Jurnal Riset Sains dan Teknologi
Volume 8 No. 1 Maret 2024, 39-47

e-ISSN: 2549-9750
p-ISSN: 2579-9118

Profil Yoghurt Sari Kacang Kedelai dengan Penambahan Pasta Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* cv. Ayamurasaki) yang Dihidolisis Secara Enzimatis

Profile of Soybean Yoghurt with Addition Purple Sweet Potato Paste (Ipomoea batatas cv. Ayamurasaki) by Processed Enzimatic Hydrolysis

Agung Hidayat Apriansyah[1], Titi Rohmayanti[2], Muhammad Fakih Kurniawan[3*]
[1,2,3]Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Ilmu Pangan Halal,
Universitas Djuanda Bogor
Jl. Tol Ciawi 1, Kecamatan Ciawi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 17620, Indonesia

*Corresponding author: fakih.kurniawan@unida.ac.id

DOI;
10.30595/jrst.v8i1.17231

Histori Artikel:

Diajukan:
02/04/2023

Diterima:
22/04/2024

Diterbitkan:
23/04/2024

ABSTRAK

Sari kacang kedelai merupakan cairan berwarna putih seperti susu hasil ekstraksi sari kacang kedelai. Bau langu yang dihasilkan oleh sari kacang kedelai membuat sebagian orang tidak menyukai sari kacang kedelai. Salah satu cara untuk mengurangi bau langu adalah dengan cara fermentasi. Yoghurt sari kacang kedelai dengan penambahan pasta hidrolisat ubi jalar ungu dapat menambah daya prebiotik yang mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat. Tujuan penelitian yaitu mengetahui profil yogurt sari kacang kedelai dengan penambahan pasta ubi jalar ungu yang dihidrolisis secara enzimatis. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 6 taraf perlakuan dengan penambahan pasta ubi jalar ungu (0%; 2%; 4%; 6%; 8%; dan 10%). Faktor yang digunakan merupakan penambahan pasta hidrolisat ubi jalar ungu Ayamurasaki. Analisis karakteristik produk yogurt meliputi uji pH, total asam laktat, total bakteri asam laktat, kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak serta uji organoleptik meliputi uji hedonik dan mutu sensori. Analisis data menggunakan Anova dengan uji lanjut Duncan dengan selang kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa yogurt dengan penambahan 6% pasta ubi jalar mempuyai karakter kimia untuk pH 4,03 – 4,33; total asam laktat 0,66 – 0,85%; total bakteri asam laktat 3,57×108 – 3,22 ×109 koloni/ mL; kadar air 86,18 – 86,74%; kadar abu 0,54 – 0,66%; kadar protein 3,46-3,59%; kadar lemak 2,11-2,18%.

Kata Kunci: Hidrolisis Enzimatis, Ubi Jalar Ungu, Yoghurt Sari Kacang Kedelai

ABSTRACT

Soybean milk is the white liquid product of soybean extraction. Beany Flavour that produces by soybean milk made most people unlike the soybean milk. The one to reduce beany flavour is fermentation. Soygurt or soybean yoghurt with additions of hidrolized purple sweet potato paste available to increase prebiotic activity to support growth of acid lactate bacteria. The statistical method uses one factor Completely Randomized Design (CRD) with 6 treatments level (0%; 2%; 4%; 6%; 8%; dan 10%) and 3 repeatation. The factor is amount of addition hirolized purple sweet potato paste. Product analysis includes chemical analysis of pH, total lactic acid, total lactic acid bacteria, water content, ash content, fat content, protein content and as well as hedonic and sensory quality tests. Data analysis used ANOVA with Duncan's advanced test with a 95% confidence interval. Result of chemical test for pH 4,03 – 4,33; total lactic acid 0,66 – 0,85%; Total lactic acid bacteria 3,57×10^{8} – 3,22 ×10^{9} colony/ mL; water content 86,18 – 86,74%; ash content 0,54 – 0,66%; protein

content 3,46-3,59%; fat content 2,11-2,18%. The selected treatment in this research is addition 6% paste treatment that have a good quality in microbiology test.

***Keywords**: Enzimatic Hydrolysis, Soybean Yoghurt, Purple Sweet*

1. PENDAHULUAN

Sari kacang kedelai merupakan cairan yang berasal dari ekstraksi kacang kedelai. Menurut Ugochi & Munachiso (2015*)* sari kacang kedelai memiliki kandungan protein sebesar 4,52 - 4,84% dan kandungan lemak 1,80 - 2,18%. Susu sapi memiliki protein sebesar 3,2% dan lemak 3,8% (Anjasari, 2010). Data tersebut menunjukan sari kacang kedelai memiliki protein yang lebih besar dan kandungan lemak yang lebih kecil dari susu sapi. Sari kacang kedelai merupakan produk yang tidak asing lagi dikalangan masyarakat Indonesia. Namun, sebagian masyarakat tidak menyukainya karena bau langu yang dihasilkan. Menurut Trindade *et al*, (2001) proses fermentasi dapat meningkatkan citarasa pada produk, mengurangi bau langu, memperbaiki tekstur, dan membantu menyeimbangkan flora di dalam usus.

Salah satu produk fermentasi yang bisa dihasilkan dari sari kacang kedelai yaitu yoghurt sinbiotik. Yoghurt sinbiotik merupakan susu hasil fermentasi oleh mikroba probiotik dan diberikan penambahan prebiotik (Ichwansyah, 2014). Salah satu cara dalam pembuatan yoghurt sinbiotik adalah dengan penambahan ubi jalar ungu Ayamurasaki. Menurut Nuraida (2004), oligosakarida ubi jalar memiliki sifat prebiotik yang mampu mendukung pertumbuhan bakteri probiotik. Ubi jalar ungu Ayamurasaki memiliki ciri warna dan daging buah yang pekat dibandingkan ubi ungu lokal. Warna ungu pada ubi jalar ungu ayamurasaki disebabkan adanya kandungan antosianin yang tinggi (Ahmed *et al*, 2010).

Penelitian yang dilakukan oleh Asmara (2014) menunjukan penambahan enzim xilanase dan selulase pada pasta ubi jalar ungu Ayamurasaki dapat meningkatkan daya prebiotik dengan meningkatnya jumlah bakteri *L. achidophillus* secara *in vitro*. Penelitian lainnya dilakukan oleh Suarna (2021), dengan menambahkan enzim α-amilase dan selulase pada pasta ubi jalar ungu ayamurasaki menunjukan adanya peningkatan total gula, gula pereduksi dan kadar antosianin. Selain itu adanya penambahan enzim α-amilase dan selulase menurunkan derajat polimerisasi hingga 5,35. Hal tersebut dapat menunjukan adanya oligosakarida yang terbentuk hasil hidrolisis enzimatis dalam penelitian yang dilakukan Suarna (2021). Dalam penelitian Truong dan Avula (2010) enzim yang ditambahkan dalam pasta ubi jalar ungu dimanfaatkan untuk memecah karbohidrat seperti pati, selulosa dan hemiselulosa dengan mengkonversinya menjadi sakarida dengan rantai lebih pendek. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan potensi ubi jalar ungu Ayamurasaki dalam produk yoghurt sari kacang kedelai serta mempelajari pengaruh penambahan pasta hidrolisat ubi jalar ungu ayamurasaki terhadap sifat kimia, mikrobiologi dan sensori yoghurt sari kacang kedelai, serta mengetahui formula terbaik yoghurt yang dihasilkan

Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dilakukan penelitian yoghurt dari sari kacang kedelai dengan penambahan pasta hidrolisat ubi jalar ungu sebagai sumber prebiotik, karena merupakan sumber oligosakarida yang diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* serta meningkatkan penerimaan masyarakat terhadap olahan sari kacang kedelai.

2. METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan terdiri dari bahan pembuatan yoghurt dan bahan analisis. Bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan yoghurt adalah ubi jalar ungu varietas Ayamurasaki, air, kacang kedelai, susu *fullcream*, sukrosa, *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, enzim α-amilase dan selulase. Bahan yang digunakan untuk pengujian adalah potasium sulfat (K_2SO_4), tembaga sulfat ($CuSO_4$), *phenolphthalein* (PP), *Hexane*, indikator mengsel, sodium hidroksida, asam sulfat, sodium tetraborate.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu timbangan digital, pisau, panci, kompor gas, saringan kain, inkubator, gelas beaker, *erlenmeyer*, pipet, pipet mikro, timbangan analitik, oven, tanur tabung *soxlet*, labu takar, alat distilasi nitrogen, labu *kjedahl*, cawan alumunium, cawan porselen, buret, statif dan klem, *colony counter*, cawan *petri* serta kompor listrik.

Pembuatan Hidrolisat Pasta Ubi Jalar Ungu Ayamurasaki (Suarna, 2021)

Ubi jalar ungu Ayamurasaki dicuci, dikupas, dipotong-potong kemudian dilakukan

pengukusan. Ubi jalar ungu yang sudah dikukus lalu dihancurkan dengan *blender* hingga berbentuk pasta dengan perbandingan air : ubi (1:1). Pasta ubi kemudian diberikan perlakuan penambahan enzim α-amilase dan selulase dan dihidrolisis pada suhu 65°C selama 60 menit.

Pembuatan Sari Kacang Kedelai

Kacang kedelai direndam dalam larutan $NaHCO_3$ 0,5% selama 12 jam dengan perbandingan 1:3. Kacang kedelai kemudian ditiriskan dan diblansir selama 15 menit dalam larutan $NaHCO_3$ 0,5%, lalu dicuci dengan air panas dan ditiriskan. Selanjutnya, kacang kedelai dihancurkan menggunakan *blender* dengan perbandingan kacang kedelai : air (1:8), lalu disaring menggunakan kain.

Pembuatan Yoghurt Sari Kacang Kedelai

Sari kacang kedelai, sukrosa sebanyak 5%, susu *full cream* sebanyak 7% dan pasta hidrolisat sebanyak 0%; 2%; 4%; 6%; 8%; 10% dicampur dan dihomogenkan. Kemudian campuran dipasteurisasi pada suhu 80˚C selama 30 detik lalu didinginkan hingga suhu 40˚C. Sari kacang kedelai ditambahkan *starter* yoghurt sebanyak 5% dan diinkubasi dalam inkubator pada suhu 40˚C selama 12jam. Persentase bahan yang digunakan berdasarkan bobot sari kacang kedelai. (Mustika et al, 2019)

Uji Organoleptik (Setyaningsih et al, 2010)

Uji organolptik yang dilakukan meliputi uji hedonik dan uji mutu sensori dengan melibatkan 30 panelis semi terlatih. Atribut mutu yang dinilai berupa warna, bau, rasa dan tekstur. Penilaian menggunakan skala garis. Pada uji hedonik skala garis diberi rentang tidak suka sampai sangat suka. Pada uji mutu sensori tiap parameter memiliki skala masing-masing. Uji mutu sensori warna memiliki skala dari putih susu hingga ungu, uji mutu sensori aroma memiliki dua skala atribut yaitu skala dari tidak berbau langu hingga berbau langu dan skala tidak berbau hingga berbau khas yoghurt, uji mutu sensori tekstur memiliki skala dari encer hingga kental, dan uji mutu sensori rasa memiliki skala dari tidak masam hingga masam dan skala tidak manis hingga manis. Pengolahan data dilakukan dengan RAL (Rancangan Acak Lengkap). Hasil yang menunjukan berbeda signifikan kemudian diuji lanjut dengan uji Duncan dengan *alpha-risk* 5%. Pengolahan Data dilakukan dengan bantuan *software* SPSS.

Uji Derajat Keasaman

Sebanyak 100 mL sampel dimasukan ke gelas beaker, kemudian elektroda pH-meter dimasukan ke sampel hingga nilai pH stabil.

Uji Total Asam Laktat (BSN, 2009)

Total asam Laktat diuji secara titrimetri. Jumlah asam yang tertitrasi dianggap sebagai jumlah asam laktat pada sampel. Contoh dimasukan kedalaman *Erlenmeyer* dan dilarutkan dalam air bebas CO_2 sebanyak dua kali jumlah sampel. Kemudian dititrasi dengan NaOH 0,1 N mengggunakan indicator PP.

Uji Total Bakteri Asam Laktat (BSN, 2009)

Uji total BAL dilakukan dengan metode *pour plate* dengan menggunakan seri pengenceran sampel 10^{-7} – 10^{-8}. Kemudian pengenceran yang digunakan lalu dimasukan ke cawan petri steril dan ditambahkan 12-15 mL MRSA ke cawan petri. MRSA dalam cawan petri dibiarkan hingga memadat, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Perhitungan bakteri dilakukan secara SPC (*Standard Plate Count*).

Uji Kadar Air (AOAC, 2005)

Uji Kadar Air dilakukan secara gravimeteri. Kadar air dihitung sebagai bobot yang hilang setelah pemanasan dalam oven suhu 100°C selama 4 jam.

Uji Kadar Protein (AOAC, 2005)

Uji kadar protein dilakukan dengan metode *Kjedahl.* Sampel didestruksi menggunakan H_2SO_4 dengan katalis campuran K_2SO_4 dan $CuSO_4$. Kemudian sampel di destilasi dalam keadaan basa dengan penambahan larutan NaOH 6N dan penampung hasil destilasi berupa larutan asam borat 2% yang telah diberi Indikator mengsel. Hasil destilasi kemudian dititrasi dengan H_2SO_4 hingga warna larutan berubah dari hijau menjadi ungu

Uji Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Kadar lemak dilakukan dengan menggunakan metode *soxhlet.* Sampel diekstraksi selama 6 jam hingga semua lemak pada sampel terekstrak. Hasil diperoleh melalui perbandingan bobot labu lemak kosong dan bobot labu lemak setelah ekstraksi dan pengeringan.

Uji Kadar Abu (AOAC, 2005)

Uji kadar abu dilakukan dengan cara gravimetri. Sampel dan cawan porselen yang telah ditimbang diarangkan diatas hot plate hingga asap putih hilang, lalu diabukan dalam tanur suhu 550°C selama 3 jam. Kemudian sampel didinginkan dan ditimbang kembali. Kadar abu diperoleh dari persentase bobot akhir pengabuan dibandingkan dengan bobot awal sampel.

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap satu factor dengan 6 taraf perlakuan dan 3 kali pengulangan. Hasil analisis yoghurt diuji sidik ragam ANOVA untuk mengetahui pengaruh penambahan hidrolisat pasta ubi jalar ungu kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan's multiple range test dengan *alpha-risk* 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Kimia dan Mikrobiologi Yoghurt

Uji Kimia terdiri dari uji pH, Total asam laktat, kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein. Uji Mikrobiologi yang dilakukan adalah uji total bakteri asam laktat. Hasil pengujian kimia dan Mikrobiologi Yoghurt dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kimia dan Mikrobiologi Yoghurt Sari Kacang Kedelai

Penambahan ubi jalar ungu	pH	Total Asam Laktat (%)	Total BAL (Cfu/mL)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak (%)	Protein (%)
A1 (0%)	4,33±0,04^{d}	0,72±0,01^{c}	3,57 × 10$^{8\,a}$	86.74±0,05^{c}	0,61±0,03^{bc}	2,11±0,16^{a}	3,58±0,11^{a}
A2 (2%)	4,16±0,04^{c}	0,75±0,02^{d}	9,60 × 10$^{8\,b}$	86.73±0,05^{c}	0,66±0,04^{c}	2,16±0,13^{a}	3,59±0,07^{a}
A3 (4%)	4,09±0,05^{b}	0,78±0,01^{e}	2,22 × 10$^{9\,c}$	86.58±0,01^{b}	0,59±0,03^{ab}	2,14±0,08^{a}	3,53±0,15^{a}
A4 (6%)	4,03±0,03^{a}	0.85±0,01^{f}	3,21 × 10$^{9\,d}$	86.18±0,08^{a}	0,56±0,01^{ab}	2,18±0,03^{a}	3.47±0,25^{a}
A5 (8%)	4,20±0,01^{c}	0.68±0,01^{b}	1,22 × 10$^{9\,b}$	86.58±0,10^{b}	0,65±0,03^{c}	2,18±0,12^{a}	3,46±0,03^{a}
A6 (10%)	4,30±0,02^{d}	0.66±0,01^{a}	1,17 × 10$^{9\,b}$	86.62±0,06^{bc}	0,54±0,02^{a}	2,29±0,12^{a}	3,50±0,10^{a}

Keterangan: Notasi huruf berbeda dalam satu kolom menunjukan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf nyata 95%.

Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH merupakan pengukuran tingkat keasaman hasil metabolisme bakteri starter yang mengubah laktosa menjadi asam laktat. Setelah difermentasi, yoghurt sari kacang kedelai memiliki pH 4,03 – 4,33. Berdasarkan hasil analisis ragam, menunjukkan bahwa penambahan pasta hidrolisat ubi jalar ungu varietas Ayamurasaki dengan konsentrasi yang berbeda, berpengaruh nyata (P<0.05) terhadap pH yoghurt sari kacang kedelai yang dihasilkan. Perlakuan A1 memiliki nilai pH paling tinggi yaitu 4,33, sedangkan nilai pH paling rendah diperoleh dari perlakuan A4.

Penurunan pH pada perlakuan A1 hingga A4 terjadi karena terbentuknya sejumlah asam dari hasil fermentasi karbohidrat oleh bakteri. Semakin banyak asam yang terbentuk, pH yoghurt akan semakin menurun. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Nirmagustina et al., (2013) yang menyatakan bahwa penurunan pH merupakan akibat dari proses fermentasi karena adanya akumulasi asam laktat dari aktivitas bakteri. Aktivitas bakteri pembentuk asam laktat akan meningkat dengan adanya peniingkatan bahan makanan, sehingga pH akan semakin menurun (Djaafar & Rahayu 2006).

Namun pada perlakuan A4 hingga A6 terjadi kenaikan pH walaupun terjadi peningkatan bahan makanan. Dalam fermentasi karbohidrat, bakteri akan menggunakan enzim untuk mengubah karbohidrat menjadi asam laktat. Menurut Robinson (2015) semakin banyak substrat yang tersedia maka semakin banyak pula ikatan yang terjadi antara enzim dengan substrat, tetapi jika substrat yang digunakan berlebih maka aktivitas enzim bisa menurun, hal ini dikarenakan enzim tersebut telah jenuh sehingga aktivitas yang dihasilkan menurun. Kenaikan pH bisa jadi dikarenakan pada konsentrasi substrat pada perlakuan A5 dan A6 terlalu banyak, sehingga membuat enzim yang dihasilkan oleh bakteri jenuh dan aktivitasnya berkurang yang menyebabkan produksi asam laktat yang lebih sedikit

Total Asam Laktat

Total asam laktat atau total asam tertitrasi diartikan sebagai total asam laktat yang terbentuk hasil perombakan karbohidrat oleh bakteri asam laktat. Menurut BSN (2009) mutu yoghurt yang baik memiliki kadar total asam laktat dibawah 2%. Hal tersebut menunjukan bahwa yoghurt sari kacang kedelai yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan, yaitu memiliki jumlah total asam laktat 0,66 % - 0,77%.

Perlakuan A4 memiliki nilai total asam laktat paling tinggi, sedangkan nilai total asam laktat paling rendah dihasilkan oleh perlakuan A6. Hasil pengujian sidik ragam menunjukan bahwa perlakuan penambahan pasta hidrolisat ubi jalar ungu Ayamurasaki memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap nilai total asam laktat (P<0,05). Hasil penelitian ini menunjukan bahwa pH dan total asam laktat

memiliki hubungan berbanding terbalik, semakin tinggi total asam laktat yang terbentuk, makan pH yoghurt akan semakin rendah.

Pada perlakuan A1 hingga A4 terjadi kenaikan total asam laktat. (Djaafar & Rahayu 2006) menyatakan aktivitas mikroorganisme pembentuk asam laktat meningkat dengan adanya peningkatan bahan makanan yang mengandung gula dan bahan-bahan lain yang diperlukan untuk pertumbuhannya. Penambahan susu *full cream* dan pasta hidrolisat ubi jalar ungu Ayamurasaki yang semakin banyak, memungkinkan substrat bakteri akan semakin banyak sehingga bakteri memiliki banyak sumber nutrisi. Penambahan pasta ubi jalar ungu yang kaya akan oligosakarida dapat berperan sebagai sumber makanan bagi bakteri asam laktat. Sehingga asam laktat yang dihasilkan akan semakin banyak.

Pada perlakuan A5 dan A6 terjadi penurunan kembali total asam laktat dibandingkan dengan perlakuan A4. Hal ini dikarenakan substrat atau karbohidrat pada perlakuan A5 dan A6 terlalu banyak sehingga aktivitas enzim yang dihasilakan bakteri berkurang. Menurut Lehninger (1997) kecepatan reaksi enzimatis pada umumnya tergantung pada konsentrasi substrat. Kecepatan reaksi akan meningkat apabila substrat meningkat. Peningkatan kecepatan ini akan semakin kecil hingga akhirnya tercapai suatu batas penambahan substrat akan memberikan sedikit kecepatan reaksi. Hal ini disebabkan karena molekul enzim telah membentuk ikatan kompleks dengan substrat yang selanjutnya kenaikan konsentrasi substrat tidak berpengaruh terhadap kecepatan reaksi.

Total Bakteri Asam Laktat

Proses fermentasi sangat dipengaruhi oleh adanya pertumbuhan bakteri asam laktat Menurut BSN (2009) mutu yoghurt yang baik memiliki total bakteri asam laktat minimal 10^8 koloni/mL. Hasil pengujian yoghurt sari kacang kedelai menunjukan bahwa semua perlakuan memenuhi persyaratan. Hasil pengujian menunjukan bahwa total bakteri terendah dihasilkan oleh perlakuan A1 yaitu $3{,}57\times10^8$ koloni/mL, dan hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan A4 yaitu sebanyak $3{,}21\times10^9$ koloni/mL. Pengujian sidik ragam menunjukan bahwa penambahan pasta hidrolisat ubi jalar ungu memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap hasil pengujian total bakteri asam laktat. Kenaikan jumlah total bakteri asam laktat pada perlakuan A1 hingga A4 terjadi karena substrat atau nutrisi yang diperlukan oleh bakteri bertambah. Dalam hal ini yang menjadi nutrisi ialah karbohidrat dari pasta ubi jalar ungu Ayamurasaki.

Pada perlakuan A5 dan A6 terjadi penurunan jumlah bakteri asam laktat yang mengakibatkan produksi total asam laktat berkurang dibandingkan perlakuan A4 disamping karena adanya aktifitas enzim yang berkurang. Hal tersebut juga mengakibatkan adanya kenaikan pH dari perlakuan A4 hingga A6. Hal tersebut memiliki kemungkinan bahwa konsentrasi substrat pada perlakuan A5 dan A6 terlalu banyak dan bakteri telah melewati batas optimum konsentrasi substrat, sehingga mengakibatkan produktivitas atau total bakteri berkurang. Menurut Pasaribu dan Wina (2015) substrat yang terlalu banyak dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Substrat yang berlebih juga akan dapat menyebabkan racun bagi mikroorganisme, sehingga pertumbuhan mikroorganisme terhambat dan terjadi substrat inhibisi yang akan menjadi racun bagi pertumbuhan mikroorganisme. Mikroorganisme mempunyai masa pertumbuhan yang bervariasi dimana dalam aktivitas metabolisme tersebut mikroorganisme memiliki beberapa fase pertumbuhan, dimulai dengan fase lag hingga fase akhir adalah fase kematian.

Kadar Air

Kandungan air berbanding terbalik dengan kekentalan suatu cairan, semakin kecil kadar air, maka kekentalan akan semakin besar. Yoghurt sari kacang kedelai yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki kadar air 86,17% - 86,74%. Hasil pengujian sidik ragam menunjukan penambahan pasta hidrolisat ubi jalar ungu ayamurasaki memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air yoghurt sari kacang kedelai. Kadar air menjadi komponen penting dalam suatu bahan pangan. Nilai kadar air juga dipengaruhi oleh proses pasteurisasi, dimana pasteurisasi dapat membuat kadar air naik atau turun.

Kadar Abu

Kadar abu merupakan zat anorganik sisa pembakaran bahan organik. Menurut BSN (2009), persyaratan kadar abu pada yoghurt maksimal 1% (b/b). Kadar abu berhubungan dengan mineral suatu bahan. Hasil pengujian sidik ragam dan uji Duncan, penambahan pasta hidrolisat ubi jalar ungu berbeda nyata terhadap hasil kadar abu yoghurt sari kacang kedelai. Pada pembuatan yoghurt sari kacang kedelai dengan penambahan pasta hidrolisat ubi jalar ungu dihasilkan data kadar abu 0.54% – 0.66%.

Kadar Lemak

Lemak merupakan komponen yang dapat menentukan kepadatan yoghurt, semakin tinggi lemak pada bahan awal maka tekstur yoghurt yang akan dihasilkan akan semakin padat (Sunarlim & Setianto, 2001). Pada pengujian kadar lemak pada semua perlakuan, menghasilkan kadar lemak 2,11% – 2,29%. Setelah diuji sidik ragam, penambahan pasta hidrolisat menghasilkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kadar lemak yoghurt. Hal ini terjadi karena penambahan sumber lemak yaitu susu *full cream* dan sari kacang kedelai pada tiap perlakuan relatif sama, selain itu pasta hidrolisat ubi jalar ungu memiliki kadar lemak yang relatif kecil.. Yoghurt sari kacang kedelai yang dihasilkan memiliki kadar lemak yang memenuhi persyaratan SNI 2981-2019 sebagai yoghurt rendah lemak yaitu 0,6% - 2,9%.

Kadar Protein

Dalam proses fermentasi yoghurt protein berperan dalam menentukan kekentalan yoghurt. Pada penelitian, diperoleh hasil pengujian protein 3,46% – 3,59%. Hasil protein paling tinggi diperoleh dari hasil penambahan pasta ubi jalar ungu sebanyak 2%. Kadar protein yang diperoleh pada semua perlakuan telah memenuhi SNI 2981-2019, menurut Badan Standardisasi Nasional (2019) kadar protein minimum pada yoghurt yaitu 2,7%. Hasil pengujian sidik ragam menunjukan bahwa penambahan pasta hidrolisat ubi jalar ungu Ayamurasaki tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar protein yoghurt sari kacang kedelai.

Sifat Organoleptik Yoghurt Sari Kacang Kedelai

Pengujian terdiri dari uji hedonik dan uji mutu sensori. Rata-rata hasil pengujian hedonik dapat dilihat pada Tabel 2.

Warna

Warna merupakan sensori pertama yang dinilai secara langsung melalui panca indra mata dan dapat dijadikan suatu penentu nilai mutu makanan (Negara et al., 2016).

Tabel 2. Hasil Uji Mutu Sensori Yoghurt Sari Kacang Kedelai

Penambahan ubi jalar ungu	Uji Hedonik				Uji Mutu Sensori					
							Rasa		Aroma	
	Warna	Tekstur	Aroma	Rasa	Warna	Tekstur	Asam	Manis	Khas Yoghurt	Langu
A1 (0%)	5.72^{a}	5.96^{ab}	**7.54^{b}**	5.86^{a}	1.71^{a}	5.63^{b}	5.31^{a}	**4.69^{b}**	**6.39^{b}**	2.84^{a}
A2 (2%)	5.86^{a}	6.32^{ab}	6.67^{ab}	6.61^{ab}	2.32^{b}	5.53^{b}	5.34^{a}	4.66^{b}	5.58^{ab}	3.22^{a}
A3 (4%)	5.54^{a}	6.21^{ab}	6.08^{a}	6.08^{ab}	4.25^{c}	5.87^{ab}	5.40^{a}	4.60$_{b}$	5.69^{ab}	3.16^{a}
A4 (6%)	6.81^{b}	**7.12^{b}**	7.04^{ab}	6.81^{ab}	6.03^{d}	**6.40^{c}**	**6.10^{b}**	3.90^{a}	5.17^{a}	**2.45^{a}**
A5 (8%)	7.44^{b}	5.42^{a}	6.30^{a}	6.18^{ab}	7.18^{e}	4.82^{a}	5.88^{b}	4.12^{b}	5.36^{a}	2.64^{a}
A6 (10%)	**8.68^{b}**	6.17^{ab}	6.34^{a}	**7.10^{b}**	**7.50^{e}**	4.84^{a}	6.08^{b}	3.92^{a}	4.81^{a}	2.61^{a}

Keterangan: Notasi huruf berbeda dalam satu kolom menunjukan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf nyata 95%.

Pada pembuatan yoghurt sari kacang kedelai dengan penambahan hidrolisat pasta ubi jalar ungu, uji mutu sensori dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan hidrolisat pasta terhadap atribut warna pada yoghurt yang dihasilkan. Hasil pengujian sidik ragam menunjukan bahwa penambahan pasta ubi jalar ungu dengan berbagai konsentrasi memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap mutu warna yoghurt sari kacang kedelai. Nilai atribut warna pada uji mutu sensori memiliki rentang 1,71 – 7,50 dari berwarna putih susu hingga ungu. Perlakuan A6 menunjukan nilai tertinggi pada atribut warna, dimana menunjukan warna yang paling ungu. Dari perlakuan A1 hingga A6, nilai atribut warna meningkat signifikan. Hal tersebut terjadi karena hidrolisat pasta ubi jalar ungu memiliki warna ungu, sehingga penambahan konsentrasi yang lebih tinggi akan mempegaruhi warna pada yoghurt sari kacang kedelai.

Uji sidik ragam menunjukan bahwa penambahan hidrolisat pasta ubi jalar ungu ayamurasaki memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap kesukaan panelis terhadap atribut warna. Hasil uji hedonik pada atribut warna memiliki rentang nilai 5,54 – 8,68. Perlakuan A6 menunjukan nilai rata-rata tertinggi yang berarti panelis memiliki tingkat kesukaan cukup tinggi terhadap yoghurt sari kacang kedelai dengan perlakuan A6. Yoghurt yang dihasilkan dari perlakuan A6 memiliki intensitas warna paling ungu karena ditambahkan hidrolisat pasta ubi jalar ungu paling banyak. Yoghurt dengan intensitas warna ungu paling tinggi cenderung disukai oleh

panelis, hal tersebut karena warna yoghurt yang lebih menarik daripada perlakuan lainnya.

Tekstur

Tekstur merupakan respon yang terbentuk akibat adanya kontak fisik antara bagian dalam mulut dengan makanan (Yanti, *et al*. 2021). Hasil uji mutu sensori menunjukan bahwa penambahan hidrolisat pasta ubi jalar ungu ayamurasaki memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tekstur yoghurt. Nilai rata -rata tekstur pada uji mutu sensori berada pada rentang 4,82–6,40, hal tersebut menunjukan bahwa yoghurt yang dihasilkan berada pada rentang agak kental. Kekentalan yoghurt berhubungan erat dengan kadar air. Semakin kecil kadar air yoghurt, makan kekentalan yoghurt akan semakin bertambah, disamping karena terjadinya koagulasi protein dapat meningkatkan daya ikat air oleh protein. Pada penelitian ini yoghurt sari kacang kedelai dengan perlakuan A4 memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 6,40. Hal tersebut juga diakibatkan karena perlakuan A4 memiliki kadar air yang paling rendah.

Uji hedonik atribut tekstur menunjukan bahwa penambahan pasta ubi jalar ungu ayamurasaki memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap kesukaan panelist terhadap tekstur yoghurt sari kacang kedelai yang dihasilkan. Kesukaan panelist terhadap yoghurt sari kacang kedelai dengan penambahan hidrolisat ubi jalar ungu dengan berbagai konsentrasi memiliki rentang nilai 5,42–7,12. Nilai kesukaan terhadap tekstur tertinggi ditunjukan oleh perlakuan A4 yaitu 7,12 dimana perlakuan tersebut menghasilkan yoghurt sari kacang kedelai dengan tekstur paling kental. Penambahan susu fullcream yang cenderung mengandung lemak lebih tinggi dari susu skim pada pembuatan yoghurt membantu membentuk kekentalan yoghurt, karena semakin tinggi lemak pada bahan awal makan tekstur yoghurt yang akan dihasilkan akan semakin padat.

Aroma

Pada uji mutu sensori pengujian atribut aroma dibagi menjadi dua atribut, yaitu aroma khas yoghurt dan aroma langu. Aroma langu diujikan untuk mengetahui sejauh mana proses fermentasi dapat menghilangkan aroma langu.

Hasil pengujian sidik ragam menunjukan bahwa penambahan pasta hidrolisat ubi jalar ungu ayamurasaki memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap atribut aroma khas yoghurt dari yoghurt sari kacang kedelai. Atribut aroma khas yoghurt memiliki rentang nilai 4,81–6,39 dimana perlakuan A1 memberikan nilai paling tinggi. Hal tersebut menunjukan bahwa tanpa adanya penambahan hidrolisat pasta ubi jalar ungu, aroma yang dihasilkan semakin berbau khas yoghurt. Hal tersebut juga dikarenakan perlakuan A1 memiliki kadar lemak yang paling rendah. Selama fermentasi, bakteri asam laktat akan memproduksi enzim lipase yang membuat lemak akan dirombak menjadi asam lemak, kemudian selanjutnya diurai menjadi senyawa volatil yang membentuk aroma yoghurt (Purwatiningsih et al., 2022).

Pada pengujian sidik ragam penambahan hidrolisat pasta ubi jalar ungu terhadap aroma langu menunjukan hasil yang tidak berbeda nyata. Rentang nilai rata-rata atribut aroma langu yaitu 2,45 – 3,22. Hasil tersebut menunjukan yoghurt yang dihasilkan hampir tidak memiliki aroma langu. Pembuatan sari kacang kedelai dengan perendaman, penambahan garam $NaHCO_3$, dan pemblansiran kacang kedelai memungkinkan adanya inaktivasi enzim liposigenase yang menyebabkan bau langu jika bereaksi dengan lemak saat ekstraksi kacang kedelai. Menurut Trindade *et al*, (2001) proses fermentasi dapat mengurangi bau langu.

Pada uji hedonik yoghurt tiap perlakuan, dihasilkan rata-rata kesukaan panelis berada pada nilai 6,08–7,54. Nilai tersebut berada pada rentang diantara netral hingga suka. Hasil uji sidik ragam menunjukan bahwa penambahan pasta hidrolisat ubi jalar ungu memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kesukaan aroma panelis pada yoghurt sari kacang kedelai. Nilai tertingi dihasilkan dari perlakuan A1, dimana perlakuan tersebut juga memiliki nilai rata-rata tertinggi pada atribut aroma khas yoghurt.

Rasa

Rasa merupakan atribut sensori yang berperan pada penerimaan panelis terhadap suatu produk pangan. Pada yoghurt sari kacang kedelai dengan penambahan hidrolisat pasta ubi jalar ungu memiliki dua rasa yang menonjol, yaitu rasa manis dan rasa asam. Rasa manis dihasilkan dari penambahan gula sebanyak 5% sedangkan rasa asam berasal dari terbentuknya asam karboksilat selama fermentasi.

Pengujian sidik ragam menunjukan bahwa penambahan pasta ubi jalar ungu memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap rasa asam dan rasa manis pada yoghurt sari kacang kedelai. Nilai rata-rata rasa asam yang dihasilkan berada pada rentang 5,31 – 6,10. Nilai tersebut lebih besar dari rata-rata nilai rasa manis yang berada pada rentang 3,90 – 4,69. Dari nilai tersebut, yoghurt sari kacang kedelai dengan penambahan hidrolisat pasta ubi jalar

ungu ayamurasaki yang dihasilkan cenderung memiliki rasa asam. Fermentasi karbohidrat akan menghasilkan asam karboksilat yang bersifat asam. Rasa asam yang paling tinggi dihasilkan oleh perlakuan A4, hal tersebut sebanding dengan pH yang dihasilkannya yang paling rendah. Semakin rendah pH suatu yoghurt maka asam yang terkandung semakin banyak yang membuat rasa semakin asam. Sedangkan nilai rasa manis yang paling tinggi dihasilkan oleh perlakuan A1.

Uji hedonik menghasilkan nilai rata-rata kesukaan dengan rentang 5,86–7,10. Nilai tersebut menunjukan panelis memiliki rentang netral hingga suka dari semua perlakuan yang diberikan terhadap yoghurt sari kacang kedelai. Hasil uji sidik ragam menunjukan bahwa penambahan hidrolisat ubi jalar ungu memiliki pengaruh yang berbeda nyata terhadap kesukaan panelis pada rasa yoghurt sari kacang kedelai. Nilai rata-rata kesukaan tertinggi diperoleh dari perlakuan A6. Hal tersebut karena bagi panelis, rasa pada yoghurt dengan perlakuan A6 menghasilkan rasa asam yang seimbang dan khas.

Berdasarkan hasil uji kimia, mikrobiologi, dan sensori maka dipilih formula terbaik adalah yoghurt dengan penambahan ubi jalar ungu 6%. Diharapkan yoghurt ini dapat digunakan sebagai inovasi dalam UMKM seperti pada UMKM yoghurt Sabilulungan di Bogor yang telah produksi rutin sejak 2017 (Rohmayanti et al., 2022)

4. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah penambahan hidrolisat pasta ubi jalar ungu dapat meningkatkan kualitas yoghurt pada konsentrasi yang optimum. Hasil yang diperoleh dari pengaruh perlakuan adalah terlihat dari hasil signifikan dalam parameter pH, total asam laktat, total bakteri asam laktat, kadar air dan kadar abu. Penambahan hidrolisat pasta ubi jalar ungu juga berpengaruh terhadap mutu sensori yoghurt sari kacang kedelai yang dihasilkan. Formula yang terpilih pada penelitian adalah formula A4 atau yoghurt sari kacang kedelai dengan penambahan pasta hidrolisat ubi sebanyak 6%, karena yang paling optimum dalam peningkatan kualitas yoghurt secara mikrobiologi, memiliki mutu yoghurt seperti total bakteri asam laktat terbanyak dan memliki tekstur yang paling kental, serta rasa yang tidak berbeda nyata dengan formula yang rasanya paling disukai.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmed, M., Akter, M.S., Lee, J.C. & Eun, J.B. (2010). Encapsulation by Spray Drying of Bioactive Components, Physicochemical, and Morphological Properties from Purple Sweet Potato. *Jurnal Food Sci Technol 43(14) : 1307–1312*.https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.05.014

Anjasari, B. (2010). *Pangan Hewani Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Asmara,V., T. (2015). Peningkatan Kualitas Pasta Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) Varietas Ayamurasaki Melalui Proses Hidrolisis Enzimatis. [skripsi]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of Association of AOAC International 18th Edition*. Maryland: AOAC Press.

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2009). SNI-2981-2009 tentang Yoghurt. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Ichwansyah, R. (2014). Pengembangan Yoghurt Sinbiotik Plus Berbasis Puree Pisang Ambon dengan Penambahan Inulin sebagai Alternatif Pangan Fungsional. [Skripsi]. Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Djaafar, T. F & Rahayu, E.S. (2006). Karakteristik yoghurt dengan inokulum Lactobacillus yang diisolasi dari makanan fermentasi tradisional. *Agros. 8 (1): 73-80.*

Lehninger, A. L.(1982). *Dasar-dasar Biokimia, Jlilid 1, Alih bahasa, Maggi Thenawijaya*. Jakarta: Erlangga.

Mustika, S., Yasni, S., Suliantri. (2019). Pembuatan Yoghurt Susus Sapi Segar dengan Penambahan Puree Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan.* 2(3) : 97 – 101. Doi: 10.24036/jptk.v2i3.18823

Negara, J.K., Sio, A. K., Rifkhan., Arifin, M., Oktaviana, R. R. S. & Yusuf, M. W. (2016). Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Penyajian Keju yang Berbeda. *Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan* 4(2): 286-290. https://journal.ipb.ac.id/index.php/ipthp/article/view/17506

Nirmagustina, D.E., & Rani, H. (2013). Pengaruh Jenis Kedelai dan Jumlah Air Terhadap Sifat Fisik Organoleptik dan Kimia Susu Kedelai. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* 18(2) : 168 –

174. http://dx.doi.org/10.23960/jtihp.v18i2.168%20-%20174

Nuraida, L., Hana, S.R. Dwiari, dan D.N. Faridah. (2008). Pengujian Sifat Prebiotik dan Sinbiotik Produk Olahan Ubi Jalar Secara In-Vivo. *Jurnal Teknologi Industri Pangan. 14 : 89 – 96.*

Pasaribu,T. & Wina, E. (2015). Komparasi Aktivitas Tiga Jenis Asap Cair terhadap Pertumbuhan Mikroba secara In Vitro. [prosiding seminar]. Balai Penelitian Ternak. Bogor.

Purwatiningsih, T,I., Bria, M.A.B., & Kia, K.W. (2022). Kadar Protein dan Lemak Yoghurt yang terbuat dari Jenis dan Jumlah Kultur yang berbeda. *Journal of Tropical Animal Science and Technology.* 4(1) : 66 – 73. https://doi.org/10.32938/jtast.v4i1.967

Robinson P.K. (2015). Enzymes: principles and biotechnological applications. *Essays Biochem. 59:1-41.* https://doi.org/food 10.1042/bse0590001.

Rohmayanti, S.Si, M.Si, T., Fitrilia, T., Hapsari, D. R., Kurniawan, M. F., & Rifqi, M. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Bidang Manajemen Produksi Halal pada UMKM Yoghurt Ssabilulungan di masa COVID-19. *Qardhul Hasan: Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, *8*(1), 85–89. https://doi.org/10.30997/qh.v8i1.3590

Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M.P. (2010). Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. Bogor: IPB Press.

Suarna,T. (2021). Pengaruh Penambahan Enzim Terhadap Kualitas Pasta ubi Jalar Ungu. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sunarlim, R dan H. Setiyanto. (2001). Penggunaan Berbagai Tingkat Kadar Lemak Susu Kambing dan Susu Sapi Terhadap Mutu dan Cita Rasa Yoghurt. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner Hal 371 ± 378.

Trindade C.S.F., Terzi S.C., Trugo L.C., Della M.R.C., Couri S. (2001). Development and Sensory Evaluation of Soy milk Based Yoghurt. *Arch Latinoam Nutr. 51:100- 104.*

Truong, V.D., dan R.Y. Avula. 2010. *Sweet Potato Purees and Powders for Functional Food Ingredients. Dalam Sweet Potato : Post Harvest Aspects in Food. R.C. Ray dan K.I. Tomlins (eds)*. New York: Nova Science Publishers Inc

Yanti, R., Angkasa, D., & Jus'at, I. (2021). Pengembangan Produk Snack Bar Tinggi BCAA (Branched-chain Amino Aids) berbahan Tepung Kapri (*Pisum sativum*), Kecipir (*Psophocarus tetragonolbus*) dan Kedelai (*Glycine Max*) sebagai Makanan untuk Daya Tahan Atlet. *Penelitian Gizi dan Makanan 44 (1): 21-30.*

Ugoichi, N.F., Chukwuma U., Nwanneoma O.J.,Ndako, Jummai, K, & Nwabugo, M.A. (2015). Nutrient and Sensory Quality of Soymilk Produced from Different Improved Varieties of Soybean. *Pakistan Journal of Nutrition. 14(2) : 898-906.* https://doi.org/food.10.3923/pjn.2015.898.906