

**PENGARUH LAMA WAKTU PEREBUSAN BIJI LABU KUNING  
TERHADAP SIFAT SENSORI DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA  
MINUMAN FERMENTASI YOGHURT**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**DENNY ZAKARIA**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRACT

### BOILING TIME EFFECT OF PUMPKIN SEEDS ON SENSORY PROPERTIES AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN FERMENTED YOGHURT DRINKS

By

DENNY ZAKARIA

The purpose of this study was to determine the effect of boiling pumpkin seeds on the sensory properties and antioxidant activity of yoghurt. The study was structured using a  $4 \times 4$  Latin Rectangle Design (RBSL) with a factor of boiling time of pumpkin seeds as much as 4 treatment levels, 4 minutes (A), 5 minutes (B), 6 minutes (C), and 7 minutes (D). The data tested for similarity of variance using the Bartlett test and additional data were tested with the Tuckey test. Data analysis of variance was carried out to obtain an estimator of the error variance and determine the effect between treatments. The analysis was continued by using the Least Significant Difference (LSD) test at the 5% and 1% significance levels. The results showed that the boiling time of pumpkin seeds did not significantly affect the sensory properties of the texture with a value of (4.07-4.15), thick, aroma with a value of (4.07-4.13) yogurt scent, colour with a value of (3.08-3.19) slightly greenish, taste with a value of (4.05-4.22) sour, overall acceptance with a value of (3.7-3.95) which is slightly like, and antioxidant activity of yogurt with a value of (40.3%-45.3%). The antioxidant activity of yogurt with the addition of pumpkin seed extract has a higher value of 45,31% compared to the antioxidant activity of plain yogurt, which is 28,49%. Based on these results, the conclusion was that the boiling time of 4, 5, 6, and 7 minutes had no effect on the sensory properties and antioxidant activity of yogurt with the addition of pumpkin seed extract.

**Keywords:** *antioxidant activity, sensory properties, pumpkin seeds, and yogurt*

## ABSTRAK

### PENGARUH LAMA WAKTU PEREBUSAN BIJI LABU KUNING TERHADAP SIFAT SENSORI DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA MINUMAN FERMENTASI YOGHURT

Oleh

DENNY ZAKARIA

Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh lama waktu perebusan biji labu kuning terhadap sifat sensori dan aktivitas antioksidan yoghurt. Penelitian disusun dengan menggunakan Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL)  $4 \times 4$  dengan faktor lama waktu perebusan biji labu kuning sebanyak 4 taraf perlakuan yaitu 4 menit (A), 5 menit (B), 6 menit (C), dan 7 menit (D). Data yang didapatkan diuji kesamaan ragam dengan menggunakan uji Bartlett dan kementerian data diuji dengan uji Tuckey. Data dilakukan analisis ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan mengetahui pengaruh antar perlakuan. Analisis dilanjutkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5% dan 1%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama waktu perebusan biji labu kuning tidak berpengaruh nyata terhadap sifat sensori tekstur dengan nilai (4,07-4,15) yaitu kental, aroma dengan nilai (4,07-4,13) yaitu khas, warna dengan nilai (3,08-3,19) sedikit kehijauan, rasa dengan nilai (4,05-4,22) asam, penerimaan keseluruhan dengan nilai (3,7-3,95) yaitu agak suka, dan aktivitas antioksidan yoghurt dengan nilai (40,3%-45,3%). Aktivitas antioksidan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu 45,31% dibandingkan aktivitas antioksidan yoghurt plain yaitu 28,49%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa lama waktu perebusan 4, 5, 6, dan 7 menit tidak memberikan pengaruh terhadap sifat sensori dan aktivitas antioksidan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning.

**Kata kunci:** *Aktivitas antioksidan, biji labu kuning, sifat sensori, dan yoghurt*

**PENGARUH LAMA WAKTU PEREBUSAN BIJI LABU KUNING  
TERHADAP SIFAT SENSORI DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA  
MINUMAN FERMENTASI YOGHURT**

**Oleh**

**DENNY ZAKARIA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**pada**

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

Judul Skripsi : PENGARUH LAMA WAKTU  
PEREBUSAN BIJI LABU KUNING  
TERHADAP SIFAT SENSORI DAN  
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA  
MINUMAN FERMENTASI YOGHURT

Nama Mahasiswa : **Denny Zakaria**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1814051060

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

**Menyetujui**

**1. Komisi Pembimbing**

  
**Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.**  
NIP 19680210 199303 1 003

  
**Dr. Dewj Sartika, S.T.P., M.Si.**  
NIP 19701220 200812 2 001

**2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**

  
**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**  
NIP. 19721006 199803 1 005

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua**

**: Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.**

  
.....

**Sekretaris**

**: Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si.**

.....

**Penguji**

**Bukan Pembimbing**

**: Prof. Dr. Ir. Neti Yuliana, M.Si.**

  
.....

**2. Dekan Fakultas Pertanian**



  
**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 19611020 198603 1 002

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 23 Februari 2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Denny Zakaria NPM 1814051060

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 23 Februari 2023  
Yang membuat pernyataan



Denny Zakaria  
NPM. 1814051060

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Liwa pada 7 April 2000, sebagai anak keempat dari empat bersaudara, dari pasangan bapak Supoyo dan Ibu Tri Lestari. Penulis menyelesaikan pendidikan di TK A-Ba, Liwa pada tahun 2006, Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Sebarus pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Liwa pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Liwa pada tahun 2018. Selanjutnya penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Program pendidikan Strata (S1) melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2018.

Selama masa studi penulis pernah menjadi Anggota Muda Fosi-FP tahun 2019-2020 dan menjadi Anggota Bidang Syiar Islam dan Keumatan (SIK) Fosi-FP tahun 2020-2021. Penulis telah mengikuti program Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Februari-Maret 2021 di Desa Way Huwi, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan. Pada semester 7 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Salama Nusantara, Wates, Kulon Progo, Yogyakarta pada bulan Agustus-September 2021 dengan judul Laporan “Proses Produksi Teh Mersulin Di Pt. Salama Nusantara Yogyakarta”

## SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Lama Waktu Perebusan Biji Labu Kuning Terhadap Sifat Sensori Dan Aktivitas Antioksidan Pada Minuman Fermentasi Yoghurt”. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, petunjuk, arahan, dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Erdi Suroso D.T.P., M.T.A. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing Pertama atas ketulusan dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan, ilmu, bantuan, arahan, nasihat, dan saran selama kuliah dan penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Dewi Sartika, S.T.P., M.Si., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasihat, kritik, dan saran selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Neti Yuliana, M.Si., selaku dosen pembahas yang telah memberikan kritik, saran, dan evaluasi terhadap skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, ilmu pengetahuan, dan juga bantuannya kepada Penulis serta kepada staf administrasi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

7. Kedua orang tua, Bapak Supoyo dan Ibu Tri Lestari, serta kakak-kakak ku, Mas Arief, Mbak Bunga, dan Mbak Cici, keluargaku Mbah dan Mbok Tuo terimakasih untuk doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, serta pengorbanan yang telah diberikan setulus hati.
8. Teman terdekat penulis, Salma, Aldo, Amin, Ade, Faiz, Faza, Febri, dan Rajid, serta teman-teman kelas THP B berikut teman-teman THP angkatan 2018 yang selalu memberi semangat, dukungan, saling meluangkan waktu, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi;
9. Semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan dan penyusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran yang membangun dari semua pihak demi perbaikan kedepannya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 23 Februari 2023

Denny Zakaria

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2. Tujuan .....	4
1.3. Kerangka Pemikiran .....	4
1.4. Hipotesis .....	7
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1. Labu Kuning .....	8
2.1.1. Tanaman labu kuning .....	8
2.1.2. Buah labu kuning .....	9
2.2. Biji Labu Kuning .....	10
2.3. Susu .....	11
2.4. Fermentasi .....	12
2.5. Yoghurt .....	13
2.5.1. Pengertian yoghurt .....	13
2.5.2. Syarat mutu yoghurt .....	16
2.6. Bakteri Asam Laktat .....	17
2.6.1. <i>Lactobacillus bulgaricus</i> .....	17
2.6.2. <i>Streptococcus thermophilus</i> .....	18
2.6.3. <i>Lactobacillus acidophilus</i> .....	19
2.6.3. <i>Bifidobacterium</i> .....	20
2.7. Pengukuran Antioksidan (Metode DPPH) .....	21
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	23
3.1. Waktu dan Tempat .....	23
3.2. Bahan dan Alat .....	23
3.3. Metode Penelitian .....	24
3.4. Pelaksanaan Penelitian .....	24
3.4.1. Pembuatan sari biji labu kuning .....	24

3.4.2. Pembuatan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning.....	25
3.5. Pengamatan .....	27
3.5.1. Pengujian sensori .....	27
3.5.2. Pengujian aktivitas antioksidan .....	29
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1. Uji Sensori .....	31
4.1.1. Tekstur .....	31
4.1.2. Aroma .....	33
4.1.3. Rasa .....	35
4.1.4. Warna .....	36
4.1.5. Penerimaan Keseluruhan .....	38
4.2. Uji Aktivitas Antioksidan .....	39
<b>V. KESIMPULAN .....</b>	<b>42</b>
5.1. Kesimpulan .....	42
5.2. Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>51</b>
Lampiran 1 .....	51
Lampiran 2 .....	52
Lampiran 3 .....	64

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. SNI yoghurt (SNI 2981:2009) .....	16
2. Lembar kuesioner uji skoring yoghurt biji labu kuning .....	28
3. Lembar kuesioner uji hedonik yoghurt biji labu kuning .....	29
4. Skor tekstur yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	31
5. Skor aroma yoghurt dengan penambahan biji labu kuning .....	33
6. Skor rasa yoghurt dengan penambahan biji labu kuning .....	35
7. Skor warna yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	37
8. Skor penerimaan keseluruhan yoghurt dengan penambahan biji labu kuning .....	38
9. Aktivitas antioksidan yoghurt dengan penambahan biji labu kuning .....	39
10. Perbandingan persentase aktivitas antioksidan beberapa produk .....	41
11. Skor uji sensori tekstur yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	52
12. Uji kesamaan ragam (Bartlett's test) tekstur yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	52
13. Analisis sidik ragam tekstur yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	53
14. Uji BNT perlakuan tekstur yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	53
15. Skor uji sensori aroma yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	54
16. Uji kesamaan ragam (Bartlett's test) aroma yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	54
17. Uji analisis sidik ragam aroma yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	55

18. Uji BNT perlakuan aroma yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	55
19. Skor uji sensori rasa yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	56
20. Uji kesamaan ragam (Bartlett's test) rasa yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	56
21. Uji analisis sidik ragam rasa yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	57
22. Uji BNT perlakuan rasa yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning.....	57
23. Skor uji sensori warna yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	58
24. Uji kesamaan ragam (Bartlett's test) warna yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	58
25. Uji analisis sidik ragam warna yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	59
26. Uji BNT perlakuan warna yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	59
27. Skor uji sensori penerimaan keseluruhan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	60
28. Uji kesamaan ragam (Bartlett's test) penerimaan keseluruhan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	60
29. Uji analisis sidik ragam penerimaan keseluruhan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	61
30. Uji BNT perlakuan penerimaan keseluruhan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	61
31. Skor uji antioksidan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning	62
32. Uji kesamaan ragam (Bartlett's test) antioksidan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	62
33. Uji analisis sidik ragam aktivitas antioksidan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	63
34. Uji BNT perlakuan antioksidan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi tanaman labu kuning a) daun; b) buah; dan c) biji .....	9
2. Morfologi bakteri asam laktat, (a) <i>L. bulgaricus</i> ; (b) <i>S. thermophilus</i>	14
3. Diagram alir pembuatan sari biji labu kuning .....	25
4. Diagram alir pembuatan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	26
5. Tata letak percobaan .....	51
6. Penimbangan labu kuning .....	64
7. Perebusan biji labu kuning .....	64
8. Penghalusan biji labu kuning .....	64
9. Penyaringan sari biji labu kuning .....	64
10. Penimbangan gula pasir .....	64
11. Pengukuran susu dan sari biji labu kuning .....	64
12. Pemanasan susu .....	64
13. Pencampuran susu dengan sari biji labu kuning .....	64
14. Pencampuran starter mikroba kedalam susu sebelum di fermentasi ..	64
15. Pengemasan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	65
16. Proses pendinginan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning	65
17. Uji sensori yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning .....	65
18. Uji antioksidan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning ...	65

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang dan Masalah**

Semakin majunya perkembangan zaman, manusia menjadi lebih sering hidup dengan hal yang serba instan, tak terkecuali pada pangan. Makanan instan atau makanan siap saji yang tersedia memberi kemudahan bagi banyak orang dikarenakan penyajiannya praktis dan menggunakan waktu yang singkat. Namun, hal tersebut justru menimbulkan banyak dampak dikemudian hari, yang mana makanan instan dapat menimbulkan banyak penyakit pada manusia. Penyakit penyakit yang disebabkan makanan instan dapat berupa penyakit degeneratif seperti obesitas, diabetes, hipertensi, jantung koroner, stroke, dan penuaan dini (Pamelia, 2018).

Selain makanan instan atau makanan siap saji, dampak dari terpapar radikal bebas pada kehidupan sehari hari menyebabkan semakin menurunnya kualitas kesehatan pada manusia. Radikal bebas adalah suatu molekul yang relatif tidak stabil dengan atom yang pada orbit terluarnya memiliki satu atau lebih electron yang tidak berpasangan (Khaira, 2010). Senyawa radikal bebas timbul dari berbagai proses oksidasi atau pembakaran sel yang berlangsung saat olahraga secara berlebihan, terpapar polusi seperti asap kendaraan dan asap rokok (Parwata, 2016). Hal ini apabila dibiarkan akan mengakibatkan penyakit degeneratif salah satunya adalah penuaan dini (Parwata, 2016).

Penyebab penuaan dini meliputi faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi faktor keturunan, kejiwaan, kesehatan dan daya tahan tubuh. Untuk faktor internal ini tentunya tidak bisa dihindari karena merupakan proses alamiah pada manusia. Hal tersebut juga dipicu oleh adanya perubahan hormonal dan

tingkat stres yang dialami seseorang. Sedangkan untuk faktor eksternal antara lain sinar matahari, radikal bebas, merokok, mengonsumsi minuman alkohol berlebihan, pola makan yang buruk dan jam tidur. Penyebab penuaan dini pada kulit adalah faktor dari lingkungan dan juga dari dalam pribadi orang tersebut. Penyebab yang paling banyak terjadi dikarenakan oleh paparan radikal bebas berupa sinar ultraviolet (Aizah, 2016).

Tubuh manusia dapat menetralkan radikal bebas dengan memanfaatkan mekanisme pertahanan antioksidan. Antioksidan dibagi menjadi dua yaitu endogen dan eksogen. Antioksidan endogen adalah antioksidan yang disintesis dari dalam tubuh manusia seperti superoksida dismutase (SOD), katalase (CAT) dan glutathion peroksidase (GPx). Antioksidan eksogen merupakan antioksidan yang berasal dari luar tubuh, baik dari produk kosmetik, obat, makanan maupun minuman. Antioksidan endogen tidak dapat menetralkan radikal bebas yang berlebihan, sehingga membutuhkan asupan antioksidan dari luar tubuh (eksogen). Berdasarkan sumbernya antioksidan eksogen dibagi menjadi dua yaitu alami dan sintetik. Antioksidan sintetik diperoleh dari hasil sintesa reaksi kimia, sedangkan antioksidan alami diperoleh dari bagian-bagian tanaman seperti kayu, kulit kayu, akar, daun, buah, bunga dan biji.

Salah satu bahan pangan yang mengandung antioksidan adalah biji labu kuning. Menurut Primawati (2007), biji labu kuning mengandung kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan berturut-turut sebesar 3,9489 mg asam galat/g sampel dan 47,011%. Hal senada yang dilakukan oleh Pabesak dkk. (2013) penelitian tentang aktivitas antioksidan dan fenolik total pada tempe dengan penambahan biji labu kuning mendapatkan hasil yaitu semakin meningkat seiring bertambahnya presentase serbuk biji labu kuning yang ditambahkan aktivitas antioksidan pada tempe dengan penambahan biji labu kuning (*Cucurbita moschata ex Poir*) sebanyak 0-10% mengalami peningkatan dari  $85,82 \pm 5,24\%$  hingga  $91,55 \pm 1,50\%$ . Selain itu kadar fenolik totalnya mengalami peningkatan pula, yaitu dari  $2,75 \pm 1,18$  g/5g hingga  $3,75 \pm 0,69$  g/5g (Pabesak dkk., 2013).

Senyawa fenolik merupakan senyawa bahan alam yang cukup luas penggunaannya saat ini. Kemampuannya sebagai senyawa biologik aktif memberikan suatu peran yang besar terhadap kepentingan manusia. Salah satunya sebagai antioksidan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit degeneratif, kanker, penuaan dini dan gangguan sistem imun tubuh (Alfian dan Susanti, 2012). Oleh karena itu senyawa fenolik dalam biji labu kuning dapat dimanfaatkan sebagai bentuk olahan pangan yang memiliki manfaat lebih, salah satunya adalah menjadi campuran dalam minuman fermentasi yoghurt

Yoghurt merupakan minuman olahan susu yang dibuat dari proses fermentasi oleh bakteri asam laktat yang umumnya bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Novitasari, 2019). Yoghurt dinilai memiliki kualitas gizi yang lebih tinggi dibandingkan susu segar. Kandungan gizi pada yoghurt meliputi protein, lemak, mineral, riboflavin, vitamin B6, dan vitamin B12 (Rusmiati, 2008). Menurut Mahendra (2018), peningkatan kandungan gizi pada yoghurt disebabkan oleh proses fermentasi yang terjadi selama proses pembuatan, sehingga zat zat kompleks terurai menjadi bentuk sederhana, meningkatkan bioavailabilitas dan mudah diserap oleh tubuh.

Selain zat gizi yang meningkat kualitasnya, yoghurt dipercaya memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Diantaranya manfaatnya, yoghurt dapat dikonsumsi oleh semua kalangan. Hal ini dikarenakan terdapat sebagian masyarakat yang tidak bisa mengonsumsi susu dikarenakan menderita *lactose intolerance* yang merupakan jenis penyakit pencernaan akibat tidak bisa mencerna laktosa yang terdapat pada susu sapi (Legowo dkk., 2009). Manfaat lain dari yoghurt seperti menurunkan kadar kolesterol darah, menjaga kesehatan lambung, dan mencegah penyakit pada saluran pencernaan. Manfaat terakhir yang ada pada produk yoghurt adalah merupakan pangan yang mengandung probiotik. Hal ini dikarenakan yoghurt mengandung bakteri hidup yang bermanfaat bagi keseimbangan mikroflora pada usus. Pemanfaatan biji labu kuning menjadi bahan tambahan dalam minuman yoghurt akan menjadi suatu olahan pangan baru yang akan menciptakan produk dengan manfaat kesehatan yang tinggi. Hal ini sejalan

dengan manfaat yoghurt yang melimpah ditambah fungsi antioksidan dari biji labu kuning.

Biji labu kuning merupakan bahan pangan yang mengandung senyawa antigizi. Senyawa antigizi pada biji labu kuning merupakan jenis asam fitat (Fildzah, 2014). Senyawa asam fitat apabila terdapat pada bahan pangan dapat menimbulkan kerugian berupa terganggunya penyerapan zat gizi dan memberi sifat sensori yang berupa rasa pahit (Quasem, 2009). Oleh karena itu perlu dilakukan penghilangan senyawa asam fitat pada biji labu kuning dengan suatu cara salah satunya adalah perebusan. Menurut Maharani dkk. (2021) lama waktu perebusan dapat mempengaruhi persentase aktivitas antioksidan. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui pengaruh perlakuan lama perebusan biji labu kuning terhadap aktivitas antioksidan pada yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning. Melalui penelitian ini diharapkan akan tercipta suatu diversifikasi pangan olahan yang bergizi tinggi dan dapat dinikmati oleh semua kalangan

## **1.2. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh lama waktu perebusan biji labu kuning terhadap sifat sensori dan aktivitas antioksidan yoghurt.

## **1.3. Kerangka Pemikiran**

Biji labu kuning mengandung senyawa seperti, asam linoleat, protein, Zn, dan antioksidan (fenolik). Menurut Primawati (2007), biji labu kuning mengandung kadar fenolik dan aktivitas antioksidan berturut turut sebesar 3,9489 mg asam galat/gram sampel dan 47,011%. Sedangkan menurut Ishak (2018), ekstrak etil asetat biji labu kuning memiliki nilai IC50 sebesar 453,35 µg/ml. Kandungan senyawa tersebut pada biji labu kuning dapat memperlambat proses penuaan dan dapat melindungi sel dari oksidasi radikal bebas serta bereaksi dengan lipid yang dihasilkan dalam reaksi berantai peroksidasi lipid dengan cara memberikan

elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali fungsinya (Mi Young, kim *et al.*, 2012 dalam Rohani dkk., 2015). Selain itu, dapat juga menurunkan ROS (*reactive oxygen species*) dengan penghambatan oksidase NADPH dan dapat menjaga kelembapan kulit serta menyediakan energi bagi untuk mendukung proses regenerasi jaringan ikat sel dengan merangsang produksi kolagen dan elastin (Williams *et al.*, 2002 dalam Rohani dkk., 2015).

Pemanfaatan biji labu kuning untuk diolah menjadi suatu produk pangan diperlukan suatu proses khususnya dalam menghilangkan zat antigizi. Zat antigizi sebenarnya terdiri atas dua tipe, yaitu golongan protein (seperti lektin dan inhibitor enzim) serta zat antinutrisi lain (misalnya asam fitat dan tanin) (Embaby, 2010). Pada biji labu kuning senyawa antigizi dalam hal ini adalah asam fitat (Fildzah, 2014). Senyawa asam fitat merupakan senyawa antinutrisi yang dapat mengakibatkan terhambatnya penyerapan zat gizi dan pengurangan nilai sensori akibat timbulnya rasa pahit. Pada biji labu kuning untuk menghilangkan senyawa antigizi dapat dilakukan dengan proses perendaman, perkecambahan, pemanggangan, dan fermentasi (Akintade dkk., 2019). Hal ini juga didukung pernyataan Chen *et al.* (2019), berbagai proses seperti perendaman, perebusan, pemanggangan, pengukusan dan fermentasi dapat membantu menginaktivasi zat antigizi, tetapi hal tersebut juga berpengaruh pada nutrient yang lainnya.

Proses perendaman pada biji labu kuning untuk membuat susu nabati dapat mengurangi rasa pahit akibat proses perendaman untuk menurunkan asam fitat (Fildzah, 2014). Hal ini didukung oleh penelitian Quasem (2009) susu biji wijen dengan proses perendaman awal untuk mengurangi asam fitat dapat mengurangi rasa pahit sehingga diterima oleh panelis. Cara selanjutnya untuk mengurangi kadar asam fitat adalah dengan proses pemanggangan. Dalam penelitian Carvalho *et al.* (2013), dengan menggunakan kacang kedelai UFVTN 105AP (Brazil), perlakuan panas dengan menggunakan oven pada suhu 150°C selama 30 menit dapat membantu mengurangi zat antigizi seperti inhibitor tripsin dan mempertahankan kualitas protein dari kacang kedelai. Woumbo *et al.* (2017), ditemukan bahwa total senyawa fenolik pada kacang kedelai tidak secara signifikan dipengaruhi oleh perlakuan pemasakan (pemanggangan dan

perebusan), perkecambahan, dan penghilangan sekam. Sedangkan untuk total kandungan flavonoid, pada perlakuan pemanggangan terjadi penurunan yang signifikan, tetapi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap perlakuan pengecambahan, perebusan, maupun penghilangan sekam (Woumbo *et al.*, 2017). Woumbo *et al.* (2017) menyimpulkan bahwa perlakuan pemasakan dapat merubah *phytochemical* dari kacang kedelai dan menurunkan kemampuan *hypoglycemic*-nya sedangkan perebusan dapat mempertahankan komponen bioaktif dan potensi anti-obesitas kacang kedelai lebih banyak daripada pemanggangan, dan pengecambahan. Hal ini yang menjadi dasar peneliti menggunakan perlakuan perebusan dalam pengolahan biji labu kuning untuk menghilangkan senyawa antigizi.

Penelitian yang dilakukan oleh Maharani dkk. (2021) menyatakan bahwa semakin lama waktu perebusan dapat mengurangi persentase aktivitas antioksidan. Proses pemanasan yang terjadi dapat mengakibatkan kerusakan pada senyawa senyawa alkaloid, triterpenoid, steroid saponin, dan fenol hidrokuinon. Senyawa senyawa tersebut merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan. Hal ini menyebabkan jenis jenis senyawa tersebut penting sehingga sangat berpengaruh terhadap persentase antioksidan yang terkandung dalam produk.

Selain perlakuan untuk menurunkan senyawa antigizi pada biji labu kuning, peneliti juga berusaha untuk meningkatkan kualitas gizi yang dalam hal ini berfokus pada antioksidan. Peningkatan antioksidan pada biji labu kuning adalah dengan proses fermentasi. Andi dkk. (2021) menyatakan semakin lama waktu fermentasi akan menurunkan nilai IC50 pada pembuatan teh buah gambir yang menunjukkan aktivitas antioksidan semakin tinggi. Hal ini juga didukung oleh pernyataan Leliqia dkk. (2014) lama fermentasi berpengaruh signifikan terhadap aktivitas antioksidan minuman Kombucha lokal di Bali. Hal ini mendorong peneliti untuk memberikan perlakuan fermentasi pada biji labu kuning dengan mengolah biji labu kuning menjadi sumber antioksidan pada minuman fermentasi yoghurt.

#### **1.4. Hipotesis**

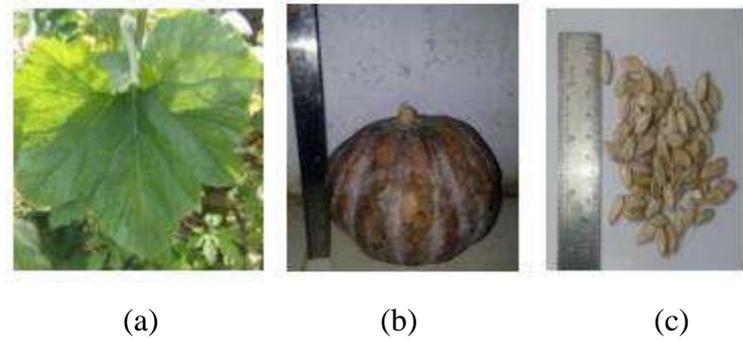
Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah lama waktu perebusan biji labu kuning mempengaruhi sifat sensori dan aktivitas antioksidan yoghurt.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Labu Kuning**

#### **2.1.1. Tanaman labu kuning**

Tanaman labu kuning merupakan jenis tanaman yang termasuk famili Cucurbitacea. Tanaman ini banyak ditemukan di berbagai wilayah di Indonesia. Tanaman labu kuning merupakan tanaman semusim yang akan mati ketika selesai berbuah. Hal ini menyebabkan tanaman labu kuning sering dijadikan sebagai tanaman tumpangsari oleh para petani. Tanaman labu kuning ini dapat tumbuh dengan baik di Indonesia, dapat menyesuaikan diri dengan keadaan alam yang berubah-ubah. Saat hujan ataupun dimusim panas/kemarau, tanaman ini tetap bisa hidup dengan baik. Dataran tinggi/dingin maupun dataran rendah berhawa panas cocok ditanami tanaman labu ini. Tanaman ini dapat tumbuh di daerah Tropis dan subtropis. Tanaman Labu kuning memiliki batang yang panjang dan dapat mencapai panjang 5-10 meter. Tanaman ini dapat berbuah sebanyak 10-20 buah pada masing masing sulur nya dan mencapai berat yaitu 10-20 kg/buah. Tanaman labu kuning tumbuh didaerah dataran rendah hingga dataran tinggi yaitu 1.500 mdpl pH tanah sekitar 5,0 hingga 6,5, curah hujan sekitar 700-1000 mm/tahun, dan memiliki kelembapan udara sekitar 75% serta mendapat cahaya matahari yang cukup (Sabrina, 2017). Morfologi tanaman labu kuning disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi tanaman labu kuning a) daun; b) buah; dan c) biji  
 Sumber: Furqan dkk. (2018)

### 2.1.2. Buah labu kuning

Buah labu kuning atau yang sering disebut dengan waluh (Jawa Tengah), labu parang (Jawa Barat), ataupun pumpkin (Inggris) memiliki bentuk yaitu bulat lonjong dan bulat pipih. Buah labu kuning terdiri dari dua lapisan yaitu lapisan luar dan dalam. Lapisan luar merupakan lapisan kulit yang memiliki tekstur agak keras, sedangkan lapisan dalam merupakan daging buah. Di Indonesia labu kuning mudah dijumpai baik di pasar tradisional maupun di pasar modern dengan harga yang relatif murah (Sabrina, 2017).

Tanaman labu kuning dapat dipanen buahnya pada umur 3 bulan setelah tanam. Kemudian, hasil panennya diperam selama 10 sampai 15 hari untuk diambil bijinya sebagai bibit. Umumnya kulit labu berwarna hijau saat masih muda dan akan menguning saat semakin tua. Ciri-ciri labu kuning yang sudah siap dipanen yaitu buah sudah mengeras, daun-daun tanaman sudah mulai mengering dan berguguran, serta tanaman menjadi gundul tinggal batang dan sulurnya. Pemanenan labu kuning dapat dilakukan dengan memotong tangkai buah sekitar 5 cm dari buahnya. Tangkai labu kuning sangat liat sehingga pemotongan harus dilakukan dengan menggunakan pisau yang benar-benar tajam atau gunting tanaman. Setelah dipotong, buah segera diangkat dengan hati-hati agar tidak terluka, retak atau pecah yang dapat mengakibatkan labu kuning mudah busuk. Labu kuning dapat bertahan hingga 5 bulan dalam keadaan utuh tanpa cacat, dan akan cepat membusuk saat retak atau pecah (Sabrina, 2017).

Jumlah produksi labu kuning di Indonesia mempunyai kecenderungan yang meningkat. Pada tahun 1999 produksinya 73.744 ton, pada tahun 2000 naik menjadi 83.333 ton, pada tahun 2001 menjadi 96.667 ton, pada 2003 menjadi 103.451 ton, menjadi 121.697 ton pada tahun 2006, dan jumlah produksi yang tercatat dalam BPS mencapai 369.846 ton di tahun 2010 (Santoso dkk., 2013). Pada tahun 2010 terjadi peningkatan produksi 8% menjadi 22%. Pada tahun 2011 mengalami penurunan 4%, tahun 2012 mengalami peningkatan 2% dan pada tahun 2013 mengalami peningkatan 4%. Walaupun pada tahun 2011 produksi labu sempat mengalami penurunan diduga karena luas lahan yang digunakan pada tahun 2011 mengalami penurunan sebesar 2%, namun produksi labu secara keseluruhan mengalami peningkatan (Mulyana dkk., 2015). Peningkatan produksi labu tiap tahunnya mengindikasikan bahwa tanaman labu mengalami peningkatan permintaan sehingga produksi tiap tahunnya juga mengalami peningkatan, artinya tanaman labu masih potensial untuk dikembangkan lebih optimal lagi.

## **2.2. Biji Labu Kuning**

Biji labu kuning merupakan bagian dari buah labu kuning yang terdapat pada bagian tengah buah. Biji labu kuning berbentuk pipih dan memiliki bagian runcing di kedua ujung biji tersebut. Biji labu kuning memiliki lapisan kulit berwarna hijau muda, memiliki panjang 1-1,5 cm dan lebar kurang lebih 0,5 cm. Biji labu kuning mengandung beberapa senyawa antara lain beberapa jenis asam amino seperti m-karboksifenilalanina, pirazoalanina, asam amino butirrat, etil asparagina, dan sitrulina (Puspita, 2012). Selain itu terdapat beberapa asam amino lain seperti alanina, glisina, dan asam glutamate yang dipercaya mampu menyehatkan prostat.

Pemanfaatan biji labu kuning untuk pengobatan hipertrofi sudah dikenal sejak jaman dulu. Di Jerman biji labu banyak digunakan untuk pengobatan orang-orang yang terkena penyakit prostat. Biji labu kuning dipercaya dapat menghambat pembesaran kelenjar prostat. Selain itu, Biji labu kuning memiliki kandungan

berkhasiat seperti asam amino, Zn (seng), Mg (magnesium), asam lemak utama, vitamin E (tokoferol), karetenoid, sterol, kriptoxantin, sesquit terpenoid monosiklik dan inhibitor tripsin yang dapat menghambat peroksida yang berubah menjadi radikal bebas dan mampu mengoksidasi asam lemak tidak jenuh dalam membran sel sehingga merusak membran tersebut dan menjadi agen *anti aging*. Oleh karena itu, banyak pakar mengatakan biji labu ini mempunyai potensi untuk mencegah terjadinya penuaan dini (Rohani dkk., 2015).

Kandungan zat gizi biji labu kuning (*Cucurbita moschata*) meliputi fitokimia (fitosterol), vitamin (vitamin C, vitamin E dan beta karoten) dan mineral (magnesium, selenium dan zink) yang dapat menurunkan hiperkolesterolemia (Abuelgassim and Al-Showayman, 2012). Hasil penelitian menunjukkan bahwa biji labu kuning mengandung senyawa alkaloid, triterpenoid, steroid, dan fenol hidrokuinon. Ekstrak etil asetat biji labu kuning berefek antioksidan dalam meredam radikal bebas DPPH dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 453,35 µg/ml. Selain itu, ekstrak etil asetat biji labu kuning dapat menghambat bakteri (Rustina, 2016).

### **2.3. Susu**

Susu merupakan salah satu bahan alami yang mempunyai nilai gizi tinggi dan telah lama dimanfaatkan sebagai makanan bagi manusia yang cukup penting. Karakteristik susu secara umum adalah suatu cairan berwarna putih dan opak, atau dapat juga kekuningan. Susu mengandung beberapa komponen utama yang ditinjau dari aspek gizi cukup penting, yaitu air, bahan kering, lemak, protein, kasein, laktosa, mineral, vitamin, dan asam-asam serta senyawa-senyawa organik lainnya. Selain itu, susu juga mempunyai fungsi fisiologis seperti bahan-bahan antimicrobial, peptide, enzim inhibitor. Semua komponen penyusun susu terdapat dalam bentuk larutan dispersi atau koloid sehingga campuran itu mudah dicerna (Hasruddin dan Husna, 2014).

Selain itu, susu merupakan suatu emulsi lemak dalam air yang mengandung beberapa senyawa terlarut. Agar lemak dalam air tidak mudah terpisah maka

protein susu berperan sebagai emulsifier (zat pengemulsi). Kandungan air di dalam susu sangat tinggi yaitu sekitar 87,5%, laktosa 5%, protein 3,5%, dan lemak sekitar 3-4%. Susu juga terdapat kalsium, fosfor, dan vitamin A yang sangat baik. Kandungan protein susu sama nilainya dengan daging dan telur terutama kaya akan lisin, yaitu salah satu asam amino esensial yang sangat dibutuhkan tubuh

Susu merupakan sumber protein yang mempunyai peranan strategis dalam kehidupan manusia, karena mengandung berbagai komponen gizi yang lengkap serta kompleks. Susu juga merupakan bagian dari makanan yang seimbang yang memiliki nilai gizi yang tinggi karena mengandung hampir semua zat-zat makanan seperti karbohidrat, protein, mineral, dan lemak. Zat gizi tersebut sempurna sehingga cocok untuk memenuhi kebutuhan manusia. Pada susu baik hewani maupun nabati kandungan komponen protein dan lemak menjadi salah satu persyaratan penting dalam produk susu.

#### **2.4. Fermentasi**

Fermentasi merupakan bentuk pengaruh dari aktivitas mikroba pada suatu bahan atau substrat organik yang menghasilkan perubahan kimia pada bahan tersebut. Prinsip dasar dari fermentasi adalah mengaktifkan mikroba agar mampu beraktivitas sehingga akan merubah sifat tertentu dari suatu bahan yang akan menghasilkan suatu produk yang bermanfaat. Proses fermentasi melibatkan beberapa faktor, diantaranya mikroorganisme, substrat (medium), pH, suhu, oksigen, waktu dan aktivitas air (Gusti dkk., 2020). Produk hasil fermentasi yang telah umum dikenal antara lain adalah produk berbahan dasar susu (*dairy*) seperti susu fermentasi, keju, es krim, *buttermilk*, susu bubuk, dan yoghurt. Sedangkan produk *non dairy* yaitu tempe, tempoyak, tapai, dan kecap.

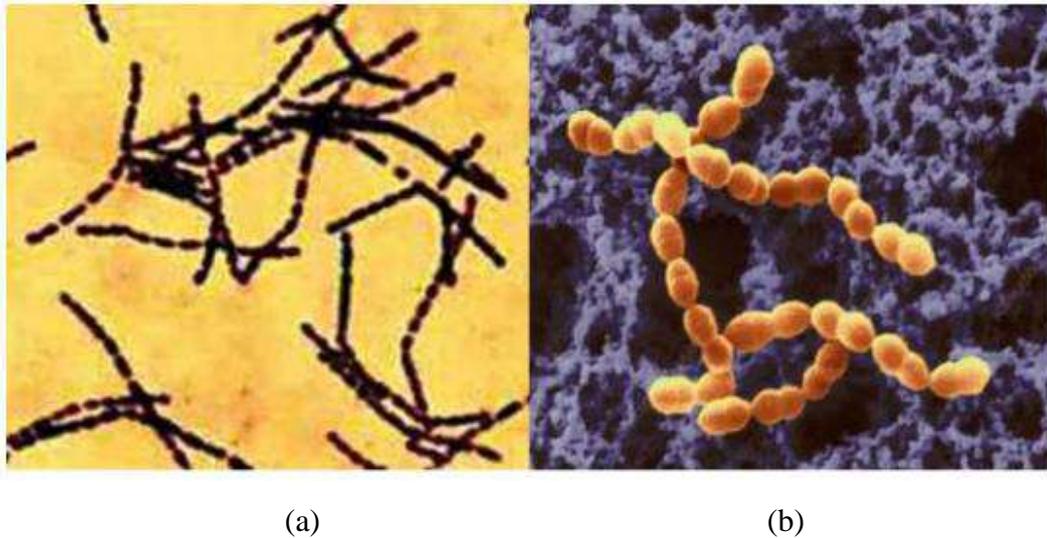
Fermentasi merupakan suatu cara dapat meningkatkan nilai gizi bahan yang berkualitas rendah serta berfungsi dalam pengawetan bahan makanan (Ilham dan Prihandini, 2016). Fermentasi secara umum dibagi menjadi 2 model utama yaitu

fermentasi media cair (liquid state fermentation/LSF) dan fermentasi media padat (solid state fermentation/SSF). Fermentasi media cair diartikan sebagai fermentasi yang melibatkan air sebagai fase kontinu dari sistem pertumbuhan sel bersangkutan atau substrat baik sumber karbon maupun mineral terlarut atau tersuspensi sebagai partikel partikel dalam fase cair. Fermentasi media padat merupakan proses fermentasi yang berlangsung dalam substrat tidak terlarut, namun mengandung air yang cukup sekalipun tidak mengalir bebas. Dalam fermentasi tradisional baik fermentasi medium cair maupun medium padat telah lama dikenal. Fermentasi cair meliputi fermentasi minuman anggur dan alkohol, fermentasi asam cuka, yogurt dan kefir. Fermentasi media padat seperti fermentasi tape, oncom, kecap, tape dan silase.

## 2.5. Yoghurt

### 2.5.1. Pengertian yoghurt

Yoghurt merupakan salah satu produk hasil fermentasi yang banyak dikonsumsi masyarakat. Yoghurt terbuat dari susu yang difermentasi dengan bakteri asam laktat (BAL) sehingga yoghurt dikatakan sebagai makanan probiotik dengan mikroorganisme hidup yang dikandungnya. Pada awalnya yoghurt dibuat dari susu binatang ternak seperti susu sapi atau susu kambing dengan bentuk seperti bubur atau es krim. Proses pembuatannya adalah susu difermentasi menggunakan bakteri dan didalamnya terdapat kultur aktif bakteri tersebut (Novitasari, 2019). *Codex Standard for Fermented Milks* pada tahun 2003 telah menetapkan, yoghurt harus mengandung kultur bakteri asam laktat yang berlimpah, viabel, dan hidup, yaitu *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* dengan konsentrasi minimum  $10^7$  CFU/g pada saat pembuatan. Sedangkan Untuk memenuhi syarat “*live and active culture yoghurt*” oleh *National Yoghurt Association*, jumlah *L. bulgaricus* dan *S. thermophiles* pada pembuatan harus  $\geq 10^8$  CFU/g (I Gede & I Made, 2016). Morfologi bakteri asam laktat disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Morfologi bakteri asam laktat, (a) *L. bulgaricus*; (b) *S. thermophilus*  
 Sumber : Herdanto dkk. (2019)

Yoghurt mengandung sumber mineral yang melimpah. Pada 100 g yoghurt rendah lemak terkandung mineral antara lain, 18 mg kalsium, 17 mg magnesium, 234 mg potasium, 144 mg pospor, dan 0,9 mg zinc. Hal ini menjadikan konsentrasi mineral pada yoghurt lebih tinggi hampir 50% bila dibandingkan dengan susu. Selain itu, fermentasi dengan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dapat meningkatkan bioavailabilitas mineral pada susu yang difermentasi menjadi yoghurt. Yoghurt merupakan sumber vitamin B yang bagus. 100 g porsi *plain* yoghurt rendah lemak mengandung 0,21 mg riboflavin, 0,11 mg niacin, 0,05 mg vitamin B-6, dan 0,56 mg vitamin B-12 (I Gede dan I Made, 2016).

Manfaat yoghurt dapat memelihara organ pencernaan karena pada penelitian yang dilakukan para ahli ditemukan fakta bahwa berbagai masalah pencernaan bisa teratasi dengan mengkonsumsi yoghurt seperti masalah diare, kanker usus atau intoleransi laktosa, dan radang usus. Bagi yang beresiko darah tinggi mungkin yoghurt perlu dikonsumsi karena bisa menurunkan resiko darah tinggi dengan aturan konsumsi 2-3 porsi setiap harinya (Ramadhan, 2016). Selain itu, yoghurt juga dapat mencegah terjadinya osteoporosis karena yoghurt berbahan dasar susu yang memiliki kandungan kalsium dan vitamin D.

Secara umum mutu susu fermentasi, seperti yogurt, ditentukan oleh tekstur atau viskositas, derajat keasaman (pH atau total asam), dan kandungan senyawa flavor. Parameter mutu tersebut sangat berpengaruh terhadap mutu sensoris yogurt. Flavor and tekstur/viskositas merupakan faktor yang sangat nyata mempengaruhi mutu dan penerimaan yogurt dan susu terfermentasi lainnya oleh konsumen. Kultur starter yang digunakan merupakan penanggung jawab utama dalam proses pembentukan senyawa flavor yang menyumbang pada aroma yoghurt.

### 2.5.2. Syarat mutu yoghurt

Persyaratan yoghurt sesuai SNI disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. SNI yoghurt (SNI 2981:2009)

No	Kriteria Uji	Satuan	Yoghurt Tanpa Perlakuan Panas Setelah Fermentasi			Yoghurt Dengan Perlakuan Panas Setelah Fermentasi		
			Yoghurt	Yoghurt Rendah Lemak	Yoghurt tanpa Lemak	Yoghurt	Yoghurt Rendah Lemak	Yoghurt tanpa Lemak
1	Keadaan	-						
1.1	Penampakan	-	cairan kental - padat			cairan kental - padat		
1.2	Bau	-	normal/khas			normal/khas		
1.3	Rasa	-	asam/khas			asam/khas		
1.4	Konsistensi	-	homogen			homogen		
2	Kadar Lemak (b/b)	%	min. 3,0	0,6 - 2,9	maks. 0,5	min. 3,0	0,6 - 2,9	maks. 0,5
3	Total padatan susu bukan lemak (b/b)	%	min. 8,2			min. 8,2		
4	Protein (Nx6,38) (b/b)	%	min. 2,7			min. 2,7		
5	Kadar abu (b/b)	%	maks. 1,0			maks. 1,0		
6	Keasaman (dihitung sebagai asam laktat) (b/b)	%	0,5-2,0			0,5-2,0		
7	Cemaran logam							
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,3			maks. 0,3		
7.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	maks. 20,0			maks. 20,0		
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0			maks. 40,0		
7.4	Raksa (Hg)	mg/kg	maks. 0,03			maks. 0,03		
8	Arsen	mg/kg	maks. 0,1			maks. 0,1		
9	Cemaran Mikroba							
9.1	Bakteri <i>coliform</i>	APM/g atau koloni/g	maks. 10			maks. 10		
9.2	<i>Salmonella</i>	-	negatif/25 g			negatif/25 g		
9.3	<i>Listeria Monocytogenes</i>	-	negatif/25 g			negatif/25 g		
10	Jumlah bakteri Starter	koloni/g	min. 10 <sup>7</sup>			-		

## 2.6. Bakteri Asam Laktat

Bakteri asam laktat merupakan kelompok bakteri yang menghasilkan asam laktat sebagai hasil akhir dari metabolisme gula (karbohidrat). Asam laktat yang dihasilkan akan menurunkan nilai pH dari lingkungan pertumbuhannya dan menimbulkan rasa asam pada bahan pangan tersebut. Selain itu, bakteri asam laktat juga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lainnya yang berada dalam bahan pangan. Bakteri ini dapat dikelompokkan dalam dua kelompok kecil berdasarkan hasil fermentasinya, yaitu bakteri heterofermentatif dan bakteri homofermentatif. Bakteri heterofermentatif mampu menghasilkan asam laktat dan juga etanol, sedangkan bakteri homofermentatif hanya menghasilkan asam laktat dari fermentasi gula sebagai produk utama (Jayanti dkk., 2015). Bakteri yang umum digunakan dalam pembuatan yoghurt adalah jenis *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*.

### 2.6.1. *Lactobacillus bulgaricus*

Salah satu contoh bakteri asam laktat yang sering digunakan dalam pembuatan yoghurt adalah jenis bakteri *Lactobacillus bulgaricus*. Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* diketahui pertama kali tahun 1905 oleh seorang dokter berkebangsaan Bulgaria bernama Stamen Grigorov, saat menganalisis yoghurt. Saat melakukan penelitian, Grigorov mengidentifikasi sejenis mikroba yang memakan laktosa dan mengeluarkan asam laktat. Asam laktat tersebut tidak hanya mampu untuk mengawetkan susu, namun juga mampu mendegradasi laktosa sehingga susu dapat dikonsumsi oleh orang yang mengidap intoleransi laktosa susu mamalia (Ramadhan, 2016). Bakteri ini juga mampu berperan dalam menghambat bakteri *Helicobacter pylori* penyebab infeksi saluran pencernaan (Kuswiyanto, 2016).

Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* diketahui mampu menghasilkan enzim yang menjadikan susu memiliki tingkat keasaman yang rendah. Bakteri ini mulai mensekresikan enzimnya untuk menurunkan asam hingga 3,8-4,4 dan menciptakan cita rasa khas yoghurt setelah keasaman mencapai 5-5,5 (Ramadhan, 2016). Suhu pertumbuhannya berkisar antara 30-40°C dan suhu optimalnya

berkisar antara 40-45 °C (Jayanti dkk., 2015). Bakteri ini merupakan jenis bakteri probiotik positif, digolongkan dalam bakteri homofermentatif, dan berbentuk batang. *Lactobacillus* sering digunakan untuk industri pembuatan yoghurt, keju, sauerkraut, acar, bir, anggur (minuman), cuka, kimchi, cokelat, dan makanan hasil fermentasi lainnya, termasuk juga pakan hewan, seperti silase. Bakteri ini bekerja secara metabolisme homofermentatif (hanya membentuk asam laktat dari gula). Manfaat bakteri *Lactobacillus bulgaricus* bagi kesehatan manusia adalah sebagai berikut:

- 1) Menurunkan resiko infeksi candida pada penderita diabetes.
- 2) Meningkatkan kekebalan tubuh dengan kandungan zat antitumor.
- 3) Meningkatkan kemampuan usus besar dalam menyerap zat mutagenik dan mencegah kanker.
- 4) Mencegah osteoporosis.
- 5) Alternatif diet sehat karena mengandung gizi yang sangat tinggi, namun kandungan lemaknya rendah. (Ramadhan, 2016).

### **2.6.2. *Streptococcus thermophilus***

Bakteri *Streptococcus thermophilus* merupakan bakteri yang sering dijadikan kombinasi kultur dengan *Lactobacillus bulgaricus* pada pembuatan yoghurt. Kedua bakteri ini memiliki masing masing peran yang saling mendukung dan bekerja sama pada proses pembuatan yoghurt. *Lactobacillus bulgaricus* akan membantu *Streptococcus thermophilus* memperpanjang masa logaritmik melalui pembebasan peptide pada kasein susu. Sedangkan, *Streptococcus thermophilus* akan memecah laktosa menjadi asam laktat dan asam format. Hal ini akan menciptakan lingkungan asam yang cocok untuk pertumbuhan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* (Ika dkk., 2019).

*Streptococcus thermophilus* memiliki bentuk sel yang bulat atau elips dengan diameter 0,7-0,9  $\mu$ m, tumbuh secara berpasangan atau berbentuk rantai pendek. Suhu pertumbuhan optimum untuk *Streptococcus thermophilus* adalah 37-42°C. *Streptococcus thermophilus* merupakan bakteri gram positif, katalase negatif,

tidak berspora, uniseluler, anaerob, heterotropik, tumbuh baik pada media berisi karbohidrat dan ekstrak yeast. *Streptococcus thermophilus* tumbuh optimum pada pH 6,5 dan akan terhenti pertumbuhannya pada pH 4,2-4,4 (Ramadhan, 2016).

*Streptococcus thermophilus* memfermentasi gula terutama menjadi asam laktat, dan karena itu ia termasuk golongan bakteri asam laktat. Ia merupakan salah satu dari dua bakteri yang dibutuhkan untuk memproduksi yogurt dan susu fermentasi lainnya, dan memiliki peran penting terutama dalam pembentukan tekstur dan citarasa yogurt. *Streptococcus thermophilus* menghasilkan ATP (adenosin trifosfat) dari respirasi serta menghasilkan senyawa nitrogen dari hidrolisis protein susu. *Streptococcus thermophilus* memiliki peran sebagai probiotik, mengurangi gejala intoleransi laktosa dan gangguan gastrointestinal lainnya (Ramadhan, 2016).

### **2.6.3. *Lactobacillus acidophilus***

*L. acidophilus* adalah bakteri golongan gram positif dan tidak membentuk spora. Bakteri ini berbentuk batang panjang serta bersifat anaerob fakultatif dan katalase negatif (Prescott dan Harley, 2002). Bakteri ini merupakan bakteri yang mudah ditemukan pada saliva penderita karies gigi (Badet dan Thebaud, 2008). Bakteri *L. acidophilus* dapat melekat pada permukaan email baik secara langsung ataupun dengan saliva (Ahumada dkk., 2003). Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi laju *L. acidophilus* pada saliva adalah asupan karbohidrat (Badet dan Thebaud, 2008).

Beberapa penelitian menyatakan bahwa bakteri *L. acidophilus* menghasilkan bakteriosin yang berfungsi untuk menghambat bakteri lainnya, sehingga *L. acidophilus* ini mampu bersaing dengan bakteri lain dan dapat tumbuh dengan baik meskipun terdapat bakteri lainnya (Percival, 1997). *Lactobacillus acidophilus* merupakan bakteri yang dapat memajukan lesi progresif. Bakteri ini menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir fermentasi dari karbohidrat, dimana asam tersebut sifatnya kariogenik. Asam yang terbentuk dapat melunakkan bagian terkeras gigi yaitu email gigi. Bila lapisan email telah rusak

maka bakteri dapat masuk ke lapisan yang lebih dalam lagi yaitu dentin. Selain itu asam yang diproduksi oleh *Lactobacillus sp.* ini mampu menyerang jalannya proses remineralisasi dari enamel. *Lactobacillus sp.* potensial untuk menyebabkan lesi karies yang dalam karena pada daerah tersebut tingkat keasamannya cukup tinggi dan merupakan habitat yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangannya (Kusumaningsih, 1999).

### **2.6.3. *Bifidobacterium***

Morfologi *Bifidobacterium* mirip dengan beberapa bakteri *Lactobacillus sp.* *Bifidobacterium* merupakan bakteri gram positif, berbentuk bulat dengan ukuran yang bervariasi, tidak membentuk spora, non motil, dan anaerob. Spesies *Bifidobacterium* tumbuh optimal pada suhu 37-41°C, dengan kisaran suhu pertumbuhan 25-45°C dan umumnya tidak dapat tumbuh pada pH diatas 8 atau dibawah 4,5. *Bifidobacterium* merupakan bakteri penghasil asam laktat dan asam asetat dengan rasio 2:3, bakteri tersebut kurang sensitif terhadap asam lambung dan resisten terhadap garam empedu, lisozim, dan enzim pankreatik yang terdapat dalam usus halus. *Bifidobacterium* dapat memfermentasi laktosa, galaktosa, dan beberapa pentosa. *Bifidobacterium* berada di bagian proksimal kolon dekat ileum. Beberapa spesies dari genus tersebut adalah *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium brevis*, *Bifidobacterium thermacidophilum*, *Bifidobacterium thermophilum*. *Bifidobacterium bifidum* ditambahkan dalam produk susu dan dimanfaatkan untuk memelihara kesehatan usus halus manusia (Sopandi dkk., 2014).

Bersama dengan *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* menjadi mikroba yang sering diformulasikan dalam suatu produk olahan pangan. Hal ini dikarenakan sifat bakteri tersebut yaitu probiotik sangat bermanfaat dalam menjaga kesehatan sistem pencernaan. Probiotik sendiri merupakan suatu golongan mikroorganisme yang dapat memperbaiki keseimbangan mikroflora intestinal (Widyaningsih, 2011). Kriteria untuk suatu mikroba dapat digolongkan dalam kelompok probiotik antara lain dapat bertahan hidup dalam tractus gastrointestinal pada pH

rendah dan berhubungan dengan empedu, dapat melekat pada epitel sel usus, stabil terhadap mikroflora usus dan dapat bermultiplikasi dengan cepat, baik dengan kolonisasi kontemporer atau permanen dari tractus gastrointestinal (Anurogo, 2014).

## **2.7. Pengukuran Antioksidan (Metode DPPH)**

Metode DPPH adalah metode yang dapat digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan dalam sampel yang akan diujikan dengan melihat kemampuannya dalam menangkal radikal bebas DPPH. Kelebihan metode DPPH ini yaitu metodenya yang sederhana, mudah, cepat, peka, serta memerlukan sampel dalam jumlah kecil. Mudah diterapkan karena senyawa radikal DPPH yang digunakan bersifat relatif stabil dibanding metode lainnya. Radikal DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) adalah suatu senyawa organik yang mengandung nitrogen tidak stabil dengan absorbansi kuat pada  $\lambda$  max 517 nm dan berwarna ungu gelap. Setelah bereaksi dengan senyawa antioksidan, DPPH tersebut akan tereduksi dan warnanya akan berubah menjadi kuning. Perubahan tersebut dapat diukur dengan spektrofotometer dan diplotkan terhadap konsentrasi (Ishak, 2018).

Penurunan intensitas warna yang terjadi disebabkan oleh berkurangnya ikatan rangkap terkonjugasi pada DDPH. Hal ini dapat terjadi apabila adanya penangkapan satu elektron oleh zat antioksidan, menyebabkan tidak adanya kesempatan elektron tersebut untuk beresonansi (Ishak, 2018).

Keberadaan sebuah antioksidan yang mana dapat menyumbangkan elektron kepada DPPH, menghasilkan warna kuning yang merupakan ciri spesifik dari reaksi radikal DPPH (Vaya and Aviram, 2001). Penangkal radikal bebas menyebabkan elektron menjadi berpasangan yang kemudian menyebabkan penghilangan warna yang sebanding dengan jumlah elektron yang diambil (Sunarni, 2005).

Metode DPPH adalah suatu metode kolorimetri yang efektif dan cepat untuk memperkirakan aktivitas antiradikal/antioksidan. Uji kimia ini secara luas digunakan dalam penelitian produk alami untuk isolasi antioksidan fitokimia dan

untuk menguji seberapa besar kapasitas ekstrak dan senyawa murni dalam menyerap radikal bebas. Metode DPPH berfungsi untuk mengukur elektron tunggal seperti aktivitas transfer hidrogen sekaligus untuk mengukur aktivitas penghambatan radikal bebas (Ishak, 2018).

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai September 2022, di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Uji Sensori Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, dan Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji labu kuning merk *Goldenseed* yang diperoleh dari toko *Goldenseed*, susu skim merk *Greenfields*, gula pasir merk Gulaku, Biokul *Plain Yoghurt* yang diperoleh dari Chandra Bandar Lampung, air, *deMann Rogose Sharpe Agar* (MRSA), aquades, larutan DPPH, dan kuesioner uji sensori.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mangkok, baskom, kompor, termometer, pengaduk, blender, sendok, piring, timbangan analitik, panci, penyaring, pipet tetes, Erlenmeyer, tabung reaksi, dan spektrofotometer UV-vis.

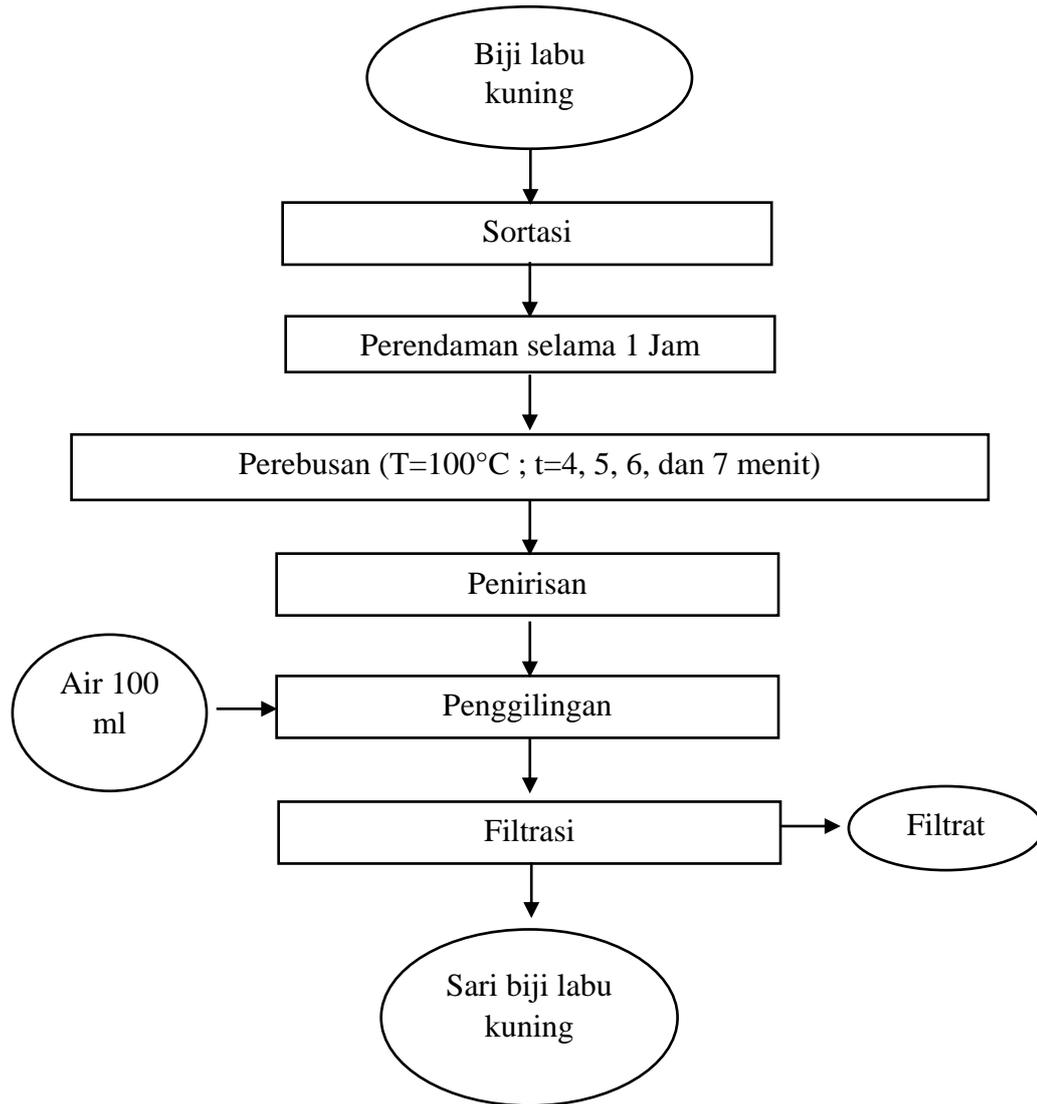
### **3.3. Metode Penelitian**

Penelitian ini disusun dalam Rancangan Bujur Sangkar Latin (RBSL)  $4 \times 4$ . Perlakuannya adalah lama waktu perebusan biji labu kuning dengan taraf yaitu 4 menit (A), 5 menit (B), 6 menit (C), dan 7 menit (D). Data yang dihitung kesamaan ragam dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey, kemudian dilakukan analisis ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan mengetahui pengaruh antarperlakuan. Data diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf nyata 5% dan 1%. Pengamatan dilakukan dengan pengujian sensori berupa uji skoring dan uji hedonik. Sampel dengan sifat sensori terbaik kemudian dilakukan uji proksimat untuk mengetahui kandungan gizi sesuai SNI yoghurt 2981:2009.

### **3.4. Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1. Pembuatan sari biji labu kuning**

Sebanyak 100 gram biji labu kuning diambil kemudian ditimbang. Biji labu kuning yang digunakan merupakan biji labu yang telah dihilangkan bagian kulit ari berwarna putih yang memiliki tekstur keras, sehingga didapat biji labu kuning dengan kenampakan warna hijau muda-tua. Biji labu kuning yang telah dipilih kemudian direndam selama 1 jam. Setelah dilakukan perendaman, biji labu kuning dilakukan perlakuan perebusan. Perebusan dilakukan pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  selama waktu sesuai perlakuan yaitu 4, 5, 6, dan 7 menit. Setelah dilakukan perebusan, biji labu kuning ditiriskan kemudian dilakukan penggilingan menggunakan blender dengan penambahan air sebanyak 100 ml. Setelah diblender biji labu kuning disaring hingga terpisah antara filtrat dan sari biji labu kuning. Sari biji labu kuning kemudian digunakan dalam pembuatan yoghurt biji labu kuning. Diagram alir pembuatan sari biji labu kuning adalah sebagai berikut:

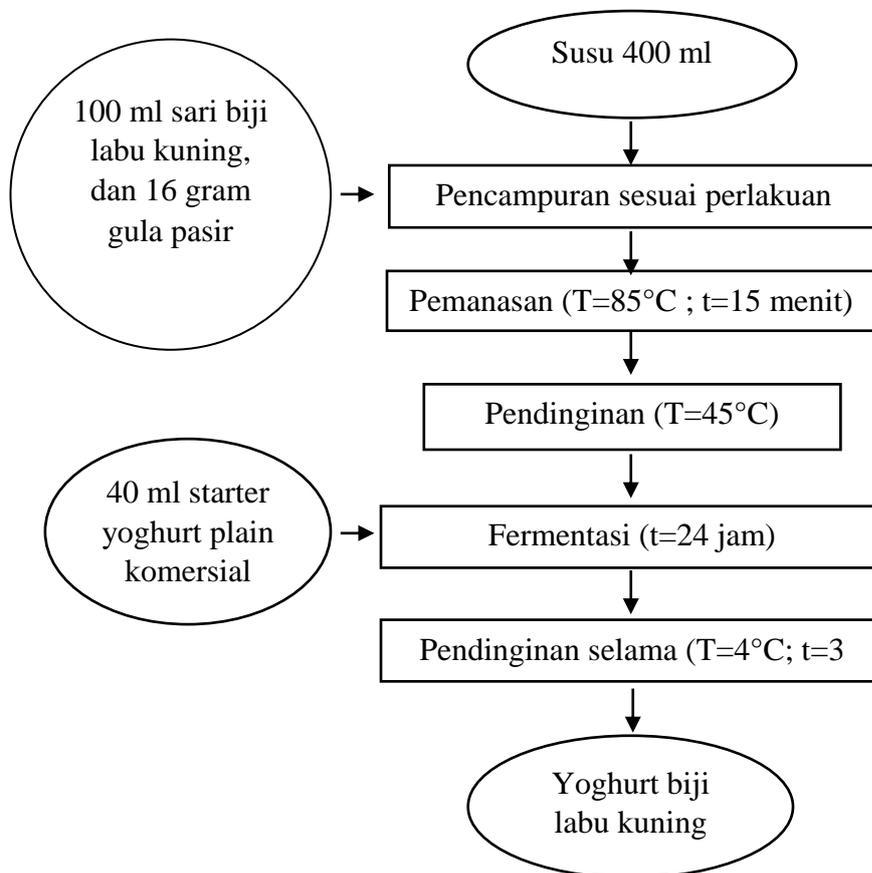


Gambar 3. Diagram alir pembuatan sari biji labu kuning  
 Sumber: Maharani dkk. (2021) yang dimodifikasi.

#### 3.4.2. Pembuatan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning

Pembuatan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning dilakukan dengan perbandingan susu : sari biji labu kuning yaitu 4:1. Sebanyak 400 ml susu dicampurkan dengan 100 ml sari biji labu kuning. Dicampurkan gula pasir sebanyak 4% b/v dari 400 ml susu skim yaitu sebanyak 16 gram. Kemudian dipanaskan hingga suhu 85°C selama 15 menit. Pemanasan bertujuan untuk pasteurisasi yaitu membunuh mikroba yang ada di dalam susu. Setelah

dipanaskan, susu didinginkan hingga mencapai suhu  $45^{\circ}\text{C}$ . Setelah mencapai suhu tersebut, susu diinokulasikan dengan menggunakan plain yoghurt sebanyak 40 ml. Plain yoghurt yang digunakan merupakan merk Biokul plain yoghurt yang mengandung starter bakteri antara lain *L. bulgaricus*, *S. thermophilus*, *L. acidophilus*, dan *Bifidobacterium*. Setelah starter dimasukkan, wadah ditutup rapat dan difermentasi selama 24 jam. Setelah difermentasi, yoghurt dimasukkan kedalam lemari pendingin pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$  selama 3 jam untuk menghentikan proses fermentasi. Diagram alir pembuatan yoghurt biji labu kuning adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Diagram alir pembuatan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning  
 Sumber: Komang dkk. (2016) yang dimodifikasi.

### **3.5. Pengamatan**

Pengamatan yang dilakukan pada minuman fermentasi yoghurt dengan penambahan biji labu kuning adalah pengujian sifat sensori meliputi tekstur, aroma, rasa, warna, dan penerimaan keseluruhan (Setyaningsih dkk., 2010), serta pengujian aktivitas antioksidan (Salazar *et al.*, 2009 dan Wu *et al.*, 2014).

#### **3.5.1. Pengujian sensori**

Pengujian sensori yoghurt biji labu kuning dilakukan dengan menggunakan uji skoring dan uji hedonik. Uji skoring dilakukan untuk menilai karakteristik yoghurt biji labu kuning berdasarkan parameter tekstur, aroma, rasa, dan warna. Uji hedonik dilakukan untuk menilai keseluruhan penerimaan yoghurt biji labu kuning. Pengujian sensori dilakukan oleh 20 panelis semi terlatih. Panelis yaitu mahasiswa yang berasal dari Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pengujian dilakukan dengan cara panelis diberi kertas kuisisioner. Cara penilaian yaitu panelis diarahkan untuk mengecap rasa sampel dengan cara sedikit meminum yoghurt yang disajikan yang kemudian diminta untuk memberikan penilaian terhadap kesukaan atau tidak suka terhadap produk tersebut. Pengujian sensori dilakukan pada kondisi ruangan yang bersih, sirkulasi udara yang baik, tempat dan peralatan yang sama, sehingga persepsi terhadap produk yang diuji adalah sama. Panelis memberikan penilaian pada kuesioner yang telah disediakan (Setyaningsih dkk., 2010). Kuesioner untuk pengujian sensori yoghurt biji labu kuning adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Lembar kuesioner uji skoring yoghurt biji labu kuning

<b>Kuesioner Uji Skoring</b>				
Produk : Yoghurt Biji Labu Kuning				
Nama :				
Tanggal :				
<p>Di hadapan Anda disajikan 4 sampel Yoghurt biji labu kuning. Anda diminta untuk mengevaluasi penerimaan karakteristik sampel tersebut meliputi tekstur, aroma, rasa, dan warna. Berikan penilaian Anda dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel penilaian berikut :</p>				
<b>Parameter</b>	<b>Kode Sampel</b>			
	<b>479</b>	<b>207</b>	<b>631</b>	<b>548</b>
<b>Tekstur</b>				
<b>Aroma</b>				
<b>Rasa</b>				
<b>Warna</b>				
<p><b>Tekstur</b>            5= Sangat kental            4= Kental            3= Agak kental            2= Tidak kental            1= Sangat tidak kental</p>		<p><b>Aroma</b>            5= Sangat khas            4= khas            3= Sedikit khas            2= Tidak khas            1= Sangat tidak khas</p>		
<p><b>Rasa</b>            5= Sangat asam            4= Asam            3= Sedikit asam            2= Tidak asam            1= Sangat tidak asam</p>		<p><b>Warna</b>            5= Sangat hijau            4= Hijau            3= Sedikit hijau            2= Tidak hijau            1= Sangat tidak hijau</p>		

Tabel 3. Lembar kuesioner uji hedonik yoghurt biji labu kuning

**Kuesioner Uji Hedonik**

Produk : Yoghurt Biji Labu Kuning

Nama :

Tanggal :

Di hadapan Anda disajikan 4 sampel Yoghurt biji labu kuning. Anda diminta untuk mengevaluasi penerimaan keseluruhan sampel tersebut satu persatu. Berikan penilaian Anda dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel penilaian berikut :

Tabel Penilaian Uji Hedonik Yoghurt Biji Labu Kuning

Parameter	Kode Sampel			
	479	207	631	548
<b>Penerimaan keseluruhan</b>				

**Penerimaan Keseluruhan**

5= Sangat suka  
 4= Suka  
 3= Agak suka  
 2= Tidak suka  
 1= Sangat tidak suka

### 3.5.2. Pengujian aktivitas antioksidan

Pengujian ini dilihat berdasarkan kemampuan antioksidan dalam menangkal radikal DPPH merujuk pada penelitian Salazar *et al.* (2009). Mekanisme penangkalan ditentukan oleh penghilangan warna dari radikal DPPH. Sampel uji dicampur dengan etanol (1 mg/ml) pada beberapa konsentrasi etanol berbeda. Selain itu juga disiapkan larutan DPPH yang terdiri dari 1,3 g DPPH dicampur etanol pro analisis hingga 25 ml. Sebanyak 0,5 ml larutan sampel dipipet untuk dimasukkan ke *microplate* lalu penambahan 0,5 ml larutan DPPH. Setelah itu

campuran diinkubasi pada suhu ruang dan gelap selama 30 menit. Kemudian absorbansi diukur dengan spektrofometer pada panjang gelombang 517 nm. Demikian pula pada blanko atau kontrol. Kontrol yang digunakan dalam penelitian ini adalah Vitamin C. Aktivitas antioksidan dinyatakan sebagai persentase dihitung sesuai dengan rumus berikut:

$$\text{Penghambatan} = \frac{AK-AS}{AK} \times 100\%$$

Keterangan:

AK = Absorbansi kontrol

AS = Absorbansi sampel

Absorbansi kontrol adalah absorbansi larutan DPPH ditambah vitamin C dan absorbansi sampel adalah absorbansi larutan DPPH setelah penambahan sampel.

## **V. KESIMPULAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa lama waktu perebusan biji labu kuning tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur dengan nilai (4,07-4,15) yaitu kental, aroma dengan nilai (4,07-4,13) yaitu khas, warna dengan nilai (3,08-3,19) sedikit kehijauan, rasa dengan nilai (4,05-4,22) asam, penerimaan keseluruhan dengan nilai (3,7-3,95) yaitu agak suka, dan aktivitas antioksidan yoghurt dengan nilai (40,3%-45,3%). Aktivitas antioksidan yoghurt dengan penambahan sari biji labu kuning memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu 45,31% dibandingkan aktivitas antioksidan yoghurt plain yaitu 28,49%.

### **5.2. Saran**

Saran penelitian yang dapat diajukan yaitu perlu dilakukan penambahan rentang lama waktu perebusan atau menambah perlakuan pengolahan lain pada biji labu kuning yang digunakan seperti pemanggangan dengan oven, fermentasi, pengukusan, dan perkecambahan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, M. 2008. Kajian Sifat Fisik Yoghurt Selama Penyimpanan Pada Suhu 4°C. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. Vol. 3 No. 1 (52-58)
- Abuelgassim, A.O. and Al-Showayman, S.I. 2012. The Effect Of Pumpkin (*Cucurbita Pepo* L.) Seeds and L-Arginine Supplementation On Serum Lipid Concentrations in Atherogenic Rats. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 9, 131-137.
- Ahumada, M.C., Bru, E., Colloca, M.E., Macias, M.E. 2003. Evaluation and Comparison of Lactobacilli Characteristics in the Mounths of Patients With or Without Cavities. *Journal of Oral Science*. Vol. 45 No. 1: 1-9
- Aizah. S. 2016. Antioksidan Memperlambat Penuaan Dini Sel Manusia. *Prosiding Seminar Nasional IV Hayati 2016*: 182-185.
- Akintade A.O., O.O Awolu., and Beatrice O.I. 2019. Nutritional Evaluation of Fermented, Germinated and Roasted Pumpkin (*Cucurbita Maxima*) Seed Flour. *Acta Universitatis Cibiniensis Series E: FOOD TECHNOLOGY Vol. XXIII* (2019), No. 2: 8 hlm.
- Alfian, R., dan Susanti, H. 2012. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dengan Variasi Tempat Tumbuh secara Spektrofotometri. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 2(1): 73-80.
- Aminuddin S., Zainal, dan Y. Kurniati. 2019. Biji Labu Kuning Yang Menyehatkan. Masagena Press. Makassar. 280 hlm.
- Andi E., A. Syariyah., Deni S. 2021. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Mutu Teh Daun Gambir (*Uncaria Gambir* Roxb.). *J. Agroplanta*, Vol. 10 No. 1 (2021) Maret: 30-38.
- Anurogo, D. 2014. Probiotik; Problematikadan Progresivitasnya. *Medicinus*. 23(3), 46-57
- Artanti, A.N. dan Lisnasari, R. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Ethanol Daun Family Solanum Menggunakan Metode Reduksi Radikal Bebas DPPH. *Journal Of Pharmaticetical Science and Chemical Research*. 2:62-69.
- Badan Standar Nasional Indonesia. 2009. *SNI Yoghurt (SNI 01-2981-2009)*. Badan Standar Nasional. Jakarta. 51 hlm.

- Badet, C. dan Thebaud, N.B. 2008. *Ecology of Lactobacilli the Oral Cavity: A Review of Literatur. The Open Microbiology Jourl*
- Berry, T.Y. dan Hermiza, M. 2014. Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Penerimaan Konsumen Pada Kue Berbahan Dasar Tepung Ketan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 3, No. 2 Tahun 2014.
- Beshkova, D., E. Simova, G. Frengova, dan Z. Simov. 1998. Production of Flavour Compounds By Yogurt Starter Cultures. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*. 20:180-186.
- Betari N.K.P., I Putu, S., dan Luh Putu T.D. 2021. Pengaruh Lama Perebusan Kedelai Terhadap Karakteristik Kedelai Terfermentasi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 10 (3) 2021: 492-504 hlm.
- Carvalho, A. W. D., Natal, D. I. G., Silva, C. O. D., Dantas, M. I. D., Barros, E. G. D., Ribeiro, S. M. R., and Martino, H. S. D. 2013. Heat Treatment Reduces Antinutritional Phytochemicals and maintains protein quality in genetically improved hulled soybean flour. *Food Science and Technology*, 33(2), 310-315
- Chen, L., Teng, H., and Xiao, J., 2019. A Value-added Cooking Process to Improve the Quality of Soybean: Protecting Its Isoflavones and Antioxidant Activity. *Food Science and Human Wellness*, 8(2), 195-201
- Embaby H.E. 2010. Effect of Heat Treatments on Certain Antinutrients and *in vitro* Protein Digestibility of Peanut and Sesame Seeds. *Food Sci. Technol. Res.* 17(1):31-38.
- Fildzah K. P. 2014. Peningkatan Kadar Makronutrien, Zink dan Mutu Organoleptik pada Susu Nabati Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* durch.) Melalui Proses Perendaman. *Skripsi*. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang. 97 hlm.
- Furqan, M., Suranto, dan Sugiyarto. 2018. Karakteristik labu kuning (*Curcubita moschata*) berdasarkan karakter morfologi di daerah kabupaten bima nusa tenggara barat. *Seminar Nasional*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hlm 136-141.
- Gross J. 1991. *Pigments in Vegetables*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Gusti Putu A.W., K.A. Nocianitri., dan I Desak. P.K.P. 2020. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik *Fermented Rice Drink* Sebagai Minuman Probiotik Dengan Isolat *Lactobacillus* sp. F213. *Jurnal Itepa*. 9(2)182-193.
- Hakim, V. P. & Ayustaningwarno, F. 2013. *Analisis Aktivitas Antioksidan, Kandungan Zat Gizi Makro dan Mikro Snack Bar Beras Warna Sebagai Makanan Selingan Penderita Nefropati Diabetik*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Halifah, P. 2011. Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Kadar Protein Tempe Kacang Tunggak (*Vigna Unguiculata*). *Bionature* Vol. 12 (1); Hlm. 15-20 April 2011.

- Handayani, E. 2007. Pembuatan Karamel dari Susu Sapi (kemasan) dan Karakteristik Fisik serta pH nya. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 51 hlm.
- Hanifa R. 2018. Pengaruh Waktu Blansing Terhadap Sifat Kimia Fisik dan Organoleptik Sari Kedelai Hitam dan Sari Kedelai Kuning. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang. 54 Hal.
- Harto, Y., Yessy, R., dan Susanti, L. 2016. Karakteristik Fisika, Kimia, dan Organoleptik Selai Sawo (*Achras zapota L.*) dengan Penambahan Pektin dan Sukrosa. *Jurnal Agroindustri*, Vol. 6 No. 2; 88-100
- Hasruddin dan Husna, R. 2014. *Mini Riset Mikrobiologi Terapan*. Graha Ilmu Medan. 101 hlm.
- Herdanto, D.R., Handayani, A.P., Esterelita, E., dan Handoko, Y.A. 2019. Mekanisme Biokimiawi dan Optimalisasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophiles* dalam Pengolahan Yoghurt yang Berkualitas. *Jurnal Sains Dasar*. 8(1):13-19.
- I Gede H.G. dan I Made S.W. 2016. Probiotik. Universitas Udayana. Badung. 16 hlm.
- Ika R.R., Nurkhasanah., dan Kumalasari, I. 2019. Optimasi Komposisi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* pada Yogurt Terfortifikasi Buah Lakum (*Cayratia trifolia (L.)* Domin) sebagai Antibakteri Terhadap *Escherichia coli*. *Pharmaceutical Sciences and Research (PSR)*. 6(2):99-106.
- Ilham M.Z dan W.W. Prihandini. 2016. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Kultur Terhadap Mutu Sagu Termodifikasi. *Skripsi*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya. 85 hlm.
- Ishak A. 2018. Analisis Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Biskuit Biji Labu Kuning (*Curcubita Sp.*) Sebagai *Snack* Sehat. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. Makassar. 101 hlm.
- Ismayasari A., Wahyuningsih, dan Paramita O. 2014. Studi Eksperimen Pembuatan Enting-Enting dengan Bahan Dasar Kedelai Sebagai Bahan Pengganti Kacang Tanah. *Food Science and Culinary Education Journal (FSCEJ)* 3(1) (2014). 10 hlm.
- Isti'ana, D. L. 2014. *Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Biskuit dengan Penambahan Tepung Biji Asam (Tamarindus Indica) dan Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus Sabdariffa Linn.)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Jayanti, S., S.H. Bintari., dan Retno S.I. 2015. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Sapi dan Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Soyghurt. *Unnes Journal of Life Science* 4 (2) (2015): 79-84
- Khaira, K. 2010. Menangkal Radikal Bebas dengan Anti-Oksidan. *Jurnal Sainstek Vol. II No. 2*: 183-187.

- Komang W.D., N Puspawati., N. Made Indri. H.A. 2016. Pengaruh Penambahan Susu Skim Terhadap Karakteristik Yoghurt Jagung Manis (*Zea mays l. saccharata*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan ; ITEPA*. Vol 5 No 2
- Kurniati, D., Arifin, H. R., Ciptaningtyas, D., dan Windarningsih, F. 2007. Kajian Pengaruh Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) sebagai Alternatif Sumber Pangan Fungsional. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 20–25.
- Kusumaningsih, T. 1999. Hubungan Antara Indeks Keparahan Karies dengan Jumlah *Lactobacillus sp.*, di dalam Saliva Anak Taman Kanak-kanak. *Majalah Kedokteran Gigi No.4 Fakultas Kedokteran Gigi UNAIR*, 1-8
- Kuswiyanto. 2016. *Bakteriologi 2*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 130 hlm.
- Legowo, A. M., Kusrahayu., dan S. Mulyani. 2009. Ilmu dan Teknologi Pengolahan Susu. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Leliqia, N.P.E., Susanti, N.M.P., dan Chanjaya, C. 2014. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Minuman Kombucha Lokal di Bali dengan Substrat Produk Gambir. *J. Farm. Udayana*, 3, 116-119.
- Lisa, S. 2016. *Formulasi dan Karakterisasi Snack Bar Berbasis Tepung Beras Hitam (Oryza Sativa L.) dan Tepung Kacang Hijau (Phaseolus Radiatus L.) Sebagai Alternatif Camilan Sehat*. Universitas Sebelas Maret.
- Madalena., Heriyanto., Susanti, P.H., L. Limantara. 2007. Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Kandungan Pigmen Serta Vitamin A Daun Singkong (*Manihot esculenta crantz*) dan Daun Singkong Karet (*Manihot glaziovii muell. Arg*). *Indo. J.Chem.*, 2007 (1), 105-110
- Magdalena K. J., A. Kraszkieicz, Edmund L., M. Koszel., and Artur P. 2015. *Effects of Thermal Treatment Of Seeds on Quality and Oxidative Stability of Oils. Elsevier. Agriculture And Agricultural Science Procedia* 7 (2015 ) 255 259
- Maharani F., Nazaruddin., dan S. Cicilia. 2021. Efek Lama Perebusan Terhadap Aktivitas Antioksidan Air Rebusan Batang Brotowali (*Tinospora crispa L.*). *Journal of Food and Agricultural Product*. Vol 1. No.2 Tahun 2021
- Mahendra, R. 2018. Pengaruh Jenis Susu Nabati dan Konsentrasi Starter Terhadap Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus Bulgaricus*) dan Beberapa Komponen Mutu Yoghurt. Artikel Ilmiah. Univesitas Mataram. Mataram. 18 hlm.
- Merry M.D.U., D. Pantaya, Hariadi S., N. Ningsih, dan Aryanti C.D. 2020. Teknologi Pengolahan Yoghurt Sebagai Diversifikasi Produk Susu Kambing pada Kelompok Ternak Desa Wonoasri Kecamatan Tempurejo Kabupaten Jember. *Journal of Community Empowering and Services*. 4(1), 30-35, 2020.

- Mi Young, Kim., Eun Jin, Kim., Young-Nam, Kim., Changsun, Choi., and Bog-Hieu, Lee. 2012. Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin (*Cucurbitaceae*) species and parts. *Nutr Res Pract*, 6(1): 21–27.
- Mulyana, E. Purbiyanti, E. dan Januarti, I. 2015. Analisis Keuntungan Pemasaran dan Usaha Tani Labu Kuning Terhadap Pedagang dan Petani di Kecamatan Indralaya Utara. Seminar Nasional Sains dan Teknologi VI. Fakultas Agribisnis. Universitas Sriwijaya. Palembang
- Mulyatiningsih, E. 2007. Teknik-Teknik Dasar. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- Novitasari, A. 2019. Kajian Mutu Mikrobiologi, Kimia dan Organoleptik Yogurt Berbahan Dasar Nabati Menggunakan Starter Komersial. *Skripsi*. Universitas Semarang. Semarang. 103 hlm.
- Pabesak, R.V., L. Dewi., dan Lydia N.L. 2013. Aktivitas Antioksidan dan Fenolik Total pada Tempe dengan Penambahan Biji Labu Kuning (*Cucurbita Moschata Ex Poir*). Universitas Sebelas Maret. Vol 10, No 2: 7 hlm.
- Pamelia, Icha. 2018. Perilaku Konsumsi Makanan Cepat Saji pada Remaja dan Dampaknya bagi Kesehatan. *Jurnal IKESMA*. Volume 14 Nomor 2 September 2018. 10 Hlm.
- Parwata, I.M.O.A. 2016. Antioksidan. Bahan ajar. Universitas Udayana. Denpasar. 54 hlm.
- Percival, M. 1997. *Choosing a Probiotic Supplement*. Clinical Nutritions Insight, 1-4
- Prasetyo, H. 2010. Pengaruh Penggunaan Starter Yoghurt Pada Level Tertentu Terhadap Karakteristik Yoghurt Yang Dihasilkan. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Prescott dan Harley. 2002. *Laboratory Exercise in Microbiology*. McGrawHill Publisher, PP 116. USA.
- Primawati, R. 2007. Aktivitas Antioksidan dan Kadar Fenolik Total Biji Semangka (*Citrullus vulgaris schrad.*) dan Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata ex Poir*). (Skripsi). Fakultas Sains dan Matematika Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.
- Puspita, N. (2012). Pengaruh Ekstrak Etanol Biji Labu Kuning (*Curcubita moschata*) Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) Setelah Pemberian 2-Metoksietanol. Universitas Airlangga, Fakultas Sains Dan Teknologi. Surabaya: *Skripsi*.
- Quasem J.M. 2009. Development of Vegetable Based Milk from Decorticated Sesame (*Sesamum indicum*). *American Journal of Applied Science* 6(5); 888-896

- Ramadhan, F. 2016. Pengaruh konsenstrasi susu skim dan suhu fermentasi terhadap karakteristik yoghurt kacang koro (*Canavalia ensiformis L.*). *Tugas Akhir*. Universitas Pasundan. Bandung. 104 hlm.
- Ristiana, L. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Biskuit Dengan Substitusi Tepung Biji Rambutan Dan Penambahan Kubis Merah (*Brassica Oleraceae*). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rohani P., S. Ni'mah, dan Romdhonah, Lily A. 2015. Pemanfaatan Minyak Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata durch*) Menjadi Sediaan Nanoemulsi Topikal Sebagai Agen Pengembangan *Cosmetical Anti Aging*. *KHAZANAH*. 7(2):61-81.
- Rusmiati. 2008. Penyuluhan Pentingnya Konsumsi Yoghurt dan Metode Pembuatannya Dengan Cara Sederhana dalam Rangka Peningkatan Derajat Kesehatan dan Ekonomi Masyarakat di Kelurahan Sukaluyu Kota Bandung. Universitas Padjajaran. Bandung. 28 hlm.
- Rustina. 2016. Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata Duch. Poir*). Karya Tulis Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta
- Sabrina I. B. S. 2017. Uji Daya Terima Selai Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Kandungan Gizinya. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Medan. 85 hlm.
- Sabuluntika, N. dan Fitriyono, A. 2013. Kadar B-Karoten, Antosianin, Isoflavon, dan Aktivitas Antioksidan pada Snack Bar Ubi Jalar Kedelai Hitam Sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal Of Nutrition College*, 2.
- Saefudin, S., Marusin, S. dan Chairul, C. 2013. Aktivitas Antioksidan pada Enam Jenis Tumbuhan Sterculiaceae. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 31, 103-109.
- Salazar-Aranda R, Perez-Lopez LA, Lopez-Arroyo J, Alanis-Garza BA, De Torres JL. 2009. Antimicrobial and antioxidant activities of plants from northeast of Mexico. *Journal Alternative Medicine* 2011:1-6
- Samichah, A.S. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Penerimaan Organoleptik Yoghurt Sari Wortel (*Daucus Carrota L.*). *Journal of Nutrition College*, Vol. 3 No. 4, Tahun 2014. Hal. 501-508.
- Santosa, B.A.S., E.Y. Purwani dan S. Rijanti. 1994. Susu Kedelai Campuran dan Cara Penyimpanan Pada Suhu Rendah. *Media penelitian Sukamandi*. 15: 12-17.
- Santoso, E.B, Basito dan Rahadian D. 2013. Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis dan Konsentrasi Susu Terhadap Sifat Sensoris dan Fitokimia *Puree* Labu Kuning (*Cucurbita moshata*). *Teknosains Pangan*, 2(3): 15-26.

- Setianto, Y.C., Pramono, Y.B., dan Mulyani, S. 2014. Nilai pH, viskositas, dan tekstur yoghurt drink ekstrak salak pondoh (*Salacca zalacca*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3(3):110-113.
- Setyaningsih, D., Apriyanto, A., dan Puspita, M. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor. 180 hlm.
- Shurleff, W., and A. Aoyagi. 1984. Tofu and Soymilk Production. Soyfood Center. Lafayette.
- Sopandi, Tatang, dan Wardah. 2014. Mikrobiologi Pangan. Penerbit ANDI. Yogyakarta
- Sudarta, A.N. 2018. Pengembangan Cookies dari Tepung Labu Kuning, Tepung Biji Labu Kuning, Tepung Beras, dan Tepung Oncom Hitam yang Mengandung Omega-3. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sunarni, T. 2005. Aktivitas Antioksidan Penangkap Radikal Bebas Beberapa Kecambah dari Biji Tanaman *Familia papilionaceae*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 2, 53-61.
- Syainah, E. Novita, S., dan Yanti, R. 2014. Kajian Pembuatan Yoghurt dari Berbagai Jenis Inkubasi yang Berbeda Terhadap Mutu dan Daya Terima. *Jurnal Skala Kesehatan*. 5(1):1-8.
- Tarwendah, I.P. 2017. Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merk Produk Pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5 (2): 66-73
- Van Loey, A., Ooms, V., Weemaes, Van den Broeck, I., Ludikhuyze, L., Indrawati, Denys, S., and Hendrickx, M., 1998. *J. Agric. Food Chem.*, 46 (12), 5289-5294
- Vaya, J. and Aviram, M. 2001. *Nutritional Antioxidants Mechanisms Of Action, Analyses Of Activities And Medical Applications. Current Medicinal Chemistry-Immunology, Endocrine & Metabolic Agents*, 1 99-117.
- Virtanen, T., Pihlanto, A., Akkanen, S., Korhonen, H. 2006. Development of antioxidant activity in milk whey during fermentation with lactic acid bacteria. *Biotechnology and Food Research, MTT Agrifood Research Finland, Jokioinen, Finland*. 2006.
- Widyaningsih, E.N. 2011. Peran Probiotik Untuk Kesehatan. *Jurnal Kesehatan*. Vol. 4, No. 1.
- Williams, J.Z., Abumrad, N. dan Barbul, A. 2002. *Effect of a Specialized Amino Acid Mixture on Human Collagen Deposition Annals of Surgery*. Volume 236(3):369-375.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia. Jakarta. 252 hlm.
- Woumbo C.Y., D. Kuate., and Hilaire M. W. 2017. *Cooking Methods Affect Phytochemical Composition And Anti-Obesity Potential Of Soybean (Glycine Max) Seeds In Wistar Rats. Heliyon* 3 (2017) e00382.

Yulianawati, T.A., dan Isworo, J.T. 2012. Perubahan Kandungan Beta Karoten, Total Asam, dan Sifat Sensorik Yoghurt Labu Kuning Berdasarkan Lama Simpan dan Pencahayaan. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 3(6):37-48.