

**KUALITAS KIMIA YOGHURT SUSU SAPI DENGAN PENAMBAHAN
STABILIZER PATI TALAS PUTIH (*Colocasia esculenta (l.) schott*)**

(Skripsi)

Oleh

Arya Daniatur



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRACT

CHEMICAL QUALITY OF COW'S MILK YOGHURT WITH THE ADDITION OF WHITE TARO STARCH STABILIZER (*Colocasia esculenta (L.) Schott*)

By

ARYA DANIATUR

This research aims to determine the effect of taro starch addition on the chemical quality of yoghurt, including protein content, fat content, and water content. This research was conducted in January 2023 at the Laboratory of Animal Husbandry Production, Faculty of Agriculture, University of Lampung, and Laboratory of Agricultural Product Technology, Lampung State Polytechnic. This research was conducted using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The treatments carried out were: P0; control (cow's milk yoghurt without the addition of white taro starch), P1; cow's milk yoghurt with the addition of 1% White Taro Starch, P2 cow's milk yoghurt with the addition of 2% White Taro Starch, P3; cow's milk yoghurt with the addition of 3% White Taro Starch, and P4; cow's milk yoghurt with the addition of 4% white taro starch. The data obtained were analyzed for variance at the 5% level and the BNT follow-up test. The results of this study showed that the treatment had a very significant effect ($P < 0.01$) on the water content and fat content of yoghurt, but had no significant effect on the protein content of yoghurt. The best percentage of giving white taro starch to the water content and fat content of yoghurt is 4%.

Keywords: cow's milk, yoghurt, white taro, protein content, fat content, water content.

ABSTRAK

KUALITAS KIMIA YOGHURT SUSU SAPI DENGAN PENAMBAHAN STABILIZER PATI TALAS PUTIH (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)

Oleh

ARYA DANIATUR

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan pati talas terhadap kualitas kimia yoghurt, meliputi kadar protein, kadar lemak, dan kadar air. Penelitian ini dilaksanakan pada Januari 2023 di Laboratorium Produksi ternak Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang dilakukan yaitu: P0; kontrol (yoghurt susu sapi tanpa penambahan Pati talas Putih), P1; yoghurt susu sapi dengan penambahan Pati Talas Putih 1%, P2 yoghurt susu sapi dengan penambahan Pati Talas Putih 2%, P3; yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih 3%, dan P4; yoghurt susu sapi dengan penambahan Pati Talas Putih 4%. Data yang diperoleh dianalisis ragam pada taraf 5% dan uji lanjut BNT. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air dan kadar lemak yoghurt, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein yoghurt. Persentase terbaik pemberian pati talas putih terhadap kadar air dan kadar lemak yoghurt yaitu 4%.

Kata kunci: susu sapi, yoghurt, talas putih, kadar protein, kadar lemak, kadar air.

**KUALITAS KIMIA YOGURT SUSU SAPI DENGAN PENAMBAHAN
STABILIZER UMBI TALAS PUTIH (*Colocasia esculenta (l.) schott*)**

Oleh

Arya Daniatur

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Penelitian : Kualitas Kimia Yoghurt Susu Sapi dengan Penambahan Stabilizer Pati Talas Putih (*Colocasia esculenta* (L.) Schott)

Nama : Arya Daniatur

Npm : 1914141047

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

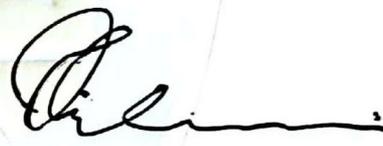
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si.
NIP. 197801132009122001


Dr. Ir. Ali Husni, M.P.
NIP. 196003191987031002

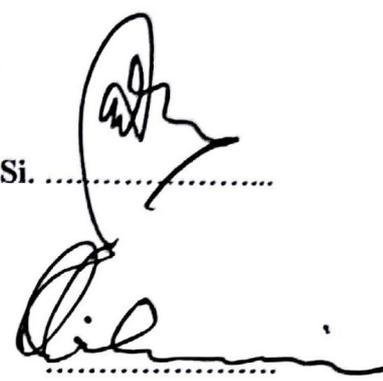
2. Ketua Jurusan Peternakan


Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP. 196706031993031002

MENGESAHKAN

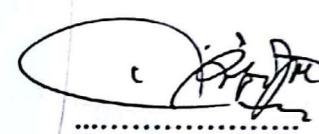
1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si.



Sekretaris : Dr. Ir. Ali Husni, M.P.

**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.**

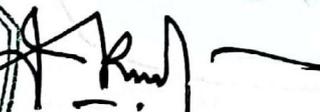


2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 19610201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 7 Juli 2023

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan nama pengarang serta dicantumkan dalam Pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 24 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



Arya Daniatur
NPM 1914141047

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Arya Daniatur lahir di Metro Kibang, Kabupaten Lampung Timur, 19 Juli 2000. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Naryo dengan Ibu Istiyannah. Pendidikan yang telah ditempuh oleh penulis yaitu: Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Margajaya pada 2007--2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Metro Kibang pada 2013--2016, Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 6 Metro pada 2016--2019, dan menempuh perkuliahan di Progam Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2019 melalui jalur penerimaan seleksi bersama masuk perguruan tinggi negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti salah satu organisasi mahasiswa yaitu menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2021--2022 penulis diamanahkan menjadi anggota bidang penelitian dan pengembangan Himpunan Mahasiswa Peternakan Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada Januari--Februari 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Labuhan Ratu 8, Kecamatan Labuhan Ratu, Kabupaten Lampung Timur. Penulis juga melaksanakan Praktik Umum di CV. Mulawarman Farm, Kec. Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu pada Juli--Agustus 2022.

MOTO

“Orang yang hebat adalah orang yang memiliki kemampuan menyembunyikan kesusahan, sehingga orang lain mengira bahwa ia selalu senang”

(Imam Syafi’i)

“The only thing you sometimes have control over is perspective. You don't have control over your situation, but you have a choice about how you view it.”

(Chris Pine)

“No matter what you do, at the end of the day you can't please everybody.”

(Britney Spears)

“I never dreamed about success, I worked for it.”

(Estee Lauder)

“Perjalanan seribu mil dimulai dengan satu langkah.”

(Lao Tzu)

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Kualitas Kimia Yoghurt Susu Sapi dengan Penambahan Stabilizer Pati Talas Putih (Colocasia esculenta (L.) Schott)*” guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Universitas Lampung.

Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., selaku Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas persetujuan, arahan dan nasihatnya, serta selaku Pembahas atas saran, kritikan, dan bimbingannya dalam pengoreksian skripsi ini;
3. Ibu Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si., selaku Pembimbing Utama atas kesediannya membimbing dan memberikan bantuan, arahan, saran, serta dorongan sehingga penulis dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan pada skripsi ini;
4. Ibu Dr. Ir. Ali Husni, M.P., selaku Pembimbing Anggota atas bimbingan, dukungan, motivasi, dan saran dalam penyusunan skripsi ini;
5. Ibu drh. Ratna Ermawati, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasihat kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang berlimpah;

7. Kedua orang tua penulis Bapak Naryo, Ibu Istiyannah, dan adik Tiara Kasih Pertiwi, serta keluarga besar atas do'a, dukungan, bahkan cinta dan kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis.
8. Risya Amelia, Desya Putri Setya, Isnaini Nurvianti, Galih Adi Pratama, Tegar Wijaya Putra, Agus Nurwahid, Rio Saputra, Gita Anggraini, Imam Widodo, Malhan, Fajriko, dan Hanip, teman-teman yang selalu memotivasi, memberi perhatian, dukungan, canda tawa dan kasih sayangnya pada penulis;
9. Darma, Suryono, Bima, dan Agus, teman-teman kecil penulis atas dukungan yang diberikan;
10. Teman seangkatan 2019 Jurusan Peternakan atas persahabatan dan motivasinya;
11. Keluarga besar “Himpunan Mahasiswa Peternakan Universitas Lampung” atas suasana kekeluargaan dan kenangan yang indah selama ini;
12. Seluruh kakak-kakak (Angkatan 2018) serta adik-adik (Angkatan 2020, 2021) Jurusan Peternakan atas persahabatan dan motivasinya;
13. Serta semua pihak yang telah membantu selama ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis.

Semoga segala bantuan dan jasa yang diberikan kepada penulis menjadikan amal baik dan kelak akan mendapatkan balasan dari Allah SWT serta semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiinn

Bandarlampung, 21 Juli 2023

Arya Daniatur

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	3
1.5 Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Susu Sapi.....	6
2.2 Yoghurt	8
2.3 Starter Yoghurt.....	11
2.3.1 <i>Streptococcus thermophilus</i>	12
2.3.2 <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	13
2.4 Sumber Pati	15
2.5 Kadar Lemak	19
2.6 Kadar Protein	21
2.7 Kadar Air.....	22
III. METODE PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat	24
3.2 Alat dan Bahan.....	24
3.3 Rancangan Perlakuan.....	24
3.4 Peubah yang Diamati	25

3.5 Pelaksanaan Penelitian	25
3.5.1 Pembuatan yoghurt susu sapi.....	25
3.5.2 Pengujian kadar lemak	26
3.5.3 Pengujian kadar protein.....	27
3.5.4 Pengujian kadar air.....	28
3.6 Analisis Data	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Pengaruh Penambahan Pati Talas Putih (<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott) terhadap Kadar Lemak Yoghurt Susu Sapi	31
4.2 Pengaruh Penambahan Pati Talas Putih (<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott) terhadap Kadar Protein Yoghurt Susu Sapi.....	34
4.3 Pengaruh Penambahan Pati Talas Putih (<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott) terhadap Kadar Air Yoghurt Susu Sapi	35
4.4 Nilai Bahan Kering Yoghurt dengan Penambahan Pati Talas Putih (<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott).....	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi susu sapi per 100 gram	6
2. Kandungan gizi yoghurt per 100 gram.....	9
3. Standar kriteria uji dan persyaratan yoghurt	10
4. Kadar amilosa dan amilopektin sumber pati.....	16
5. Kandungan gizi talas (dalam 100 gram)	17
6. Hasil analisis proksimat pati talas	26
7. Nilai kadar lemak yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih	31
8. Nilai kadar protein yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih	34
9. Nilai kadar air yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih	36
10. Nilai bahan kering yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih	39
11. Perhitungan anova nilai protein yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih	48
12. Perhitungan anova nilai lemak yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih	48
13. Matriks selisih nilai antar perlakuan kadar lemak yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih yang dibandingkan dengan nilai BNT	49
14. Hasil uji BNT nilai lemak yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih	49
15. Perhitungan anova kadar air yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih	49
16. Matriks selisih antar perlakuan nilai kadar air yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih yang dibandingkan dengan nilai BNT.....	50

17. Hasil uji BNT kadar air yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih	50
18. Perhitungan anova nilai bahan kering yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih	51
19. Matriks selisih nilai antar perlakuan kadar bahan kering yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih yang dibandingkan dengan nilai BNT.....	51
20. Hasil uji BNT nilai bahan kering yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Streptococcus thermophilus</i>	13
2. <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	14
3. Talas putih	17
4. Tata letak penyimpanan yoghurt	25
5. Hasil pembuatan yoghurt	27
6. Proses destilasi	28
7. Proses destruksi	29
8. Hasil proses destilasi	29

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Susu merupakan salah satu hasil peternakan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Mulai dari kalangan anak-anak sampai orang dewasa tidak lepas dari konsumsi susu. Susu yang dikonsumsi masyarakat biasanya dalam bentuk susu kemasan. Banyak sekali jenis susu yang beredar di pasaran diantaranya: susu pasteurisasi, susu UHT, dan juga susu sterilisasi. Susu merupakan sumber gizi yang cukup lengkap, kandungan gizi yang terkandung di dalam susu diantaranya karbohidrat, protein, lemak, kalsium, fosfor, dan vitamin A, dan tiamin (vitamin B1). Dengan kandungan gizi yang lengkap tentunya susu mudah sekali rusak apabila penanganannya kurang maksimal. Oleh karena itu perlu dilakukannya pengolahan susu agar kandungan nutrisi pada susu tidak rusak. Menurut pendapat Anggraini (2013), usaha pengolahan susu merupakan salah satu cara meningkatkan kualitas produk susu sehingga mempunyai nilai tambah dan daya simpan yang lebih lama. Pengolahan susu menjadi produk olahan merupakan hal yang penting untuk meningkatkan minat konsumsi susu dikalangan masyarakat, terutama untuk masyarakat yang kurang suka mengkonsumsi susu segar. Pengolahan susu biasanya meliputi: keju, kefir, krim, mentega, es krim, dan yoghurt.

Yoghurt merupakan salah satu produk olahan susu yang banyak dikenal masyarakat. Yoghurt memiliki tingkat gizi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan susu segar. Menurut pendapat dari Harismah dkk. (2017), nilai gizi yoghurt lebih tinggi dibandingkan dengan susu sebagai bahan dasarnya. Peningkatan nilai gizi yoghurt terjadi karena padatan yang meningkat sehingga

kandungan gizi lainnya juga meningkat. Yoghurt merupakan olahan susu yang dibuat dengan cara fermentasi.

Fermentasi pada yoghurt dilakukan oleh bakteri asam laktat (BAL). Bakteri yang biasa digunakan yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Pada dasarnya kerja bakteri pada yoghurt adalah untuk menghasilkan asam laktat yang sangat penting untuk menghasilkan keseimbangan mikroflora pada usus. Rasa asam yang dihasilkan pada yoghurt dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab penyakit yang pada dasarnya tidak tahan terhadap asam. Yoghurt mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan susu segar yang merupakan bahan dasar pembuatan yoghurt (Susilorini dkk., 2007), serta cocok untuk penderita *lactose intolerance* atau yang tidak toleran terhadap laktosa (Marman, 2006). Pada hasil pembuatan yoghurt daya ikat air akan berkurang dan yoghurt yang dihasilkan menjadi lebih kental dari tekstur susu. Menurut pendapat dari Alakali dkk. (2008), kelemahan dari yoghurt yaitu pada proses pembuatan yoghurt terjadinya *whey off* atau penurunan daya ikat air, hal ini disebabkan pH yoghurt berada pada kisaran titik isoelektrik kasein susu.

Salah satu cara menangani masalah penurunan daya ikat air yaitu menggunakan *stabilizer* pada proses pembuatan yoghurt. *Stabilizer* berfungsi sebagai penjaga tekstur dan daya ikat air selama proses pembuatan yoghurt sehingga yoghurt yang dihasilkan memiliki daya ikat air yang lebih tinggi. Selain dapat berfungsi sebagai pengikat air yang merupakan media untuk pertumbuhan bakteri, fungsi *stabilizer* yang lain yaitu dapat meningkatkan daya simpan yoghurt dengan cara menekan pertumbuhan bakteri pembusuk. *Stabilizer* yang banyak digunakan dalam pembuatan yoghurt biasanya menggunakan gelatin, natrium, pektin, dan juga alginat (Sawitri dkk., 2008). *Stabilizer* dapat dibuat dari bahan alami salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai *stabilizer* yaitu talas putih (*Colocasia esculenta l*). Talas putih dapat digunakan sebagai *stabilizer* karena memiliki amilosa dan amilopektin yang tinggi sehingga mampu mengikat air. Kandungan amilopektin yang dimiliki oleh umbi talas menjadikan umbi talas cocok digunakan sebagai *stabilizer* dalam pembuatan yoghurt.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. mengetahui pengaruh penambahan pati talas putih terhadap kualitas kimia yoghurt;
2. mengetahui konsentrasi penambahan *stabilizer* pati talas putih terbaik pada kualitas kimia yoghurt susu sapi.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah:

1. dapat diketahuinya pengaruh dari penambahan pati talas putih sebagai stabilizer dalam pembuatan yoghurt terhadap kualitas kimia produk yoghurt yang dihasilkan;
2. dapat diketahuinya penggunaan konsentrasi pati talas putih terbaik dalam pembuatan yoghurt susu sapi dilihat dari kualitas kimianya.

1.4 Kerangka Pemikiran

Salah satu produk peternakan yang banyak diindonesia yaitu susu. Susu merupakan produk peternakan yang mudah rusak. Selain itu di Indonesia terdapat banyak masyarakat yang mengalami gangguan pencernaan akibat mengonsumsi susu. Produk susu juga merupakan bahan yang mudah rusak apabila tidak dilakukan penanganan yang benar. Salah satu pengolahan susu yang dapat dilakukan yaitu pembuatan yoghurt. Yoghurt merupakan produk olahan susu yang memiliki masa simpan relatif panjang.

Kelemahan dari yoghurt yaitu pada proses pembuatan yoghurt terjadinya *whey off* atau penurunan daya ikat air, hal ini disebabkan pH yoghurt berada pada kisaran titik isoelektrik kasein susu. Kasein yang berada dalam lingkungan pH isoelektrik

mempunyai daya ikat molekul air yang relatif kecil, hal ini membuat pelepasan molekul air pada permukaan kasein dan menyebabkan penurunan viskositas atau kekentalan pada yoghurt. Untuk mengatasi hal tersebut perlu adanya penggunaan *stabilizer* yang mampu membantu meningkatkan daya ikat air sehingga kandungan nutrisi pada yoghurt tetap terjaga.

Stabilizer yang dapat digunakan dalam pembuatan yoghurt bisa didapat dari bahan kimia maupun alami. Penambahan salah satu bahan stabilizer baik alami maupun buatan diperlukan untuk mempertahankan kualitas yoghurt dengan waktu simpan yang lebih lama. Tamine dan Robinson (2000) menyatakan bahwa tujuan dari penambahan bahan penstabil dalam pembuatan yoghurt yaitu untuk meningkatkan dan mempertahankan karakteristik yoghurt yang diinginkan, meliputi viskositas, konsistensi, penampakan dan rasa yang khas. Peranan utama dari bahan penstabil terdiri atas dua tahap yaitu pertama pengikat air, dan yang kedua meningkatkan viskositas yoghurt. *Stabilizer* komersil yang biasa digunakan dalam pembuatan yoghurt yaitu gelatin, namun penggunaan stabilizer dapat dibuat dari bahan alami salah satunya yaitu pati.

Pati atau *starch* merupakan polisakarida yang berasal dari sintesis tanaman hijau hasil dari proses fotosintesis. Pati berentuk kristal bergranula dan tidak larut dalam air pada suhu ruangan, setiap pati memiliki bentuk yang berbeda tergantung dari jenis tanamannya. Pati dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk pengental dan penstabil dalam makanan. Terdapat beberapa jenis pati yang biasa digunakan untuk penstabil dalam pembuatan yoghurt diantaranya: pati singkong, dan pati talas.

Pati talas putih (*Colocasia esculenta (L.) Schott*) merupakan salah satu *stabilizer* alami yang bisa digunakan dalam pembuatan yoghurt. Umbi talas putih merupakan sumber pangan yang memiliki kandungan polifenol dan *flavonoid* yang tinggi, dengan kandungan amilosa dan amilopektin yang dimiliki oleh umbi talas putih menjadikan bahan ini cocok untuk digunakan sebagai *stabilizer* dalam pembuatan yoghurt. Penambahan *stabilizer* pada proses pembuatan yoghurt akan

membantu dalam meningkatkan kualitas yoghurt, serta dapat menambah daya simpan.

Penggunaan pati talas 0,5%, 1%, dan 1,5% meningkatkan total bahan kering yoghurt secara berturut-turut yaitu: 12,33%, 13,69, dan 21,96%, sedangkan hasil bahan kering tanpa penambahan pati talas sebesar 10,35% (Krisnaningsih, 2019). Yoghurt memiliki kadar air 88,06%, kadar lemak 3,60%, dan kadar protein 1,91%. (Widyasari, 2019) dengan penambahan pati talas diharapkan dapat meningkatkan kualitas kimia dari yoghurt yang dihasilkan. Ditinjau dari penelitian Pramitaningrum (2019), Penambahan pati singkong 4% pada proses pembuatan yoghurt berpengaruh terhadap kadar lemak yoghurt dari 0,86% menjadi 4,21%.

Pati talas memiliki kadar air 10,67%, abu 4,85%, lemak kasar 3,42%, protein 1,44%, dan karbohidrat 73,83% (Ndabikunze, 2011). Kadar protein yoghurt ditentukan dari banyaknya bahan yang ditambahkan. Semakin tinggi kadar protein bahan maka meningkatkan kadar protein yoghurt yang dihasilkan (Askar dan Sugiarto, 2005). Penggunaan pati jagung 4% dalam pembuatan yoghurt meningkatkan kadar protein dari 3,87% menjadi 4,59% (Pramitaningrum, 2011). Dari hasil penelitian tersebut diharapkan penambahan pati talas dapat meningkatkan kadar protein yoghurt.

1.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

1. terdapat pengaruh kualitas kimia yoghurt dengan penambahan *stabilizer* pati talas putih;
2. penggunaan stabilizer dari pati talas putih dapat meningkatkan kualitas kimia yoghurt.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Susu Sapi

Susu segar merupakan cairan yang berasal dari sapi sehat dan bersih, yang didapatkan dengan cara pengambilan yang benar, dan kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun serta belum mendapat perlakuan apapun kecuali proses pendinginan tanpa mempengaruhi kemurniannya (Badan Standarisasi Nasional, 1998). Susu segar mempunyai kadar lemak tidak kurang dari 3%, sedangkan total padatan bukan lemak tidak kurang dari 8%. Kandungan gizi susu sapi (Depkes RI, 2005) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi susu sapi per 100 gram

Kandungan Zat Gizi	Komposisi
Energi (kkal)	61
Protein (g)	3,2
Lemak (g)	3,5
Karbohidrat (g)	4,3
Kalsium (mg)	143
Fosfor (mg)	60
Besi(mg)	1,7
Vitamin A (µg)	39
Vitamin B ₁ (mg)	0,03
Vitamin C (mg)	1
Air (g)	88,3

Sumber: Depkes RI (2005)

Susu adalah salah satu hasil ternak yang dikenal sebagai bahan makanan bernilai gizi tinggi (Legowo, 2002). Kandungan gizi yang terkandung di dalam susu diantaranya karbohidrat, protein, lemak, kalsium, fosfor, dan vitamin A, tiamin (vitamin B1). Karbohidrat utama yang terdapat di dalam susu adalah laktosa. Laktosa adalah disakarida yang terdiri dari galaktosa dan glukosa. Susu merupakan sumber kalsium yang baik, karena disamping kadar kalsium yang tinggi, laktosa yang terkandung di dalam susu membantu absorpsi susu di dalam saluran cerna. Tingginya kalsium dan fosfor dalam susu bermanfaat bagi kesehatan gigi dan mencegah tulang keropos.

Jenis susu yang digunakan dalam pembuatan yoghurt dapat mempengaruhi produk yoghurt yang dihasilkan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas kimia yoghurt, yaitu kandungan bakteri pada stater, jumlah bakteri dari susu, jenis susu, dan tinggi atau rendahnya kandungan gula (Mersiana dan Theresia, 2020). Penggunaan jenis susu yang berbeda dalam pembuatan yoghurt dapat mempengaruhi kualitas kimia pada yoghurt. Hal ini dikarenakan, perbedaan kandungan nutrisi dalam komposisi bahan akan mempengaruhi total nutrisi. Ditambahkan oleh Askar dan Sugiarto (2005), bahwa kadar protein yoghurt ditentukan oleh kuantitas bahan yang ditambahkan, semakin tinggi kadar protein bahan maka meningkatkan kadar protein yoghurt. Semakin besar kandungan protein awal pada yoghurt maka semakin besar pula kadar protein yang dihasilkan. Kualitas ini dapat ditentukan dengan faktor yaitu kimia dan mikroba. Terdapat berbagai jenis susu yang dapat digunakan sebagai bahan pembuat yoghurt diantaranya yaitu: susu segar (*raw milk*), susu pasteurisasi, dan susu UHT.

Susu UHT merupakan susu yang dibuat menggunakan proses pemanasan yaitu melebihi proses pasteurisasi, umumnya mengacu pada kombinasi waktu dan suhu tertentu dalam rangka memperoleh produk komersil yang steril. Pemilihan kombinasi antara waktu dan suhu yang tepat disebut juga teknik sterilisasi UHT. Kelebihan susu UHT adalah umur simpannya yang panjang pada suhu kamar, yaitu mencapai 6--10 bulan tanpa bahan pengawet dan tidak perlu dimasukkan

kedalam lemari pendingin. Susu UHT dapat bertahan selama 2 tahun tanpa disimpan dalam lemari pendingin. Namun, begitu kemasannya telah dibuka, harus disimpan di lemari pendingin dan jangan lebih dari 5 hari. Bila dibiarkan dalam suhu ruang, susu akan asam (rusak) dalam sehari (Eniza, 2004).

Beberapa kekurangan juga terdapat pada susu UHT, antara lain: (1) harganya lebih mahal dibandingkan harga susu pasteurisasi; (2) cita rasanya tidak sesegar susu pasteurisasi atau susu segar; (3) kandungan gizinya tidak sebaik susu segar dan sedikit berkurang karena mengalami pemanasan dengan suhu yang tinggi; (4) susu UHT harus dihindarkan dari penyimpanan pada suhu tinggi (di atas 50°C) karena dapat terjadi gelasi yaitu pembentukan gelakibat kerusakan protein; dan (5) proses sterilisasi harus diikuti langsung dengan pengemasan anti busuk (Eniza, 2004).

2.2 Yoghurt

Yoghurt merupakan salah satu makanan kesehatan (*therapeutic food*) karena dapat menetralkan kelainan pencernaan akibat konsumsi laktosa (*lactose intolerance*) dan mencegah penumpukan kolesterol dalam darah. Yoghurt mengandung kultur starter berupa bakteri asam laktat *S. thermophiles* dan *L. bulgaricus*, yang menghasilkan *flavor* khas, tekstur semi padat dan halus, kompak serta rasa asam yang segar (Robinson dkk., 2006). Kandungan mineral dari yoghurt diantaranya kalsium, fosfor, dan kalium. Selain itu menurut Nindita (2012) menyatakan bahwa yoghurt sebagai pabrik bakteri yang dapat memproduksi aneka vitamin yang diperlukan oleh tubuh yaitu asam folat, asam nikotinat, asam pantenat, biotin, vitamin B12 dan sebagainya. Ditinjau dari kesehatan, yoghurt memiliki kelebihan yakni kaya protein rendah, rendah lemak, lemak dan vitamin B12. Selain itu yoghurt tidak mengandung laktosa sehingga dapat dikonsumsi oleh penderita *lactose intolerance*. Kandungan gizi yoghurt (BSN, 2009) dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Kandungan gizi yoghurt per 100 gram

Komposisi	Kandungan
Air (g)	88
Kalori (Kcal)	62
Protein (g)	3
Karbohidrat (g)	4,9
Lemak (g)	3,4
Abu (g)	0,7
Kalsium (mg)	111
Phosphor (mg)	87
Mangan (mg)	47
Kalium (mg)	132
Vitamin A (I.U.)	140
Tiamin (mg)	0,03
Niasin (mg)	0,1
Vitamin C (mg)	1

Sumber: BSN (2009)

Yoghurt memiliki beberapa kelebihan dibanding susu segar sebagai bahan pangan, yaitu: (1) Selama fermentasi kandungan gula susu turun maka yoghurt lebih mudah dicerna oleh mereka yang alergi gula susu, dan bakteri hidup dalam yoghurt juga menyumbang enzim laktasenya yang berfungsi untuk mencerna gula susu; (2) yoghurt lebih awet dibanding susu segar. Yoghurt dapat disimpan lama karena asam laktat pada yoghurt berfungsi seperti pengawet alami. (Chotimah, 2009).

Tabel 3. Standar kriteria uji dan persyaratan yoghurt

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 ⁷			-		

*sesuai dengan Pasal 2 (istilah dan definisi)

Sumber: BSN (2009)

2.3 Starter Yoghurt

Starter merupakan mikroorganisme yang aman digunakan untuk produksi makanan dengan memenuhi beberapa kriteria yaitu: (1) Dapat diproduksi dalam skala besar; (2) mudah diproduksi; daya tahan starter selama masa penyimpanan tinggi; cepat laju pertumbuhan dan produksi asam laktat; (3) dapat membentuk flavor dan tekstur yang diinginkan; (4) serta kemampuan membentuk viskositas. Secara umum, fungsi utama dari starter adalah untuk memproduksi asam laktat dari gula yang ada didalam susu (*lactosa*), mengatur rasa, aroma, aktivitas proteolitik dan lipolitik, penghambat mikroba patogen (Krisnaningsih, 2019).

Starter yang digunakan pada pembuatan yoghurt merupakan bakteri yang dapat menghasilkan asam laktat. Asam laktat ini dapat menguraikan bermacam-macam zat organik. Fermentasi karbohidrat terutama gula, oleh bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat. Bakteri asam laktat (BAL) yang sering digunakan dalam pembuatan yoghurt antara lain: *S. salivarius*, *S. thermophilus*, *L. delbrueckii*, *L. bulgaricus*, *L. acidophilus*, *L. casei* dan *L. bifidus* (Hafsah dan Astriana, 2012). dari beberapa spesies bakteri tersebut, terdapat dua bakteri yang merupakan kombinasi kultur paling bagus untuk pembuatan yoghurt, karena terjadi simbiosis mutualisme saat proses fermentasi yoghurt berlangsung, yaitu *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*.

Lactobacillus bulgaricus akan menghasilkan asam amino dan peptide pendek yang dapat memicu pertumbuhan *S. thermophilus*, dan *S. thermophilus* sendiri memproduksi asam format yang dapat membantu pertumbuhan *L. bulgaricus* (Sitohy, 1993). Selain itu, kedua bakteri tersebut memiliki peran yang berbeda dalam proses fermentasi yoghurt dimana *L. bulgaricus* lebih berperan dalam pembentukan aroma, sedangkan *S. thermophilus* lebih berperan dalam pembentukan cita rasa dan tingkat keasaman yang dihasilkan (Syainah dkk., 2014).

2.3.1 *Streptococcus thermophilus*

Streptococcus thermophilus adalah salah satu bakteri asam laktat (BAL) yang paling penting yang digunakan untuk industri makanan. Hal ini secara tradisional digunakan dalam kombinasi dengan *Lactobacillus bulgaricus* dalam pembuatan yoghurt. Bakteri *Streptococcus thermophilus* ini juga digunakan sebagai starter kultur bagi makanan olahan susu lainnya, misalnya saja pada keju mozzarella. *Streptococcus thermophilus* memfermentasi gula terutama menjadi asam laktat, dan karena itu ia termasuk golongan bakteri asam laktat (BAL).

Streptococcus thermophilus termasuk bakteri gram positif berbentuk bulat, tidak mempunyai spora, bersifat nonmotil dan fakultatif anaerob, katalase negatif. Kondisi optimum untuk pertumbuhannya adalah pH 6,8 dengan suhu 37°C (Sneath, 1986). *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* memiliki kesamaan sifat yaitu litmus yang kuat, tidak tahan garam, dan bersifat termodurik (mampu bertahan hidup pada suhu yang tinggi). Bakteri termodurik tumbuh optimal pada suhu 20--37°C dengan suhu pertumbuhan minimum 5--10°C. Berdasarkan kebutuhannya terhadap oksigen, bakteri ini tergolong anaerob fakultatif (dapat hidup dengan atau tanpa adanya oksigen) (Buckle, 2007).

Streptococcus thermophilus dibedakan dari genus *Streptococcus* lainnya berdasarkan pertumbuhannya pada suhu 45°C tidak tumbuh pada suhu 10°C. Bakteri ini menyukai suasana mendekati netral dengan pH optimal untuk pertumbuhannya adalah 6,5. Bakteri *Lactobacillus* tumbuh sangat baik pada pH 5,5 dan pertumbuhannya terhenti pada keasaman pH 3,8--3,8. Bakteri ini mempunyai suhu optimum untuk pertumbuhannya dan menyukai suasana agak asam pH sekitar 5,5 (Tamime dan Deeth, 1980). Bentuk dari bakteri *Streptococcus thermophilus* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Streptococcus thermophilus* (Lee dan Lucey, 2010)

Taksonomi *S. thermophilus* berdasarkan (Vos dkk. dalam Novia, 2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Procariota

Filum : Firmicutes

Kelas : Bacilli

Ordo : Lactobacillales

Familia : Streptococcaceae

Genus : Streptococcus

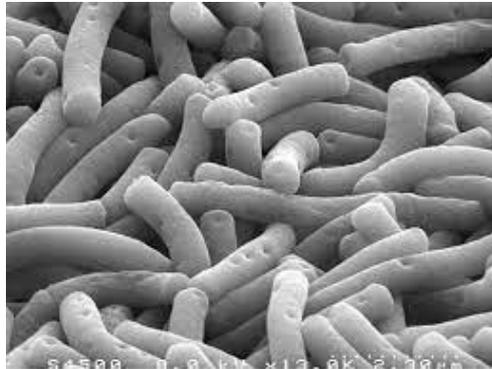
Spesies : *Streptococcus thermophilus*

2.3.2 *Lactobacillus bulgaricus*

Lactobacillus bulgaricus yang digunakan sebagai starter yoghurt adalah spesies homofermentatif, menghasilkan 2% berat asam laktat per volume susu.

Temperatur optimum 42°C dan tetap tumbuh serta hidup pada suhu 45°C atau lebih. Spesies bakteri asam laktat tidak menyukai lingkungan dengan kadar garam rendah. *S. thermophilus* adalah satu-satunya spesies yang digunakan secara luas sebagai starter beberapa keju termasuk mozzarella dan yoghurt, bakteri asam laktat termasuk bakteri termofilik yaitu bakteri yang tumbuh optimal pada suhu diatas 45°C. Pengolahan susu yang melibatkan aktivitas satu atau beberapa mikroorganisme yang menguntungkan, sehingga dapat meningkatkan nilai guna dan nilai sosial ekonomi suatu bahan produk (Tejasari, 2005).

Lactobacillus dapat dibedakan atas dua kelompok, yaitu: bersifat homofermentatif dan bersifat heterofermentatif. Bakteri homofermentatif memecah gula terutama menjadi asam laktat, dan dapat tumbuh pada suhu 45°C atau lebih. Bakteri *heterofermentatif* memecah gula menjadi asam laktat dan produk-produk lain seperti alkohol, asetat, dan karbon dioksida. *L. bulgaricus* adalah salah satu dari beberapa bakteri yang digunakan untuk produksi yoghurt. *L. bulgaricus* adalah Gram positif, toleran asam (pH relatif rendah 5,4--4,6), dan anaerobik fakultatif. Pada bakteri *L. Bulgaricus* mampu berperan aktif untuk pembentukan aroma (Krisnaningsih, 2019). Bentuk dari bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Lactobacillus bulgaricus* (Lee dan Lucey, 2010)

Taksonomi *L. Bulgaricus* berdasarkan Vos dkk. dalam Novia (2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Procariota
 Filum : Firmicutes
 Kelas : Bacilli
 Ordo : Lactobacillales
 Familia : Lactobacillaceae
 Genus : Lactobacillus
 Spesies : *Lactobacillus bulgaricus*

Suhu optimum bagi pertumbuhan *S. thermophilus* adalah 37°C dan *L. bulgaricus* 45°C. Jika kedua bakteri itu diinokulasi pada suhu 45°C (pH 6,6--6,8), *S. thermophilus* mula-mula tumbuh lebih baik dan setelah pH menurun karena dihasilkan asam laktat, maka *L. bulgaricus* akan tumbuh lebih baik. *L. bulgaricus*

merupakan salah satu dari dua bakteri yang dibutuhkan untuk memproduksi yoghurt dan susu fermentasi lainnya, dan memiliki peran penting terutama dalam pembentukan tekstur dan citarasa yoghurt (Krisnaningsih, 2019).

Citarasa yoghurt itu disebabkan timbulnya asam laktat, asam asetat, karbonil, asetaldehida, aseton, asetoin, diasetil, dan lain-lain. *S. thermophilus* juga menghasilkan *exopolysaccharides*. Ini penting untuk tekstur produk susu fermentasi dan juga untuk produksi rendah lemak suatu produk susu.

S. thermophilus berfungsi menurunkan pH yang berakibat pada keseimbangan protein yang memungkinkan protein terdenaturasi dan menyebabkan tekstur susu menjadi lebih kental (Krisnaningsih, 2019).

2.4 Sumber Pati

Pati atau *starch* merupakan polisakarida hasil dari sintesis tanaman hijau melalui proses fotosintesis. Pati memiliki bentuk kristal bergranula tidak larut dalam air pada temperatur ruangan yang memiliki ukuran dan bentuk berbeda sesuai dengan jenis tanamannya. Pati dapat digunakan sebagai pengental dan penstabil dalam makanan. Komposisi pati pada umumnya terdiri dari amilopektin sebagai bagian terbesar dan sisanya amilosa dimana masing-masing memiliki sifat alami yang berbeda yaitu 10--20% amilosa dan 80--90% amilopektin. Amilosa tersusun dari molekul-molekul α -glukosa dengan ikatan glikosida α -(1--4) membentuk rantai linier. Sedangkan amilopektin terdiri dari rantai-rantai amilosa (ikatan α (1--4)) yang saling terikat membentuk cabang dengan ikatan glikosida α -(1--6). Sebagian besar pati alami seperti pati jagung, gandum, tapioka, kentang dan sagu mengandung prosentase yang tinggi dari rantai percabangan amilopektin (Fortuna dkk., 2001). Kandungan amilosa dan amilopektin setiap sumber pati dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar amilosa dan amilopektin sumber pati

No	Jenis pati	Kadar amilosa	Kadar amilopektin
1	Kentang*	21,7%	62,51%
2	Umbi garut*	19,4%	59,35%
3	Singkong*	18%	60,15%
4	Talas**	5,55%	74,45%

Sumber: *Khoirunisa (2017) **Misnaini (2011)

Kandungan amilopektin yang tinggi pada sagu dapat berfungsi sebagai pengental dan penstabil yang mampu menghomogenkan bahan. Amilopektin apabila dipanaskan akan membentuk substansi yang transparan dengan viskositas tinggi dan berbentuk lapisanlapisan seperti untaian tali, sedangkan amilosa memberikan kontribusi rasa yang dihasilkan (Andarwulan dkk., 2011).

Salah satu jenis pati yang dapat digunakan untuk pembuatan stabilizer yaitu palas putih atau biasa disebut dengan nama latin (*Colocasia esculenta (L.) Schott*).

Klasifikasi *Colocasia esculenta* menurut *United State Department of Agriculture* (2018), adalah:

Kerajaan : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Liliopsida

Bangsa : Arales

Suku : Araceae

Marga : *Colocasia* Schott

Spesies : *Colocasia esculenta (L.) Schott*

Bentuk talas putih dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Talas putih

Talas merupakan tanaman pangan berupa herba menahun. Talas termasuk dalam suku talas-talasan (*Araceae*), berperawakan tegak, tingginya 1 m atau lebih dan merupakan tanaman semusim atau sepanjang tahun. Talas mempunyai beberapa nama umum yaitu *Taro* dan *Old cocoyom*. Talas merupakan tanaman dengan sistem perakaran serabut, liar dan pendek. Umbi dapat mencapai 4 kg atau lebih, berbentuk silinder atau bulat, berukuran 30 cm x 15 cm, berwarna coklat. Daun berbentuk perisai atau hati, lembaran daunnya 20--50 cm, dengan tangkai mencapai 1 meter panjangnya, warna pelepah bermacam-macam. Perbungaan terdiri atas tongkol, seludang dan tangkai. Bunga jantan dan bunga betina terpisah. Buah bertipe buah buni, biji banyak, berbentuk bulat telur, panjangnya 2 mm (Frannata, 2017). Kandungan gizi talas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan gizi talas (dalam 100 gram)

Kandungan Gizi	Persentase (%)
Air	10,46
Protein (g)	0,28
Lemak (g)	3,4
Karbohidrat (g)	82,56

Sumber: Rostiati (2018)

Talas termasuk dalam salah satu jenis umbi-umbian dari famili *Araceae*. Umbi talas memiliki keunggulan yaitu kemudahan patinya untuk dicerna. Hal ini disebabkan talas memiliki ukuran granula pati yang sangat kecil yaitu 1--4 μm . Ukuran granula pati yang kecil dapat bermanfaat mengatasi masalah pencernaan. Komposisi proksimat dari pati talas memiliki kadar air 10,67%, abu 4,85%, lemak kasar 3,42%, protein 1,44%, karbohidrat 73,83%, dan energi 359,86 Kkal / 100 g.

Selain itu, juga mengandung vitamin C, tiamin, riboflavin, niasin, mineral seperti: potassium, phosphorus dan sejumlah besar serat makanan (Ndabikunze dkk., 2011). Pati umbi talas memiliki kadar amilosa dan amilopektin 5.55% dan 74.45%. Pati umbi talas memiliki keunggulan yaitu kemudahan patinya untuk dicerna. Hal ini disebabkan talas memiliki ukuran granula pati yang sangat kecil yaitu 1--4 μm . Ukuran granula pati yang kecil dapat bermanfaat mengatasi masalah pencernaan (Misnani, 2011).

Umbi talas berpotensi sebagai sumber karbohidrat dan protein yang cukup tinggi (20 g/kg) dibandingkan ubi kayu dan ubi jalar yang hanya separuhnya. Umbi talas juga mengandung lemak, vitamin dan mineral dalam jumlah sedikit yaitu terkandung vitamin A, B1 (Thiamin) dan sedikit vitamin C, serta terkandung mineral Ca dan P yang cukup tinggi. Mineral-mineral ini penting bagi pembentukan tulang dan gigi yang kuat (Misnani, 2011).

Tepung talas termodifikasi dapat diaplikasikan dalam berbagai bahan pangan fungsional, diantaranya adalah dalam proses pembuatan yoghurt talas sinbiotik. Komponen prebiotik yang terkandung dalam tepung talas termodifikasi dapat digunakan oleh bakteri probiotik sebagai sumber karbon di dalam kolon. Hasilnya adalah meningkatnya jumlah probiotik yang terdapat di dalam kolon dan menurunnya bakteri patogen yang terdapat di dalam usus. Tepung talas termodifikasi ditambahkan dalam produk yoghurt sinbiotik sehingga dapat meningkatkan ketahanan dan stabilitas bakteri probiotik pada yoghurt. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi starter bakteri asam laktat dan penambahan tepung talas prebiotik terhadap nilai pH, total asam laktat, total BAL, dan kualitas sensorik dari produk yoghurt talas sinbiotik (Ramirez dkk., 2013).

Bahan penstabil adalah substansi yang mampu menghasilkan suspensi yang stabil dari dua cairan yang tidak dapat bercampur secara alami (Vieira dkk., 2015). Fungsi penambahan bahan penstabil adalah menyeragamkan struktur, memperbaiki dan menjaga kualitas, memperpanjang daya simpan, mendapatkan

bentuk dan tekstur yang optimum, membantu terbentuknya atau memantapkan sistem dispersi yang homogen pada makanan (Khalifa dkk., 2011), serta menstabilisasi globula lemak dan menghasilkan penampakan yang baik pada es krim/yoghurt beku (Jannah dkk., 2013).

Stabilizer adalah substansi yang mampu menghasilkan suspensi yang stabil dari dua cairan yang tidak dapat bercampur secara alami. Fungsi utama dari penambahan stabilizer pada es krim/yoghurt beku adalah menstabilisasi globula lemak dan menghasilkan penampakan yang baik pada produk. Fungsi lainnya adalah menyeragamkan struktur, memperbaiki dan menjaga kualitas, memperpanjang daya simpan serta untuk mendapatkan body dan tekstur yang optimum (Agarwal, 2013).

Pati merupakan salah satu komponen penyusun bahan pangan yang dapat berfungsi sebagai penambah daya ikat air. Daya serap air tergantung pada jumlah pati dalam bahan pangan tersebut. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan level pati talas (*Colocasia esculenta*) memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air yoghurt. Nilai kadar air yoghurt menunjukkan penurunan dengan kadar air semakin berkurang dengan penambahan stabilizer pati talas. Penambahan pati umbi talas 1,5% (P3), 1% (P2), 0,5% (P1), dan 0% (P0) menghasilkan kadar air berturut-turut sebesar 77,36%, 80,50%, 81,56%, dan 83,35%. Hal tersebut menunjukkan semakin besar pemberian pati umbi talas maka semakin kecil kadar air yang dihasilkan (Krisnaningsih dkk., 2019).

2.5 Kadar Lemak

Analisis kadar lemak suatu bahan pangan sangat penting dilakukan agar kebutuhan kalori suatu bahan makanan bisa diperhitungkan dengan baik. Penentuan kandungan lemak menggunakan pelarut, selain lemak komponen-komponen lain. seperti fosfolipida, sterol, asam lemak bebas, karotenoid, dan

pigmen lain akan ikut terlarut maka kadar lemak disebut lemak kasar (*crude fat*). Cara analisis kadar lemak kasar secara garis besar dibagi menjadi dua yaitu cara kering dan cara basah. Salah satu cara analisis lemak dengan cara kering yaitu menggunakan metode Ekstraksi Soxhlet (Slamet dan Bambang, 2007). Standar mutu kadar lemak yoghurt yaitu maksimal 3,5% (SNI, 2009). Kadar lemak yang terdapat pada yoghurt bisa diakibatkan oleh bahan dasar yang digunakan untuk pembuatan yoghurt. Yoghurt dengan bahan baku susu penuh akan memiliki kandungan lemak yang tinggi dibandingkan dengan yang berbahan baku susu skim (Lindasari dkk., 2013).

Kenaikan kadar lemak pada yoghurt dikarenakan adanya perubahan sebagian karbohidrat menjadi lemak. Amilosa dalam pati akan diubah menjadi maltosa dan sedikit glukosa, sisa glukosa yang berlebihan dalam jumlah kecil kemudian akan diubah menjadi lemak, selain itu bakteri fermentasi memiliki sifat pereduksi yang kuat, dalam kondisi fermentasi yang aktif media yang mengandung gula maupun senyawa lain yang ditambahkan akan terjadi reduksi aldehid menjadi alkohol salah satunya terbentuk gliserol sehingga akan mempengaruhi kadar lemak (Rachmawati, 2006)

Penggunaan bakteri *L. acidophilus* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *L. bulgaricus*, sehingga bakteri *L. bulgaricus* tidak bekerja secara optimal, sedangkan bakteri *L. acidophilus* tidak menunjukkan interaksi yang berarti dengan bakteri *S. thermophilus*. Menurut Setioningsih dkk. (2004), setelah fermentasi kadar lemak mengalami penurunan, karena *Lactobacillus* mampu menurunkan kadar lemak dengan diabsorpsi sebagai sumber energi untuk pertumbuhan. Bakteri asam laktat ini akan memproduksi enzim lipase yang akan menguraikan lemak menjadi asam lemak, selanjutnya asam lemak ini akan diuraikan menjadi senyawa-senyawa yang memiliki aroma khas yoghurt (Mersiana dan Theresia, 2020).

Penurunan lemak akibat aktivitas bakteri asam laktat yang memiliki enzim lipase yang berfungsi untuk mendegradasi lemak. Kadar lemak meningkat karena terjadi

penurunan jumlah bakteri asam laktat menyebabkan aktivitas enzim lipase menurun. Pada saat pengukuran kadar lemak, diduga lemak dari bakteri asam laktat juga terukur (Purwijantiningih, 2007).

2.6 Protein

Kadar protein merupakan persentase kandungan protein dalam suatu produk. Kadar protein yang dihitung merupakan sisa protein yang tidak digunakan oleh bakteri starter selama penyimpanan. Protein tersusun dari asam amino, namun kadar asam amino dalam protein tidak dapat dijadikan indikator secara kuantitatif terhadap nilai gizi karena batas pada penggunaan protein adalah nilai cerna protein (Wahyuni, 2009). Yusmarini dan Efendi (2004) menjelaskan bahwa komponen utama penyusun sel mikrobial adalah protein sehingga semakin banyak sel yang diisi maka semakin tinggi kadar protein pada yoghurt. Didalam sel bakteri terkandung protein, makin banyak bakteri maka proteinnya juga semakin banyak. Askar dan Sugiarto (2005) menyatakan bahwa kadar protein yoghurt ditentukan oleh kuantitas bahan yang ditambahkan, semakin tinggi kadar protein bahan maka meningkatkan kadar protein yoghurt. Semakin besar kandungan protein awal pada yoghurt maka semakin besar pula kadar protein yang dihasilkan.

Berdasarkan penelitian Mersiana dan Theresia (2020), kadar protein yoghurt yang dimiliki pada susu pasteurisasi, susu UHT, dan susu bubuk, yaitu 2,86%, 1,93 % dan 2,86 % dengan rata-rata 2,54%. Yoghurt yang baik adalah yoghurt yang dibuat menggunakan jenis susu bubuk full cream karena memiliki kandungan gula sebanyak 10g sehingga kadar proteinnya lebih tinggi yaitu sebesar 2,86. Semakin meningkat energi yang terdapat di dalam yoghurt semakin meningkat aktifitas metabolisme atau reaksi enzimatik dan kimia yang dihasilkan. Semakin tinggi penambahan gula terjadi peningkatan kadar protein yoghurt (Salminen, 1993). Yusmarini dan Efendi (2004) menjelaskan bahwa komponen utama penyusun sel mikrobial adalah protein sehingga semakin banyak sel yang diisi maka semakin

tinggi kadar protein pada yoghurt. Sel bakteri mengandung protein, makin banyak bakteri maka proteinnya juga semakin banyak. Askar dan Sugiarto (2005) menyatakan bahwa kadar protein yoghurt ditentukan oleh kuantitas bahan yang ditambahkan, semakin tinggi kadar protein bahan maka meningkatkan kadar protein yoghurt. Semakin besar kandungan protein awal pada yoghurt maka semakin besar pula kadar protein yang dihasilkan.

standar mutu kandungan protein pada yoghurt bernilai minimal 2,7%. Besarnya nilai kadar protein pada yoghurt tergantung pada banyaknya bakteri asam laktat yang terkandung pada yoghurt. komponen utama penyusun protein adalah asam laktat. Semakin tinggi kandungan asam laktat pada yoghurt maka akan semakin tinggi kandungan protein yoghurt tersebut (Failasufa, 2015).

Penurunan dan peningkatan kadar protein pada sampel dipengaruhi oleh aktivitas bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat memiliki sifat proteolitik, hal ini terkait dengan kemampuannya menggunakan protein susu sebagai sumber N (Gilliand, 1985), sehingga kadar protein menurun. Penurunan dan peningkatan kadar protein berkaitan juga dengan adanya bakteri asam laktat yang hidup pada yoghurt karena pada saat pengukuran protein diduga protein bakteri asam laktat juga ikut terukur (Purwijantiningsih, 2007).

2.7 Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu sifat kimia dari bahan yang menunjukkan banyaknya air yang terkandung di dalam bahan. Kadar air dinyatakan dengan persentase berat air terhadap bahan basah atau dalam gram air untuk setiap 100 gram bahan yang disebut dengan kadar air basis basah (bb). Berat bahan kering atau padatan adalah berat bahan setelah mengalami pemanasan beberapa waktu tertentu sehingga beratnya tetap atau konstan (Safrizal, 2010).

Kadar air menjadi komponen yang penting dalam menentukan kualitas dari suatu bahan pangan. Fungsi air pada pembuatan susu fermentasi yaitu sebagai pembentuk emulsi. Emulsi yang dihasilkan yaitu emulsi minyak dan air (O/W) dimana minyak sebagai terdispersi dan air sebagai fase kontinyu. Nilai kadar air pada suatu bahan pangan dipengaruhi oleh proses pengolahan yang dilakukan. Pasteurisasi dan proses fermentasi pada pembuatan yoghurt dapat menyebabkan naik atau turunnya kadar air yang terkandung (Khadafihotul dan Fatchiyah, 2014).

Labuza (1984) menyatakan bahwa air bebas bahan pangan sangat menentukan kondisi penyerapan atau kehilangan air dari bahan pangan, sehingga dikembangkan model matematik yang dapat digunakan untuk memprediksikan masa simpan suatu produk. Semakin rendah kadar air, makin lambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga bahan pangan tersebut dapat bertahan lama. Sebaliknya makin tinggi kadar air makin cepat

Menurut BSN (2009), kandungan air pada yoghurt antara 83--84%. Kandungan air yang tinggi pada yoghurt ini disebabkan tingginya bakteri yang terdapat dalam produk. Winarno (1993) menyatakan bahwa pertumbuhan bakteri pada pangan erat hubungannya dengan jumlah kandungan air. Menurut Sunarlim dkk (2007), jika yoghurt dibuat dari susu dengan bahan padat rendah, kadar air akan meningkat sehingga akan menyebabkan viskositas yoghurt menurun.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Januari 2023. Pembuatan yoghurt susu sapi dilakukan di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, sedangkan untuk uji kualitas kimia dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sarung tangan latex, tisu, gelas ukur, spatula, aluminium foil, kompor, wajan/kuali, timbangan digital, sendok, pisau, toples kaca fermentasi, dan beacker glass. Bahan yang akan digunakan pada penelitian ini adalah susu sapi segar, pati Talas putih (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), air, garam, dan *yoghurt plan* komersil yang mengandung *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*, dan susu UHT.

3.3 Rancangan Perlakuan

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan yang diterapkan pada penelitian ini, yaitu:

- P0: kontrol (yoghurt susu sapi tanpa penambahan pati talas putih);
 P1: yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih 1%;
 P2: yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih 2%;
 P3: yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih 3%;
 P4: yoghurt susu sapi dengan penambahan pati talas putih 4%.

Tata letak penyimpanan yoghurt susu sapi dapat dilihat pada Gambar 4.

P3U1	P5U3	P2U4	P3U3	P2U2
P4U1	P4U4	P1U2	P4U3	P2U3
P1U3	P3U2	P2U1	P5U1	P4U2
P5U2	P5U4	P1U1	P1U4	P3U4

Gambar 4. Tata letak penyimpanan yoghurt

3.4 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu kualitas kimia pada yoghurt susu sapi yang meliputi kadar protein, kadar lemak, dan kadar air.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pembuatan pati talas

Tahapan pembuatan pati talas putih (Krisnaningsih, 2020) yaitu:

1. mengupas umbi talas dari kulitnya;
2. membersihkan umbi talas dengan air bersih;
3. merendam talas dengan garam 10% dan membiarkan selama 1 jam;
4. memarut talas yang sudah direndam hingga menjadi bubur;
5. mencampur hasil parutan dengan air sebanyak 1/3 dari banyaknya talas;
6. menyaring bubur talas tersebut, sehingga didapatkan sari patinya;

5. setelah didapatkan ampasnya, kemudian mencampur lagi dengan aquades kira-kira 1/3 nya, mengaduk lalu memeras lagi sampai airnya abis;
6. membiarkan sari patinya mengendap selama 7--9 jam;
7. setelah mendinginkan selama 7--9 jam, kemudian membuang cairan yang terdapat di atasnya;
8. mengeringkan endapan dibawah sinar matahari;
9. kemudian menghancurkan pati talas yang sudah mengering, setelah itu melakukan pengayakan.

Hasil analisis proksimat pati talas dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis proksimat pati talas putih

No	Kandungan	Persentase %
1	Kadar air	10,0742
2	Kadar abu	0,2491
3	Kadar lemak	3,7645
4	Kadar protein	1,6275
5	Serat kasar	0,7371
6	Karbohidrat	87,2846

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung (2023)

3.5.2 Pembuatan yoghurt susu sapi

Pembuatan yoghurt susu sapi dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut:

1. menuangkan susu UHT kedalam jar;
2. menambahkan pati talas putih kedalam susu sesuai dengan perlakuan yaitu: 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4%;
3. mempasteurisasi susu pada suhu 72°C;

4. mendinginkan susu sampai dengan suhu turun menjadi 43--45°C;
5. menginokulasi starter komersil yang mengandung *L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* sebanyak 10% setiap 200 ml susu sapi;
6. menginkubasi selama 24--48 jam pada suhu ruang; (Gambar 5)
7. yoghurt susu sapi mengandung pati talas putih diuji sesuai dengan peubah yang diamati.



Gambar 5. Hasil pembuatan yoghurt

3.5.3 Pengujian kadar lemak (AOAC, 2001)

Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode *Soxhlet*. Sampel yoghurt 2g (W1) dimasukkan ke dalam kertas saring dan dimasukkan ke dalam selongsong lemak, kemudian dimasukkan ke dalam labu ekstraksi yang sudah ditimbang berat tetapnya (W2) dan disambungkan dengan tabung *soxhlet*. Selongsong lemak berisi sampel selanjutnya dimasukkan kedalam ekstraktor tabung *soxhlet*. Pelarut heksan sebanyak 150 mL yang digunakan untuk melarutkan lemak kemudian dituangkan kedalam labu lemak, lalu dilakukan *refluks* selama 6 jam hingga pelarut turun kembali kedalam labu lemak. Pelarut lemak yang terdapat dalam labu lemak di destilasi hingga semua pelarut lemak menguap (Gambar 6). Pelarut akan tertampung di ruang ekstraktor saat destilasi, lalu dikeluarkan dari ruang tersebut. Labu lemak selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100°C selama 1 jam, lalu didinginkan dalam desikator hingga mencapai berat yang konstan (W3).

Kadar lemak pada sampel selanjutnya dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Lemak \%} = \frac{(W3 - W2)}{W1} \times 100\%$$

Keterangan:

W1: Berat sampel (g)

W2: Berat labu tanpa lemak (g)

W3: Berat labu dengan lemak (g)



Gambar 6. Proses destilasi

3.5.4 Pengujian kadar protein (AOAC, 2005)

Penentuan kadar protein ditentukan dengan metode Kjeldhal. Pertama sampel dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl. Kemudian ditambahkan pereaksi Selen (Selen mixture) sebanyak setengah ujung spatula dan 20 mL H₂SO₄, 95--97%. Lalu ditempatkan pada alat digestasi atau pemanas listrik, panaskan untuk mendestuksi dengan suhu 200--250°C selama 2--3 jam (sampai warnanya hijau jernih) (Gambar 7). kemudian diencerkan sampai 120 mL dengan aquadest (dilakukan dengan hati-hati dan perlahan, karena akan timbul panas). Kemudian diambil dengan pipet tetes sebanyak 5 mL tersebut dan dimasukkan kedalam alat destilasi. Lalu ditambahkan 10 mL larutan NaOH 50% kedalam sampel dan dibilas dengan aquadest. Destilat ditampung dengan larutan asam borat 2% dalam labu erlenmeyer yang sudah dibubuhi indikator BCG-MR, sampai volume destilat ± 30 ml. Kemudian destilat tersebut dititrasi dengan HCl 0,01 N, sampai terbentuk

warna titik akhir merah muda yang tidak hilang dalam 30 detik (Gambar 8). Kadar protein (%) dapat dihitung dengan terlebih dahulu mencari nilai N (%) yang menggunakan persamaan berikut ini:

$$N \% = \frac{(B - C)}{A} \times 14 \times n \text{ HCl} \times 24 \times 100\%$$

Kadar protein (%) = N (%) x faktor konversi protein.

Keterangan:

n: Normalitas HCl untuk titrasi

14: BM nitrogen

Faktor konversi protein: 6,25



Gambar 7. Proses destruksi



Gambar 8. Hasil proses destilasi

3.5.5 Pengujian kadar air (AOAC, 2005)

Pengujian kadar air dilakukan dengan metode pengovenan. Pengovenan diawali dengan cawan porselin dimasukkan ke dalam oven (105°C) selama 24 jam setelah itu dimasukkan ke dalam eksikator selama 0,5 jam kemudian ditimbang. Sampel yang telah dihaluskan ditimbang 2--3 g dalam wadah yang telah diketahui berat konstannya kemudian dioven pada suhu 100--105°C selama 5 jam. Setelah itu didinginkan dalam deksikator selama 0,5 jam dan ditimbang beratnya. Lalu dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit kemudian dinginkan dalam deksikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan, rumus perhitungan kadar air menurut AOAC (2005), sebagai berikut:

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

Keterangan:

A: bobot sampel (g)

B: bobot cawan + sampel (g)

C: bobot cawan + sampel kering (g)

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (Anara), jika terdapat pengaruh perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) dengan signifikansi 0,01 dan 0,05.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. penambahan pati talas pada pembuatan yoghurt berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar lemak dan kadar air pada yoghurt, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,01$) terhadap kadar protein yoghurt;
2. persentase terbaik kadar lemak pada perlakuan penambahan pati talas yoghurt susu sapi yaitu 4% dengan nilai kadar lemak 3,37%, dan persentase terbaik kadar air dilihat dari kadar air terendah pada perlakuan penambahan pati talas yoghurt susu sapi yaitu 4% dengan nilai kadar air 84,55%.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan terkait penelitian ini yaitu perlu dilakukannya penelitian lanjutan mengenai penggunaan pati talas sebagai *stabilizer* dalam pembuatan yoghurt terhadap organoleptik yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, S and R. Prasad. 2013. Effect of stabilizer on sensory characteristics and microbial analysis of low-fat frozen yoghurt incorporated with carrot pulp. *International Journal of Agriculture and Food Science Technology*, 4(8): 797-806.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar, dan D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat. Jakarta.
- Askar, dan Sugiarto. 2005. Uji Kimiawi dan Organoleptik Sebagai Uji Mutu Yoghurt. Balai Besar Penelitian Pasca Panen Pertanian. Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. Susu Segar. SNI 01-3141-1998. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI No 2981: Yoghurt. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wootton. 2007. Ilmu Pangan Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Chotimah, S. 2009. Peranan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dalam proses pembuatan yoghurt. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 4(2): 47-52.
- Concalves, D., C. Perez, C. Reolon, N. Segura, P. Lema, A. Camboro, P. Varela, and C. Ares. 2005. Effect of thickener on the texture of stirred yoghurt. *Araraquara*, 16(3): 207-211.
- Direktorat Gizi, Depkes RI. 2005. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Effendi, M.H., S. Hartin, dan A.M. Lusiastuti. 2009. Peningkatan kualitas yoghurt dari susu kambing dengan penambahan bubuk susu skim dan pengaturan suhu pemeraman. *Jurnal Penelitian. Med. Eksakta*, 8(3): 185-195.

- Failasufa, M.K. 2015. Analisis proksimat yoghurt probiotik formulasi susu jagung manis kedelai dengan penambaha gula kelapa (*Cocosnucifera*) granula. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 4(1): 22-52.
- Frannata, J. 2017. Penambahan Tepung Talas (*Colocasia esculenta* L. Schott) pada Pembuatan Es Krim Yoghurt Ditinjau dari Kadar Protein, Serat Kasar, Viskositas, dan Organoleptik. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Jannah, Y., I. Thohari, dan Purwadi. 2013. Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophillus*) pada Es Krim Yoghurt Terhadap Total Plate Count, Tekstur, Rasa, Aroma, Total Padatan, dan pH. Repository Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Karlina, R. 2014. Potensi Yoghurt Tanpa Lemak Dengan Penambahan Tepung Pisang dan Tepung Gembili Sebagai Alternatif Menurunkan Kolesterol. Skripsi. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Khalifa, M., A. Elgasim, A. Zaghoul, and M. Maufouz. 2011. Application of inulin and mucilage as stabilizers in yoghurt production. *American Journal of Food Technology*, 1(1): 10-17.
- Krisnaningsih, A. T. N. 2019. Penggunaan Pati Talas Lokal (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) Sebagai Bahan Penstabil Yoghurt. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Krisnaningsih, A.T.N., P.P.H. Dimas, dan M.F. Maria. 2019. Pengaruh penambahan pati talas lokal (*Colocasia esculenta*) sebagai stabilizer terhadap total padatan terlarut dan kadar air yoghurt pada suhu pasteurisasi 90°C. *Jurnal Sains Peternakan*, 7(2): 148-156.
- Labuza, T.P. 1984. Moisture Sorption: Practical Aspects of Isotherm Measurement and Use. American Assosiation Cereal Chemistry. St. Paul Minnesota.
- Lee, W.J. and J.A. Lucey. 2010. Formation and physical properties of yoghurt. *Asian-Aust. J. Anim. Sci*, 23(9): 1127-1136.
- Lindasari, F., A. Atabany, dan M. Soenarno. 2013. Karakteristik yoghurt probiotik ekstrak kayu manis dari susu kambing hasil pemberian pakan campuran garam karboksilat kering. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan*, 01(2): 80-87.
- Misnani, A. 2011. Getuk Talas Oven Substitusi Wijen Sebagai Jajanan Tradisional. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

- Muchtadi, T.R. dan Sugiyono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mustika, D.C. 2012. Bahan Pangan Gizi dan Kesehatan. Alfabeta. Bandung.
- Nahar, L. dan S.D. Sarker. 2007. Kimia Untuk Mahasiswa Farmasi Bahan Organik, Alam dan Umum, diterjemahkan oleh Rohman, A., 518-521, Yogyakarta, Penerbit Pustaka Pelajar.
- Novia, D. 2012. Pembuatan Soyghurt Nabati Melalui Fermentasi Susu Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) Menggunakan Kultur Backslop. Skripsi. Universitas Indonesia.
- Nyofa, A.E. 2012. Studi Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Yoghurt Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) (Kajian Konsentrasi Bubuk Jamur Tiram dan Lama Fermentasi). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Pramitaningrum, Y. 2011. Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Pati Terhadap Karakteristik Fisikokimia Yoghurt Kental. UNS. Surakarta.
- Purwijantiningsih, E. 2007. Pengaruh jenis prebiotik terhadap kualitas yoghurt probiotik influence of prebiotics variety on the quality of probiotic yoghurt. *Biota*, 12(3): 177-185.
- Rahmawati, W., Y.A. Kusumastuti, dan N. Aryanti. 2006. Karakterisasi pati talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) sebagai alternatif sumber pati industri di Indonesia. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 1(1): 347-351.
- Ramírez, M.O., J.F. Velez. 2018. Physicochemical, rheological, and stability characterization of a caramel flavored yoghurt. *LWT - Food Science and Technology*, 51(1): 233-241.
- Ratnasari, N.D. 2018, Penggunaan Pati Garut (*Maranta arundinaceae*) Terhadap Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Protein, Kadar Lemak Dan Karbohidrat Pada Yoghurt Set. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rudi, K.C. 2011. Studi Kemampuan Probiotik Secara Invitro Yoghurt dan Bioyoghurt Selama Pembekuan (Kajian Jenis Starter dan Konsentrasi Sukrosa). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Robinson, R.K., J.A. Lucey, and A.Y. Tamime. 2006, Manufacture of Yoghurt. In Unfermented Milk. Tamime A Y. (Ed.). Blackwell Science Ltd. Oxford.

- Rostiati, T., K. Dini, A. Ani, dan Sumantri. 2018. Karakterisasi sifat fisikokimia tepung talas beneng sebagai biodiversitas pangan lokal Kabupaten Pandeglang. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 1(2): 1-7.
- Saleh, E. 2004. Dasar Pengolahan dan Hasil Ikutan Ternak. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Sumatera Utara.
- Salminen, S., A. Ouwehand, Y. Benoit, and Y.K. Lee. 1999. Probiotic how should they be defined. *Trends in Food Science and Technology*, 10(3): 107–110.
- Sawitri, M.E., A. Manab, dan T.W.L. Palupi. 2008. Kajian penambahan gelatin terhadap keasaman, pH, daya ikat air, dan sineresis yoghurt. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 3(1): 35-42.
- Setyaningsih, Dwi, A. Anton, dan P. S. Maya. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo. IPB Press. Bogor.
- Sulistyowati, P.V., N. Kendarini, dan Respatijarti. 2014. Observasi keberadaan tanaman talas-talasan genus *Colocasia* dan *Xanthosoma* di Kec. Kedungkandang Kota Malang dan Kec. Ampelgading Kab. Malang. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(2): 86-93.
- Tamime, A.Y. and H.C. Deeth. 1989. Yoghurt Technology and Biochemistry. *J Food Prot*, 43: 939-977.
- Tamine, A.Y. and R.K. Robinson. 2000. Yoghurt Science and Technology. Second Edition. Woodhead Publishing Limited. England.
- Tejasari. 2005. Nilai Gizi Pangan. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Utami, I. 2009. Hubungan antara Pengetahuan Gizi Ibu Mengenai Susu dan Faktor Lainnya dengan Riwayat Konsumsi Susu Selama Masa Usia Sekolah Dasar pada Siswa Kelas I SMP Negeri 102 dan SMP I PB Sudirman Jakarta Timur. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia. Depok.
- Utomo, M.S., Purwadi, dan I. Thohari. 2013. Pengaruh tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) terhadap kualitas yoghurt drink selama penyimpanan pada refrigerator ditinjau dari TPC, viskositas, sineresis, dan pH. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 23(2): 5-10.
- Wahyuni, S. 2009. Uji Kadar Protein dan Lemak pada Keju Kedelai dengan Perbandingan Inokulum *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus lactis* yang Berbeda. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Biologi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

Weerathilake, W.A.D.V., D.M.D. Rasika, J.K.U. Ruwanmali, and M.A.D.D. Munasinghe. 2014. The evolution, processing, varieties, and health benefits of yoghurt. *International Journal of Scientific and Research Publication*, 4(4): 1-10.