

**PENGARUH PENSTABIL TEPUNG UBI JALAR TERFERMENTASI  
PADA PEMBUATAN YOGHURT PISANG AMBON**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**NADIA ANDINA PUTRI ARPANI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF FERMENTED FLOUR FLOUR STABILIZER IN THE MAKING OF AMBON BANANA YOGHURT**

**By**

**NADIA ANDINA PUTRI ARPANI**

This study aims to determine the effect of adding concentration, and the type of fermented sweet potato flour, as well as the interaction between the two on the quality characteristics of ambon banana yoghurt. The research was arranged in a Complete Randomized Block Design (RCBD), factorial with two factors and three replications. The first factor was the concentration of fermented sweet potato flour namely: 0%, 1%, 2%. The second factor was the type of fermented sweet potato flour, namely: type I (0 hours), type II (24 hours), type III (48 hours), type IV (72 hours). The data obtained were tested for variance similarity with the Bartlett test and addition with the Tuckey test. Analysis of variance was used to determine whether there was an effect of treatment. Data were then further tested with an honest significant difference test (HSD test) (BNJ) at the level of 5% and 1%. The results showed that the concentration of fermented sweet potato flour significantly affected the quality characteristics of ambon banana yoghurt, while

the type of fermented sweet potato flour did not significantly affect the quality characteristics of ambon banana yoghurt and there was no interaction between the two factors. Concentration of 2% fermented sweet potato flour resulted in a lower syneresis of 3.97%, total soluble solids (TSS) of 18.77%, and texture/thickness of the sensory properties of ambon banana yoghurt with the highest score of 3.67 (like). The best treatment was the concentration of fermented sweet potato flour 2% with a viscosity value of 3.40 dPa.s, a protein content of 3.72% and a fat content of 4.45%.

**Keywords :** *Concentration, fermented sweet potato flour, yoghurt, ambon banana, syneresis.*

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH PENSTABIL TEPUNG UBI JALAR TERFERMENTASI PADA PEMBUATAN YOGHURT PISANG AMBON**

**Oleh**

**NADIA ANDINA PUTRI ARPANI**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi, dan tipe tepung ubi jalar terfermentasi, serta interaksi antara keduanya terhadap karakteristik mutu yoghurt pisang ambon. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), faktorial dengan dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi tepung ubi jalar terfermentasi yaitu : 0%, 1%, 2%. Faktor kedua adalah tipe tepung ubi jalar terfermentasi yaitu tipe I (0 jam), tipe II (24 jam), tipe III (48 jam), tipe IV (72 jam). Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan uji Bartlett dan kemenambahan dengan uji Tuckey. Analisis sidik ragam digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh perlakuan., data kemudian diuji lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dan 1%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi tepung ubi jalar terfermentasi berpengaruh nyata terhadap karakteristik mutu yoghurt pisang ambon, sedangkan tipe tepung ubi jalar terfermentasi tidak berpengaruh

nyata terhadap karakteristik mutu yoghurt pisang ambon dan tidak terjadi interaksi antara kedua faktor. Konsentrasi tepung ubi jalar terfermentasi 2% menghasilkan sineresis yang lebih rendah yaitu 3,97%, total padatan terlarut (TPT) yang tinggi yaitu 18,77%, dan tekstur/kekentalan pada sifat sensori yoghurt pisang ambon dengan skor tertinggi yaitu 3,67 (suka). Perlakuan terbaik yaitu konsentrasi tepung ubi jalar terfermentasi 2% dengan nilai viskositas sebesar 3,40 dPa.s, kadar protein 3,72% dan kadar lemak 4,45%.

**Kata Kunci :** *Konsentrasi, tepung ubi jalar terfermentasi, yoghurt, pisang ambon, sineresis.*

**PENGARUH PENSTABIL TEPUNG UBI JALAR TERFERMENTASI  
PADA PEMBUATAN YOGHURT PISANG AMBON**

**Oleh**

**NADIA ANDINA PUTRI ARPANI**

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  
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH PENSTABIL TEPUNG UBI  
JALAR TERFERMENTASI PADA  
PEMBUATAN YOGHURT PISANG AMBON**

Nama Mahasiswa : **Nadia Andina Putri Arpani**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1514051085

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

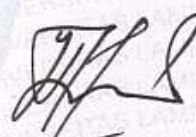
Fakultas : Pertanian

**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing



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



**Prof. Ir. Neti Yuliana, M.Si., Ph.D.**  
NIP 19650725 199203 2 002

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

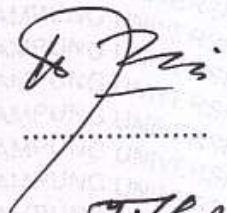


**Ir. Susilawati, M.Si.**  
NIP 19610806 198702 2 001

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

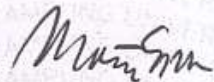
**Ketua : Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.**



**Sekretaris : Prof. Ir. Neti Yuliana, M.Si., Ph.D.**



**Penguji Bukan Pembimbing : Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



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

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 03 September 2019**



## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nadia Andina Putri Arpani

NPM : 1514051085

dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah 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 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, 03 September 2019  
Yang membuat pernyataan



Nadia Andina Putri Arpani  
NPM. 1514051085

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 19 Agustus 1997, sebagai anak pertama dari lima bersaudara buah hati pasangan Bapak Arpen Rustam dan Ibu Afrida Ariani. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Kartika II-5 Bandar Lampung, lulus pada tahun 2009. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan menengah di SMP Kartika II-2 Bandar Lampung, kemudian pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikannya ke SMA Negeri 10 Bandar Lampung, lulus pada tahun 2015. Di tahun 2015, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Mandiri Perguruan Tinggi Negeri.

Pada 22 Januari hingga 3 Maret 2018, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Adiluwih, Kecamatan Adiluwih, Kabupaten Pringsewu dengan tema “Mengembangkan Sumber Daya Alam dan Manusia berdasarkan Kreativitas dan Teknologi untuk Memaksimalkan Pendapatan Desa”. Pada 9 Juli hingga 11 Agustus 2018, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Sugar Labinta Lampung Selatan dengan judul “Mempelajari Pengemasan dan Penggudangan Gula Rafinasi di PT. Sugar Labinta Lampung Selatan”.

Selama di perguruan tinggi, penulis pernah mengikuti organisasi sebagai anggota aktif dan menjadi bagian dari kepanitiaan dalam program kerja HMJ THP FP

Unila pada tahun 2016/2017. Selain itu, penulis juga pernah menjadi bagian dari kepengurusan Radio Kampus Unila (RAKANILA) periode 2017/2018 dengan divisi yaitu Kestari sebagai *Administration Chief*. Penulis juga pernah menjadi Asisten Dosen pada mata kuliah Kimia Dasar Pertanian dan Kewirausahaan tahun ajaran 2018/2019.

## SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT atas nikmat, petunjuk serta ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan baik secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P., selaku pembimbing utama dalam skripsi saya, sekaligus pembimbing akademik yang selalu bersedia membimbing sampai detik ini. Terima kasih atas nasihat, semangat dan kesabaran serta bantuan yang diberikan hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Ibu Prof. Ir. Neti Yuliana, M.Si., Ph.D., selaku pembimbing kedua dalam skripsi saya, yang telah memfasilitasi tepung ubi jalar terfermentasi sebagai bahan penelitian saya dan telah memberikan bimbingan, motivasi, arahan, saran dan kritikan serta nasihat selama proses penyusunan hingga terselesaikannya skripsi ini.

5. Ibu Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc., selaku dosen penguji dan pembahas yang telah memberikan semangat, arahan, nasihat serta saran dan kritik yang membangun dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Segenap Bapak/Ibu dosen THP FP Unila yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan kepada penulis selama menjadi mahasiswi di jurusan ini, serta para karyawan dan staff yang telah banyak membantu penulis.
7. Kedua Orangtuaku tercinta: Bapak Arpen Rustam dan Ibu Afrida Ariani, serta Adik-adikku tersayang: Tasya, Irfan, Raihan dan Fadhli. Terima kasih untuk doa-doa yang telah dipanjatkan, kasih sayang dan semangat yang diberikan, serta dukungan yang tiada hentinya untukku.
8. Teman-temanku tersayang Kadek, Mela, Nova, Anggria, Inara, Anggi, Feni yang telah bersamaku kurang lebih 4 tahun ini. Terima kasih untuk *sharing*, semangat, kebersamaan, kritikan dan canda tawa yang kalian berikan selama di bangku perkuliahan ini. Tidak lupa untuk sahabat-sahabatku sedari SMA Mia, Desita, Devi yang sampai saat ini senantiasa memberikan semangat, saran dan kritikan kepadaku. Terima kasih semua untuk segala kebaikan yang kalian berikan.
9. Teman-teman THP 2015 atas bantuan, *sharing*, canda tawa serta kebersamaan yang telah diberikan semasa perkuliahan yang tidak terasa hampir 4 tahun ini. Terima kasih pula kepada kakak-kakak angkatan 2012, 2013, 2014 untuk arahan dan nasihat yang diberikan serta adik-adik angkatan 2016, 2017 untuk kebersamaan yang pernah dilalui.

10. Keluarga besar Radio Kampus Unila dan HMJ THP FP Unila atas kebersamaan, pengalaman, canda tawa dan air mata serta ilmu organisasi yang telah diberikan selama ini.
11. Pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, atas segala bantuan dan dukungan selama penyelesaian skripsi ini.

Penulis sangat menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat memberikan manfaat bagi penulis pribadi serta bagi para pembaca.

Bandar Lampung, September 2019

*Nadia Andina Putri Arpani*

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xx
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	4
1.3. Kerangka Pemikiran .....	5
1.4. Hipotesis .....	7
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1. Pisang Ambon ( <i>Musa paradisiaca L</i> ).....	8
2.2. Yoghurt.....	10
2.2.1. Komposisi pembentuk yoghurt .....	10
2.2.2. Jenis-jenis yoghurt.....	12
2.2.3. Fermentasi laktat pada yoghurt .....	13
2.2.4. Kualitas yoghurt .....	17
2.3. Pati dan Tepung Sebagai Penstabil.....	19
2.4. Tepung Ubi Jalar Terfermentasi .....	21
<b>III. BAHAN DAN METODE</b> .....	24
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.2. Bahan dan Alat.....	24
3.3. Metode Penelitian .....	25

3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.4.1. Pembuatan sari pisang .....	25
3.4.2. Pembuatan yoghurt.....	26
3.5. Pengamatan.....	28
3.5.1. pH .....	28
3.5.2. Sineresis.....	28
3.5.3. Total padatan terlarut.....	28
3.5.4. Uji kesukaan/hedonik .....	29
3.5.5. Viskositas .....	29
3.5.6. Kadar protein .....	30
3.5.7. Kadar lemak .....	31
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
4.1. Derajat Keasaman/pH.....	32
4.2. Sineresis.....	34
4.3. Total Padatan Terlarut .....	36
4.4. Uji Sensori .....	38
4.4.1. Warna .....	38
4.4.2. Aroma.....	40
4.4.3. Rasa .....	41
4.4.4. Tekstur/kekentalan .....	43
4.4.5. Penerimaan keseluruhan.....	45
4.5. Pengujian Yoghurt Terbaik.....	46
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>52</b>
5.1. Kesimpulan .....	52
5.2. Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>62</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat mutu yoghurt menurut SNI.....	19
2. Kandungan pati pada beberapa varietas ubi jalar .....	20
3. Komposisi kimia dan sifat fisik tepung ubi jalar .....	22
4. Skala uji hedonik .....	29
5. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pH yoghurt sebelum dan sesudah fermentasi pada faktor K taraf 5% .....	32
6. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pH yoghurt sebelum dan sesudah fermentasi pada faktor J taraf 5% .....	32
7. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) sineresis yoghurt pisang ambon pada taraf 5% .....	35
8. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) total padatan terlarut yoghurt pisang ambon pada taraf 5% .....	37
9. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) konsentrasi tepung ubi jalar terfermentasi terhadap skor warna yoghurt pisang ambon pada taraf 5% .....	39
10. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) skor aroma yoghurt pisang ambon pada faktor K taraf 5% .....	40
11. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) skor aroma yoghurt pisang ambon pada faktor J taraf 5% .....	40
12. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) konsentrasi tepung ubi jalar terfermentasi terhadap skor rasa yoghurt pisang ambon pada taraf 5% .....	42
13. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) konsentrasi tepung ubi jalar terfermentasi terhadap skor tekstur/kekentalan yoghurt pisang ambon pada taraf 5% .....	43

14. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) skor penerimaan keseluruhan yoghurt pisang ambon pada faktor K taraf 5% .....	45
15. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) skor penerimaan keseluruhan yoghurt pisang ambon pada faktor J taraf 5% .....	45
16. Hasil pemilihan terbaik dari pengujian pH, sineresis, total padatan terlarut dan sifat sensori .....	48
17. Hasil pengujian yoghurt terbaik.....	49
18. Data pH yoghurt pisang ambon sebelum fermentasi .....	63
19. Data uji homogenitas pH yoghurt pisang ambon sebelum fermentasi ..	63
20. Data analisis ragam pH yoghurt pisang ambon sebelum fermentasi .....	64
21. Data pH yoghurt pisang ambon sesudah fermentasi.....	65
22. Data uji homogenitas pH yoghurt pisang ambon sesudah fermentasi ...	65
23. Data analisis ragam pH yoghurt pisang ambon sesudah fermentasi.....	66
24. Data sineresis yoghurt pisang ambon .....	67
25. Data uji homogenitas sineresis yoghurt pisang ambon.....	67
26. Data analisis ragam sineresis yoghurt pisang ambon .....	68
27. Data total padatan terlarut yoghurt pisang ambon .....	69
28. Data uji homogenitas total padatan terlarut yoghurt pisang ambon .....	69
29. Data analisis ragam total padatan terlarut yoghurt pisang ambon .....	70
30. Data skor warna yoghurt pisang ambon .....	71
31. Data uji homogenitas skor warna yoghurt pisang ambon.....	71
32. Data analisis ragam skor warna yoghurt pisang ambon .....	72
33. Data skor aroma yoghurt pisang ambon .....	73
34. Data uji homogenitas skor aroma yoghurt pisang ambon.....	73
35. Data analisis ragam skor aroma yoghurt pisang ambon .....	74

36. Data skor rasa yoghurt pisang ambon.....	75
37. Data uji homogenitas skor rasa yoghurt pisang ambon .....	75
38. Data analisis ragam skor rasa yoghurt pisang ambon.....	76
39. Data skor tekstur/kekentalan yoghurt pisang ambon.....	77
40. Data uji homogenitas skor tekstur/kekentalan yoghurt pisang ambon ..	77
41. Data analisis ragam skor tekstur/kekentalan yoghurt pisang ambon.....	78
42. Data skor penerimaan keseluruhan yoghurt pisang ambon .....	79
43. Data uji homogenitas skor penerimaan keseluruhan yoghurt pisang ambon .....	79
44. Data analisis ragam skor penerimaan keseluruhan yoghurt pisang ambon .....	80
45. Hasil persentase komposisi pembuatan yoghurt.....	80

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Perubahan warna kulit pisang.....	9
2. Diagram alir pembuatan sari pisang .....	26
3. Diagram alir proses pembuatan yoghurt pisang ambon .....	27
4. Bahan-bahan penelitian .....	81
5. Pembuatan sari pisang ambon .....	82
6. Pembuatan yoghurt pisang ambon.....	84
7. Pengujian yoghurt pisang ambon .....	85

## **I. PENDAHULUAN**

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

Pisang merupakan tanaman yang paling sering dijumpai di Indonesia. Produksi pisang di Indonesia pada tahun 2015 sebesar 7.299.266 ton/tahun (Kementrian Pertanian, 2016). Provinsi Lampung merupakan terbesar ke empat produksi pisang di Indonesia. Produksi pisang di Lampung pada tahun 2015 ialah 1.937.348 ton/tahun. Provinsi Lampung merupakan provinsi penghasil pisang terbesar dengan jumlah produksi sebesar 1,94 juta ton atau 26,54 persen dari total produksi pisang nasional. Kota Bandar Lampung sendiri memproduksi pisang sebanyak 740 ton/tahun (BPS, 2017). Pada tahun 2015 produksi pisang di Provinsi Lampung banyak disuplai dari Kabupaten Pesawaran sebanyak 999.894 ton atau 51,61% (Kementrian Pertanian, 2016).

Produksi pisang yang melimpah ruah tersebut, berpotensi untuk dikembangkan menjadi suatu produk. Salah satu jenis pisang yang potensial di Lampung ialah pisang Ambon. Pisang ambon merupakan jenis pisang yang termasuk dalam tipe pisang meja dan mayoritas disukai masyarakat. Menurut Satuhu dan Supriyadi (2004), pisang ambon memiliki rasa yang manis dan aroma yang kuat, sehingga lebih disukai konsumen. Selama ini, diversifikasi produk pisang ambon hanya sebatas dijadikan tepung pisang, keripik pisang ataupun dikonsumsi dalam

keadaan segar. Perlu dilakukan diversifikasi produk pisang ambon yang lain misalnya dijadikan yoghurt, salah satu minuman menyehatkan dan menyegarkan yang bermanfaat bagi kesehatan.

Yoghurt dibuat dengan cara fermentasi susu menggunakan bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, dan dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain (Prayitno, 2006). Yoghurt adalah salah satu produk minuman probiotik, yang untuk menstimulasi pertumbuhan bakterinya dapat dipadukan dengan sumber prebiotik (Lisal, 2005). Pisang ambon mengandung senyawa fruktooligosakarida (*oligofrucrose*) sekitar 0,3 % yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber prebiotik, sehingga penting dan berpengaruh dalam pembuatan yoghurt (Kusharto, 2006). Penelitian Ichwansyah (2014) menunjukkan bahwa penambahan *puree* pisang ambon berpengaruh nyata pada perubahan kekentalan dan total asam laktat yoghurt. Hasil penelitian Seydin *et al.* (2005), juga menunjukkan bahwa adanya penambahan sumber prebiotik pada yoghurt, dapat menghasilkan flavor dan tekstur yang lembut serta lebih disukai oleh panelis.

Penerimaan konsumen terhadap yoghurt dinilai dari segi rasa, tekstur, warna dan aroma yang khas. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah menjaga kestabilan dari yoghurt (Anggraini, 2016). Yoghurt pisang ambon rentan mengalami kerusakan fisik yang secara tidak langsung dapat menurunkan mutu serta kualitasnya.

Menurut Tamime dan Robinson (1989), penyebab terjadinya kerusakan fisik pada yoghurt adalah timbulnya sineresis, tingkat viskositas yang rendah serta menurunnya kemampuan daya ikat air. Buckle *et al.* (2010), juga menyatakan bahwa adanya bahan penstabil dapat meningkatkan viskositas, konsistensi fisik

dan kestabilan yoghurt. Oleh karena itu, perlu ditambahkan bahan penstabil yang berfungsi dalam meningkatkan viskositas dan daya ikat air, serta menurunkan sineresis.

Salah satu bahan penstabil yang dapat ditambahkan pada yoghurt ialah tepung-tepungan. Sebagian besar komponen yang ada di dalam tepung adalah karbohidrat dalam bentuk pati. Seperti yang diketahui bahwa, bentuk molekul karbohidrat yang kompleks ialah polisakarida yaitu pati. Menurut Goncalvez *et al.* (2005), yang menggunakan gelatin dan pati termodifikasi sebagai pengental yoghurt, menyatakan bahwa penambahan konsentrasi pengental akan mengurangi terjadinya sineresis secara signifikan. Contoh penggunaan pati pada yoghurt diantaranya pati aren, pati tapioka dan pati jagung pada yoghurt kental (Pramitaningrum, 2011) dan pati sagu pada yoghurt tepung kedelai (Jannah, 2013). Cole (2001) menyatakan bahwa penggunaan pati sagu sebagai bahan penstabil yoghurt dikarenakan kandungan amilopektin yang tinggi sekitar 73%. Pati ubi jalar mengandung amilosa berkisar 20–30 % dan amilopektin 70–80%, sehingga berpotensi sebagai penstabil (Swinkels, 1985). Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dicoba tepung ubi jalar sebagai bahan penstabil dalam pembuatan yoghurt pisang ambon.

Untuk menghasilkan sifat fungsional yang baik, pati ubi jalar perlu dimodifikasi antara lain dengan fermentasi asam laktat. Hasil penelitian Andaningrum (2017) dan Yuliana *et al.* (2018), bahwa fermentasi dapat memperbaiki sifat fungsional pati ubi jalar dengan hasil yang tergantung dari lama fermentasinya. Menurut Andaningrum (2017) dan Yuliana *et al.* (2018), fermentasi dapat memperbaiki sifat pasta yang dihasilkan (viskositas lebih tinggi dan ketahanan terhadap asam

dan panas) sehingga tepung atau pati fermentasi mempunyai sifat pasta lebih stabil. Viskositas pati ubi jalar yang dihasilkan bervariasi, tergantung lama fermentasinya. Andaningrum (2017) melaporkan bahwa tepung ubi jalar terfermentasi dapat diaplikasikan untuk produk-produk yang membutuhkan bahan pengental, sehingga tepung ubi jalar terfermentasi ini cocok untuk diaplikasikan dalam pembuatan yoghurt.

Purnamasari *et al.* (2014), melaporkan bahwa penambahan pati modifikasi ubi jalar ikat silang 4% dapat meningkatkan nilai viskositas 1081,60 cP dan menurunkan nilai sineresis sebesar 18,40%. Hasil penelitian Rauf dan Sarbini (2012), bahan penstabil pati singkong 2% menghasilkan nilai viskositas tertinggi dibandingkan gelatin yaitu masing-masing sebesar 169,26 cP, sedangkan pati singkong 1% menghasilkan sineresis tertinggi sebesar 52,46%. Penggunaan pati jagung 1% menghasilkan viskositas yang rendah pada yoghurt tepung kedelai rendah lemak (Rauf dan Sarbini, 2012). Pada yoghurt pisang ambon, belum diketahui hasil yang terbaik dari penggunaan konsentrasi tepung dan jenis tepung ubi jalar fermentasi. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian ini untuk mendapatkan karakteristik mutu yoghurt terbaik.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan pada penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi tepung ubi jalar terfermentasi terhadap karakteristik mutu yoghurt pisang ambon.



2. Mengetahui pengaruh jenis tepung ubi jalar terfermentasi terhadap karakteristik mutu yoghurt pisang ambon.
3. Mengetahui adanya interaksi antara konsentrasi tepung dengan jenis tepung terfermentasi terhadap karakteristik mutu yoghurt pisang ambon.

### 1.3. Kerangka Pemikiran

Berbagai penelitian mengenai yoghurt buah-buahan sudah banyak dilakukan misalnya buah pisang, diantaranya yoghurt sinbiotik berbasis *puree* pisang ambon (Ichwansyah, 2014), yoghurt pisang barley, morosebo dan rajanangka (Rahayu *et al.*, 2015) dan *fruitghurt* sari kulit buah pisang ambon (Kuswinarto, 2017).

Selama ini, dalam produk yoghurt pisang sering mengalami permasalahan pada sifat fisiknya. Salah satu yang menjadi kendala pada yoghurt ialah ketidakstabilannya. Kestabilan yoghurt dilihat dari tidak terjadinya kerusakan yoghurt berupa *wheyng off* atau terjadi sineresis. Kerusakan yoghurt dapat dicegah dengan cara memberi penambahan bahan penstabil. Tamime dan Robinson (1989), menyatakan bahwa tujuan utama penambahan bahan penstabil pada yoghurt adalah meningkatkan dan mempertahankan sifat karakteristik yoghurt yang diinginkan, seperti kekentalan, konsistensi, penampakan, dan rasa yang khas.

Tepung-tepungan yang di dalamnya mengandung pati merupakan salah satu bahan penstabil yang potensial dalam memperbaiki sifat fungsional yoghurt. Menurut Aina *et al.* (2012), pati mempunyai peranan yang sangat diperlukan sebagai tambahan pangan seperti pengental, stabilizer atau memperbaiki tekstur.

Penggunaan pati juga akan mempertahankan tekstur yoghurt, yang menjadi salah satu hal dalam menentukan kualitas yoghurt (Najgebauer-Lejko *et al.*, 2007).

Kualitas yoghurt bergantung pada konsentrasi tepung yang digunakan dan jenis tepung yang terfermentasi pada lama waktu tertentu. Hasil penelitian Rauf dan Sarbini (2012), menunjukkan bahwa penambahan pati singkong 1% menghasilkan sineresis tertinggi, pati jagung 1%, 1,5% dan 2% menunjukkan penurunan viskositas selama pengadukan. Pramitaningrum (2011) melaporkan bahwa penambahan pati maizena 10% menghasilkan viskositas paling tinggi dan sineresis paling rendah, dikarenakan maizena mengandung 76% amilopektin. Kandungan amilopektin yang tinggi diduga dapat berpotensi baik sebagai penstabil.

Penelitian Jannah (2013), menunjukkan bahwa penggunaan pati sagu 2% menghasilkan viskositas tertinggi dan pati sagu 1% menghasilkan sineresis tertinggi, hal ini dikarenakan banyaknya air yang terikat oleh granula pati sehingga menurunnya kemampuan mengikat dan menyerap air. Sesuai dengan penelitian Pramitaningrum (2011), yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penstabil yang ditambahkan maka sineresis yoghurt yang dihasilkan akan semakin rendah. Menurut Tamime and Deeth (1985), bahan penstabil berfungsi untuk meningkatkan viskositas serta mengurangi resiko terhadap sineresis.

Penggunaan tepung ubi jalar yang mengandung pati berpotensi untuk dijadikan bahan penstabil, dikarenakan mempunyai kandungan amilopektin sebesar 70 sampai 80%. Purnamasari *et al.*, (2014) melaporkan bahwa penambahan konsentrasi pati ubi jalar ikat silang 4% pada yoghurt set berpotensi meningkatkan

viskositas sebesar 1081,60 cP dan menurunkan sineresis sebesar 18,40%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi tepung ubi jalar dapat mempengaruhi karakteristik yoghurt.

Selain itu, jenis tepung terfermentasi pada waktu yang digunakan juga mempengaruhi hasil yoghurt yang diperoleh. Imam *et al.* (2015), melaporkan bahwa semakin lama fermentasi maka total padatan yang dihasilkan pada *cocoghurt* semakin meningkat, yang diduga dapat mencegah timbulnya sineresis. Penelitian Andaningrum (2017) dan Yuliana *et al.* (2018), menyatakan bahwa fermentasi dapat memperbaiki sifat pasta yang dihasilkan (viskositas lebih tinggi dan ketahanan terhadap asam dan panas) sehingga tepung atau pati fermentasi mempunyai sifat pasta lebih stabil yang bergantung pada lama fermentasinya. Tepung ubi jalar yang difermentasi 0, 24, 48 dan 72 jam menghasilkan karakteristik pasta pati yang berbeda, dan jika diaplikasikan pada yoghurt diduga akan terdapat jenis tepung ubi jalar fermentasi terbaik.

#### **1.4. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Terdapat konsentrasi tepung fermentasi terbaik pada yoghurt pisang ambon.
2. Terdapat jenis tepung ubi jalar fermentasi terbaik pada yoghurt pisang ambon.
3. Terdapat interaksi antara konsentrasi tepung yang digunakan dengan jenis tepung ubi jalar terfermentasi.

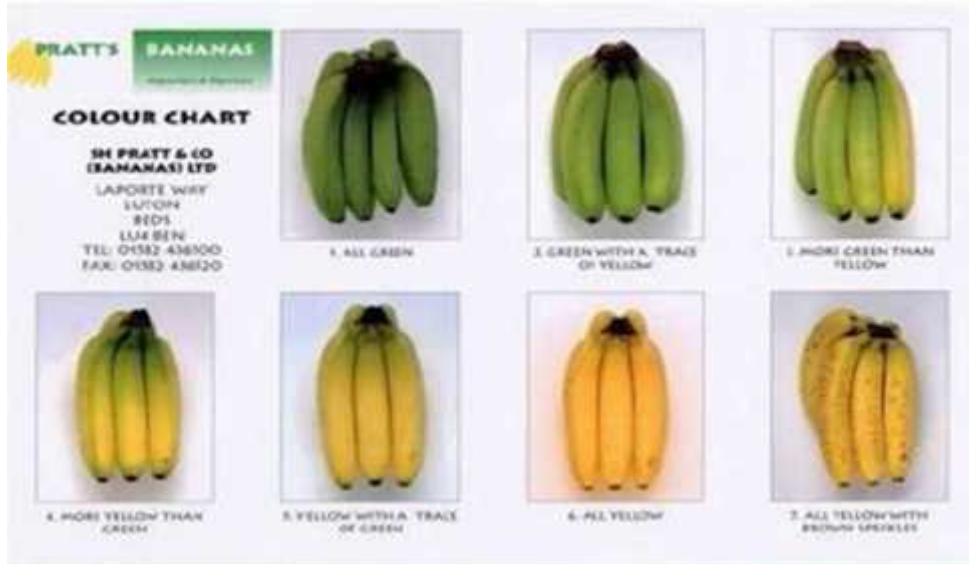
## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pisang Ambon (*Musa paradisiaca L*)

Pisang ambon merupakan buah yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Pisang ambon mengandung asam lemak rantai pendek, yang dapat memelihara lapisan sel jaringan dari usus kecil dan meningkatkan kemampuan tubuh untuk menyerap nutrisi (Kaleka, 2013). Pisang ambon juga mengandung senyawa karbohidrat seperti pati dan beberapa senyawa gula sederhana. Pisang ambon mentah masih banyak mengandung komponen pati. Selama proses pematangan buah, terjadi perubahan kandungan pati menjadi senyawa- senyawa gula sederhana seperti gula pereduksi yang akan menimbulkan rasa manis (Winarno, 1980).

Selain itu, pisang ambon juga kaya akan mineral seperti kalium, magnesium, besi, fosfor, dan kalsium, mengandung vitamin A, B6 dan C. Kandungan mineral yang unggul dalam buah pisang adalah kalium yakni berkisar 440 mg (Buckle *et al.*, 2010). Kandungan magnesium mengalami penurunan pada buah yang matang dan buah yang sangat matang. Penurunan ini berkaitan dengan degradasi klorofil dan pembentukan pigmen karotenoid yang bertanggung jawab bagi karakteristik warna kuning pada buah yang matang (Adeyemi and Oladiji, 2009). Warna buah pisang yang diinginkan adalah kuning tanpa bintik-bintik coklat (*brown spots*).

Perubahan warna kulit buah pisang yang ditentukan pada stage pematangan “*Commercial Standard Colour Charts*” dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perubahan warna kulit pisang  
Sumber: Tapre and Jain (2013)

Keterangan :

*Stage 1* = all green

*Stage 2* = green with trace of yellow

*Stage 3* = more green than yellow

*Stage 4* = more yellow than green

*Stage 5* = yellow with trace of green

*Stage 6* = full yellow

*Stage 7* = full yellow with brown spot

Perubahan karakteristik fisik pada buah pisang dalam berbagai tahap kematangan menunjukkan pada stage 5 kulit berwarna kuning dengan ujung berwarna hijau sedangkan daging buah berwarna putih dan tahap 6 kulit buah seluruhnya berwarna kuning dengan daging buah berwarna putih krim. Pada tahap 7 kulit buah berwarna kuning bintik-bintik coklat (Tapre and Jain 2013).

Pisang ambon merupakan buah yang mudah mengalami kerusakan, sehingga perlu diolah menjadi bahan yang awet, mudah disimpan, dan penggunaannya instan.

Pemanfaatan pisang ambon agar menjadi buah yang awet dan tahan lama, dapat dibuat sebagai tepung (Pratomo, 2013). Tepung pisang ambon dapat digunakan untuk substitusi atau bahan dasar dalam pembuatan berbagai macam makanan.

Salah satunya dalam pembuatan flakes, yang lebih dikenal dengan *banana flakes* (Rivani, 2016). Selain dijadikan tepung, pemanfaatan yang umum dapat diolah dari pisang ambon ialah dijadikan sale pisang, molen, pisang goreng dan kolak).

Terdapat diversifikasi lainnya dari pisang ambon diantaranya lainnya dapat dibuat menjadi minuman seperti jus (Katherine, 2016), minuman sinbiotik (Dewi dan Lestari, 2014) dan yoghurt sinbiotik (Ichwansyah, 2014).

## **2.2. Yoghurt**

### **2.2.1. Komposisi pembentuk yoghurt**

*Yoghurt* adalah salah satu produk fermentasi berbahan dasar susu. Pada umumnya bahan utama dalam pembentuk yoghurt adalah susu murni. Susu memiliki kandungan nutrisi yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Kandungan air di dalam susu sangatlah tinggi, yaitu sekitar 87,5%, dengan kandungan gula susu (laktosa) sekitar 5%, protein sekitar 3,5%, dan lemak sekitar 3-4% (Widodo, 2002). Susu yang digunakan perlu di pasteurisasi dengan suhu yang relatif cukup rendah (dibawah 100°C). Susu yang akan difermentasi dipanaskan sampai 90°C selama 15-30 menit kemudian didinginkan sampai 43°C (Romulo, 2012). Tujuan pasteurisasi ini untuk menginaktifasi enzim dan membunuh mikroba pembusuk.

Selain itu, pada pembuatan yoghurt juga diberi bahan tambahan seperti susu skim, gula, bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sebagai starter dalam proses fermentasi. Susu skim merupakan bagian susu yang banyak mengandung protein yang sering disebut dengan “serum susu” (Dewi *et al.*, 2009). Susu skim dapat digunakan sebagai media dalam pembiakan bakteri starter. Susu skim mengandung bahan kering tanpa lemak yang tinggi terutama protein dan laktosa yang merupakan sumber energi guna mempercepat pertumbuhan bakteri starter dalam membentuk asam laktat dan meningkatkan kualitas yoghurt yang dihasilkan dan memiliki kemampuan mengikat air serta memberikan penampakan yang padat, sehingga dapat mengurangi sineresis pada yoghurt (Setya, 2012).

Buckle *et al.* (2010), menyatakan bahwa penambahan susu skim sebesar 3-6% yang dilakukan sebelum susu diinokulasi dimaksudkan untuk meningkatkan nilai gizi produk fermentasi dan memberikan hasil dengan konsistensi serta kepadatan tekstur yang lebih baik serta bertujuan untuk memperbaiki tingkat penerimaan konsumen terhadap produk susu fermentasi. Susu yang difermentasi juga memerlukan sumber gula seperti sukrosa, laktosa dan fruktosa (Koswara, 1995). Penambahan gula sangat diperlukan untuk meningkatkan rasa manis dan produk susu fermentasi menjadi lebih disukai masyarakat. Pemanis yang umum digunakan pada produk susu fermentasi adalah sukrosa (Rahman, 1992). Bakteri asam laktat memanfaatkan gula sebagai sumber energi, pertumbuhan dan menghasilkan metabolit berupa asam laktat selama proses fermentasi. Mikroba akan merombak senyawa karbon (sukrosa/gula) menjadi energi untuk pertumbuhan dan asam laktat sebagai metabolitnya.

Selain komponen gula, maka diperlukan juga bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebagai starter dalam proses fermentasi yang dilakukan secara aseptis. Aseptis dengan cara menghindari berbagai kontaminan yang ada pada sekitar lingkungan agar tidak terjadi kontak langsung dengan bahan. *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang digunakan dengan perbandingan 1:1 yang menghasilkan sifat dan aroma yoghurt susu yang paling baik (Cerning, 1995). Koswara (1995) juga menyatakan bahwa perbandingan *S.thermophilus* dan *L.bulgaricus* dapat berkisar antara 1 : 1 sampai 1 : 3. Rasio ini perlu diawasi agar dihasilkan bentuk dan citarasa yang baik. Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* berperan dalam pembentukan aroma yaitu aroma asam yang khas akibat terbentuknya senyawa-senyawa asam laktat, asam asetat, asetaldehid, dan senyawa *volatile* lainnya oleh bakteri asam laktat, sedangkan *Streptococcus thermophilus* berperan dalam pembentukan cita rasa khas yoghurt yang memberikan rasa asam yang khas akibat kandungan asam laktat dari proses fermentasi laktosa pada susu (Triyono, 2010).

### **2.2.2. Jenis-jenis yoghurt**

Yoghurt merupakan produk susu yang mengalami fermentasi oleh bakteri asam laktat pada suhu 37-45°C. Jenis-jenis yoghurt dikelompokkan menjadi beberapa kategori yaitu berdasarkan flavor yang ditambahkan, proses pasca inkubasi, kandungan lemaknya dan teksturnya (Rahman, 1992). Berdasarkan flavor yang ditambahkan, yoghurt dapat dibedakan menjadi tiga yaitu natural (*plain*) yoghurt adalah yoghurt dengan asam tinggi dan tidak dilakukan penambahan flavor, *fruit yoghurt* adalah yoghurt yang ditambahkan buah-buahan dan *flavored yoghurt*



adalah yoghurt yang ditambahkan pewarna dan flavor sintentik (Tamime dan Robinson, 1989). Berdasarkan proses yang dilakukan pasca inkubasi, yoghurt dibedakan menjadi empat tipe, yaitu yoghurt pasteurisasi, yoghurt beku, *dietetic* yoghurt, dan yoghurt konsentrat. Yoghurt pasteurisasi merupakan yogurt yang mengalami proses pasteurisasi setelah melalui tahap inkubasi. Yoghurt beku adalah yoghurt yang disimpan pada suhu beku. Dietetic yoghurt ialah yoghurt rendah kalori, rendah laktosa, atau yang ditambah vitamin dan protein sedangkan yoghurt konsentrat ialah yoghurt dengan total padatan sekitar 24% (Romulo, 2012).

Berdasarkan kandungan lemaknya, yoghurt dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu yoghurt berlemak penuh (kadar lemak lebih dari 3%), yoghurt setengah berlemak (kadar lemak 0,5-3,0%) dan yoghurt berlemak rendah ( lemak kurang dari 0,5%). Sedangkan berdasarkan teksturnya, yoghurt dibagi menjadi tiga yaitu *set yoghurt* (tekstur sangat kental) umumnya berwarna putih dan terasa sangat asam, *stir yoghurt* (teksturnya lebih encer dibandingkan *set yoghurt* tetapi masih terasa kental mirip dengan es krim) yang mengalami penambahan pemanis, perasa atau buah-buahan pelengkap, dan *drink yoghurt* (bentuknya cair sama seperti susu cair) dapat langsung diminum (Widodo, 2002).

### **2.2.3. Fermentasi laktat pada yoghurt**

Yoghurt dibuat melalui proses fermentasi oleh bakteri asam laktat (*Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*). Berdasarkan produk yang dihasilkan selama fermentasi, bakteri asam laktat dikelompokkan menjadi homofermentatif

apabila produk akhirnya terutama adalah asam laktat dan heterofermentatif apabila asam laktat yang dihasilkannya bersama-sama dengan asam asetat, karbon dioksida dan senyawa diasetil (Tamime and Deeth, 1985). Menurut Winarno (2003), dasar fermentasi susu atau pembuatan yoghurt adalah proses fermentasi komponen gula-gula yang ada di dalam susu, terutama laktosa menjadi asam laktat. Hidrolisis laktosa oleh laktase dilakukan dengan cara menghidrolisa ikatan 1-4 glikosida pada laktosa.

Peranan lain dalam penggunaan laktase adalah dalam pembuatan whey (kasein susu). Terjadinya hidrolisis laktosa dapat meningkatkan jumlah whey yang dihasilkan (Muchtadi *et al.*, 1992). Hidrolisis laktosa juga dapat mencegah terbentuknya kristal laktosa, sehingga dapat dihasilkan protein dengan stabilitas yang tinggi. Selain itu, asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi dapat meningkatkan citarasa dan meningkatkan keasaman atau menurunkan pH-nya. Metabolisme nitrogen dari hidrolisis protein terutama oleh bakteri *Lactobacillus bulgaricus* akan menghasilkan senyawa *acetaldehyde* yang memberikan aroma khas pada yoghurt, sedangkan *Streptococcus thermophilus* berperan pada pembentukan cita rasa pada yoghurt (Helferich and Westhoff, 1980).

Bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* aktif dalam hubungan simbiotik. Dua bakteri ini saling bersinergi, *Lactobacillus bulgaricus* dapat menghasilkan glisin dan histidin sebagai hasil pemecahan protein yang dapat menstimulasi pertumbuhan *Streptococcus thermophilus*. Dua bakteri tersebut menggunakan laktosa sebagai sumber energi dan mengubahnya menjadi asam laktat. Pertama-tama *Streptococcus thermophilus* memfermentasi laktosa,

bila asam yang terbentuk sudah semakin banyak, jumlah *Streptococcus thermophilus* akan menurun. Kemudian fermentasi akan dilanjutkan oleh *Lactobacillus bulgaricus*, yang lebih toleran terhadap asam. Pada mulanya *Streptococcus* akan menyebabkan penurunan pH hingga 5,5 sampai 5,0, selanjutnya pH menurun hingga 3,8 sampai 4,5 karena aktivitas *Lactobacillus* (Tamime dan Robinson, 1989).

Berdasarkan hasil penelitian Kunaepah Uun (2008), menyatakan bahwa lama fermentasi berpengaruh terhadap total asam, karena semakin lama fermentasi bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang digunakan dalam proses fermentasi susu kacang merah semakin aktif berkembang biak, sehingga kemampuan untuk memecah substrat semakin banyak dan menghasilkan asam laktat yang semakin meningkat. Fermentasi asam laktat pada yoghurt ini juga dapat diartikan sebagai proses hidrolisis laktosa oleh bakteri asam laktat menjadi asam piruvat, yang selanjutnya akan diubah menjadi asam laktat dan semakin tinggi konsentrasi asam laktat tersebut menyebabkan pH semakin menurun (Koswara, 1995), dimana mula-mula laktosa dihidrolisa oleh biakan menjadi glukosa dan galaktosa atau galaktosa-6-fosfat. Selanjutnya melalui rantai glikolisis, glukosa diubah menjadi asam laktat. Fermentasi asam laktat terjadi pada kelompok bakteri pemecah gula susu (laktosa), sehingga kelompok bakteri ini digunakan pengolahan susu untuk menghasilkan produk fermentasi yaitu yoghurt (Rukmana, 2009).

Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* tergolong bakteri mesofilik dengan kisaran suhu optimum 35-45°C, pH 4-5,5. Bakteri ini tergolong homofermentatif karena hanya mampu menghasilkan asam laktat pada produk utama dari fermentasi glukosa.

Fermentasi gula pentose oleh *Lactobacillus bulgaricus* akan menghasilkan asam laktat dan asam asetat. Asam laktat ini akan meningkatkan keasaman air susu hingga mencapai titik isoelektrik protein. Pada titik inilah terjadi perubahan kelarutan (*solubility*) protein menjadi tidak larut (*insolubility*) melalui tahap proteolitik pada air susu sapi. Keuntungan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* menghasilkan enzim yang dapat mengubah glukosa atau laktosa membentuk asam laktat, disamping itu terdapat aktivitas enzim proteolitik yang lebih tinggi dibandingkan dengan bakteri asam laktat lainnya, sehingga produk yang dihasilkan dari fermentasi oleh bakteri ini memiliki cita rasa dan nilai gizi yang tinggi (Soeharsono dan Andriani, 2010).

Berbeda dengan bakteri *Streptococcus thermophilus* dalam proses fermentasinya dapat menghasilkan lebih dari 85% asam laktat, suhu optimum pertumbuhannya 37-42°C dengan pH optimum 6,5. Pembentukan asam laktat dari laktosa digunakan sebagai sumber energi dan karbon selama pertumbuhan bakteri dalam proses fermentasi sehingga pH akan turun. Turunnya pH hingga titik isoelektrik kasein (4,6) sangat berpengaruh terhadap kasein sebagai bagian protein yang terbanyak dalam air susu, yang menyebabkan kasein ini tidak stabil dan terkoagulasi sehingga gel akan berwujud setengah padat dan berasa asam. Hal ini juga menyebabkan yoghurt rentan terjadi penurunan daya ikat air yang berakibat pada sineresis, yaitu kerusakan fisik berupa terpisahnya cairan whey dari gel (Helferich dan Westhoff, 1980).

Fermentasi laktat pada yoghurt juga dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya suhu, kondisi lingkungan dan nutrisi. Suhu fermentasi pada pembuatan yoghurt berkisar antara 37-45°C, setelah terbentuk endapan harus segera dimasukkan

dalam lemari es dengan suhu 4°C agar bakteri terhambat perkembangannya. Kemudian kondisi lingkungan dari fermentasi untuk pembuatan yoghurt harus mendukung untuk pembentukan asam, karena bakteri asam laktat tersebut dalam kondisi dan susunan yang bersifat asam yaitu dengan derajat keasaman/pH 4,5-5. Selain itu, nutrisi juga diperlukan oleh kultur starter yang meliputi karbohidrat (gula), seperti sukrosa (gula pasir), glukosa, laktosa, fruktosa atau susu bubuk skim sebagai sumber energi, penyedia karbon dan nitrogen (Effendi, 2004).

#### **2.2.4. Kualitas yoghurt**

Kualitas yoghurt dapat ditentukan melalui pemeriksaan sensoris (rasa, aroma, penampakan luar, tekstur), pengukuran secara kimia (titrasi keasaman, pH, total padatan terlarut), fisik (sineresis, viskositas), analisis (lemak dan protein) dan ketahanan umur setelah 4 hari penyimpanan pada suhu 15°C (Manab, 2008). Kriteria yoghurt juga dapat dikatakan berhasil apabila yoghurt yang terbentuk tidak memiliki sineresis, total padatan terlarut tinggi, viskositas meningkat serta pH yang terbentuk pada produk yoghurt akhir berkisar antara 4-5 (Tamime dan Robinson, 1989). Sineresis diartikan dengan keluarnya cairan dari gel/yoghurt, sehingga gel menjadi mudah hancur dan kehilangan sifat kenyalnya (Hui, 1993). Sineresis terjadi karena pH (keasaman dan kebasahan yang tinggi), perlakuan mekanik (pengadukan dan tekanan), suhu (suhu tinggi menyebabkan denaturasi dan keluarnya cairan), garam (kandungan garam yang tinggi dapat mempercepat sineresis) (Tamime and Deeth, 1985).

Total padatan terlarut ditentukan oleh banyaknya gula reduksi, gula non reduksi, asam organik, pektin dan protein yang ada dalam bahan. Jika semakin tinggi konsentrasi pektin dan sukrosa maka semakin tinggi kadar total padatan terlarutnya. Hal ini dikarenakan pektin dan sukrosa merupakan komponen penyusun dari total padatan terlarut. Begitupun dengan penambahan gula pasir yang juga menjadi faktor dalam mempengaruhi total padatan terlarut (Winarno *et al.*, 1980). Jika semakin tinggi penambahan sukrosa, maka akan menghasilkan total padatan terlarut yang lebih tinggi (Buckle *et al.*, 2010).

Viskositas merupakan ukuran kekentalan yang menyatakan besar kecilnya gesekan dalam fluida. Viskositas untuk semua fluida sangat dipengaruhi oleh temperatur. Jika temperatur naik, maka kekentalan gas akan bertambah sedangkan kekentalan cairan berkurang. Suatu cairan dikatakan memiliki koefisien viskositas yang sangat besar apabila cairan tersebut sangat sukar untuk mengalir, contohnya pada yoghurt yang kental/semi padat. Untuk fluida yang sangat kental seperti madu, diperlukan gaya yang lebih besar, sedangkan untuk fluida yang kurang kental (viskositasnya kecil), seperti air, diperlukan gaya yang lebih kecil (Moeenfarid dan Tehrani, 2008). Hal penting lainnya yang menjadi penentu dari kualitas yoghurt didasarkan pada ketentuan SNI yoghurt yang ditetapkan. Standar mutu yoghurt menurut SNI 2981:2009 yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat mutu yoghurt menurut SNI 2981:2009

Kriteria Uji	Persyaratan
Keadaan	
- Penampakan	Cairan kental – padat
- Bau	Normal/khas
- Rasa	Asam/khas
- Konsistensi	Homogen
Lemak (% b/b)	Min. 3,0
Total padatan susu bukan lemak (% b/b)	Min. 8,2
Protein (% b/b)	Min. 2,7
Kadar abu (% b/b)	Maks. 1,0
Jumlah asam (dihitung sebagai laktat) (% b/b)	0,5-2,0
Cemaran logam	
- Timbal (mg/kg)	Maks. 0,3
- Tembaga (mg/kg)	Maks. 20,0
- Timah (mg/kg)	Maks. 40,0
- Raksa (mg/kg)	Maks. 0,03
- Arsen (mg/kg)	Maks. 0,1
Cemaran mikroba	
- Bakteri <i>coliform</i> (APM/g)	Maks. 10
- <i>Salmonella</i>	Negatif/25 g
- <i>Listeria monocytogenes</i>	Negatif/ 25 g
- Jumlah bakteri starter* (koloni/g)	Min 10 <sup>7</sup>

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2009

### 2.3. Pati dan Tepung Sebagai Penstabil

Pati merupakan campuran dari amilosa dan amilopektin yang tersusun di dalam granula pati. Amilosa merupakan polimer linier yang mengandung 500-2000 unit glukosa yang terikat oleh ikatan  $\alpha$ -(1,4) sedangkan amilopektin selain mengandung ikatan  $\alpha$ -(1,4) juga mengandung ikatan  $\alpha$ -(1,6) sebagai titik percabangannya (Buckle *et al.*, 2010). Umumnya pati mengandung 15–30% amilosa, 70–85% amilopektin dan 5–10% material antara (Swinkels, 1985).

Kandungan pati yang terdapat didalam pati ubi jalar berkisar antara 88,1 sampai

99,8% dan kandungan amilosa sekitar 8,5 sampai 37,4% (Takahata *et al.*, 1995).

Kandungan pati pada beberapa varietas disajikan di Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan pati pada beberapa varietas ubi jalar

Varietas	Kadar Air (%)	Kadar Abu (% bk)	Kadar Pati (% bk)	Kadar Amilosa (% bk)	Kadar Serat (% bk)
Sukuh	12,04	0,21	94,56	39,00	0,09
Sari	9,44	0,39	91,15	33,39	0,20
Pakhong	9,14	0,50	90,40	36,34	0,31
Ayamurusaki	7,95	0,44	89,76	34,71	0,12

Sumber: Ginting *et al.*, (2005).

Pati dapat dibedakan menjadi dua yaitu pati yang belum dimodifikasi dan pati yang telah dimodifikasi. Pati yang belum dimodifikasi atau pati biasa adalah semua jenis pati yang dihasilkan dari pabrik pengolahan dasar misalnya tepung tapioka (Koswara, 2009). Di bidang pangan, pati termodifikasi banyak digunakan dalam pembuatan *salad cream*, *mayonaise*, saus kental, *jelly marmable*, produk-produk konfeksioneri (permen, coklat dan lain-lain), *breaded food*, *lemon curd*, pengganti gum arab dan lain-lain. Sifat-sifat yang diinginkan oleh pati yang telah dimodifikasi ialah pati yang memiliki viskositas yang stabil pada suhu tinggi dan rendah, daya pengental yang tahan terhadap kondisi asam dan suhu sterilisasi (Aina *et al.*, 2012) dan kecerahannya lebih tinggi (pati lebih putih), gel yang terbentuk lebih jernih, tekstur gel yang dibentuk lebih lembek (Kusharto, 2006). Pati merupakan bagian yang paling dominan terdapat pada tepung. Tepung dibuat secara langsung dari ubi-ubian seperti ubi jalar yang dihancurkan dan kemudian dikeringkan, tetapi dapat juga dengan cara dibuat galek ubi jalar yang dihaluskan (digiling) dengan tingkat kehalusan  $\pm 80$  mesh.



Pati ataupun tepung dapat digunakan sebagai penstabil, misalnya pada yoghurt set dengan penambahan konsentrasi pati ubi jalar ikat silang (Purnamasari *et al.*, 2014), penambahan tepung dan pati garut sebagai probiotik pada yoghurt (Rosa, 2010), pengaruh penstabil pati singkong dan pati jagung sebagai penstabil terhadap yoghurt kedelai (Rauf dan Sarbini, 2012). Hasil penelitian lainnya yaitu penggunaan pati aren, pati tapioka dan pati jagung pada yoghurt kental (Pramitaningrum, 2011), penggunaan pati sagu pada yoghurt kedelai *full fat* dan *low fat* (Jannah, 2013), penambahan tepung sagu pada es krim yoghurt (Wijayanti *et al.*, 2015) dan penambahan tepung suweg pada yoghurt kental (Aulia, 2018).

#### **2.4. Tepung Ubi Jalar Terfermentasi**

Tepung modifikasi fermentasi merupakan salah satu produk tepung yang diproses menggunakan prinsip memodifikasi sel ubi secara fermentasi oleh BAL yang mendominasi selama berlangsungnya fermentasi tersebut. Mikroba yang tumbuh menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat merusak dinding sel ubi sedemikian rupa, sehingga terjadi pembebasan granula pati yang menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi dan kemudahan melarut (Zubaidah dan Irawati, 2013). Enzim dan asam organik yang dihasilkan bakteri asam laktat akan mendegradasi sebagian pati menjadi polimer yang lebih pendek rantainya sehingga memperbaiki sifat fungsional tepung (Salim, 2011). Asam organik yang dihasilkan juga akan memperbaiki aroma dan flavor serta mempertahankan warna tepung menjadi lebih baik sehingga memperbaiki organoleptik (Vogel *et al.*, 2002).

Tepung ubi jalar tersusun dari pati yang paling sedikit terdiri dari tiga komponen utama yaitu amilosa, amilopektin dan material antara seperti, protein dan lemak. Menurut Moorthy dan Balagopalan (2010), pasta pati ubi jalar terbentuk pada kisaran suhu 66,0-84,6°C, dengan viskositas puncak sekitar 480 BU, volume pengembangan pati sekitar 20-27 ml/g dengan kelarutan 15- 35% (Syamsir, 2009). Tepung ubi jalar mempunyai kadar protein yang rendah (Antarlina dan Utomo, 1997) dan kadar serat pangan yang tinggi 4,72% (Zuraida dan Supriati, 2001). Komposisi kimia yang lain dan sifat fisik tepung ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia dan sifat fisik tepung ubi jalar

Komponen dan Sifat Fisik	Tepung Ubi Jalar
Air (%) 7,00	7,00
Protein (%) 2,11	2,11
Lemak (%) 0,53	0,53
Karbohidrat (%) 84,74	84,74
Abu (%) 2,58	2,58
Derajat Putih (%) 74,43	74,43
Waktu Gelatinisasi (menit) 32,5	32,5
Suhu Gelatinisasi (°C) 78,8	78,8
Waktu Granula Pecah (menit) 39,5	39,5
Suhu Granula Pecah (°C) 90,0	90,0
Viskositas Puncak (BU)	1815

Sumber: Antarlina dan Utomo (1997).

Menurut Purba (2009), tepung ubi jalar dari proses fermentasi ragi tape menghasilkan rendemen sebesar 28%, warna tepung lebih cerah, dan kandungan protein yang cukup tinggi (4,67%). Selama proses fermentasi, diduga bahwa tingkat keputihan tepung ubi jalar akan mengalami perubahan menjadi lebih putih. Menurut Wirahadikusumah (1997), suasana asam dapat mencegah pencoklatan sehingga ubi jalar yang difermentasi menjadi lebih putih. Berdasarkan hasil

penelitian Anggraini dan Sudarminto (2014), semakin lama fermentasi nilai pH tepung ubi jalar terfermentasi semakin menurun, hal ini dikarenakan pada proses fermentasi terjadi metabolisme dari aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan asam-asam organik. Apabila tepung ubi jalar terfermentasi ini diaplikasikan pada produk pangan, diharapkan bau langu yang ada pada ubi jalar dapat tertutupi dengan bau asam-asam organik, sehingga tidak banyak mengubah flavor asli dari produk yang dihasilkan.

Hasil penelitian Dewi (2014) menyatakan bahwa, kadar protein tepung ubi jalar fermentasi mengalami sedikit peningkatan seiring dengan perlakuan lama fermentasi. Selama fermentasi, bakteri asam laktat menghasilkan enzim proteinase. Proteinase akan menghidrolisis protein menjadi peptida yang sederhana. Adanya kenaikan kadar protein diperoleh dari aktivitas enzim protease yang dihasilkan oleh mikroba yang ada dalam proses fermentasi (Kurniadi dan Suharyono, 2010). Kadar lemak mengalami penurunan seiring dengan semakin lama fermentasi. Hal ini diduga bahwa selama fermentasi bakteri akan menghasilkan enzim lipolitik yang akan menghidrolisis lemak dan terlarut bersama air selama perendaman sehingga menurunkan kadar lemaknya (Dewi, 2014).

### **III. BAHAN DAN METODE**

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

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Juli 2019 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Laboratorium Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Lampung dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung.

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

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisang ambon yang diperoleh dari pasar Way Dadi, Sukarame, tepung ubi jalar kuning, susu sapi pasteurisasi merk *Greenfields*, susu skim, gula pasir, dan starter yoghurt plain. Alat-alat yang digunakan adalah pisau, blender, timbangan analitik, saringan, panci, gelas ukur, thermometer, pengaduk, kompor, *waterbath*, *vortex*, gelas *melamine*, pH meter, *refraktometer* dan botol yoghurt serta seperangkat alat uji sineresis, viskositas, kadar protein dan kadar lemak.

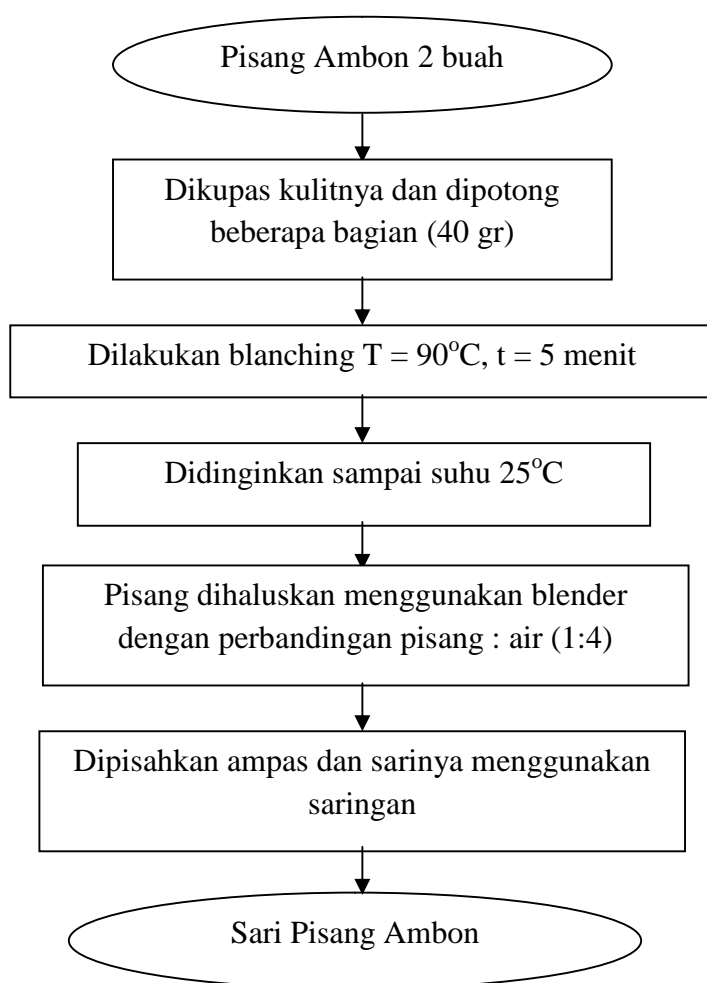
### **3.3. Metode Penelitian**

Rancangan percobaan ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor dan tiga kali pengulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi tepung ubi jalar terfermentasi (K) yaitu K0 (0%), K1 (1%), K2 (2%). Faktor kedua adalah tipe tepung ubi jalar terfermentasi (J) pada 4 taraf yaitu tipe I (0 jam), II (24 jam), III (48 jam) dan IV (72 jam). Secara keseluruhan penelitian ini memiliki 36 unit perlakuan. Data yang diperoleh diuji kehomogennannya dengan uji *Bartlett* dan penambahan data dengan uji Tuckey. Seluruh data diolah lebih lanjut dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf nyata 1% dan 5%. Pengamatan yang dilakukan meliputi pH sebelum dan sesudah fermentasi, sineresis, total padatan, dan sifat sensorinya. Kemudian perlakuan terbaik dari pengamatan sensori, pH, sineresis dan total padatan, dilakukan pengujian viskositas, kadar lemak dan protein.

### **3.4. Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1. Pembuatan sari pisang**

Pisang ambon yang telah matang, dengan kematangan indeks warna 3 dikupas kulitnya dan dipotong menjadi beberapa bagian. Kemudian diblanching pada suhu 90°C selama 5 menit. Setelah itu, didinginkan pada suhu 25°C. Lalu pisang ambon ditimbang sebanyak 40 gram dan dilakukan penghancuran menggunakan blender dengan penambahan air sebanyak 160 ml (1:4) sampai halus. Selanjutnya dipisahkan ampas dan sarinya menggunakan saringan. Maka diperoleh sari pisang ambon yang akan ditambahkan dalam pembuatan yoghurt.

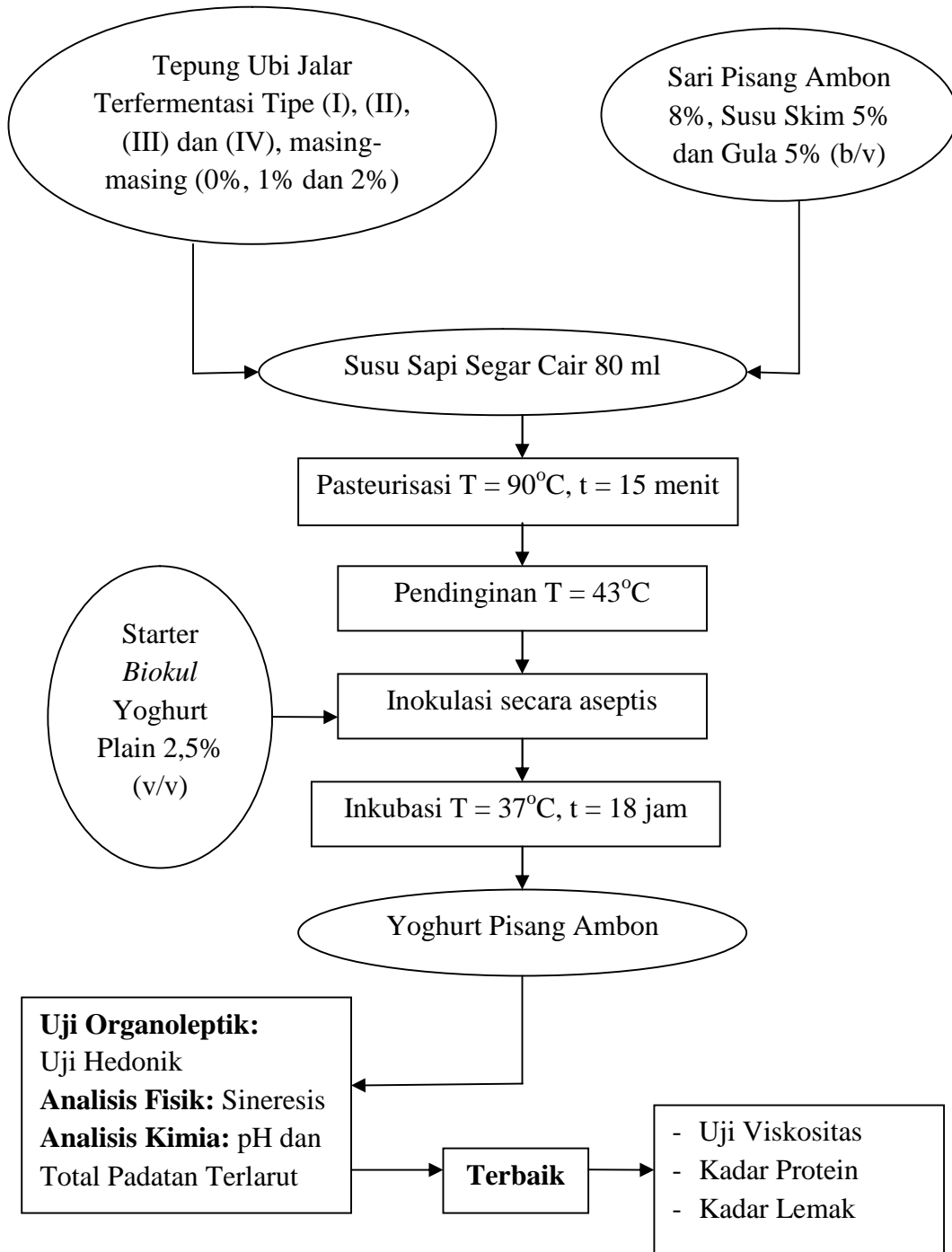


Gambar 2. Diagram alir pembuatan sari pisang  
 Sumber : Nita dan Titik (2018) yang dimodifikasi

### 3.4.2. Pembuatan yoghurt

Susu sapi segar cair disiapkan sebanyak 80 ml/botol dan diberi tipe tepung ubi jalar terfermentasi (I) dengan konsentrasi tepung ubi jalar terfermentasi masing-masing 0%, 1%, dan 2%, serta sari pisang ambon 8%, susu skim 5% dan gula 5% (Tabel 45, lampiran), lalu diaduk hingga homogen dengan bantuan vortex begitupun dengan tipe (II), (III) dan (IV). Susu sapi di pasteurisasi dengan bantuan *waterbath* pada suhu 90°C selama 15 menit, kemudian didinginkan hingga mencapai suhu 43°C. Selanjutnya, starter yoghurt plain diinokulasi secara

aseptis sebanyak 2,5% (v/v), ( $\pm 7,2$  CFU/ml) kemudian dicampur hingga homogen. Selanjutnya susu yang telah diinokulasi dengan starter, diinkubasi selama 18 jam pada suhu 37°C hingga dihasilkan yoghurt pisang ambon, seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir proses pembuatan yoghurt pisang ambon  
Sumber : Lee and Lucey (2006) telah dimodifikasi

### **3.5. Pengamatan**

#### **3.5.1. pH**

Pengukuran nilai pH dilakukan dengan pH meter pH-009i (China). Sebelumnya alat dikalibrasi menggunakan dua larutan *buffer* yang mewakili pH rendah (4.00) dan pH tinggi (7.00). Setelah itu, hidupkan kembali tombol ON/OFF. Celupkan elektroda pH meter ke dalam sampel sehingga nilai pH dapat dibaca pada layar pH meter. Tunggu hingga nilai yang tampil di layar stabil. Setelah selesai, tekan tombol ON/OFF untuk mematikan (AOAC, 2012). Lakukan hal yang sama untuk sampel lainnya.

#### **3.5.2. Sineresis (sentrifus)**

Sineresis diukur menggunakan metode sentrifugasi, dalam Rauf dan Sarbini (2012), yaitu 15 g sampel disentrifugasi (3500 rpm, 10 menit). Cairan dipisahkan dari gel, kemudian ditimbang. Rasio bobot cairan dan yoghurt dikalikan seratus merupakan persentase sineresis.

#### **3.5.3. Total padatan terlarut**

Pengukuran total padatan terlarut (TPT) ini menggunakan *Hand Refractometer* (0-30°Brix) (SNI 01-3546, 2004). Sampel diambil 1 tetes dan diteteskan pada prisma refraktometer yang telah dikalibrasi dengan aquades. Alat diarahkan pada sumber cahaya. Nilai yang muncul ditunjukkan oleh angka yang didapat pada batas garis biru dan putih yang menunjukkan derajat Brix. Derajat tersebut merupakan nilai yang menandakan besarnya total padatan terlarut.



### 3.5.4. Uji kesukaan/hedonik

Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik (tingkat kesukaan).

Sampel disajikan di dalam cup plastik dengan ukuran yang seragam. Panelis terdiri dari 25 orang panelis tidak terlatih (Soekarto, 2002). Lima atribut yang dinilai pada uji organoleptik antara lain warna, aroma, kekentalan, rasa dan penerimaan keseluruhan. Pada form uji organoleptik terdiri dari lima skala penilaian pada setiap atribut yang dinilai, yaitu (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) netral, (4) suka dan (5) sangat suka. Skor uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Skala uji hedonik yoghurt pisang ambon dengan penambahan tepung ubi jalar terfermentasi

Parameter	Kriteria	Skor
Warna, Aroma, Rasa, Tekstur/Kekentalan dan Penerimaan keseluruhan	Sangat suka	5
	Suka	4
	Netral	3
	Tidak suka	2
	Sangat tidak suka	1

### 3.5.5. Viskositas (viscotester)

Pengukuran viskositas atau kekentalan yoghurt menggunakan alat *viscotester* merk Rion VT-04F (Jepang). Sampel sebanyak 150 mL dimasukkan pada gelas bejana dengan menggunakan rotor nomor 3, lalu diuji dan dibaca nilai viskositasnya sampai spindle dalam keadaan konstan.

### 3.5.6. Kadar protein

Analisis kadar protein menggunakan metode kjeldahl (AOAC, 2012), dihitung dalam berat basah (bb). Prosedur analisis kadar protein yaitu sampel ditimbang sebanyak 0,1-0,5 g, dimasukkan ke labu kjeldahl 100 mL, kemudian ditambahkan 50 mg HgO, 2 mg K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 2 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, batu didih, dan dididihkan selama 1,5 jam sampai cairan menjadi jernih. Setelah larutan didinginkan dan diencerkan dengan aquades, sampel didestilasi dengan penambahan 8-10 mL NaOH-Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (dibuat dengan campuran: 50 g NaOH + 50 mL H<sub>2</sub>O + 12.5 g Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5H<sub>2</sub>O).

Hasil destilasi ditampung dengan erlenmeyer yang telah berisi 5 mL H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> dan 2-4 tetes indikator (campuran 2 bagian metil merah 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian metil biru 0,2% dalam alkohol). Destilat yang diperoleh kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi abu-abu. Hal yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Hasil yang diperoleh adalah dalam total N, yang kemudian dinyatakan dalam faktor konversi 6,25. Kadar protein dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(V_a - V_b) \text{HCl} \times N \text{HCl} \times 14,007 \times 6,25}{W' \times 1000} \times 100 \%$$

Keterangan : V<sub>a</sub> : ml HCl untuk titrasi sampel

V<sub>b</sub> : ml HCl untuk titrasi blanko

N : formalitas HCl standar yang digunakan 14,007 dengan faktor koreksi 6,25

W : berat sampel

### 3.5.7. Kadar lemak

Kadar lemak dianalisis menggunakan metode soxhlet (AOAC, 2012), dihitung dalam berat basah (bb). Prosedur analisis kadar lemak yaitu, labu lemak yang akan digunakan dioven selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Labu lemak didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g (B) kemudian dibungkus dengan kertas saring, ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan dalam alat ekstraksi sokhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak. Sampel sebelumnya telah dioven dan diketahui bobotnya.

Pelarut heksan dituangkan sampai sampel terendam dan dilakukan ekstraksi lemak selama 5-6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling dan ditampung. Ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105°C selama 1 jam. Labu lemak didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pengeringan labu lemak diulangi sampai diperoleh bobot konstan. Kadar lemak dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{(C-A) \times 100 \%}{B}$$

Keterangan : A : berat labu alas bulat kosong (g)

B : berat sampel (g)

C : berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Konsentrasi tepung ubi jalar terfermentasi berpengaruh terhadap karakteristik mutu yoghurt pisang ambon.
2. Tipe tepung ubi jalar terfermentasi tidak berpengaruh terhadap karakteristik mutu yoghurt pisang ambon.
3. Tidak terdapat interaksi antara konsentrasi tepung ubi jalar terfermentasi dengan tipe tepung ubi jalar terfermentasi terhadap karakteristik mutu yoghurt pisang ambon.
4. Karakteristik yoghurt terbaik terdapat pada konsentrasi tepung ubi jalar terfermentasi 2% yang menghasilkan viskositas sebesar 3,40 dPa.s; kadar protein 3,72%; kadar lemak 4,45%; sineresis 3,97%; total padatan terlarut 18,77% dan tekstur/kekentalan dengan skor 3,67 (suka).

### **5.2. Saran**

1. Perlu disediakan tempat inkubasi khusus penyimpanan yoghurt (inkubator), agar fermentasi lebih optimal.

2. Perlu dilakukan penelitian yoghurt dengan penggunaan jenis tepung yang lain, untuk menghasilkan yoghurt dengan karakteristik yang berbeda-beda.
3. Perlu *treatment* lain untuk meminimalisir terjadinya *browning* pada pisang yang digunakan dan penggunaan jenis pisang lainnya untuk mendapatkan karakteristik yoghurt yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adeyemi, O.S. and Oladiji, A.T. 2009. Compositional Changes In Banana Fruits During Ripening. *African Journal of Biotechnology*, Vol 8 (5) : 858-859.
- Aina, A.J., Falade, K.O. Akingbala, J.O and Titus, P. 2012. Physicochemical Properties of Carribean Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L) Lam) Straches. *Food Bioprocess Tech.* 5: 576-583.
- Allen, J.C., Corbitt, A.D., Maloney, K.P., Butt, M.S and Vann-Den Truong. 2012. Glycemic Index of Sweet Potato as Affected by Cooking Method. *The Open Nutrition Journal.* 6: 1-11 hlm.
- Andaningrum, A.Z. 2017. Profil Sifat Pasta Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* ) Terfermentasi sebagai Bahan Baku Industri Pangan. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 78 hlm.
- Anggraini, M. 2016. Pengaruh Konsentrasi Carboxy Methyl Cellulose (CMC) dan Penyimpanan pada Suhu Dingin terhadap Stabilitas dan Karakteristik Minuman Probiotik Sari Buah Nanas. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 67 hlm.
- Anggraini, Y.P dan Sudarminto, S.Y. 2014. Pengaruh Fermentasi Alami pada Chips Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) Terhadap Sifat Fisik Tepung Ubi Jalar Terfermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, Vol.2 No.2. hlm: 59-69.
- Antarlina, S.S. dan Utomo, J.S. 1997. Proses Pembuatan dan Penggunaan Tepung Ubi Jalar untuk Produk Pangan. Dalam Edisi Khusus Balitkabi. 15-1999 hlm.
- AOAC. 2012. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist Inc, Washington DC. 1728 hlm.
- Askar, S. dan Sugiarto. 2005. Uji Kimia dan Organoleptik sebagai Uji Mutu Yoghurt. *Prosiding Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*. Bogor. 108-113 hlm.
- Atherton, H.V dan Newlander, J.A. 1981. *Chemistry and Dairy Testing*. Fourth Edition. Avi Publising Company. Connecticut. 396 hlm.

- Aulia, A. 2018. Pengaruh konsentrasi Tepung Suweg Terhadap Kadar Lemak dan Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt Kental. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. 12 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI Yoghurt 01-2981. Badan Standarisasi Nasional (BSN): Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Tabel Dinamik Produksi Tanaman Hortikultura. <http://www.bps.go.id>. Diakses pada 19 November 2018.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H dan Wootton, M. 2010. Ilmu Pangan. Terjemahan: Purnomo H, Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 365 hlm.
- Cerning, J. 1995. Production of Exopolisaccharide by Lactic Acid Bacteria and Dairy Propioni Bacteria. *Lait* 75: 463-472.
- Chotimah, S.C. 2009. Peranan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dalam Proses Pembuatan Yoghurt. *Jurnal Ilmu Peternakan* 4 (2): 47-52.
- Cole, M.A. 2001. Biodegradable Polymers Starch. Preprints of Proceedings of ACS Division of Polymer Materials. *J of Sci & Eng* 63: 877.
- Departemen Kesehatan RI. 2005. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor: 23 Tahun 2005 Tentang Kesehatan: hal 1. Fisioterapi Indonesia : hal 5. Jakarta.
- Dewi, A., Herawati dan Andang A.W. 2009. Pengaruh Konsentrasi Susu Skim Dan Waktu Fermentasi Terhadap Hasil Pembuatan Soyghurt. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 2(1) hlm: 48-58.
- Dewi, D dan Lestari, N.P.A. 2014. Formulasi Minuman Sinbiotik dengan Penambahan Puree Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var sapientum*) dan Inulin menggunakan Inokulum *Lactobacillus casei*. *Agritech*, Vol. 34, No. 3. IPB. Bogor. 42-63 hlm.
- Dewi, Y.R. 2014. Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) Termodifikasi Fermentasi Asam Laktat dan Aplikasinya Pada Produk Roti Tawar. (Tesis). Program Pascasarjana, Magister Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 100 hlm.
- Effendi, T. 2004. Dadih Susu Sapi Hasil Fermentasi Berbagai Starter Bakteri Probiotik yang Disimpan Pada Suhu Rendah. *Media Peternakan*, 27 (3) : 88-100 hlm.

- Elisabeth, D.A. 2003. Pembuatan Yoghurt Sinbiotik dengan Menggunakan Kultur Campuran. (Skripsi). Fakultas Teknologi Petanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 75 hlm.
- Fardiaz, S. 1992. Fisiologi Fermentasi. PAU-IPB. Bogor. 186 hlm.
- Fennema, O.R. 1976. Principle of Food Science. Part I food chemistry. Marcel Dekker inc. New York. 1160 hlm.
- Ginting, E., Widodo, Y., Rahayuningsih, S.A dan Yusuf, M. 2005. Karakteristik Pati Beberapa Varietas Ubi Jalar. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 24(1): 9-18.
- Goncalvez, D.M.C., Perez, G., Reolon, and Ares, G. 2005. *Effect of Thickener On The Texture of Stirred Yoghurts*. Brazillian Journal of Food and Nutrition. Vol. 16. No.3. page: 35-42.
- Helferich, W and Westhoff, D.C. 1980. *All About Yoghurt*. Prentice-Hall Inc, New York. 144 hlm.
- Hui, Y.H. 1993. *Dairy Science and Technology*. John Wiley & Sons Inc. New York. 768 hlm.
- Ichwansyah, R. 2014. Pengembangan Yoghurt Sinbiotik Plus Berbasis *Puree* Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca L*) dengan Penambahan Inulin Sebagai Alternatif Pangan Fungsional. (Skripsi). IPB-Bogor. 54 hlm.
- Imam, M.N., Pato, U. dan Hamzah, F. 2015. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Mutu *Cocoghurt* Menggunakan *Enterococcus faecalis* UP-11 yang diisolasi dari Tempoyak. Jurnal Faperta Vol.2. No.2. Universitas Riau. 1-11 hlm.
- Jannah, M. 2013. Perbedaan Sifat Fisik dan Kimia Yoghurt yang dibuat dari Tepung Kedelai *Full Fat* dan *Low Fat* dengan Penambahan Penstabil Pati Sagu pada berbagai konsentrasi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Naskah Publikasi. 13 hlm.
- Jay, J.M. 2000. *Modern Food Microbiology*. 6th Edition. Aspen Publisher, Inc, Gaithersburg, Maryland. 637 hlm.
- Kaleka, N. 2013. Pisang-Pisang Komersial. Arcita. Solo. 73 hlm.
- Katherine, J.A dan Linawati, Y. 2016. Efek Pemberian Jus Buah Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var. sapientum* Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Jantan Galur Wistar yang Terbebani Glukosa. Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas. Hlm: 1-6. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.



- Kementrian Pertanian. 2016. Statistik Produksi Hortikultura. *ISSN 1907-1507*. hlm: 18 dan 95.
- Koswara, S. 1995. Teknologi Pembuatan Yoghurt. Universitas Muhammadiyah Semarang. 167 hlm.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Modifikasi Pati. Ebook Pangan. UNIMUS. 32. 40 hlm.
- Kunaepah, U. 2008. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Glukosa Terhadap Aktivitas Antibakteri, Total Polifenol dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang. 93 hlm.
- Kurniadi, M dan Suharyono. 2010. Efek Ultraviolet dan Lama Simpan terhadap Karakteristik Sari Buah Tomat. *Agritech* 30 (1): 25-31.
- Kusharto, M.C. 2006. Serat Makanan dan Peranannya Bagi Kesehatan. *Jurnal Gizi dan Pangan* 1(2): 45-54.
- Kuswinarto, R.R. 2017. Pengaruh Konsentrasi Starter dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik *Fruitghurt* Sari Kulit Buah Pisang Ambon. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang. Jawa Timur. (Skripsi). 107 hlm.
- Lee, W.J. and Lucey, J.A. 2006. *Impact of Gelation Conditions and Structural Breakdown on the Physical and Sensory Properties of Stirred Yogurts*. *Journal of Dairy Science*. Vol. 89 No.7. pp: 23-30.
- Lisal, J.S. 2005. Konsep Probiotik dan Prebiotik untuk Modulasi Mikrobiota Usus Besar. *Jurnal Medical Nusantara*. 26 (4): 259-262.
- Manab, A. 2008. Kajian Sifat Fisik Yoghurt Selama Penyimpanan Pada Suhu 4<sup>0</sup>C. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. Universitas Brawijaya. Malang. Vol. 3 No. 1. 52-58 hlm.
- Moeenfard, M and Tehrani, M.M. 2008. *Effect of Some Stabilizer on The Physicochemical and Sensory Properties of Ice Cream Type Frozen Yoghurt*. *J. Agric and Environ. Sci*. 4 (5): 584-589.
- Moorthy, S.N. and Balagopalan, C. 2010. *Physicochemical Properties of Enzymatically Separated Starch from Sweet Potato*. CRC Press. Baco Raton, Florida. 133 hlm.
- Muchtadi, D., Palupi, N.S. dan Astawan, S. 1992. Enzim dalam Industri Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor. 66 hlm.
- Najgebauer-Lejko., Sady, D.M., Grega, T and Machazcka, B. 2007. *Effect of addition of Starches of Different Botanical Origin On The Texture and*

*Rheological Properties Set-Yoghurts*. Journal of Biotechnology in Animal Husbandary 23 (5-6), pp: 95-102.

- Nita, M.R dan Titik, K. 2018. Yoghurt Tinggi Antioksidan dan Rendah Gula dari Sari Buah Apel dan Madu. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. Politeknik Negeri Jember. Vol 13 No.2. 81-90 hlm.
- Pramitaningrum, Y. 2011. Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Pati Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Yoghurt Kental. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 57 hlm.
- Pratomo, A. 2013. Studi Eksperimen Pembuatan Bolu Kering Substitusi Tepung Pisang Ambon. Jurnal Teknik Jasa Produksi. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang. Vol.2 No.1. pp: 17-30.
- Prayitno. 2006. Kadar Asam Laktat dan Laktosa Yoghurt Hasil Fermentasi Menggunakan Berbagai Rasio Jumlah Sel Bakteri dan Persentase Starter. *Animal Prod.* 8(2): 131-136.
- Purba, E. 2009. Hidrolisis Pati Ubi Kayu dan Pati Ubi Jalar menjadi Glukosa secara Cold Process dengan Acid Fungal Amilase dan *Glucoamilase*. Skripsi. Universitas Lampung. Lampung. 87 hlm.
- Purnamasari, L., Purwadi dan Bukhori, I. 2014. Kualitas Yoghurt Set dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Pati Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L*) Ikat Silang. Jurnal Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang. 1-9 hlm.
- Rahayu, E.S., Yogeswara, A., Mariyatun, P., Haryono, I.S., Utami, T., Utami, S.N dan Cahyanto, M.N. 2015. Bakteri Asam Laktat Indigenous Berpotensi Probiotik dan Aplikasinya untuk Produk Susu Fermentasi. Penebar Swadaya. Jakarta. 120 hlm.
- Rahman. 1992. Teknologi Fermentasi. Arcan, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor. 222 hlm.
- Rauf, R dan Sarbini, D. 2012. Pengaruh Bahan Penstabil Terhadap Sifat Fisikokimia Yoghurt Yang Dibuat Dari Tepung Kedelai Rendah Lemak. Seminar Nasional VII Pendidikan Biologi. Vol. 9, No.1. pp : 484-489.
- Rivani, P.R. 2016. Penambahan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi Terhadap Formulasi Produk *Banana Flakes*. Artikel. Universitas pasundan bandung. 1-13 hlm.
- Romulo, A. 2012. Kajian Penggunaan Ekstrak Angkak Dalam Pembuatan *Low Fat Fruity* Yoghurt Sebagai Pangan Fungsional. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat. 77 hlm.

- Rosa, N. 2010. Penambahan Umbi Garut dalam Bentuk Tepung dan Pati Sebagai Probiotik Pada Yoghurt Sebagai Produk Sinbiotik Terhadap Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli*. Artikel Penelitian. Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang. 20 hlm.
- Rukmana, R. 2009. Yoghurt dan Karamel Susu. Kanisius. Yogyakarta. 29 hlm.
- Salim, E. 2011. Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf. Andi Offset. Yogyakarta. 118 hlm.
- Satuhu, S.B.Sc dan Supriyadi, A. 2004. Pisang Budidaya, Pengolahan dan prospek Pasar .Swadaya. Jakarta. 207 hlm.
- Schorburn, R. 2002. *The Effects of Various Stabilizer on The Mouthfeel and Other Attributes of Yogurt*. Thesis. University of Florida. 111 hlm.
- Setya, W.A. 2012. Teknologi Pengolahan Susu. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Slamet Riyadi. Surakarta. 59 hlm.
- Seydin ZBG., Sarikus, G dan Okur O.D. 2005. *Effect of inulin and dairy-Los as fatreplacers on the quality of set type yoghurt*. *Milchwissenschaft* 60(1): 51-55.
- SNI 01-2981. 2009. Yoghurt. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- SNI 01-3546. 2004. TSS Gravimetri. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Soeharsono dan Andriani, L. 2010. Tinjauan Saintifik Probiotik. In. Probiotik: Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis. Widya Padjajaran. Bandung. hlm: 47-58.
- Sulistiyo, C.N. 2006. Pengembangan Brownies Kukus Tepung Ubi Jalar di PT. FITS Mandiri Bogor. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor. 66 hlm.
- Swinkels, J.J.M. 1985. *Source of Starch, Its Chemistry and Physics*. Marcel Dekker. New York. 253 hlm.
- Syamsir, E. 2009. Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) Varietas Sukuh dengan Variasi Proses Penepungan. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 95 hlm.
- Takahata, Y., Noda, T and Sato, T. 1995. Changes in Carbohydrates and Enzyme Activities of Sweetpotato Lines during Storage. *Journal Agriculture and Food Chemistry*. 43(7): 1923-1928.
- Tamine, A.Y and Deeth, H.C. 1985. *Yoghurt, Technology and Biochemistry*. *Journal of Food Sciences* 43 (2): 939-977.

- Tamime, A.Y dan Robinson, R.K. 1989. *Yoghurt Science and Technology*. Pergamon Press, Ltd, Canada. 808 hlm.
- Tapre and Jain. 2013. Study Of Advanced Maturity Sagest Of Banana. *International Journal of Advanced Engineering Research and Studies*. pp: 2249–8974.
- Taufiqi, R.B., Nurwantoro dan Antonius, H. 2018. Karakteristik Yoghurt dengan Penambahan Tepung Ubi Jalar Ungu. Program Studi Teknologi Pangan, Departemen Pertanian, Universitas Diponegoro. Semarang. *Jurnal Teknologi Pangan* 2(2): 183-190.
- Tjahjadi, C., Debby M.S dan Fifiani. 2002. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil terhadap Karakteristik Set Yogurt Dari Susu Skim. Makalah Seminar Nasional PATPI. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran. Bandung. hlm: 35-42.
- Triyono, A. 2010. Mempelajari Pengaruh Penambahan Beberapa Asam Pada Proses Isolasi Protein Terhadap Tepung Protein Isolat Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L*). Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. ISSN:1411-4216.
- Vogel, R.F. Ehrmann, M.A and Ganzle, M.G. 2002. Development and potential of Starter *Lactobacilli* Resulting from Exploration of The Sour Dough Ecosystem. *Antonie van Leeuwenhoek* 81 (1-4): 631-639.
- Widodo, W. 2002. Bioteknologi Fermentasi Susu. Pusat Pengembangan Bioteknologi. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. 355 hlm.
- Wijayanti, I.A., Purwadi, dan Imam, T. Pengaruh Penambahan Tepung Sagu pada Yoghurt Terhadap Viskositas, Overrun, Kecepatan Meleleh dan Total Padatan Es Krim Yoghurt. *Teknologi Hasil Ternak*, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Jawa Timur. Vol. 10, No. 2. hlm: 28-35.
- Winarno, F.G., Fardiaz, S dan Fardiaz, D. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia. Jakarta. 92 hlm.
- Winarno, F.G. 2003. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 hlm.
- Wirahadikusumah, M. 1997. Biokimia: Protein, Enzim, dan Asam. ITB. Bandung. 91 hlm.
- Yuliana, N., Nurdjanah, S., Sugiharto, R dan Amethy, D. 2018. *Effect of Spontaneous Lactic Acid Fermentation on Physico-Chemical Properties of Sweet Potato Flour*. *Mikrobiologi Indonesia* 8(1): 1-8 hlm.

- Zakaria, Y., Yurliasni., Mira, D dan Diana, E. 2013. Analisa Keasaman dan Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt Akibat Bahan Baku dan Persentase *Lactobacillus casei* yang Berbeda. Universitas Syiah Kuala. Agripet Vol. 13 No.2. 31-35 hlm.
- Zubaidah, E. dan N. Irawati. 2013. Pengaruh Penambahan Kultur (*Aspergillus niger* dan *Lactobacillus plantarum*) dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Mocaf. Jurnal Teknologi dan Hasil Pertanian 11(3): 43-46.
- Zuraida dan Supriati, Y. 2001. Usaha Tani Ubi Jalar sebagai Bahan Pangan Alternatif dan Diversifikasi Sumber Karbohidrat. *Buletin Agro Bio* 4 (1): 13-23.