

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI MADU TERHADAP  
KUALITAS YOGHURT KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus*  
L.) DAN KONTRIBUSINYA PADA MATA PELAJARAN  
BIOLOGI SMA**

**SKRIPSI**

oleh

**Angelina Clara T. T**

**NIM: 06091281419044**

**Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI MADU  
TERHADAP KUALITAS YOGHURT KACANG HIJAU  
(*Phaseolus radiatus* L.) DAN KONTRIBUSINYA PADA  
MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA**

**SKRIPSI**

**oleh**  
**Angelina Clara T. T**  
**06091281419044**  
**Program Studi Pendidikan Biologi**

**Mengesahkan**

**Pembimbing 1,**



**Drs. Khoiron Nazip, M.Si.**  
**NIP 196404231991021001**

**Pembimbing 2,**



**Dra. Lucia Maria Santoso, M.Si.**  
**NIP 196101051986032002**

**Mengetahui**

**a.n. Ketua Jurusan PMIPA,  
Sekretaris**



**Kodri Madang, M.Si., Ph.D**  
**NIP 196901281993031003**

**Koordinator Program Studi,**



**Dr. Yenny Anwar, M.Pd**  
**NIP 197910142003122002**

**HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI**

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI MADU TERHADAP  
KUALITAS YOGHURT KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L.)  
DAN KONTRIBUSINYA PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI  
SMA**

**SKRIPSI**

oleh  
Angelina Clara T. T  
NIM : 06091281419044  
Program Studi Pendidikan Biologi

Telah diujikan dan lulus pada :

Hari : Rabu  
Tanggal : 24 Juli 2019

**TIM PENGUJI**

1. Ketua : Drs. Khoiron Nazip, M.Si.
2. Sekretaris : Dra. Lucia Maria Santoso, M.Si.
3. Anggota : Dra. Djunaidah Zen, M.Pd.
4. Anggota : Drs. Didi Jaya Santri, M.Si.
5. Anggota : Dr. Rlyanto, M.Si.



Indralaya, Agustus 2019  
Mengetahui,  
Koordinator Program Studi,



Dr. Yenny Anwar, M. Pd.  
NIP 197910142003122002

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Angelina Clara T. T

NIM : 06091281419044

Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Konsentrasi Madu terhadap Kualitas Yoghurt Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) dan Kontribusinya pada Mata Pelajaran Biologi SMA” beserta seluruh isinya ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,



Angelina Clara T. T

NIM 06091281419044

## PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan anugerah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan draft skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi Konsentrasi Madu terhadap Kualitas Yoghurt Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) dan Kontribusinya pada Mata Pelajaran Biologi SMA” dengan sebaik-baiknya. Draft skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Penulis telah mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak dalam mewujudkan skripsi ini.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Drs. Khoiron Nazip, M.Si., selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu Dra. Lucia Maria Santoso, M.Si selaku dosen pembimbing kedua sekaligus dosen penasihat akademik, atas segala bimbingan dan motivasi yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini dan selama menjalani perkuliahan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Sofendi, M.A., Ph.D., sebagai Dekan FKIP Unsri, kepada Bapak Dr. H. Ismet, S.Pd., M.Si., sebagai Ketua Jurusan Pendidikan MIPA dan kepada Ibu Dr. Yenny Anwar, M.Pd. sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam pengurusan berbagai administrasi selama penulisan skripsi ini. Penulis juga berterima kasih kepada Ibu Dra. Djunaidah Zen, M.Pd., Bapak Drs. Didi Jaya Santri, M.Si., dan Bapak Dr. Riyanto, M.Si selaku dosen penguji selama pengerjaan skripsi ini berlangsung. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada semua dosen Prodi Pendidikan Biologi yang telah memberikan semua ilmu dan nasihat yang bermanfaat. Dan, tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Icha Tiara Suri, S.E., dan Darmawan Choirulsyah S.E., sebagai staff administrasi program studi Biologi yang senantiasa membantu dalam mengurus segala administrasi di jurusan Pendidikan Biologi. Terima kasih juga untuk Budi Eko Wahyudi, S.Pd selaku staff laboran

program studi Biologi, dan juga staff laboran kimia pertanian yang telah berperan dalam membantu penulis untuk melakukan penelitian skripsi ini.

Terima kasih juga kepada kedua orang tuaku yaitu Bapak tercinta Ngestel Tarigan dan Mamak tercinta Ridawati br Ginting atas doa dan motivasi serta kesabaran yang senantiasa mengiringi setiap langkah perjuangan penulis. Lalu kepada kedua adikku Aulia Asmara Loka Tarigan dan Sukma Agita Erdilosa Tarigan yang senantiasa mendukung dan mendoakan penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Serta kepada keluarga besar lainnya yang selalu mendengarkan keluh kesah dan memberikan dukungan kepada penulis. Tidak lupa ucapan terima kasih teruntuk sahabat-sahabatku Loviga 2014 Frisca, Monica, dan Tya, Singuda-nguda Adinda 14, Riski, Grace, Endang, Sani, Meri, Kak Salsa, Kak Eka, Kak Irena, Kak Dea dan seluruh Anggota Makasri Inderalaya yang telah menemani dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan Strata 1 ini. Dan juga semua teman seperjuangan Pendidikan Biologi angkatan 2014, kakak tingkat, juga adik tingkat prodi pendidikan biologi serta semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu persatu, penulis ucapkan banyak terima kasih. Semoga Tuhan yang membalas semua kebaikan kalian.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi pembaca dalam proses pembelajaran khususnya pada bidang studi Biologi. Penulis juga berharap agar skripsi ini dapat menambah wawasan dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Palembang, Agustus 2019

Penulis,

Angelina Clara T. T

NIM 06091281419044

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>16</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	16
1.2 Rumusan Masalah .....	20
1.3 Batasan Masalah.....	20
1.4 Tujuan Penelitian.....	20
1.5 Manfaat Penelitian.....	21
1.6 Hipotesis Penelitian .....	21
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Deskripsi Kacang Hijau ( <i>Phaseolus radiatus</i> L.)... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2.2 Yoghurt.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Fermentasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Bakteri Asam Laktat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Madu.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Komposisi Madu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7 Manfaat Madu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 Materi Bioteknologi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9 Lembar Kerja Peserta Didik .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>





<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2 Variabel Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Metode Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Rancangan Percobaan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Alat dan Bahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Prosedur Kerja .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.1 Pembuatan Starter .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.2 Pembuatan Filtrat Kacang Hijau .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6.3 Pembuatan Yoghurt.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7 Parameter Pengamatan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.1 Pengukuran Nilai pH.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.2 Analisis Kadar Protein .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.3 Pengukuran Viskositas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.4 Analisis Total Bakteri Asam Laktat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.5 Penilaian Organoleptik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8 Analisis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9 Analisis Data Kevalidan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 Nilai pH Yoghurt .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2 Total Bakteri Asam Laktat (BAL) Yoghurt ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3 Pengujian Organoleptik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.4 Kadar Protein .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.5 Viskositas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Pembahasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1 Nilai pH Yoghurt Kacang Hijau .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2 Total Bakteri Asam Laktat (BAL) Yoghurt Kacang Hijau .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3 Pengujian Organoleptik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.4 Kadar Protein .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.5 Viskositas .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Sumbangan Hasil Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>22</b>
<b>Lampiran</b> .....	Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.).....**Error! Bookmark not defined.**
2. Proses fermentasi asam laktat melalui jalur EMP secara homofermentatif**Error! Bookmark not defined.**
3. Diagram Alir Pembuatan Yoghurt Kacang Hijau ..... **Error! Bookmark not defined.**
4. Grafik rata-rata nilai pH yoghurt Kacang Hijau **Error! Bookmark not defined.**
5. Grafik Rata-rata Total Bakteri Asam Laktat (CFU/ml) ... **Error! Bookmark not defined.**
6. Grafik penilaian uji organoleptik yoghurt kacang hijau .. **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Halaman

1. Kandungan Gizi Biji Kacang Hijau per 100 gram ..... **Error! Bookmark not defined.**
2. Syarat Mutu Yoghurt Standar oleh SNI.....**Error! Bookmark not defined.**
3. Komposisi Nutrisi Madu per 100 gram.....**Error! Bookmark not defined.**
4. Pemberian perlakuan dan ulangan percobaan ....**Error! Bookmark not defined.**
5. Desain Pengacakan dan Penempatan Unit Percobaan ..... **Error! Bookmark not defined.**
6. Skala Tingkat Kesukaan.....**Error! Bookmark not defined.**
7. Interpretasi nilai LKPD .....**Error! Bookmark not defined.**
8. Rata – rata pengaruh konsentrasi madu terhadap nilai pH yoghurt ..... **Error! Bookmark not defined.**
9. Hasil Anava terhadap nilai pH yoghurt.....**Error! Bookmark not defined.**
10. Uji Lanjut BJND terhadap nilai pH .....**Error! Bookmark not defined.**
11. Rata-rata Total Bakteri Asam Laktat (CFU/ml) yoghurt **Error! Bookmark not defined.**
12. Hasil Anava terhadap total bakteri asam laktat yoghurt **Error! Bookmark not defined.**
13. Hasil Uji BJND terhadap Total Bakteri Asam Laktat (CFU/ml)..... **Error! Bookmark not defined.**
14. Uji *Friedman Conover* terhadap aroma yoghurt ..... **Error! Bookmark not defined.**
15. Uji *Friedman Conover* terhadap rasa yoghurt .**Error! Bookmark not defined.**
16. Uji *Friedman Conover* terhadap tekstur yoghurt ..... **Error! Bookmark not defined.**
17. Uji *Friedman Conover* terhadap warna yoghurt ..... **Error! Bookmark not defined.**
18. Rata-rata kadar protein (%) yoghurt .....**Error! Bookmark not defined.**
19. Hasil Anava kadar protein yoghurt .....**Error! Bookmark not defined.**
20. Rata-rata viskositas (Pa.s) yoghurt.....**Error! Bookmark not defined.**
21. Hasil Anava terhadap viskositas yoghurt .....**Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Analisis Sidik Ragam (Anava) Data Penelitian **Error! Bookmark not defined.**
2. Silabus Pembelajaran .....**Error! Bookmark not defined.**
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....**Error! Bookmark not defined.**
4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....**Error! Bookmark not defined.**
5. Analisis Koefisien Kappa LKPD .....**Error! Bookmark not defined.**
6. SK Pembimbing Skripsi .....**Error! Bookmark not defined.**
7. Surat Keterangan Penelitian .....**Error! Bookmark not defined.**
8. Surat Penetapan Validator LKPD .....**Error! Bookmark not defined.**
9. Instrumen Validasi LKPD Validator Dosen .....**Error! Bookmark not defined.**
10. Instrumen Validasi LKPD Validator Guru .....**Error! Bookmark not defined.**
11. Daftar Penilaian Panelis Uji Organoleptik.....**Error! Bookmark not defined.**
12. Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....**Error! Bookmark not defined.**
13. Laporan Analisis Kadar Protein dan Viskositas ..... **Error! Bookmark not defined.**
14. Kartu Bimbingan Skripsi.....**Error! Bookmark not defined.**
15. Surat Bebas Laboratorium.....**Error! Bookmark not defined.**
16. Bukti Perbaikan Skripsi .....**Error! Bookmark not defined.**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi madu terhadap kualitas yoghurt kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat taraf perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak enam kali. Konsentrasi madu yang diuji adalah 0%, 5%, 10% dan 15%. Parameter yang diamati meliputi viskositas, nilai pH, kadar protein, total bakteri asam laktat dan uji organoleptik (aroma, rasa, warna dan tekstur). Hasil analisis statistik data penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan madu berpengaruh nyata terhadap nilai pH dan total bakteri asam laktat, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein dan viskositas. Nilai pH terendah adalah 3,44 dan total bakteri asam laktat tertinggi adalah  $2,57 \times 10^{10}$  CFU/ml atau 10,41 log CFU/ml. Penurunan nilai pH dan peningkatan total bakteri asam laktat terjadi pada penambahan madu 10%. Kadar protein tertinggi adalah 34,83% dan viskositas tertinggi adalah 38.560 Pa.s. Peningkatan kadar protein dan viskositas terjadi pada penambahan madu 5%. Berdasarkan uji organoleptik, yoghurt kacang hijau yang paling disukai panelis adalah yoghurt yang ditambahkan madu 10%.

Kata kunci : Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.), Madu, Yoghurt

## ABSTRACT

This research aimed to determine the effect of the honey concentration on the quality of mung bean (*Phaseolus radiatus* L.) yoghurt. This research used a Completely Randomized Design, with four levels of honey concentration treatments and each treatment was repeated six times. The honey concentration was 0%, 5%, 10% and 15%. The result observed include viscosity, pH value, lactic acid bacteria population, protein content and organoleptic characteristics (aroma, taste, colour and texture). The result of statistical data analysis showed that, addition of honey had a significant effect on pH value and lactic acid bacteria population but did not have significant effect on viscosity and protein content. The lowest pH value was 3,44 and the highest lactic acid bacteria population was  $2,57 \times 10^{10}$  CFU/ml or 10,41 log CFU/ml. The reduction of pH value and increase of lactic acid bacteria population was consisted by addition of 10% honey. The highest protein content was 34,83% and highest viscosity was 38.500 Pa.s. The increase of protein content and viscosity was consisted by addition of 5% honey. Based on organoleptic characteristics, the most preferred treatment by the panelists was mung bean yoghurt with addition of 10% honey.

Keywords : Mung Bean (*Phaseolus radiatus* L.), Honey, Yoghurt

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI MADU TERHADAP KUALITAS  
YOGHURT KACANG HIJAU (*Phaseolus radiatus* L.) DAN KONTRIBUSINYA  
PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA**

---

oleh  
**Angelina Clara T. T**  
**NIM 06091281419044**

**Pembimbing:**

1. **Drs. Khoiron Nazip, M. Si.**
  2. **Dra. Lucia Maria Santoso, M. Si.**
- Program Studi Pendidikan Biologi**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi madu terhadap kualitas yoghurt kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat taraf perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak enam kali. Konsentrasi madu yang diuji adalah 0%, 5%, 10% dan 15%. Parameter yang diamati meliputi viskositas, nilai pH, kadar protein, total bakteri asam laktat dan uji organoleptik (aroma, rasa, warna dan tekstur). Hasil analisis statistik data penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan madu berpengaruh nyata terhadap nilai pH dan total bakteri asam laktat, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein dan viskositas. Nilai pH terendah adalah 3,44 dan total bakteri asam laktat tertinggi adalah  $2,57 \times 10^{10}$  CFU/ml atau 10,41 log CFU/ml. Penurunan nilai pH dan peningkatan total bakteri asam laktat terjadi pada penambahan madu 10%. Kadar protein tertinggi adalah 34,83% dan viskositas tertinggi adalah 38.560 Pa.s. Peningkatan kadar protein dan viskositas terjadi pada penambahan madu 5%. Berdasarkan uji organoleptik, yoghurt kacang hijau yang paling disukai panelis adalah yoghurt yang ditambahkan madu 10%.

**Kata-kata Kunci:** Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.), Madu, Yoghurt.

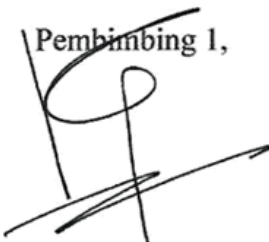
---

Koordinator Program  
Studi Pendidikan Biologi,



Dr. Yenny Anwar, M. Pd.  
NIP 1979101422003122002

Pembimbing 1,



Drs. Khoiron Nazip, M.Si  
NIP 196404231991021001

Pembimbing 2,



Dra. Lucia Maria Santoso, M.Si.  
NIP 196101051986032002



**EFFECT OF VARIATIONS IN HONEY CONCENTRATION ON THE QUALITY OF MUNG BEAN (*Phaseolus radiatus* L.) YOGHURT AND ITS CONTRIBUTION TO HIGH SCHOOL BIOLOGY SUBJECTS**

---

by  
**Angelina Clara T. T**  
**NIM 06091281419044**

**Advisor**

- 1. Drs. Khoiron Nazip, M. Si.**
  - 2. Dra. Lucia Maria Santoso, M. Si.**
- Biology Education Study Program**

**ABSTRACT**

This research aimed to determine the effect of the honey concentration on the quality of mung bean (*Phaseolus radiatus* L.) yoghurt. This research used a Completely Randomized Design, with four levels of honey concentration treatments and each treatment was repeated six times. The honey concentration was 0%, 5%, 10% and 15%. The result observed include viscosity, pH value, lactic acid bacteria population, protein content and organoleptic characteristics (aroma, taste, colour and texture). The result of statistical data analysis showed that, addition of honey had a significant effect on pH value and lactic acid bacteria population but did not have significant effect on viscosity and protein content. The lowest pH value was 3,44 and the highest lactic acid bacteria population was  $2,57 \times 10^{10}$  CFU/ml or 10,41 log CFU/ml. The reduction of pH value and increase of lactic acid bacteria population was consisted by addition of 10% honey. The highest protein content was 34,83% and highest viscosity was 38.500 Pa.s. The increase of protein content and viscosity was consisted by addition of 5% honey. Based on organoleptic characteristics, the most preferred treatment by the panelists was mung bean yoghurt with addition of 10% honey.

**Keywords:** Mung Bean (*Phaseolus radiatus* L.), Honey, Yoghurt.


---

Coordinator of Biology  
Education Study Program,



Dr. Yenny Anwar, M. Pd.  
NIP 1979101422003122002

Advisor 1,



Drs. Khoiron Nazip, M.Si  
NIP 196404231991021001

Advisor 2,



Dra. Lucia Maria Santoso, M.Si.  
NIP 196101051986032002

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Ilmu biologi berkaitan dengan kehidupan di alam mulai dari manusia hingga mikroorganisme. Ilmu biologi terdiri atas berbagai pokok bahasan salah satunya adalah bioteknologi yang dikelompokkan menjadi dua yaitu, bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern. Bioteknologi konvensional salah satunya adalah fermentasi. Fermentasi merupakan kegiatan yang memanfaatkan bantuan mikroorganisme untuk menghasilkan produk tertentu. Produk fermentasi yang terkenal adalah salah satunya adalah yoghurt. Yoghurt merupakan hasil fermentasi susu dengan menggunakan biakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Jay, dkk., 2005).

Yoghurt mengandung nutrisi yang baik bagi kesehatan. Yoghurt mengandung bakteri yang baik bagi saluran pencernaan. Pembuatan yoghurt didominasi dari susu hewani, seperti susu sapi atau susu kambing. Susu hewani membutuhkan biaya yang tinggi dan terkadang sulit diperoleh di wilayah tertentu. Bahan lain perlu dicari untuk digunakan sebagai alternatif lain sebagai bahan baku yoghurt. Yoghurt berbahan dasar susu nabati telah dikembangkan. Susu nabati berasal dari tanaman kacang-kacangan (*leguminosa*) atau sereal.

Penelitian mengenai pemanfaatan tanaman kacang-kacangan dan sereal dalam pembuatan yoghurt nabati telah banyak dilaporkan. Tanaman yang telah dimanfaatkan antara lain, kacang kedelai, kacang merah, dan jagung. Setioningsih, dkk. (2004) membuat minuman probiotik dari susu kedelai dengan menggunakan tiga inokulum bakteri probiotik, minuman probiotik dengan inokulum *Lactobacillus casei* menghasilkan, jumlah sel bakteri viabel  $4,42 \times 10^9$  cfu/mL, asam laktat 1,53%, protein 5,36%, lemak 1,47%, dan viskositas 92,83 mPa.s, serta pH 3,94. Novia (2012) menyatakan, yoghurt nabati dapat dihasilkan dari fermentasi susu kacang merah menggunakan kultur *backslop* dengan nilai pH, kadar protein dan jumlah bakteri asam laktat yang baik. Sukarni (2013) menyatakan, pembuatan yoghurt nabati dari susu jagung cukup berhasil karena

rasa dan bentuk dari yoghurt nabati sendiri tidak jauh berbeda dengan yoghurt secara umum.

Tanaman kacang-kacangan seperti kacang kedelai, kacang merah, kacang tanah, kacang hijau merupakan jenis tanaman pangan yang potensial. Pengolahan tanaman kacang-kacangan menjadi yoghurt, pada dasarnya untuk memanfaatkan kandungan protein nabati dalam tanaman (Darmajana, 2011). Kacang-kacangan merupakan sumber protein, serat, lemak, karbohidrat dan mineral. Kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) adalah salah satu tanaman kacang-kacangan yang banyak dikonsumsi masyarakat. Badan Pusat Statistik (2018) menyatakan, produksi kacang hijau di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 271.463 ton.

Kacang hijau berpotensi sebagai bahan baku yoghurt karena kandungan gizinya mirip dengan kedelai (Supriyono, 2008). Kacang hijau memiliki kandungan protein nabati yang tinggi dan lemak yang rendah (Triyono, 2010). Kandungan protein pada kacang hijau mencapai 24%, nomor dua setelah kedelai, serta memiliki profil asam amino yang setara dengan kedelai (Wijaningsih, 2008). Kacang hijau memiliki zat antigizi yang rendah, sehingga tidak memerlukan perlakuan khusus sewaktu diolah. Kadar lemak kacang hijau yang rendah, menyebabkan produk makanan dan minuman dari kacang hijau tidak mudah tengik. Produksi kacang hijau yang berlimpah perlu diimbangi dengan pengolahan yang baik supaya dapat meningkatkan nilai gizi dan ekonomi kacang hijau. Usaha untuk mengolah kacang hijau dapat dilakukan melalui fermentasi kacang hijau menjadi yoghurt.

Karbohidrat, protein, vitamin dan mineral pada kacang hijau merupakan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri asam laktat. Hal ini sesuai dengan pernyataan beberapa peneliti yang mengolah kacang hijau menjadi produk fermentasi. Misgiyarta dan Widowati (2003) menyatakan, bakteri asam laktat memiliki efektifitas yang baik dalam fermentasi susu nabati, ditinjau dari asam laktat yang dihasilkan selama 24 jam, diperoleh sebesar 1,55% pada susu kacang hijau. Kacang hijau telah diolah menjadi kefir oleh Wijaningsih (2008), dengan nilai pH 4,07 - 4,40, total asam 1,43% - 1,70%, kadar alkohol 0,534% - 1,076%. Penelitian Agustina dan Andriana (2010) menyatakan, kacang hijau dapat dibuat

menjadi yoghurt dengan penambahan starter sebanyak 10%, waktu inkubasi 18 jam, suhu inkubasi 37 °C, dengan karakteristik mutu sesuai dengan mutu dari yoghurt susu hewani, kecuali untuk parameter kadar protein. Penelitian Triyono (2010) menyatakan, yoghurt kacang hijau dengan kadar protein dan asam laktat tertinggi adalah pada perlakuan maltodekstrin 10% dan susu skim 15%. Penelitian Darmajana (2011) menyatakan, interaksi antara konsentrasi starter dan konsentrasi keragenan berpengaruh nyata terhadap kadar protein, kekentalan, sineresis, nilai pH, dan total asam laktat yoghurt kacang hijau.

Pembuatan yoghurt dengan bahan dasar susu nabati memiliki prinsip yang sama dengan yoghurt dari susu hewani, namun pada susu nabati tidak terdapat laktosa, sehingga perlu penambahan laktosa (Dipu, dkk., 2016). Laktosa adalah karbohidrat utama dalam susu hewani dan merupakan substrat alami bagi bakteri *Lactobacillus bulgaricus* (Kunaepah, 2008). Sumber laktosa dalam pembuatan yoghurt kacang hijau diperoleh dari penambahan susu skim. Penambahan susu skim dapat berpengaruh terhadap tekstur, rasa, dan aroma pada yoghurt. Menurut Triyono (2010), konsentrasi susu skim 15% dapat memberikan hasil yang optimal dalam pembuatan yoghurt kacang hijau.

Kandungan gula pada kacang hijau yang dapat dimanfaatkan bakteri asam laktat sangat terbatas. Jenis gula yang dimanfaatkan oleh bakteri selama fermentasi adalah fruktosa, glukosa, dan sukrosa. Hasil penelitian Agustina dan Andriana (2010) menyatakan, yoghurt kacang hijau yang dihasilkan telah memiliki karakteristik mutu sesuai dengan mutu yoghurt susu hewani, kecuali pada parameter kadar protein. Oleh sebab itu, perlu penambahan gula, sebagai sumber karbon dan energi untuk mendukung pertumbuhan bakteri. Sumber gula selain gula pasir diantaranya adalah madu. Madu adalah cairan menyerupai sirup dengan rasa manis yang dihasilkan oleh lebah madu. Madu mengandung berbagai jenis gula sederhana diantaranya, fruktosa 41%, glukosa 35%, dan sukrosa 1,9% serta berbagai mineral lain (Nofrianti, dkk., 2013). Menurut Finarsih (2014), madu memiliki gizi yang lengkap seperti vitamin, flavonoid, beta karoten, asam fenolik, dan asam nikotinat.

Penelitian penambahan madu dalam fermentasi yoghurt nabati telah dilakukan, dan dapat meningkatkan kualitas fisik, kimia dan mikrobiologi yoghurt. Penelitian Kumala, dkk. (2004) menyatakan, penambahan madu sebanyak 2,5% dapat menghasilkan nilai pH 3,53, jumlah bakteri  $6,75 \times 10^9$  CFU/mL, protein 3,69%, dan lemak 1,02% dalam pembuatan yoghurt kedelai. Penelitian Nofrianti, dkk. (2013) menyatakan, penambahan madu 10% menghasilkan nilai gizi tertinggi pada yoghurt jagung dengan kadar protein 3,5%, kadar lemak 2,73%, total padatan 20,54%, pH 3,8, total asam laktat 0,85%, kadar abu 0,32%, kadar serat kasar 4,49%, viskositas 4,66 dPa.s, total bakteri asam laktat  $5,3 \times 10^8$  CFU/ml dan lempeng total  $6,6 \times 10^8$  CFU/ml. Rahmayuni, dkk. (2013) menyatakan, penambahan madu 15% dengan lama fermentasi 8 jam, berpengaruh nyata terhadap nilai pH dan total asam pada susu fermentasi kacang merah dengan kultur *Lactobacillus acidophilus*. Putri (2017) menyatakan penambahan madu 10% dengan fermentasi selama 10 jam menghasilkan yoghurt jagung dengan karakteristik fisika, kimia, dan biologi yang baik.

Penambahan madu diharapkan dapat menambah energi untuk mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat dalam fermentasi. sehingga dapat menghasilkan karakteristik yoghurt yang baik. Pemilihan madu dibandingkan dengan gula pasir dikarenakan madu memiliki molekul gula sederhana, sehingga dapat lebih mudah diserap oleh sel bakteri. Madu juga mengandung zat mineral yang baik dibandingkan gula pasir atau pemanis buatan. Namun, konsentrasi glukosa yang terlalu tinggi dapat berpengaruh negatif bagi sel bakteri. Oleh sebab itu, perlu dipelajari mengenai pengaruh variasi konsentrasi madu terhadap karakteristik hasil yoghurt kacang hijau.

Bioteknologi merupakan salah satu topik yang dipelajari pada pelajaran Biologi SMA kelas XII. Produk bioteknologi telah banyak diketahui oleh masyarakat dan peserta didik. Produk bioteknologi juga dijadikan sebagai bahan pembelajaran di sekolah, diantaranya adalah tapai, tempe, tahu dan produk pangan tradisional lain. Yoghurt masih jarang dibahas dalam pembelajaran biologi walaupun telah dikenal dan dikonsumsi banyak orang. Data hasil penelitian dapat digunakan sebagai desain bahan ajar tambahan dalam pembelajaran biologi kelas

XII SMA pada materi bioteknologi. Materi ini terdapat pada KD 3.10 Menganalisis tentang prinsip-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam berbagai aspek kehidupan. Berdasarkan analisis KD 3.10, data hasil penelitian dapat disumbangkan dalam bentuk perangkat pembelajaran yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

### **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan madu pada konsentrasi yang berbeda terhadap hasil yoghurt kacang hijau?
2. Berapa konsentrasi madu yang sesuai dalam pembuatan yoghurt kacang hijau untuk mendapatkan hasil yang baik?

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Biji kacang hijau yang akan digunakan diperoleh di pasar lokal kota Palembang.
2. Madu yang akan digunakan adalah madu kemasan yang diperoleh di supermarket kota Palembang.
3. Susu skim yang digunakan adalah susu skim bubuk.
4. Konsentrasi susu skim yang digunakan adalah 15%.
5. Starter yang akan digunakan adalah kultur bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, dengan perbandingan 1:1.
6. Parameter penelitian adalah, nilai pH, viskositas, kadar protein, total bakteri asam laktat dan uji organoleptik.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh madu dalam pembuatan yoghurt kacang hijau dan mendapatkan informasi mengenai konsentrasi madu yang sesuai untuk menghasilkan yoghurt kacang hijau dengan karakteristik yang baik.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dilakukan penelitian adalah dapat digunakan sebagai informasi tambahan mengenai pemanfaatan kacang hijau sebagai bahan dasar pembuatan yoghurt. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai informasi tambahan mengenai pengaruh dan konsentrasi madu dalam pembuatan yoghurt. Hasil penelitian berupa data dapat digunakan untuk menambahkan variasi sumber belajar mengenai materi bioteknologi pada peserta didik SMA kelas XII.

### **1.6 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_0$  : Penambahan madu dalam pembuatan yoghurt berbahan baku kacang hijau, tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai pH, kadar protein, viskositas, total bakteri asam laktat, dan uji organoleptik

$H_1$  : Penambahan madu dalam pembuatan yoghurt berbahan baku kacang hijau, berpengaruh signifikan terhadap nilai pH, kadar protein, viskositas, total bakteri, dan uji organoleptik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, M. R. & Moss, M. O. (2008). *Food Microbiology Third Edition*. United Kingdom: RSC Publishing.
- Abeshu, M. A. & Geleta, B. (2016). Medicinal Uses of Honey. *Biology and Medicine* 8 (2): 1-7
- Agustina, W. & Rahman, T. (2010). Pengaruh Variasi Konsentrasi Sukrosa dan Susu Skim terhadap Jumlah Asam sebagai Asam Laktat Yoghurt Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia Yogyakarta 26 Januari 2010*
- Andestrian, M. D., & Hatimah H. (2015). Daya Simpan Susu Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) dengan Persentase Penambahan Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*). *Indonesian Journal of Human Nutrition* 2 (1): 38-47
- Badan Pusat Statistik. (2018). Produksi Kacang Hijau Menurut Provinsi (ton), 1993-2015. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/877> diakses pada 2 November 2018
- Bintang, M. (2010). *Biokimia Teknik Penelitian*. Jakarta: Erlangga.
- Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R. & Gallman, P. (2008). Honey for Nutrition and Health: a Review. *After: American Journal of the College of Nutrition* 27: 677-689
- Catalogue of Life. (2017). *Vigna radiata*. <https://www.gbif.org/species/7895892> diakses pada 24 Agustus 2018
- Chua, L. S. & Adnan, N. A. (2014). Biochemical and Nutritional Components of Selected Honey Samples. *Acta Sci.Pol., Technol. Aliment.* 13 (2): 169-179
- Darmajana, D. A. (2011). Pengaruh Konsentrasi Starter dan Konsentrasi Keragenan terhadap Mutu Yoghurt Nabati Kacang Hijau. *Prosiding SNaPP2011 Sains, Teknologi, dan Kesehatan* 2 (1): 267-274
- Dipu, Y. V., Hastuti, U. S. & Gofur, A. (2016). Pengaruh Macam Gula terhadap Kualitas Yoghurt Kacang Buncis (*Phaseolus vulgaris*) Varietas Jimas Berdasarkan Hasil Uji Organoleptik. *Proceeding Biology Education Conference* 13 (1) 2016: 857-862
- Fajriyah, I. (2010). Pengaruh Penambahan Sukrosa Pada Susu Sapi terhadap Karakteristik Yoghurt yang Dihasilkan. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.



- Fazriyanti, N. (2015). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Madu dan Lama Fermentasi terhadap pH, Total Asam, Gula Reduksi dan Potensi Antibakteri Kefir Air Leri. *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Fibri, D. L. N. & Santoso, U. (2015). *Analisis Proksimat Bahan Pangan*. Yogyakarta: PT Citra Aji Parama.
- Finarsih, F. (2014). Uji Kualitas Yoghurt Susu Sapi dengan Penambahan Madu dan *Lactobacillus bulgaricus* pada Konsentrasi yang Berbeda. *Naskah Publikasi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Food Standards Australia New Zealand. (2015). *Australia New Zealand Food Standards Code – Standard 2.5.3 – Fermented milk products*. <https://www.legislation.gov.au/Details/F2015L00413> diakses pada 16 Oktober 2018
- Hanafiah, K. A. (2005). *Rancangan Percobaan Aplikatif*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Jarvis, D. C. (1998). *Pengobatan Tradisional Dengan Madu dan Apel*. Bandung: Penerbit CV Pionir Jaya.
- Jay, J. M., Loessner, M. J. & Golden, D. A. (2005). *Modern Food Microbiology Seventh Edition*. United States of America: Springer.
- Kartikasari, D. I. & Nisa, F. C. (2014). Pengaruh Penambahan Sari Buah Sirsak dan Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Yoghurt. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2 (4): 239-248
- Kemendikbud. (2013). *Kerangka Dasar Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar.
- Kemendikbud. (2013). *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Krissetiana, H. (2015). *Uji Organoleptik Bahan Pangan*. Yogyakarta: PT Citra Aji Parama.
- Kumala, N. Setyaningsih, R. & Susilowati, A. (2004). Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Madu terhadap Kualitas Yoghurt Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) dengan Inokulum *Lactobacillus casei*. *Biosmart* 6 (1): 15-18
- Kunaepah, U. (2008). Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa terhadap Aktivitas Antibakteri, Polifenol Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah. *Tesis*. Semarang: Universitas Diponegoro.

- Lahtinen, S., Ouwehand, A. C., Salminen S., & Wright, A. V. (2012). *Lactic Acid Bacteria Microbiological and Functional Aspects Fourth Edition*. New York: CRC Press.
- Mangunwidjaja, D. & Suryani, A. (1994). *Teknologi Bioproses*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Marhiyanto, B. (1999). *Peluang Bisnis Beternak Lebah Madu*. Surabaya: Gita Media Press.
- Misgiyarta, & Widowati, S. (2003). Efektifitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein/Susu Nabati. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman* 360-373
- Nofrianti, R., Azima, F., & Elyasmi, R. (2013). Pengaruh Penambahan Madu terhadap Mutu Yoghurt Jagung. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2 (2): 60-67
- Novia, D. (2012). Pembuatan Yoghurt Nabati Melalui Fermentasi Susu Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) Menggunakan Kultur *Backslop*. *Skripsi*. Depok: Universitas Indonesia.
- Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Bahan Ajar Inovatif Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Jogjakarta: Diva Press.
- Pratama, F. (2013). *Evaluasi Sensoris*. Palembang: Unsri Press.
- Purbaya. J.R. (2002). *Mengenal dan Memanfaatkan Khasiat Madu Alami*. Bandung: Penerbit CV Pionir Jaya.
- Purnawijayanti, H. A. (2015). *Pengolahan & Pengawetan Bahan Hasil Pertanian*. Yogyakarta: PT Citra Aji Parama.
- Putri, K. A. W. (2017). Pengaruh Penambahan Madu dan Lama Fermetasi terhadap Karakteristik Fisika, Kimia dan Biologi Yoghurt Susu Jagung (*Zea mays* L. Saccharata). *Skripsi*. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Rahman, T., & Triyono, A. (2011). Pemanfaatan Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Menjadi Susu Kental Manis Kacang Hijau. *Prosiding SNaPP2011 Sains, Teknologi dan Kesehatan*.
- Rahmayuni, Hamzah, F., & Nofiyana F. (2013). Penambahan Madu dan Lama Fermentasi terhadap Kualitas Susu Fermentasi Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.). *SAGU* 12 (1) Maret 2013: 25-33
- Sarwono, B. (2001). *Lebah Madu*. Jakarta: Agro Media Putaka.

- Septiani, A. H., Kusrahayu, & Legowo, A. M. (2013). Pengaruh Penambahan Susu Skim pada Proses Pembuatan *Frozen* Yoghurt yang Berbahan Dasar Whey terhadap Total Asam, pH, dan Jumlah Bakteri Asam Laktat. *Animal Agricultural Journal* 2 (1) 2013: 225-231
- Setioningsih, E., Setyaningsih, R., & Susilowati, A. (2004). Pembuatan Minuman Probiotik dari Susu Kedelai dengan Inokulum *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Lactobacillus acidophilus*. *Bioteknologi* 1 (1): 1-6
- Sihombing, D. T. H. (1997). *Ilmu Ternak Lebah Madu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Silvia. (2002). Pembuatan Yoghurt Kedelai (Soygurt) dengan Menggunakan Kultur Campuran *Bifidobacterium bifidum* dan *Streptococcus thermophilus*. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Singleton, P. (1992). *Introduction to Bacteria: for Students of Biology, Biotechnology, and Medicine 2nd Edition*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Siswadi. (2013). *Budi Daya Tanaman Palawija*. Yogyakarta: PT Citra Aji Parama.
- Soeprapto. (2000). *Bertanam Kacang Hijau*. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI). (2009). *Yoghurt SNI 2981:2009*. Jakarta: Badan Standar Indonesia.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1997). *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Sukarni. (2013). Pembuatan Yoghurt dari Susu Jagung Manis (*Zea mays* L) sebagai Minuman Prebiotik yang Baik Bagi Penderita Diabetes dan Obesitas. *Diabetes dan Obesitas. Cyber Techn* 8 (1)
- Sumoprastowo, R. & M., Suprpto, A. (1993). *Beternak Lebah Madu Modern*. Jakarta: Penerbit Bhratara.
- Suprihatin. (2010). *Teknologi Fermentasi*. Semarang: UNESA Press.
- Supriyono, T. (2008). Kandungan Beta Karoten, Polifenol Total dan Aktivitas "Merantas" Radikal Bebas Kefir Susu Kacang Hijau (*Vigna radiata*) oleh Pengaruh Jumlah Starter (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Candida kefir*) dan Konsentrasi Glukosa. *Tesis*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Suranto, A. (2007). *Terapi Madu*. Jakarta: Penebar Plus.

- Tamime, A. Y. dan Robinson, R. K. (2000). *Yoghurt Science and Technology Second edition*. England: Woodhead Publishing Limited
- Triyono, A. (2010). Mempelajari Pengaruh Maltodekstrin dan Susu Skim Terhadap Karakteristik Yoghurt Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, 4-5 Agustus 2010*
- United States Department of Agriculture (USDA). (2018). *Basic report: 16080, mung beans, mature seeds, raw*. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/16080?fgcd> (diakses pada 5 Oktober 2018)
- Viera, A. J., & Garrett, J. M. (2005). Understanding Interobserver Agreement: The Kappa Statistic. *Research Series Family Medicine, 37*(5): 360-363
- Widodo, W. (2002). *Bioteknologi Fermentasi Susu*. Pusat Pengembangan Bioteknologi. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Wijaningsih, W. (2008). Aktivitas Antibakteri In Vitro dan Sifat Kimia Kefir Susu Kacang Hijau (*Vigna radiata*) oleh Pengaruh Jumlah Starter dan Lama Fermentasi. *Tesis*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Wirahadikusumah, M. (1985). *Biokimia: Metabolisme Energi, Karbohidrat, dan Lipid*. Bandung: Penerbit ITB.
- Yuliarti, N. (2015). *Khasiat Madu Untuk Kesehatan dan Kecantikan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.