terdapat pada perlakuan P<sub>1</sub>S<sub>1</sub> yaitu sebesar 415,34 ml. Tingginya nilai pertambahan volume pada perlakuan P<sub>3</sub>S<sub>3</sub> (12 jam, 54°C) diduga karena tingginya suhu dan lamanya perendaman kedelai sehingga biji kedelai mengembang dan mengakibatkan volume biji kedelai bertambah.

Pertambahan bobot biji kedelai menyatakan selisih berat biji kedelai sebelum perendaman dengan berat biji kedelai setelah dilakukan perendaman. Semakin tinggi suhu dan waktu perendaman, maka bobot biji kedelai akan semakin meningkat. Pertambahan bobot biji kedelai setelah perendaman pada kombinasi suhu dan lama perendaman tercantum dalam Tabel 5.

Tabel 5. Pertambahan bobot biji kedelai pada kombinasi suhu dan lama perendaman

Perlakuan	Pertambahan Bobot (g)
P <sub>3</sub> S <sub>3</sub>	337
P <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	330
P <sub>1</sub> S <sub>3</sub>	312
P <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	326
P <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	321
P <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	305
P <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	317
P <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	314
P <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	300

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, nilai pertambahan bobot terendah terdapat pada perlakuan P<sub>1</sub>S<sub>1</sub> (6 jam, 28°C) sebesar 300 g dan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P<sub>3</sub>S<sub>3</sub> (12 jam, 54°C) sebesar 337 g. Tingginya bobot kedelai pada perlakuan P<sub>3</sub>S<sub>3</sub> (12 jam, 54°C) diduga karena lamanya perendaman kedelai sehingga kandungan air pada kedelai semakin tinggi dan bobot biji kedelai semakin bertambah.

Perendaman dengan kombinasi suhu dan lama perendaman menghasilkan tekstur kedelai menjadi lunak. Nilai tekstur biji kedelai pada kombinasi suhu dan lama perendaman tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6. Tekstur biji kedelai pada kombinasi suhu dan lama perendaman

Perlakuan	Tekstur Biji Kedelai (gf)	
	Peak	Final
P <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	391,6	365,0
P <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	374,0	334,2
P <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	221,5	209,8
P <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	235,4	212,4
P <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	212,3	163,8
P <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	176,3	107,8
P <sub>1</sub> S <sub>3</sub>	132,9	120,7
P <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	109,8	85,8
P <sub>3</sub> S <sub>3</sub>	76,4	65,8

Nilai tekstur kedelai tertinggi terdapat pada perlakuan P<sub>1</sub>S<sub>1</sub> (6 jam, 28°C) sebesar 365 dan tekstur kedelai terendah terdapat pada perlakuan P<sub>3</sub>S<sub>3</sub> (12 jam, 54°C) sebesar 65,8. Rendahnya tekstur kedelai pada perlakuan P<sub>3</sub>S<sub>3</sub> (12 jam, 54°C) diduga karena pengaruh lama perendaman dan suhu yang tinggi pada proses perendaman biji kedelai sehingga tekstur kedelai menjadi lebih lunak. Semakin lunak tekstur biji kedelai maka semakin mudah proses penggilingan kedelai sehingga rendemen yang dihasilkan akan semakin banyak.

### Laju Pemisahan Susu Kedelai

Laju pemisahan adalah jumlah susu kedelai (g) yang dihasilkan tiap satuan waktu (s) dengan menggunakan alat pemisahan secara sentrifugasi. Semakin lama perendaman dan semakin tinggi suhu perendaman kedelai maka semakin tinggi nilai laju pemisahan susu kedelai. Nilai laju pemisahan susu kedelai dapat dilihat pada Tabel 7.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap laju pemisahan susu kedelai, nilai tertinggi laju pemisahan susu kedelai diperoleh dari perlakuan P<sub>3</sub>S<sub>3</sub> (12 jam, 54°C) sebesar 12,33 g/s, sedangkan nilai terendah diperoleh dari perlakuan P<sub>1</sub>S<sub>1</sub> (6 jam, 28°C) sebesar 9,16 g/s. Faktor suhu dan lama perendaman biji kedelai berpengaruh terhadap nilai laju pemisahan susu kedelai.

Pengaruh pertambahan volume biji kedelai terhadap laju pemisahan susu kedelai ialah semakin tinggi pertambahan volume kedelai maka laju pemisahan susu kedelai akan semakin banyak. Hal itu dikarenakan faktor suhu dan lama perendaman biji kedelai berpengaruh terhadap pertambahan volume biji kedelai dan juga mempengaruhi laju pemisahan susu kedelai. Lama dan suhu perendaman bertujuan melunakkan biji kedelai untuk memudahkan proses ekstraksi dan mengurangi bau langu dari kedelai dan dengan perebusan akan membunuh bakteri yang yang kemungkinan tumbuh selama perendaman (Dwinaningsih, 2010).

Pengaruh pertambahan bobot biji kedelai terhadap laju pemisahan susu kedelai yaitu semakin tinggi nilai bobot biji kedelai maka semakin tinggi nilai laju pemisahan susu kedelai. Kombinasi perlakuan suhu dan lama perendaman akan meningkatkan bobot biji kedelai. Hal ini di sebabkan kombinasi perlakuan keduanya akan meningkatkan permeabilitas membrane sel dari biji kedelai, sehingga biji kedelai semakin lunak dan terjadi penyerapan air. Bertambahnya kandungan air dari biji kedelai akan meningkatkan bobot biji kedelai. Proses hidrasi terjadi selama perendaman dan perebusan biji, semakin tinggi suhu yang dipergunakan semakin cepat proses hidrasinya, sehingga laju pemisahan akan semakin tinggi (Hidayat, 2008).

Tabel 7. Laju pemisahan susu kedelai

Perlakuan	Laju Pemisahan (g/s)
P <sub>3</sub> S <sub>3</sub>	12,33
P <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	11,66
P <sub>1</sub> S <sub>3</sub>	10,16
P <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	11,33
P <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	10,91
P <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	9,58
P <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	10,58
P <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	10,33
P <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	9,16

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Lama waktu perendaman kedelai mempengaruhi persentase rendemen dan laju pemisahan secara sentrifugasi. Semakin lama waktu perendaman pada kedelai, maka jumlah persentase rendemen dan nilai laju pemisahan semakin tinggi.
2. Suhu perendaman kedelai mempengaruhi persentase rendemen dan laju pemisahan secara sentrifugasi. Semakin tinggi suhu perendaman kedelai, maka jumlah persentase rendemen dan nilai laju pemisahan semakin tinggi.



3. Variabel optimum rendemen dan laju pemisahan dicapai pada suhu perendaman 54 °C dan pada range lama perendaman yang kami teliti, variabel optimum rendemen dan laju pemisahan pada lama perendaman 12 jam.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M. 2005. **Teknologi Pengolahan Pangan Susu Kedelai**. *Department of Food Science and Technology. Faculty of Agricultural Technology. IPB.*
- Dwinaningsih, E.A. 2010. Karakteristik Kimia dan Sensori Tempe dengan Variasi Bahan Baku Kedelai dan Penambahan Angka Serta Variasi Lama Fermentasi. [Skripsi]. Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hidayat, N. 2008. Fermentasi Tempe. <http://ptp2007.files.wordpress.com/2008/03/fermentasi-tempe.pdf>. (Diakses pada tanggal 20 Oktober 2009).
- Irwan, A.W. 2005. Kebutuhan Air, Iklim dan Waktu Tanam Kedelai, Kacang Tanah dan Kacang Hijau. Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran. Bandung.
- Kasno, A. dan Yusuf, M. 1994. Evaluasi Plasma nutfah Kedelai Untuk Daya Adaptasi Terhadap Kekeringan. [Http://balitkabi.litbang.deptan.go.id// kedelai.htm](http://balitkabi.litbang.deptan.go.id//kedelai.htm).
- Komalasari, W.B. 2008. Prediksi Penawaran dan Permintaan Kedelai Dengan Analisis Deret Waktu. [Http://www.warinek.ristek.go.id/nuklir/kedelai.pdf](http://www.warinek.ristek.go.id/nuklir/kedelai.pdf).
- Shurtleff, W. and Aoyagi. 1984. *Tofu and Soy milk Production. The Book of Tofu*. Autum Press, Inc. Massachusetts.
- Wachid, M. 2010, Optimalisasi Zat Gizi pada Proses Perkecambahan Pembuatan Taoge : Kajian Suhu dan Lama Perendaman. (jurnal Teknologi Pertanian). Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Muhammadiyah Malang 1 (2): 112- 117.
- Waluyo, J. 2009. Variasi Jumlah Starter Dalam Pembuatan Tahu Secara Fermentasi Menggunakan KTF-412-MOTP Dikaitkan dengan Sisa Protein Terlarut Dalam Air Limbah Tahu. (Lokakarya *Grassroot Innovation*). "Mendaya Gunakan Inovasi Masyarakat Untuk Membangun Kemandirian Bangsa". Pusat Penelitian Kimia LIPI.