

**INOVASI PENGGUNAAN PATI JEWAWUT SEBAGAI STABILIZER
YOGHURT YANG DITAMBAHKAN MADU**

**NURJAYANTI S.
A0421003**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE
2025**



UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
PROGRAM SARJANA

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NURJAYANTI S.

Nim : A0421003

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Inovasi Penggunaan Pati Jewawut Sebagai Stabilizer Yoghurt Yang Ditambahkan Madu**" adalah benar merupakan hasil karya saya dibawah arahan dosen pembimbing dan belum pernah diajukan ke perguruan tinggi mana pun serta seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Majene, 25 Agustus 2025




NURJAYANTI S.
NIM A 0421003

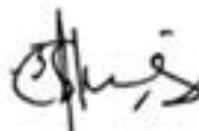
HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Inovasi Penggunaan Pati jiwawut Sebagai Stabilizer Yoghurt Yang Ditambahkan Madu
Nama : NURJAYANTI S.
Nim : A0421003

Disetujui oleh



Indrastuti, S.TP., M.Si
Pembimbing I



Syahmidarni Al Islamiyah, S.TP., M.Si
Pembimbing II

Diketahui oleh

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Kehutanan



Prof. Dr. Ir. Kamsaddin., M.Si
NIP. 196005121989031003

Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Rizka Aulia Safarni, S.TP., M.Si
NIP. 199404132024062001

Tanggal Lulus: (18 September 2025)

ABSTRAK

NURJAYANTI S. Inovasi Penggunaan Pati Jewawut Sebagai Stabilizer Yoghurt Yang Ditambahkan Madu. Dibimbing oleh **INDRASTUTI** dan **SYAHMIDARNI AL ISLAMIYAH**

Yoghurt merupakan produk fermentasi susu yang banyak digemari masyarakat karena kandungan probiotiknya yang bermanfaat bagi kesehatan. Namun, masalah utama yang terjadi adalah sineresis sehingga tekstur yoghurt kurang stabil. Pati jewawut (*Setaria italica*) mengandung amilosa dan amilopektin yang dapat berperan sebagai stabilizer, sedangkan madu mengandung gula sederhana yang dapat berfungsi sebagai sumber energi bagi bakteri asam laktat sekaligus pemanis alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan pati jewawut dan madu terhadap karakteristik fisik, kimia, serta organoleptik yoghurt. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan empat perlakuan, yaitu P0 (kontrol tanpa penambahan), P1 (2% pati jewawut dan 5% madu), P2 (3% pati jewawut dan 6% madu), dan P3 (4% pati jewawut dan 7% madu). Parameter yang diamati meliputi viskositas, total padatan terlarut, pH, total mikroba, dan uji organoleptik (warna, aroma, rasa, dan tekstur). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pati jewawut dan madu berpengaruh nyata terhadap viskositas dan total padatan terlarut yoghurt, dengan nilai tertinggi pada perlakuan P2 (1528 cP; 14,6°Brix). Nilai pH 4 yang masih sesuai dengan standar mutu yoghurt (SNI 2981:2009). Uji organoleptik menunjukkan bahwa perlakuan P1 dan P2 paling disukai panelis, terutama pada aspek rasa dan tekstur. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kombinasi pati jewawut dan madu mampu memperbaiki mutu yoghurt, meningkatkan stabilitas, serta menghasilkan cita rasa yang lebih disukai konsumen. Perlakuan terbaik diperoleh pada penambahan 3% pati jewawut dan 6% madu (P2).

Kata kunci: Madu, Organoleptik, Pati Jewawut, Stabilizer, Yoghurt.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini, yoghurt adalah salah satu produk fermentasi yang diminati banyak masyarakat sebab memiliki manfaat untuk kesehatan tubuh, terutama bagi pencernaan. Di Indonesia, yoghurt telah menjadi minuman populer bagi kalangan masyarakat yang peduli akan kesehatan dan pola makan bergizi. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2021), melaporkan bahwa prevalensi gangguan pencernaan di Indonesia seperti diare (balita) 9,8% dan konstipasi 12,9%. Hal ini yoghurt dapat berkontribusi tinggi, sebab permintaan produk fermentasi yang memiliki kandungan probiotik.

Meskipun permintaan akan yoghurt meningkat, industri yoghurt di Indonesia diimbangi berbagai tantangan. Salah satu tantangan utama yang muncul adalah penggunaan stabilizer dan bahan tambahan dalam produksi yoghurt. Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat akan makanan alami dan organik. Sebuah survei yang dilakukan oleh Lembaga Riset Konsumen Industri (2020), ditemukan bahwa sekitar 60% konsumen lebih memilih produk tanpa bahan tambahan untuk menjaga kualitas dan kesegaran produk.

Yoghurt merupakan salah satu produk olahan susu yang popularitasnya tinggi dan banyak ditemui di pasaran karena memiliki kandungan asam laktat, alkohol, karbohidrat dan senyawa lain (Winarno dan Fernandes, 2007). Yoghurt memiliki berbagai variasi, rasa, konsentrasi, dan tekstur. Menurut Istianah, *et al.*, (2018) yoghurt memiliki berbagai macam tekstur, dari tekstur yang mirip dengan es krim bahkan beberapa produk yoghurt memiliki bentuk *liquid*. Berdasarkan hasil penelitian Pradana (2021), tentang penambahan filtrat ubi jalar ungu pada pembuatan yoghurt dengan konsentrasi 0%, 6%, 8% dan 10% tekstur yang dihasilkan agak kental. Menurut Khusaini (2014), panelis akan lebih menyukai yoghurt dengan tekstur yang lebih kental dibanding tekstur yang encer. Tekstur yoghurt harus dalam bentuk semi padat, hal ini sesuai ketetapan SNI 2009 01-2981-1992 . Adapun yang dihadapi di pasaran terkait masalah stabilitas dan tekstur yang sering muncul saat penyimpanan yaitu sineresis di mana terbentuk cairan pada permukaan yoghurt yang dikenal dengan *whey*, pada penelitian Rohman (2020), terkait yohgurt tanpa tambahan stabilizer, hasil yang didapatkan terjadi penurunan kualitas tekstur dan viskositas, yoghurt yang dihasilkan tidak maksimal, sineresis menyebabkan yoghurt kehilangan kekentalan dan menjadi encer, sehingga mengurangi viskositasnya. Pada penelitian Arab *et al*, (2023), tentang sineresis yoghurt, pemisahan *whey* dapat merubah kualitas sensoris dan mengubah rasa serta penampilan yoghurt, sehingga kurang menarik bagi konsumen.

Pada penelitian Arab (2023), juga menyampaikan bahwa sineresis dapat mempengaruhi stabilitas yoghurt selama penyimpanan karena pemisahan *whey* dapat menjadi tempat pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan. Pada penelitian Musoffin *et al*, (2024), tentang penambahan berbagai jenis gula, hasilnya dapat mempengaruhi nilai pH, sineresis dan kualitas organoleptik. Penambahan stabilizer dapat mengurangi sineresis serta sebagai bahan pengikat dengan cara meningkatkan sifat hidrofilik protein. Ikatan hidrogen antara molekul air dan protein melemah sehingga pori-pori antara molekul kasein melonggar, sehingga dapat dilalui oleh air (Widianti, 2018). Dalam beberapa tahun terakhir penggunaan stabilizer telah meningkat di bidang pangan fungsional. Salah satu pangan fungsional yang dapat dijadikan stabilizer adalah pati jowawut, karena memiliki kandungan amilosa yang dapat berperan dalam pembentukan gel (Wang, J., *et al.* 2015). Sedangkan amilopektin membantu dalam menyerap air, viskositas tinggi dan pembentukan tekstur yang lebih lembut terhadap yoghurt (Ariyana *et al*, 2021), sehingga pati jowawut merupakan salah satu pilihan yang menjanjikan untuk dijadikan bahan alternatif stabilizer. Ibrahim and Khalifa (2015), melaporkan bahwa penambahan stabilizer seperti pati jagung dengan 1,5% menghasilkan peningkatan viskositas, total padatan, daya ikat air, kadar protein memperbaiki *mounch-feel* dan mencegah terjadinya sineresis.

Berdasarkan hasil penelitian Arif (2018), pati jowawut memiliki nilai viskositas lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. Hal ini menunjukkan bahwa pati jowawut memiliki kecenderungan untuk teretrogradasi. Dalam pembuatan yoghurt yang menggunakan pati jowawut, pertumbuhan mikroba tidak dapat berkembang baik maka perlu ditambahkan sumber gula lainnya. Sumber gula yang dapat digunakan pada pembuatan yoghurt adalah sukrosa, laktosa, glukosa, atau fruktosa. Salah satu sumber gula yang dapat dimanfaatkan adalah madu. Madu merupakan salah satu sumber gula yang dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi bagi bakteri asam laktat. Sihombing (2014), menyatakan bahwa madu merupakan salah satu sumber gula yang dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi bakteri asam laktat.

Berdasarkan tersebut, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengeksplorasi pengaruh berbagai konsentrasi pati jowawut dan madu terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik yoghurt. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan inovasi dalam pembuatan yoghurt yang lebih sehat, bernilai fungsional tinggi, serta memanfaatkan sumber daya pangan lokal yang potensial.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kombinasi konsentrasi penambahan pati jewawut dan madu untuk menghasilkan yoghurt dengan kekentalan yang disukai dan sesuai standar mutu
2. Bagaimana pengaruh penambahan pati jewawut dan madu terhadap karakteristik fisik, kimia, mikrobiologi, dan sensoris yoghurt yang dihasilkan

1.3 Tujuan Penelitian.

1. Untuk mendapatkan kombinasi yoghurt dengan penambahan pati jewawut dan madu
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan pati jewawut dan madu terhadap karakteristik fisik, kimia, mikrobiologi, dan sensoris yoghurt yang dihasilkan

1.4 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini akan berkontribusi baru pada pengetahuan ilmiah tentang inovasi yoghurt yang ditambahkan pati jewawut sebagai stabilizer dan penambahan madu sebagai pemanis alami.
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai wadah untuk pengembangan ilmu dan menambah wawasan bagi peneliti terkait masalah yang akan dikaji. Dapat dijadikan sebagai sumber informasi terkait inovasi penambahan pati jewawut sebagai stabilizer dan madu sebagai pemanis alami pada pembuatan yoghurt dan dapat dipahami secara mendalam

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Yoghurt

Kata yoghurt berasal dari bahasa Turki yaitu jugurt atau yogurut yang artinya susu asam. Secara definisi yoghurt adalah produk yang diperoleh dari susu yang telah dipasteurisasi, kemudian difermentasi dengan bakteri tertentu hingga mencapai keasaman, bau dan rasa yang khas, dengan bahan atau tanpa bahan yang diizinkan. Minuman yang memiliki bentuk seperti bubur halus yang banyak digemari orang sebab rasa, aroma, dan teksturnya yang khas, menyegarkan, dan memiliki manfaat bagi kesehatan (UNNES, 2019).



Gambar 2.1. Yoghurt

Yoghurt merupakan suatu produk olahan susu menjadi asam terfermentasi yang terbuat dari starter bakteri asam laktat bakteri yang hidup pada yoghurt dan menyumbang enzim laktase yang diperlukan untuk mencerna sisa gula susu yang terdapat pada yoghurt. Tujuh (7) tingkat keawetan yoghurt lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat keawetan susu segar biasa, sebab di dalam yoghurt terdapat asam laktat yang mampu memberikan keawetan pada yoghurt sehingga asam laktat tersebut dapat dikatakan sebagai pengawet alami yoghurt (Hendarto, *et al.*, 2019).

Berdasarkan metode pembuatan, jenis yoghurt dapat dibagi menjadi dua bagian, yakni set yoghurt dan stirred yoghurt. Jika fermentasi atau inkubasi susu dilakukan dalam kemasan kecil hingga gumpalan susu yang terbentuk tetap utuh dan tidak berubah ketika akan didinginkan atau sampai siap untuk dikonsumsi, maka produk tersebut disebut set yoghurt. Sedangkan stirred yoghurt fermentasinya dalam wadah yang benar setelah fermentasi selesai, produk dikemas dalam kemasan kecil, sehingga gumpalan susu dapat berubah atau pecah sebelum pengemasan dan pendinginan selesai (Anonymous, 2008).

Yoghurt adalah salah satu hasil olahan susu yang proses fermentasi akibat dari aktivitas bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* tergolong dalam bakteri asam laktat (BAL) yang dapat digunakan

untuk fermentasi air susu (Chitimah, 2009). Proses fermentasi tersebut dimulai dari hidrolisis enzimatis laktosa menjadi glukosa dan galaktosa, selanjutnya glukosa akan diuraikan menjadi beberapa tahap dekomposisi sehingga menghasilkan asam laktat. Fase ini belum mengubah struktur fisik susu yang sebenarnya. Galaktosa tidak akan digunakan dalam glukosa dan laktosa masih tersedia untuk fermentasi. Setelah terjadi penurunan pH maka gel tersebut secara bertahap sampai mencapai titik isoelektrik pada pH 4,65. pembentukan gel diikuti dengan perubahan viskositas dan juga menghasilkan flavor (Hidayat, *et al.*, 2006). Penurunan pH diakibatkan semakin banyaknya jumlah asam seperti asam asetat, asam piruvat, dan asam laktat (Iqbal *et al.*, 2013). Yoghurt memiliki manfaat bagi kesehatan tubuh, terutama bagi penderita *lactose intolerance* karena laktosa dalam susu telah diperlakukan menjadi asam laktat.

Yoghurt memiliki nilai gizi tidak jauh berbeda dengan susu, tetapi melalui proses fermentasi ada beberapa zat gizi yang kandungannya lebih tinggi pada yoghurt (Syainah, *et al.*, 2014). Susu sapi memiliki komposisi sebagai berikut: lemak 3,9%, protein 3,4%, laktosa 4,8%, abu 0,72%, dan air 87,1% ditambah bahan-bahan lain dalam jumlah sedikit seperti asam sitrat, enzim-enzim fosfolipid vitamin A, B dan C. Sedangkan komposisi yoghurt secara umum adalah protein 4 - 6%. Sedangkan komposisi yoghurt secara umum adalah protein 4,6%, lemak 0,1 - 1%, laktosa 2 - 3%, asam laktat 0,6 - 1,3%, dan pH 3,8 - 4,6 (Sepyani 2013).

Pembuatan yoghurt terdiri dari pemisahan bahan, persiapan starter, pasteurisasi susu, inokulasi susu dengan starter, diinkubasi (fermentasi) (Jannah, *et al.*, 2014). Berdasarkan citarasa, yoghurt diklasifikasikan menjadi yoghurt alami atau sederhana serta yoghurt dengan tambahan buah. Yoghurt alami adalah yoghurt yang tidak dilakukan penambahan cita rasa atau flavor yang lain sehingga asamnya tajam. Penambahan sari buah atau ekstrak buah atau jus buah dilakukan untuk meningkatkan kualitas yoghurt, sehingga menjadi salah satu cara diversifikasi yoghurt (Harjiyanti, 2013).

Yoghurt memiliki tekstur yang agak kental sampai kental atau semi padat dengan kekentalan yang homogen. Produk yoghurt lebih mudah dicerna dibandingkan susu biasa. Selain itu, yoghurt juga mengandung nilai pengobatan terhadap lambung, sehingga dapat mencegah penyumbatan pembuluh darah (*atherosklerosis*) (Astriana and Hafsa, 2012). Adapun salah satu kelebihan yoghurt karena memiliki sifat fungsionalitas terhadap kesehatan yaitu mengatur kadar kolesterol dalam darah, memperlancar saluran pencernaan membantu dalam meningkatkan *antikanker*, membantu penderita *lactose intolerance*, dan antidiare (Astawan, 2008).

Jika dilihat pada Standar Nasional Indonesia tahun 2009, kandungan kadar lemak yang dimiliki yoghurt minimal 3,0%, kandungan protein minimal 2,7% dan kandungan keasaman

0,5-,2,0% (Wardhan *et al.*, 2015). Adapun syarat mutu yoghurt sesuai dengan SNI 2009, dapat kita lihat pada tabel 2.1. sebagai berikut:

Tabel 2.1. Syarat Mutu Yoghurt (Sumber : SNI 2981 : 2009)

No	Kriteria Uji	Satuan	Yoghurt Tanpa Perlakuan Panas Setelah Fermentasi	Yoghurt Dengan Perlakuan Panas Setelah Fermentasi
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)	%		
3	Total padatan susu bukan lemak	%	Minimal 8,2	Minimal 8,2
4	Protein	%	Minimal 2,7	Minimal 2,7
5	Kadar abu	%	Maksimal 1,0	Maksimal 1,0
6	Keasaman (dihitung sebagai asam laktat)	%	0,5 -2,0	0,5 – 2,0
7	Cemaran logam			
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 0,3	Maksimal 0,3
7.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maksimal 20,0	Maksimal 20,0
7.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maksimal 40,0	Maksimal 40,0
7.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maksimal 0,03	Maksimal 0,03
8	Arsen	mg/kg	Maksimal 0,1	Maksimal 0,1
9	Cemaran mikroba			
9.1	Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	Maksimal 10	Maksimal 10
9.2	<i>Salmonella</i>		Negatif/ 25%	Negatif/ 25%
9.3	<i>Listeria monocytogenes</i>		Negatif/ 25%	Negatif/ 25%
10	Jumlah bakteri starter	Koloni/g	Minimal 10 ⁷	

2.2. Pati Jewawut



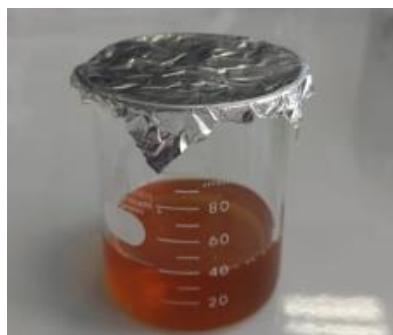
Gambar 2.2. Pati Jewawut

Pati jewawut adalah salah satu tipe polisakarida yang umumnya ditemukan dalam tanaman, di mana polimernya tersusun dari α -D-glukosa, juga dikenal sebagai anhidroglukosa, memiliki rumus empiris $(C_6H_{10}O_5)_n$. Struktur dasarnya ialah anhidroglukosa, penggabungan glukosa

menyebabkan proses di mana satu molekul air hilang yang sebelumnya bergabung dalam bentuk gugus hidroksil (Jacobs and Delcour, 1998). Pati terbentuk dari dua unit polimer utama, yakni amilosa dan amilopektin. Amilosa adalah molekul polimer yang terdiri dari rangkaian unit glukosa yang diikat oleh ikatan α -1,4-glikosidik, membentuk rantai lurus tanpa cabang dengan panjang sekitar 200 sampai 2000 unit anhidroglukosa. Amilopektin merupakan polimer dari unit-unit glukosa yang terhubung oleh ikatan glikosidik α -1,4 pada rantai utama dan ikatan glikosidik α -1,6 pada percabangan, dan memiliki panjang sekitar 10.000-100.000 satuan anhidroglukosa (Zulfikar, 2020). Pati jowawut merupakan salah satu jenis karbohidrat dari golongan polisakarida yang paling banyak ditemukan dalam sel tumbuhan dan beberapa mikroorganisme. Pati biasanya berbentuk butiran kecil yang dikenal sebagai granula pati. Secara struktural, pati tersusun atas dua jenis polisakarida, yaitu amilopektin dan amilosa, yang masing-masing memiliki peran penting dalam membentuk karakteristik fisik bahan pangan (Jabbar, 2017). Tanaman jowawut (*Setaria italica*), pati yang terkandung terdiri dari campuran amilosa dan amilopektin dengan proporsi yang bervariasi. Kandungan amilosa dalam biji jowawut berkisar antara 26 hingga 30%, sementara kandungan amilopektin mencapai sekitar 69 hingga 74%. Secara keseluruhan, jumlah total pati yang terdapat dalam biji jowawut berkisar antara 64 hingga 79% dari berat biji (Azrai *et al.*, 2021). Komposisi pati ini memberikan kontribusi terhadap viskositas yoghurt berbasis jowawut, di mana amilosa dan amilopektin berperan mencapai tekstur yang lembut, viskositas yang tinggi, dan stabilitas yang baik. Selain itu pati jowawut memiliki peran dalam pertumbuhan mikroba, pada penelitian Sari *et al.*, (2020) yang melaporkan bahwa karbohidrat kompleks dapat mendukung pertumbuhan mikroba probiotik dalam produk fermentasi susu. Pati merupakan komponen utama yang membentuk tekstur pada produk makanan semi-solid. Setiap jenis pati memiliki karakteristik yang unik, yang mempengaruhi sifatnya dalam proses pengolahan. Sifat-sifat ini dapat diaplikasikan pada pengolahan pangan untuk mendapatkan keuntungan gizi, teknologi pengolahan, fungsi, sensoris dan estetika. Sifat *thickening* (mengentalkan) dan *gelling* (pembentuk gel) dari pati merupakan sifat yang penting dan dapat memberikan karakteristik sensoris 2 produk yang lebih baik. Sifat-sifat ini memiliki efek teknologi dan fungsi yang penting dalam proses, baik di tingkat industri maupun persiapan makanan di dapur (Li, L., and Zhang, Y., 2014). Komposisi fraksi amilosa dan amilopektin sangat mempengaruhi profil gelatinisasi pati. Amilosa memiliki ukuran molekul yang lebih kecil dengan struktur linier, sementara amilopektin adalah molekul besar dengan struktur bercabang yang membentuk double helix. Ketika pati dipanaskan, beberapa heliks ganda dari amilopektin akan mengendur dan terlepas karena ikatan hidrogen yang terputus. Jika suhu meningkat lebih tinggi, lebih banyak ikatan hidrogen yang akan

terputus, menyebabkan air terserap ke dalam granula pati. Dalam proses ini, molekul amilosa akan terlepas ke dalam fase air yang mengelilingi granula, membuat struktur granula pati lebih terbuka, sehingga lebih banyak air masuk dan granula mengalami pembengkakan serta peningkatan volume. Molekul air kemudian membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil gula pada molekul amilosa dan amilopektin. Di luar granula, jumlah air bebas berkurang, sementara jumlah amilosa yang terlepas meningkat. Molekul amilosa cenderung keluar dari granula karena strukturnya yang lebih pendek dan mudah larut. Proses inilah yang menjelaskan mengapa larutan pati yang dipanaskan menjadi lebih kental (Li *et al*, 2014). Berdasarkan hasil penelitian Arif (2018), pati jiwawut memiliki nilai viskositas lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. Hal ini menunjukkan bahwa pati jiwawut memiliki kecenderungan untuk retrogradasi lebih besar dibandingkan tepung terigu. Pada penelitian arif (2018), juga menyampaikan bahwa suhu yang digunakan untuk membentuk gelatinisasi pati jiwawut yaitu 85,4°C. Suhu gelatinisasi menunjukkan bahwa hidrasi atau pengikatan air lebih mudah terjadi, sehingga pada suhu yang lebih rendah, granula pati sudah mulai tergelatinisasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ulyarti (1997), bahwa viskositas berkaitan erat dengan granula dimana semakin tinggi pula viskositasnya.

2.3 Madu



Gambar 2.3. Madu

Menurut Molan (2006), madu merupakan sebuah produk herbal yang diperoleh lebah dengan beberapa modifikasi yang diproses dari nectar dan getah tumbuhan-tumbuhan yang dikumpulkan dari beberapa tanaman yang disimpan sebagai madu. Sihombing (2014) menyatakan bahwa madu merupakan salah satu sumber gula yang dapat dijadikan sebagai sumber nutrisi bakteri asam laktat. Madu mengandung berbagai jenis gula, termasuk fruktosa 41%, glukosa 35% dan sukrosa 1,9%. Madu juga mengandung vitamin A, B1, B2, B3, B5, B6, C, D, E, K, beta karoten, flavonoid, asam fenolat dan asam nikotinat. Pada madu juga terdapat kandungan mineral dan garam atau zat lain seperti besi, sulfur, magnesium, kalsium, kalium, klor, natrium, fosfat dan sodium serta antibiotika dan enzim pencernaan. Penggunaan madu

dapat meningkatkan nilai tambah laktosa pada yoghurt karena madu merupakan sumber probiotik dan juga dari kesehatan memiliki manfaat positif. penambahan madu juga dapat mendukung pertumbuhan BAL, madu mengandung glukosa, fruktosa, vitamin, dan senyawa antimikroba seperti hidrogen peroksida. Glukosa dan fruktosa merupakan gula sederhana yang sangat mudah difermentasi oleh mikroba sehingga dapat mendukung pertumbuhan BAL. Namun senyawa antimikroba dapat bersifat ambivalen, penggunaan madu dengan konsentrasi rendah dapat mendukung pertumbuhan, tetapi pada konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikroba tertentu, hal ini sejalan dengan penelitian Yaghoubi *et al.*, (2008) menunjukkan bahwa madu dapat meningkatkan aktivitas mikroba probiotik jika digunakan dalam kadar yang tepat. Penggunaan madu akan mempengaruhi viabilitas bakteri asam laktat, pH dan sineresis yoghurt yang dihasilkan probiotik adalah substrat yang dapat difermentasi oleh beberapa mikroflora kolon dimana dapat menstimulasi mendukung pertumbuhan serta meningkatkan aktivitas bakteri yang bermanfaat bagi kesehatan inangnya.

Madu juga memiliki mekanisme antibakteri yang terdiri dari tekanan osmosis yang tinggi sehingga dapat menarik air dari sel bakteri tingkat keasaman yang tinggi, dan adanya senyawa inhibine untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen mencakup gram positif maupun gram negatif (Rio *et al.*, 2012). Pada penelitian Afriani, (2011) bahwa madu memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yakni 6,00-24,50 mm terhadap *E. coli* dan 6,00-26,10 mm terhadap *S. aureus*. Oleh sebab itu perang yoghurt sebagai pangan fungsional diharapkan dapat ditingkatkan dengan penambahan madu yang dapat jumlah bakteri asam laktat dan senyawa anti bakteri yang lebih tinggi. Sejumlah riset memaparkan, berdasarkan hasil riset Baguna (2020) penggunaan madu 12% dapat meningkatkan nilai serta menghasilkan pH, sintesis dan total bakteri asam laktat terbaik pada pembuatan yoghurt sinbiotik. Semakin banyak madu yang digunakan pada pembuatan yoghurt maka terjadi peningkatan viskositas. Di mana semakin tinggi total padatan maka viskositas yoghurt semakin meningkat (Noftianti, 2013). Dari beberapa asam organik yang dimiliki pada madu sangat bermanfaat bagi Kesehatan, terutama metabolisme tubuh, seperti asam oksalat asam tartrat asam laktat dan asam malat. Asam laktat terdapat kandungan zat laktobasilin yang dapat menghambat pertumbuhan sat kanker dan tumor. Asam amino dapat menyembuhkan berbagai penyakit. Zat tembaga yang dapat menghambat terjadinya anemia. Zat mangan berfungsi sebagai antioksidan dan berpengaruh besar pada pengontrolan gula darah serta dapat mengatur hormon steroid. Dapat dilihat pada tabel 2.2. nutrisi pada madu.

Tabel. 2.2. Nutrisi Dalam Madu

Nutrisi	Rata-rata per satu sendok makan (21g)	Rata-rata per 100g
Air	3,62g	17.10g
Kalori	64	304
Total Karbohidrat	17.46g	82.40g
Fruktosa	8.16g	38.50g
Glukosa	6,57g	31.00g
Maltose	1.53g	7.20g
Sukrosa	0.32g	1.50g
Karbohidrat lain	0.85g	4.00g
Serat	0.04g	0.20g
Kolesterol	0	0
Total protein	0.04g	0.30g
Ash	0.04g	0.20g
vitamin		
Tiamin	0	0
Riboflavin	0.01mg	0.04mg
Niasin	0.03mg	0.12mg
Asam pantotenat	0.01mg	0.07mg
Vit B-2	0.01mg	0.02mg
Vit B-12	0	0
Folat	0.42mcg	2.00mcg
Vit C	0.11mg	0.50mg
Vit A	0	0
Vit D	0	0
Vit E	0	0
Vit K	0	0
Mineral		
Kalsium	1.27mg	6.00mg
Fosfor	0.85mg	4.00mg
Sodium	0.85mg	4.00mg
Potassium	11.02mg	52.00
Besi	0.09mg	0.42
Zinc	0.05mg	0.22
Magnesium	0.42mg	2.00
Selenium	0.17mg	0.80
Copper	0.01mg	0.04
Mangan	0.02mg	0.08

Sumber : *The National Honey Board*, (2004).

2.3. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik disebut penelitian Indera atau penelitian sensoris merupakan salah satu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk tekstur, warna, bentuk, aroma, rasa suatu produk makanan, minuman, ataupun obat. Pada penelitian jenis yoghurt, parameter yang digunakan adalah warna, rasa dan aroma.

a) Warna

Warna merupakan karakteristik yang menentukan diterima tidaknya suatu produk oleh konsumen. Warna adalah salah satu atribut penting, jika suatu produk memiliki nilai gizi yang tinggi dan memiliki rasa yang enak tetapi jika warna yang dihasilkan tidak menarik, maka menyebabkan produk kurang diminati.

Menurut Lawless and Heymann (2010) warna merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan menilai suatu produk pangan dan dapat menunjang kualitasnya. Bahan pangan yang memiliki warna menarik akan menimbulkan kesan positif, walaupun rasa yang dimiliki produk tidak enak. Lebih lanjut oleh Winarno (1997) menyatakan jika secara visual faktor warna akan lebih tampil lebih dahulu dan sering kali menentukan suatu produk, jika suatu produk memiliki warna yang menarik dapat meningkatkan selera konsumen untuk mencoba makanan tersebut.

b) Rasa

Rasa merupakan salah satu indikator terpenting dalam penentuan terima tidaknya suatu produk. Rasa dapat dikenali melalui beberapa indera di dalam mulut melalui cecapan dan rangsangan oral (Winarno, 2008). Respon penerima sangat dipengaruhi oleh Indera pengecap (lidah) pada setiap orang. Produk akan tidak berarti walaupun secara uji kimia, fisik dan nilai gizinya tinggi, jika rasa tidak enak produk akan sulit diterima oleh konsumen. Cita rasa merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi penerimaan seseorang terhadap sebuah jenis makanan secara umum rasa dapat dibagi menjadi beberapa bagian seperti, manis, pahit, asin, dan asam.

c) Aroma

Aroma merupakan bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh saraf-saraf olfaktori yang berbeda dalam rongga hidung, apabila makanan masuk ke dalam mulut. Aroma yang dihasilkan pada makanan atau bahan tertentu dapat dideteksi melalui indra penciuman. Reaksi dari makanan yang mempengaruhi konsumen pada saat pertama kali konsumsi adalah aromanya, jika aroma yang dihasilkan suatu produk konsumen juga akan menikmatinya. Dalam konteks industri pangan, pengujian aroma dianggap sangat penting karena berdampak pada penilaian cepat terhadap suka tidak suka produk tersebut (Kartika, 1998).

d) Tekstur

Tekstur merupakan parameter penting dalam menilai mutu yoghurt, karena berpengaruh terhadap penerimaan konsumen. Tekstur berkaitan erat dengan konsistensi, kekentalan, kekompakan gel, dan tingkat sineresis (pemisahan cairan). Yoghurt dengan tekstur yang baik umumnya memiliki kekentalan sedang hingga tinggi, permukaan halus, dan tidak mengalami

pemisahan whey yang berlebihan (Winarno, 2004). Menurut Aryana dan Olson (2017), tekstur yoghurt dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kandungan protein, aktivitas kultur starter, serta adanya bahan tambahan. Protein susu akan menggumpal dan membentuk struktur gel selama proses fermentasi akibat penurunan pH. Struktur gel ini yang menentukan karakteristik tekstur yoghurt. Penambahan bahan pangan seperti pati, termasuk pati jiwawut, dapat meningkatkan viskositas dan stabilitas tekstur yoghurt. Pati memiliki kemampuan menyerap air dan membentuk gel, sehingga mampu memperkuat struktur jaringan yoghurt serta mengurangi sineresis (Suliantari *et al.*, 2013). Penelitian oleh Haryanto *et al.* (2018) menunjukkan bahwa penambahan pati serealia dapat meningkatkan kekentalan dan mengurangi pemisahan whey pada yoghurt. Selain itu, penambahan madu juga dapat berpengaruh terhadap tekstur. Madu mengandung gula sederhana dan senyawa bioaktif yang dapat berinteraksi dengan protein dan polisakarida dalam yoghurt. Namun, madu tidak sekuat pati dalam membentuk gel, sehingga pengaruhnya terhadap tekstur umumnya lebih kecil (Rahmawati *et al.*, 2019).

2.4. Penelitian Terdahulu

Adapun beberapa penelitian yang menyangkut tentang penggunaan pati jiwawut dan penambahan madu pada pembuatan yoghurt yang telah dilakukan. Dengan adanya penelitian terdahulu yang dapat dilihat pada tabel 2.3. merupakan pandangan penulis untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik.

Tabel 2.3. penelitian terdahulu

No	Penulis, Tahun, Judul Penelitian	Tujuan	Hasil
1.	Legowo, Tahun 2015. Total Bakteri Asam Laktat, pH, dan Kadar Laktosa Yoghurt dengan Penambahan Pati jiwawut 3%.	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh Persentase kultur starter 1 = 3%, 2 = 4%, 4 = 5% total bakteri asam laktat (BAL), pH, dan kadar laktosa yoghurt dengan laktosa yoghurt dengan jiwawut, dengan 3 perlakuan dan 7 ulangan.	Penambahan pati jiwawut ke dalam proses pengolahan yoghurt berpengaruh terhadap total BAL, pH, dan kadar laktosa. Semakin tinggi persentase penambahan starter, total BAL dan kadar laktosa cenderung menurun, namun pH justru meningkat. Pengaruh inokulasi kultur starter 1 = 3%, 2 = 4%, 3 = 5% terhadap total BAL menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$), pengaruh inokulasi kultur starter 1 = 3%, 2 = 4 %, 3 = 5% terhadap kadar laktosa menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$).
2.	Fatimah K, Tahun 2024, Pengaruh Penambahan Jenis Madu Dengan Berbagai Konsentrasi Pada Yoghurt Terhadap Nilai pH dan Total	Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penambahan jenis madu dengan berbagai konsentrasi pada yoghurt terhadap nilai pH dan bakteri asam laktat dengan 2 jenis madu dan 4 persentase perlakuan (P0:0%, P1: 5%, P2: 10%, dan P3: 15%)	Penambahan jenis madu dengan berbagai konsentrasi pada yoghurt berdampak pada nilai pH dan total bakteri asam laktat. Penambahan dengan berbagai jenis madu dengan berbagai konsentrasi pada yoghurt berdampak sangat nyata ($P<0,01$) pada nilai pH, Begitupun dengan

No	Penulis, Tahun, Judul Penelitian	Tujuan	Hasil
	Bakteri Asam Laktat		penambahan jenis madu dengan berbagai konsentrasi pada yoghurt berdampak sangat nyata ($P<0,01$). Perlakuan madu dengan konsentrasi 15% menghasilkan kualitas terbaik dengan total bakteri dan nilai pH.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa. hasil dari setiap perlakuan viskositas, ternyata hasil perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P1 (pati jiwawut 2% dan madu 5%), P2 (pati jiwawut 3% dan madu 6%), P3 (pati jiwawut 4%7%) yang menghasilkan yoghurt dengan mutu fisik, kimia, dan sensori yang baik serta memenuhi standar mutu SNI 2981: 2009 yoghurt.

Penambahan pati jiwawut dan madu memiliki pengaruh yang signifikan terhadap yoghurt yang dihasilkan, terutama pada aspek warna, rasa, aroma, tekstur dan total padatan terlarut dan tidak memberikan pengaruh terhadap viskositas, pH dan total mikroba. Warna yoghurt mengalami perubahan menjadi lebih pekat seiring meningkatnya konsentrasi bahan tambahan, sedangkan aroma menjadi lebih khas dan menarik berkat kontribusi madu yang memiliki aroma manis alami. Dari segi rasa, madu meningkatkan rasa manis yang disukai, sementara pati jiwawut memberikan tekstur dan rasa yang lebih kompleks, sehingga meningkatkan tingkat kesukaan panelis. Selain itu, nilai total padatan terlarut lebih meningkat secara signifikan akibat penambahan pati dan madu, yang menunjukkan kandungan zat terlarut dalam yoghurt juga bertambah, berkontribusi pada kekentalan dan kekayaan rasa produk akhir, meskipun viskositas dan total mikroba tidak memberi pengaruh akan tetapi masuk dalam kategori bagus.

Karakteristik total padatan terlarut yang baik terdapat pada perlakuan P1-P3 dengan nilai 13,6-15°Brix. Warna yang paling disukai oleh panelis terdapat pada perlakuan P1 dan P2 berwarna putih kream, rasa yang paling disukai oleh panelis terdapat pada perlakuan P1 dan P2 dengan memiliki rasa yang asam, aroma yang paling disukai adalah P1 dan P2 yang memiliki aroma khas yoghurt, dan terakhir adalah tekstur yang paling disukai oleh panelis terdapat pada perlakuan P2 dan P3 karena memiliki tekstur yang kental. Viskositas yoghurt memiliki kekentalan yang sama dengan nilai antara P0 (1212), P1 (1518), P2 (1528), dan P3 (1502), pH dari P0 - P3 nilainya 4 yang berarti asam, dengan total mikroba P0 ($4,88 \times 10^8$), P1 ($3,65 \times 10^8$), P2 ($4,50 \times 10^8$), dan P3 ($4,18 \times 10^8$).

5.2. Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengukuran potensi antioksidan dan umur simpan (shelf life) yoghurt yang dihasilkan dari penambahan pati jiwawut dan madu.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, R. (2011). Aktivitas Antimikroba Madu dari Lebah Apis dorsata dan Apis mellifera terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak*.
- Agata, Hapriani. (2018). Uji Organoleptik dan Total Asam Tertitrasi Yoghurt Susu Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dengan Penambahan Sari Buah Stroberi (*Fragaria sp.*). Universitas Sanata Dharma.
- Ahmad, R. S., Imran, A., & Hussain, M. B. (2020). Nutritional composition of yoghurt enriched with natural honey: Implications for glycemic index and microbiota. *Food Science & Nutrition*, 8(4), 1642–1650.
- Ali, M. (1992). Penelitian Kependidikan : Prosedur dan Strategi. Bandung: Angkasa
- Apichartsrangkoon, A. (2008). Combination effects of heat treatment and stabilizer on the physical and sensory properties of set yoghurt. *Food Chemistry*, 110(2), 954–961. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.02.083>
- Arab, M., Yousefi, M., Khanniri, E., Azari, M., Ghasemzadeh-Mohammadi, V., & Mollakhalili-Meybodi, N. (2023). Tinjauan komprehensif tentang sineresis yoghurt: Pengaruh kondisi pemrosesan dan aditif yang ditambahkan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 60 (6), 1656-1665.
- Arif, D. Z. (2018). Kajian perbandingan tepung terigu (*Triticum aestivum*) dengan Tepung Jewawut (*Setaria italica*) Terhadap karakteristik roti manis. *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, 5(3), 180-189.
- Ariyana, M. D., Amaro, M., Handayani, B. R., Nazaruddin, N., & Widystuti, S. (2021). Pengembangan Yoghurt Jagung Berbasis Jagung Pipilan Pulut Putih, Pulut Ungu Dan Provit A: Development of Corn Yoghurt Based on Pulut Putih, Pulut Ungu and Provit A Corn Flakes. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 7(1), 804-811.
- Aryana, K. J., & Olson, D. W. (2017). Yogurt: The Product and Its Manufacture. In: Manufacturing Yogurt and Fermented Milks. Wiley-Blackwell.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). (1995). Official Methods of Analysis. Vol. 1A. AOAC, Inc., Washington.
- Astawan, M. (2008). Sehat dengan Hidangan Hewani. Penebar Swadaya.
- Azrai, M., Pabendon, M. B., Suarni, Arvan, R, Y., Zainuddin, B., & Andayani, N. N. (2021). Teknologi Budidaya Tanaman Sorgum Unggul Bebas Limbah. Yogyakarta: Cv, Cakrawala Yogyakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2009). Standar Nasional Indonesia. Syarat Mutu Yogurt. SNI-2981. Jakarta: Badan Standar Nasional.
- Baguna, R., Yelnetty, A., Siswosubroto, S. E., & Lontaan, N. (2020). Pengaruh penggunaan madu terhadap nilai pH, sineresis, dan total bakteri asam laktat yoghurt sinbiotik. *Zootec*, 40(1), 214-222.
- Becker, T. dan Puhan, Z., (1989). Effect of different process to increase the milk solids non-fat

- content on the rheological properties of yoghurt. *Milchwissenschaft*, 44: 626-629.
- Bista, S., Tobin, J. T., O'Donnell, C. P., & O'Shea, N. (2020). Monitoring viscosity and total solids content of milk protein concentrate using an inline acoustic flowmeter at laboratory scale. *Journal of Food Engineering*, 278, 109932.
- Bogdanov, S., Ruoff, K., & Oddo, L. P. (2004). Physico-chemical methods for the characterisation of unifloral honeys: a review. *Apidologie*, 35(Suppl. 1), S4–S17.
- Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R., & Galman, P. (2008). Honey for nutrition and health: a review. *Journal of the American Collage of Nutrition*, 27(6), 677-689.
- Chandan, R. C., Kilara, A., & Shah, N. P. (2017). Manufacturing Yogurt and Fermented Milks (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Chotimah, S.C. (2009). Peranan Streptococcus thermophilus dan Lactobacillus bulgaricus dalam Proses Pembuatan Yogurt : Suatu Review. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 4(2): 47-52.
- da Silva, P. M., Gauche, C., Gonzaga, L. V., Costa, A. C. O., & Fett, R. (2016). Honey: Chemical composition, stability and authenticity. *Food Chemistry*, 196, 309–323.
- Estévez, A. M., & Figuerola, F. (2010). Effect of solid content and sugar combinations on the quality of soymilk-based yogurt. *Food Science and Technology International*, 16(1), 85–92.
- Faisol, M. A. F. (2015). Madu dan luka diabetik metode perawatan luka komplementer dilengkapi dengan hasil riset. *Yogyakarta: Gosyen Publishing*.
- Fatimah, K., Suryanto, D., & Retnaningtyas, I. D. (2024). Pengaruh Penambahan Jenis Madu dengan Berbagai Konsentrasi pada Yoghurt terhadap Nilai pH dan Total Bakteri Asam Laktat. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 7(1).
- Fatmawati, U., Prasetyo, F. I., TA, M. S., & Utami, A. N. (2013). Karakteristik yogurt yang terbuat dari berbagai jenis susu dengan penambahan kultur campuran Lactobacillus bulgaricus dan Streptococcus thermophilus. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 1-9.
- Finarsih Fita. (2014). Uji Kualitas Yoghurt Susu Sapi Dengan Penambahan Madu Dan *Lactobacillus bulgaricus* Pada Konsentrasi Yang Berbeda. *Naskah publikasi*. Universitas Muhammadiyah : Surakarta.
- Fitria, L., & Susilawati, E. (2019). Viabilitas BAL dan mutu yoghurt dengan penambahan sumber karbohidrat alami. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 14(2), 67–74
- Gomes, T., Silva, B. B., & Moreira, R. F. P. M. (2015). Effects of the addition of honey on the physicochemical properties of probiotic yoghurt. *International Journal of Dairy Technology*, 68(2), 178–185.
- Guirguis, N., Broome, M.C. dan Hickey, M.W., (1984). The effect of partial replacement of skim milk powder with whey protein concentrates on the viscosity and syneresis of yoghurt. *Australia Journal of Dairy Technology*, 39: 33-35.
- Gül, O., & Mortas, M. (2019). Effect of different types of honey on physicochemical and sensory characteristics of yoghurt. *Journal of Food Processing and Preservation*,

43(2), e13852.

- Gupta, N.V. and Shukhishith K.S. (2016). Qualification of autoclave, International *Jurnal Of PharmTech Research* 0 (4), 220-226.
- Habiyaremye, C., Matanguihan, J. B., D'Alpoim Guedes, J., Ganjyal, G. M., Kidwell, K. K., & Murphy, K. M. (2017). Proso millet (*Panicum miliaceum L.*) and its potential for cultivation in the Pacific Northwest, U.S.: A review. *Frontiers in Plant Science*, 7, 1961.
- Haneefa, M., Hanan, S., R, S., Mohanta, G.P., dan Nayar, C., (2010). Formulation and Evaluation of Herbal Gel of *Pothos Scandens Linn*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 3: 988–992.
- Harjiyanti, M. D., Pramono, Y. B. dan Mulyani, S., (2013). Total Asam, Viskositas, dan Kesukaan pada Yogurt Drink dengan Sari Buah Mangga (*Mangifera indica*) sebagai Perisa Alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(2), 104-107.
- Haryanti, D., Putri, A. I., & Zulfikar, Z. (2020). Pati sebagai Bahan Pengental Alami dalam Produk Susu Fermentasi. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(1), 56–64.
- Haryanto, A., et al. (2018). Pengaruh penambahan pati terhadap sifat fisik yoghurt. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 9(2), 110-118.
- Hendarto, D. R., Handayani, A. P., Esterelita, E., & Handoko, Y. A. (2019). Mekanisme biokimiawi dan optimalisasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dalam pengolahan yoghurt yang berkualitas. *J. Sains Dasar*, 8(1), 13-19.
- Hidayat, dkk. (2006). Mikrobiologi Industri. Yogyakarta: C.V Andi Offset. Ibrahim, A.H., and Khalifa, S.A. (2015). The Effects of Various Stabilizers on
- Ibrahim, A., Uruçi, M., & Thomai, T. (2021). Effect of combined functional additives on physicochemical and sensory properties of yoghurt. *Foods*, 10(5), 1093. <https://doi.org/10.3390/foods10051093>
- Ingung, E. L. E. N. S. I. A. N. A., Darmawan, H., & Astuti, F. K. (2024). *Ekstrak Jagung Manis pada Pembuatan Yoghurt Terhadap Viskositas, pH,*
- Iqrimah, N., Purwadi, Dan L.E. Radiati. (2013). Penambahan Sari Tape Ketan Hitam dan Waktu Pemeraman pada Susu Kambing Ditinjau dari pH, Viskositas dan Mutu Organoleptik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 8(1): 9-18.
- Istianah, N., Wardani, A. K., & Sriherfyna, F. H. (2018). Teknologi Bioproses. Universitas Brawijaya Press.
- Jabbar, U. F. (2017). Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Karakteristik 69 Bioplastik Dari Pati Kulit Kentang (*Solanum Tuberosum. L.*). Skripsi: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 71.
- Jacobs, H., & Delcour, J. A. (1998). Hydrothermal Modifications Of Granular Starch, With Retention Of The Granular Structure: A Review. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, Vol. 46. <Https://Doi.Org/10.1021/Jf980169k>
- Jannah, A. M., A. M. Legowo, Y. B. Pramono, A. N. Al Baarri,& S. B. M. Abdurrahman. (2014). Total bakteri asam laktat, pH, keasaman, citarasa, dan kesukaan yogurt drink dengan penambahan ekstrak buah belimbing.

- Kartika, Bambang, dkk. (1998). Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan, Yogyakarta: Pau Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Kartikasari DI, dan Fithri CN. (2014). Pengaruh penambahan sari buah sirsak dan lama fermentasi terhadap karakteristik fisik dan kimia yoghurt. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(4): 239-248.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes). (2021). Profil Kesehatan Indonesia 2021. Retrieved from <https://www.kemkes.go.id>
- Khalifa, S. A., et al. (2020). Honey and its nutritional and health properties: A review. *Food Science and Nutrition*, 8(1), 36–52.
- Lawless, H. and Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation Of Food Principles and Practices Second Edition*. Springer, New York.
- Legowo, D. L. R. A. M., & Dwiloka, B. (2015). Total bakteri asam laktat, ph, dan kadar laktosa yoghurt dengan penambahan pati jiwawut. *AGROMEDIA: Berkala Ilmiah Ilmu-ilmu Pertanian*, 33(2).
- Lembaga Riset Konsumen Indonesia. (2020). Tren Konsumsi Produk Organik dan Bebas Pengawet di Indonesia. Lembaga Riset Konsumen Indonesia.
- Li, L., & Zhang, Y. (2014). Effect of Amylose and Amylopectin on the Gelatinization and Rheological Properties of Starches. *International Journal of Food Science & Technology Wiley-Blackwell*, 49(4), 1020-1030.
- Lourens-Hattingh, A., & Viljoen, B. C. (2001). Yogurt as probiotic carrier food. *International Dairy Journal*, 11(1-2), 1–17.
- Marchesseau, S., Gastaldi, E., Lagaude, A., & Cuq, J. L. (2018). Processing of high-protein yoghurt – A review. *Trends in Food Science & Technology*, 86, 39–52. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.02.031>
- Marchiani, R., Bertolino, M., Belviso, S., Giordano, M., Ghirardello, D., & Zeppa, G. (2016). Yogurt enrichment with grape pomace powder: Effect on yogurt characteristics and antioxidant properties. *Journal of Food Science and Technology*, 53(2), 1185–1194.
- Mureşan, C., Muste, S., & Mureşan, V. (2015). The influence of honey addition on rheological parameters of yoghurt. *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies*, 21(1), 65–72.
- Musoffin, A., Kentjonowaty, I., & Puspitarini, O. R. (2024). Pengaruh Berbagai Jenis Gula terhadap Nilai pH, Sineresis dan Kualitas Organoleptik Yoghurt. Dinamika Reka satwa: *Jurnal Ilmiah* (e-Journal), 7(1).
- N. (2021). Teknologi Budidaya Tanaman Sorgum Unggul Bebas Limbah. Yogyakarta: Cv. Cakrawala Yogyakarta.
- Nofrianti, R., Azima, F., & Eliyasmie, R. (2013). Pengaruh penambahan madu terhadap mutu yoghurt jagung (*Zea mays* Indurata). *Jurnal aplikasi teknologi pangan*, 2(2).
- Nurjanah, S., & Suryani, E. (2019). Pengaruh Penambahan Madu terhadap Mutu Yoghurt. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 30(1), 45–52.
- Paadana, A. S., & Lutfianto, D. (2021). Total Bakteri Asam Laktat, Viskositas, dan Daya

Terima pada Yoghurt dengan Penambahan Filtrat Ubi Jalar Ungu (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

- Papagianni, M., & Binti, A. (2024). Quality assessment of Greek-style set yoghurt fortified with milk protein concentrate and whey protein concentrate. *Foods*, 13(4), 754.
- Physiochemical Properties of Camel's Milk Yoghurt. *Journal of American Science*, 11(1), 15-24.
- PolyorachS, Poungchompu O, Wanapat M, Kang S, and Cherdthong A. (2016). Optimal cultivation time for yeast and lactic acid bacteria in fermented milk and effects of fermented soybean meal on rumen degradability using nylon bag technique. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 29(9): 1273- 1279.
- Prado, F. C., Parada, J. L., Pandey, A., & Soccol, C. R. (2008). Trends in non-dairy probiotic beverages. *Food Research International*, 41(2), 111–123.
- Pratama, M. F., Rahmawati, S., & Lestari, N. (2020). Evaluasi Warna dan Cita Rasa Yoghurt dengan Penambahan Bahan Alami. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 12(1), 22–28.
- Purwandari, U., Kusnandar, F., & Setiyono, A. (2019). Pengaruh penambahan pati garut terhadap kualitas yoghurt. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 30(2), 123–130.
- Putri, C. P. (2021) Pembuatan Yoghurt Drink Dengan Penambahan Ekstrak Biji Alpukat (Persea Americana Mill) Sebagai Minuman Fungsional Sumber Antioksidan.
- Putri, E. (2016). Kualitas protein susu sapi segar berdasarkan waktu penyimpanan.
- Rahmawati, D. S., et al. (2019). Pengaruh penambahan madu terhadap mutu yoghurt. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 14(1), 23-30.
- Rahmawati, D., Nisa, K., & Andriani, R. (2021). Pengaruh penambahan madu terhadap viabilitas bakteri asam laktat dan kualitas yoghurt. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(2), 101–109.
- Rio, Y.BP., Aziz, D dan Asterina (2012). Perbandingan Efek Antibakteri Madu Asli Sikabu dengan Madu Lubuk Minturun Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 1(2): 59-62
- Rohman, E., & Maharani, S. (2020). Peranan warna, viskositas, dan sineresis terhadap produk yoghurt. *Edu Fortech*, 5(2), 108-117.
- Saint-Eve, A.; Juteau, A.; Atlan, S.; Martin, N.; Souchon, I. (2006). Complex viscosity induced by protein composition variation influences the aroma release of flavored stirred yogurt.
- Sari, N. P., et al. (2020). Pengaruh penambahan karbohidrat terhadap pertumbuhan bakteri asam laktat pada yoghurt. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*.
- Sari, N. P., Rahardjo, B., & Utami, R. (2020). Pengaruh penambahan madu terhadap kualitas yoghurt ditinjau dari sifat fisik, kimia, dan organoleptik. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 9(2), 68–75.
- Sari, R., Putri, A., & Lestari, T. (2020). Pengaruh penambahan pati lokal sebagai prebiotik terhadap pertumbuhan BAL pada yoghurt. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 15(1), 45–53.

- Sepyani, A., & Asngad, A. (2013). Uji Kadar Gula dan Vitamin C pada Yoghurt Susu Sapi Boyolali dengan Penambahan Air Kelapa Muda (*Cocos nucifera*) dan Ekstrak Buah Sirsak (*Annona muricata*) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Setyaningsih. (2010). Analisa Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. Taman Kencana. Bogor.
- Singh, N., Singh, J., Kaur, L., Sodhi, N. S., & Gill, B. S. (2011). Morphological, thermal and rheological properties of starches from different botanical sources. *Food Chemistry*, 81(2), 219–231.
- SNI 01-3546. (2004). TSS Gravimetri. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Soeka, Yati Sudaryati dan Sulistiani. (2017). Profil Vitamin, Kalsium, Asam Amino dan Asam Lemak Tepung Jewawut (*Setaria italica L.*) Fermentasi. *Jurnal Biologi Indonesia* 13(1): 85-96
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. (1991). Prinsip dan Prosedur Statistika. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suliantari, D., et al. (2013). Mikrobiologi Pangan Fermentasi. Jakarta: IPB Press.
- Sulistyaningrum, A., Rahmawati, dan Aqil, M. (2017). Karakteristik Tepung Jewawut (Foxtail Millet) Varietas Lokal Majene dengan Perlakuan Perendaman. *Jurnal Penelitian Pascapanen Indonesia*. 14(1): 11-21.
- Sunarlim, R., Setiyanto, H., & Poeloengan, M. (2007). Pengaruh kombinasi starter bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus plantarum* terhadap sifat mutu susu fermentasi. In *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* (Vol. 7, No. 07, pp. 270-278).
- Supavititpatana, P., Kongbangkerd, T., & Apichartsrangkoon, A. (2009). Combination effects of konjac flour, κ -carrageenan and xanthan gum on rheological properties of low-fat set yoghurt. *Food Hydrocolloids*, 23(3), 800–807.
- Susiwi, S. (2009). Penilaian organoleptik. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Syainah, E., & Novita, S. (2014). Kajian pembuatan yoghurt dari berbagai jenis susu dan inkubasi yang berbeda terhadap mutu dan daya terima. *Jurnal Skala Kesehatan*, 5(1).
- Tamime, A. Y., & Robinson, R. K. (2007). Yoghurt: Science and Technology (3rd ed.). Woodhead Publishing.
- Tester, R. F., Karkalas, J., & Qi, X. (2004). Starch—composition, fine structure and architecture. *Journal of Cereal Science*, 39(2), 151–165.
- Thapliyal, V. & K. Singh. (2015). Finger Millet: Potential Millet for Food Security and Power House of Nutrients. *International Journal of Research in Agriculture and Forestry* 2(2): 22-33
- Tola, P. S., Winarti, S., & Isnaini, A. D. (2021). Pengaruh komposisi pati jewawut (*Setaria Italica L.*) dan lilin lebah serta konsentrasi sorbitol terhadap karakteristik edible film. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(2).
- Ulyarti. (1997). Mempelajari Sifat-sifat Amilografi Pada Amilosa, Amilopektin dan Campurannya. Skripsi. Fateta IPB. Bogor.

- UNNES, K. A. (2019). Pembuatan Yogurt. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- USDA. (2008). Foxtail Millet Classification. <http://plants.usda.gov>. Diakses pada tanggal 9 juli 2019
- Walstra, P., Wouters, J. T. M., & Geurts, T. J. (2006). Dairy Science and Technology. CRC Press.
- Wardhani, D.H, Maharani, D, C & prasetyo E, A. (2015). Kajian Pengaruh cara Pembuatan Susu Fermentasi terhadap Karakteristik Yoghurt Jagung Manis. *Jurnal Momentum*, 11 (1),7-12
- Widaningrum, R., Anggraeni, R., & Wahyuni, I. (2022). Interaksi Gula dan Pati dalam Sistem Emulsi Produk Susu Fermentasi. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 17(3), 211–220.
- Winarno, F. G. (2004). Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia.
- Winarno, F.G. (2008). Kimia Pangan dan Gizi. MBrio Press. Bogor. Winarno, F. G. dan I. E. Fernandez.(2007). Susu dan Produk Fermentasinya.
- Winarno, F.G.(1997). Kimia Pangan dan Gizi, PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- White, J. W. (1975). Composition of Honey. In Crane, E. (Ed.), Honey: A Comprehensive Survey. Heinemann, London.
- Yaghoubi, S. M. J., et al. (2008). Antimicrobial activity of various honey types. *Food Chemistry*, 102(3), 919–923.
- Yuliana, N., & Iriani, R. (2021). Formulasi Yoghurt dengan Penambahan Pati Umbi Lokal: Pengaruh terhadap Tekstur dan Sifat Sensoris. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 9(2), 123–130.
- Yuliana, N., Kurniawati, A., & Rahmawati, D. (2019). Pengaruh penambahan tepung talas terhadap kualitas yoghurt. *Jurnal Teknologi Pangan*, 10(2), 85–92.*
- Zeng, M., Morris, C. F., Batey, I. L., & Wrigley, C. W. (2011). Sources of variation for starch gelatinization, pasting, and gelation properties in wheat. *Cereal Chemistry*, 76(5), 593–599.
- Zhang, H. et al. (2020). Physicochemical properties of millet starches and their potential food applications. *International Journal of Biological Macromolecules*, 149, 1344–1352. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.01.277>.
- Zhao, Y., Manthey, F. A., Chang, S. K. C., Hou, G., & Yuan, S. (2011). Quality characteristics of spaghetti as affected by green and yellow pea flour. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91(4), 667-672.
- Zulfikar, R. (2020). Fraksinasi Amilosa Dari Pati Tapioka (Cassava) Dengan Pengaruh Konsentrasi Butanol Untuk Pembuatan Edible Film. Skripsi, 1–85.