

# OPTIMALISASI ZAT GIZI PADA PROSES PERKECAMBAHAN PEMBUATAN TAOGGE : Kajian Suhu Dan Lama Perendaman

Mochammad Wachid.<sup>1</sup>

## ABSTRACT

Bean sprouts has high nutrition value, cheap, and easy to get. The making process of bean sprouts is very simple, that is by germination process. Germination process increases digestion power because germination is a catabolic process that serves important nutrition for plant growth by hydrolytic reaction of reserve nutrition in the seed. Germination is affected by the condition and place. The aim of this study is to know the effect of submergence water and the duration of submergence to the bean sprouts' quality and the increase of the nutrition of bean sprouts.

The result of this research shows that the temperature of water and the duration of submergence gives different quality and different increase of the nutrition of bean sprouts (water degree, dust degree, rendemen, vitamin c, fat degree, reduction sugar degree, protein degree, and density). From the result of this research, it is expected to the increasing of food quality. So, it will be implicated to better health quality of the (Footnotes)

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara agraris yang sangat kaya akan hasil pertanian, salah satunya adalah kacang-kacangan. Kacang-kacangan sebagai bahan pangan sumber energi dan protein sudah lama dimanfaatkan oleh penduduk Asia, Afrika, Amerika Latin, dan negara lainnya. Karena merupakan sumber protein yang sangat berharga.

Di Indonesia terdapat lebih dari 12.000 jenis kacang-kacangan, di antaranya adalah: kacang tanah, hijau, merah, jogo, kapri, koro, tolo, dan kedelai. Di antara kacang-kacangan tersebut, kedelailah yang paling populer, karena disamping murah juga mudah untuk mendapatkannya. Di Indonesia telah dikenal berbagai produk olahan kedelai secara tradisional seperti taoge dan lain-lain. Taoge mengandung nilai gizi tinggi, murah dan mudah didapat. Proses pembuatan taoge sangat sederhana yaitu melalui proses perkecambahan dengan cara perendaman di air bersih selama satu malam. Kemudian keedele ditebarkan di tempat yang berlubang-lubang dan diberi daun, kain, atau kertas merang sebagai substrat untuk menjaga kelembaban agar kacang-kacangan tidak busuk. Setiap hari disiram dengan air sebanyak 4-5 kali. Setelah satu hari germinasi akan dihasilkan kecambah dengan panjang sekitar satu cm. Setelah dua hari akan mencapai empat cm dan 3-5 hari 5-7 cm ([www.kompas.com](http://www.kompas.com)).

Perkecambahan meningkatkan daya cerna karena berkecambah merupakan proses katabolis yang menyediakan zat gizi penting untuk pertumbuhan tanaman melalui reaksi hidrolisis dari zat gizi cadangan yang terdapat di dalam biji. Melalui germinasi, nilai daya cerna kacang-kacangan akan meningkat, sehingga waktu pemasakan atau pengolahan pun menjadi lebih singkat. Pada saat berkecambah terjadi hidrolisis karbohidrat, protein dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga mudah dicerna. Selama proses itu pula terjadi peningkatan jumlah protein dan vitamin, sedangkan kadar lemaknya mengalami penurunan. Dalam proses perkecambahan terjadi beberapa perubahan biologis yakni pecahnya berbagai komponen dari biji menjadi berbagai bentuk senyawa yang lebih sederhana, yang telah siap cerna bagi embrio atau kecambah yang tumbuh lebih lanjut (Winarno, 1985). Proses berkecambah dipengaruhi oleh kondisi dan tempat. Faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh adalah air, gas, suhu, dan cahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama perendaman terhadap zat gizi taoge.

## 2. METODE PENELITIAN

### a. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Sentral Teknologi Hasil Pertanian, Laboratorium

<sup>1</sup> Mochammad Wachid, STP. Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang.

Bioteknologi Universitas Muhammadiyah Malang, Lab. THP dan Lab. Sentral Pangan UNIBRAW. Pelaksanaan penelitian mulai bulan Agustus 2005 sampai dengan Desember 2005.

**b. Bahan**

Bahan yang digunakan yaitu : Kedelai kuning (*Glycine max L*), air dan bahan kimia yang digunakan untuk analisa, yaitu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KOH, HCl, aquadest, Asam Borat, Iodin, Pb, Petroleum benzene, dan NaOH.

**c. Alat**

Alat yang digunakan antara lain: penyemprot, thermometer, stopwatch, penggaris, spektrofotometer, Kjeldahl, muffle, oven, neraca analitik, eksikator, sentrifuge, penangas air/ Waterbath, biuret, magnetic stirrer, pH meter, oven, muffle, krus porselen, botol timbang, desikator, sentrifuge, labu kjeldahl dan alat-alat gelas.

**d. Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (2 Faktor) dengan faktor pertama yaitu suhu air perendaman terdiri dari 3 level dan faktor kedua yaitu lama perendaman terdiri dari 4 level, dengan ulangan 3 kali.

Faktor I adalah suhu air rendaman: dengan suhu air 30°C, 35°C dan 40°C. Faktor II adalah lama perendaman dengan lama waktu: 0 jam, 6 jam, 12 jam dan 24 jam.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tabel 1. Kandungan Gizi Kedelai**

Komponen	Kadar (%)
Air	12,106
Lemak	13,902
Gula reduksi	1,92
Vitamin C	1,9448
Abu	3,857

**3.1 Kadar Air**

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara suhu air perendaman dan lama perendaman terhadap kadar air taoge. Perlakuan suhu air perendaman berpengaruh nyata terhadap kadar air taoge begitu juga perlakuan lama perendaman juga berpengaruh nyata terhadap kadar air taoge.

**Tabel 2. Rerata Kadar air Taoge Akibat Perbedaan Suhu Air Perendaman dan Lama Perendaman**

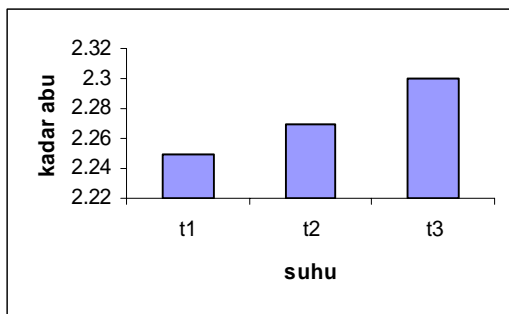
Perlakuan	Kadar air (%)
Suhu air perendaman :	
• 30 °C	61,07 a
• 35 °C	62 ab
• 40 °C	63,82 b
Lama perendaman :	
• 6 jam	61,36 a
• 12 jam	62,53 ab
• 24 jam	63,43 b

*keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan's á = 5%*

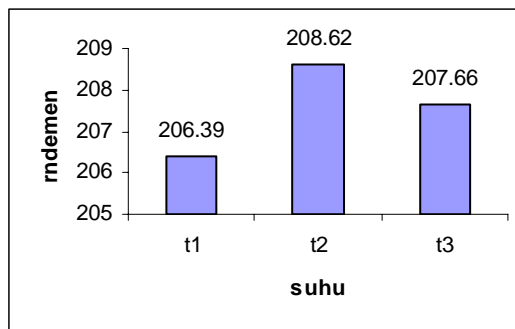
Berdasarkan uji DMRT (á = 5%) diketahui bahwa pada perlakuan suhu air perendaman rerata kadar air tertinggi dihasilkan data perlakuan suhu air perendaman 40°C yaitu sebesar 63,82% dan terendah yaitu pada perlakuan suhu air perendaman 30°C yaitu sebesar 61,07%, sebagaimana tampak pada Tabel 3. Hal ini diduga peningkatan suhu air mengakibatkan pelunakan jaringan biji kedelai sehingga tingkat permeabilitas membran sel lebih besar yang menyebabkan penyerapan air akan menjadi lebih besar, sedangkan pada perlakuan lama perendaman, kadar air tertinggi dimiliki oleh taoge yang direndam selama 24 jam yaitu sebesar 63,43% dan terendah dimiliki oleh taoge yang direndam selama 6 jam yaitu sebesar 61,36%. Hal ini diduga semakin lama waktu perendaman maka proses difusi air ke dalam jaringan sel-sel biji kedelai menjadi lebih besar.

**3.2. Kadar Abu**

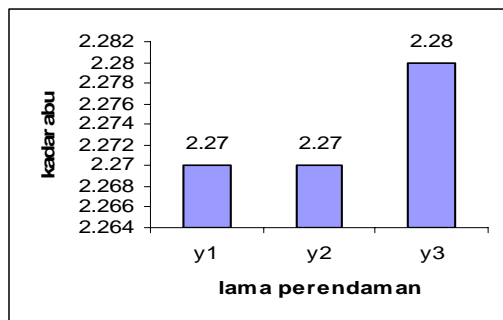
Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara suhu air perendaman dan lama perendaman terhadap kadar abu taoge. Perlakuan suhu air perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu taoge begitu juga perlakuan lama perendaman juga tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu taoge. Rerata kadar abu ditampilkan pada Gambar 1 dan 2



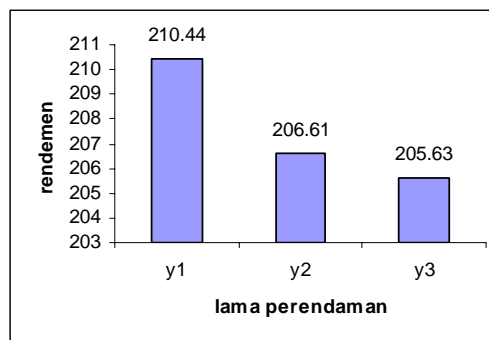
**Gambar 1.** Rerata Kadar Abu dari Perlakuan Suhu Air Perendaman



**Gambar 3.** Rerata Rendemen Taoge dari Perlakuan Suhu Air Perendaman



**Gambar 2.** Rerata Kadar Abu dari Perlakuan Lama Perendaman



**Gambar 4.** Rerata Rendemen Taoge dari Perlakuan Lama Perendaman

Dari Gambar 1 dan 2 terlihat bahwa kadar abu taoge cenderung meningkat pada suhu air perendaman yang tinggi begitu juga pada perlakuan lama perendaman. Kadar abu taoge cenderung meningkat pada perendaman yang lebih lama. Peningkatan zat-zat gizi pada taoge mulai tampak sekitar 24-48 jam saat perkecambahan.

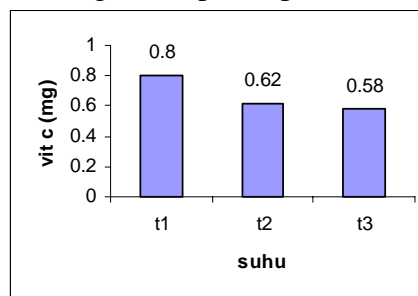
Menurut Winarno (1985) menyatakan bahwa selama perkecambahan juga terjadi peningkatan vitamin, lisin dan triptofan. Beberapa mineral (kalsium, dan besi) yang biasanya terikat erat, dilepas sehingga dalam bentuk yang lebih bebas.

### 3.3 Rendemen

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara suhu air perendaman dan lama perendaman terhadap rendemen taoge. Perlakuan suhu air perendaman dan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen taoge. Rerata tingkat rendemen ditampilkan pada Gambar 3 dan 4. Dari Gambar 3 terlihat bahwa tingkat rendemen taoge cenderung tinggi pada taoge yang direndam dalam air yang bersuhu 35 °C dan dari Gambar 4 terlihat bahwa rendemen taoge cenderung tinggi apabila di rendam selama 6 jam.

### 3.4. Vitamin C

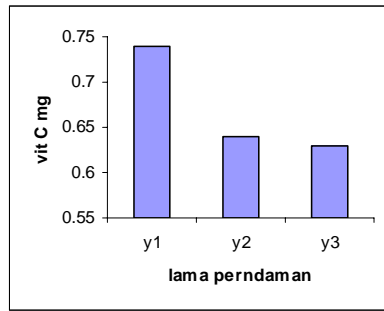
Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara suhu air perendaman dan lama perendaman terhadap kadar vitamin C taoge. Perlakuan suhu air perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C taoge. Rerata kadar vitamin C taoge ditampilkan pada Gambar 5 dan 6.



**Gambar 5.** Rerata Vitamin C Taoge dari Perlakuan Suhu Air Perendaman

Dari Gambar 5 terlihat bahwa kadar vitamin C taoge cenderung tinggi pada taoge yang direndam dalam air yang bersuhu 30°C dan cenderung rendah apabila direndam pada suhu 45°C. Hal disebabkan vitamin C mudah teroksidasi pada suhu tinggi. Pada Gambar 4 terlihat bahwa rendemen taoge cenderung tinggi apabila di rendam selama 6 jam dan cenderung rendah apabila direndam selama 24 jam. Hal ini disebabkan larutnya sebagian besar vitamin C pada air perendaman. Semakin lama waktu merendam maka

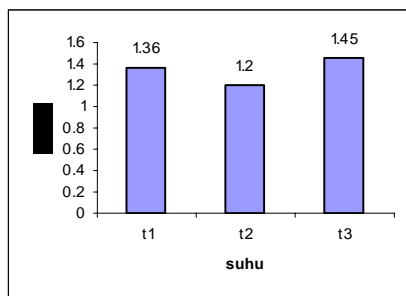
vitamin yang terlarut dalam air juga akan semakin besar.



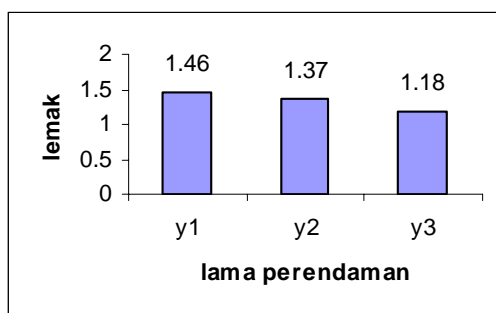
**Gambar 6.** Rerata Vitamin C Taoge dari Perlakuan Lama Perendaman

### 3.5. Kadar Lemak

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara suhu air perendaman dan lama perendaman terhadap kadar lemak taoge. Perlakuan suhu air dan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak taoge. Rerata kadar lemak taoge ditampilkan pada Gambar 7 dan 8.



**Gambar 7.** Rerata Kadar Lemak Taoge dari Perlakuan Suhu Air Perendaman



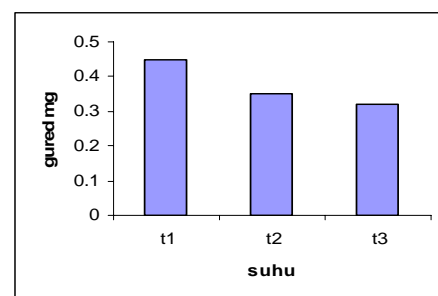
**Gambar 8.** Rerata Kadar Lemak Taoge dari Perlakuan Lama Perendaman

Pada Gambar. 7 terlihat bahwa kadar lemak taoge cenderung tinggi pada taoge yang direndam dalam air yang bersuhu 40°C dan cenderung rendah jika direndam dalam air yang bersuhu 35°C sedangkan pada Gambar 8 terlihat bahwa kadar lemak taoge cenderung tinggi pada perendaman 6 jam dan cenderung rendah pada perendaman 24 jam.

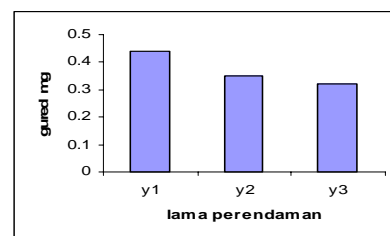
Peningkatan zat-zat gizi pada taoge mulai tampak sekitar 24-48 jam saat perkecambahan. Germinasi meningkatkan daya cerna karena berkecambah merupakan proses katabolis yang menyediakan zat gizi penting untuk pertumbuhan tanaman melalui reaksi hidrolisis dari zat gizi cadangan yang terdapat di dalam biji. Melalui germinasi, nilai daya cerna kacang-kacangan akan meningkat, sehingga waktu pemasakan atau pengolahan pun menjadi lebih singkat. Pada saat berkecambah terjadi hidrolisis karbohidrat, protein dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga mudah dicerna. Selama proses itu pula terjadi peningkatan jumlah protein dan vitamin, sedangkan kadar lemaknya mengalami penurunan.

### 3.6. Kadar Gula Reduksi

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara suhu air perendaman dan lama perendaman terhadap kadar gula reduksi taoge. Perlakuan suhu air perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi taoge begitu juga perlakuan lama perendaman juga tidak berpengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi taoge. Rerata kadar gula reduksi taoge ditampilkan pada Gambar 9 dan 10.



**Gambar 9.** Rerata Kadar Gula Reduksi Taoge dari Perlakuan Suhu Air Perendaman



**Gambar 10.** Rerata Kadar Gula Reduksi Taoge dari Perlakuan Lama Perendaman

Dari Gambar 9 terlihat bahwa kadar gula reduksi cenderung tinggi pada taoge yang direndam pada suhu 30 °C dan taoge yang direndam dalam air yang bersuhu 40°C cenderung rendah. Pada Gambar 10 terlihat bahwa kadar gula reduksi cenderung tinggi

pada taoge yang direndam selama 6 jam dan cenderung rendah apabila direndam selama 24 jam.

Pada saat berkecambah terjadi hidrolisis karbohidrat, protein dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga mudah dicerna. Karbohidrat sebagai bahan persediaan makanan dirombak oleh enzim alfa-amilase dan beta-amilase yang bekerja saling mengisi. Alfa-amilase memecah pati menjadi dekstrin, sedangkan beta-amilase memecah dekstrin menjadi maltosa. Pada akhirnya, maltosa akan diubah menjadi glukosa dan fruktosa.

### 3.7. Kadar Protein

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa terjadi interaksi antara suhu air perendaman dan lama perendaman terhadap kadar protein taoge. Perlakuan suhu air perendaman memberi pengaruh nyata terhadap kadar protein taoge sedangkan perlakuan lama perendaman tidak memberi pengaruh nyata terhadap kadar protein taoge

**Tabel 3. Rerata Kadar Protein Taoge Akibat Perbedaan Suhu Air Perendaman**

Perlakuan	Kadar Protein (%)
Suhu air 30 °C	8,08 a
Suhu air 35 °C	9,87 a
Suhu air 40 °C	12,6 b

**Keterangan :** Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan's  $\alpha = 5\%$

Berdasarkan uji DMRT ( $\alpha = 5\%$ ) diketahui bahwa pada perlakuan suhu air perendaman rerata kadar protein tertinggi dimiliki oleh taoge dengan perlakuan suhu air perendaman 40°C yaitu sebesar 12,6% dan terendah yaitu pada perlakuan suhu air perendaman 30°C yaitu sebesar 8,08%. Sebagaimana tampak pada Tabel 4.

Perkecambahan meningkatkan daya cerna karena berkecambah merupakan proses katabolis yang menyediakan zat gizi penting untuk pertumbuhan tanaman melalui reaksi hidrolisis dari zat gizi cadangan yang terdapat di dalam biji. Melalui germinasi, nilai daya cerna kacang-kacangan akan meningkat, sehingga waktu pemasakan atau pengolahan pun menjadi lebih singkat. Pada saat berkecambah terjadi hidrolisis karbohidrat, protein dan lemak menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga mudah dicerna. Selama proses itu pula terjadi peningkatan jumlah protein dan vitamin, sedangkan kadar lemaknya mengalami penurunan. Proses berkecambah

(germinasi) dipengaruhi oleh kondisi dan tempat. Faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh adalah air, gas, suhu, dan cahaya.

### 3.8. Densitas (*Bulk Density*)

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa terjadi interaksi antara suhu air perendaman dan lama perendaman terhadap densitas (*Bulk Density*) awal taoge. Perlakuan suhu air perendaman memberi pengaruh nyata terhadap densitas (*Bulk Density*) awal taoge demikian juga perlakuan lama perendaman memberi pengaruh nyata terhadap densitas (*Bulk Density*) awal taoge.

Sedangkan pada analisis ragam terhadap densitas (*Bulk Density*) akhir taoge diketahui bahwa tidak terjadi interaksi antara suhu air perendaman dan lama perendaman. Perlakuan suhu air perendaman memberi pengaruh nyata terhadap densitas (*Bulk Density*) akhir taoge sedangkan perlakuan lama perendaman tidak memberi pengaruh nyata terhadap densitas (*Bulk Density*) akhir taoge.

Berdasarkan uji DMRT ( $\alpha = 5\%$ ) diketahui bahwa densitas awal taoge nilai tertinggi dimiliki oleh kombinasi perlakuan taoge yang direndam dalam air bersuhu 30 °C selama 24 jam yaitu sebesar 0,93 sedangkan terendah dimiliki kombinasi perlakuan taoge yang direndam dalam air yang bersuhu 35°C selama 6 jam yaitu sebesar 0,76. Sebagaimana tampak pada Tabel 5, sedangkan densitas akhir pada taoge nilai tertinggi dimiliki taoge yang direndam dalam air yang bersuhu 30°C yaitu sebesar 0,8 sedangkan terendah dimiliki taoge yang direndam dalam air yang bersuhu 35 °C yaitu sebesar 0,71, sebagaimana tampak pada Tabel 6.

**Tabel 4. Rerata Densitas Awal Taoge Akibat Interaksi antara Suhu Air**

Kombinasi Perlakuan	Densitas
Perendaman 30°C, 6 jam	0,91 cd
Perendaman 30°C, 12 jam	0,88 c
Perendaman 30°C, 24 jam	0,93 d
Perendaman 35°C, 6 jam	0,76 a
Perendaman 35°C, 12 jam	0,78 a
Perendaman 35°C, 24 jam	0,81 b
Perendaman 40°C, 6 jam	0,93 d
Perendaman 40°C, 12 jam	0,92 d
Perendaman 40°C, 24 jam	0,92 d

**Keterangan :** Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan's  $\alpha = 5\%$

Besarnya nilai densitas (*Bulk Density*) diduga dipengaruhi oleh kandungan air dalam taoge. Semakin besar air yang terkandung dalam taoge, maka nilai densitas taoge akan semakin kecil sebaliknya semakin kecil kandungan air dalam taoge maka nilai densitas taoge tersebut akan semakin besar. Nilai densitas ini berkorelasi dengan kadar air (Tabel 3) yaitu taoge yang direndam dalam air yang bersuhu 30 °C mengandung air sebesar 61,07% dan densitas yang paling tinggi yaitu sebesar 0,8.

**Tabel 5. Rerata Densitas Akhir Taoge Akibat Perbedaan Suhu Air Perendaman**

Perlakuan	Kadar Protein (%)
Suhu air 30°C	0,8 b
Suhu air 35°C	0,71 a
Suhu air 40°C	0,76 ab

**Keterangan :** Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan's  $\alpha = 5\%$

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1. Kesimpulan

Suhu air dan lama perendaman menghasilkan kualitas taoge serta peningkatan gizi taoge yang berbeda. Kadar air yang dihasilkan antara 63,82% - 61,07%. Kadar abu taoge cenderung meningkat pada perendaman yang lebih lama. cenderung tinggi pada taoge yang direndam dalam air

Rendemen taoge yang bersuhu 35°C dan pada perendaman selama 6 jam. Vitamin C taoge cenderung tinggi pada taoge yang direndam dalam air yang bersuhu 30°C dan cenderung rendah apabila direndam pada suhu 45°C. Rendemen taoge cenderung tinggi apabila di rendam selama 6 jam dan cenderung rendah apabila direndam selama 24 jam. Kadar lemak taoge cenderung tinggi pada taoge yang direndam dalam air yang bersuhu 40°C dan cenderung rendah jika direndam dalam air yang bersuhu 35°C. Kadar lemak taoge cenderung tinggi pada perendaman 6 jam dan cenderung rendah pada perendaman 24 jam. Kadar gula reduksi cenderung tinggi pada taoge yang direndam pada suhu 30°C selama 6 jam dan cenderung rendah dalam air yang bersuhu 40°C selama 24 jam. Kadar protein tertinggi 12,6% dimiliki oleh taoge dengan perlakuan suhu air perendaman 40°C dan terendah pada perlakuan suhu air perendaman 30°C yaitu sebesar 8,08%. Densitas

tertinggi dimiliki oleh kombinasi perlakuan taoge yang direndam dalam air bersuhu 30°C selama 24 jam yaitu sebesar 0,93 sedangkan terendah dimiliki kombinasi perlakuan taoge yang direndam dalam air yang bersuhu 35 °C selama 6 jam yaitu sebesar 0,76. Sedangkan densitas akhir pada taoge nilai tertinggi dimiliki taoge yang direndam dalam air yang bersuhu 30°C yaitu sebesar 0,8 sedangkan terendah dimiliki taoge yang direndam dalam air yang bersuhu 35 °C yaitu sebesar 0,71.

##### 4.2. Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai pengembangan produk atau aplikasi dari taoge yang dihasilkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 1995. *Kedelai. Kanisius*. Yogyakarta
- AOAC, 1970. *Official Method of Analysis*. Washington D.C. USA
- Hermana, 1985. *Pengolahan Kedelai Menjadi Berbagai Bahan Makanan*. Dalam S Somaatmaja dkk. *Kedelai*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Kamil, J, 1986. *Teknologi Benih*. Angkas Raya. Padang.
- Kasim, H dan Djunaenah, 1993. *Diskripsi Varietas Unggul Palawija*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Koswara, S, 1995. *Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadi Makanan Bermutu*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Marlyati, S.A dkk, 1991. *Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga*. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Sediaoetama, A.D, 1996. *Ilmu Gizi*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Sulaeman, A,F, Anwar, Rimbawan dan A.S Marliyati, 1995. *Metode Analisis Zat Gizi dan Komposisi Kimia lainnya dalam Makanan*. Jurusan GMSK, Fakultas Pertanian IPB.
- Sutopo, L, 1985. *Teknologi Benih*. Fakultas Pertanian Unibraw. Rajawali Jakarta.
- Winarno, F.G, 1985. *Kedelai Bahan Pangan Masa Depan*. Pusbangtepa IPB. Bogor.