

Karakteristik Yoghurt Probiotik dari Filtrat Biji dan Daging Buah Labu Madu dengan Lama Fermentasi yang Berbeda

Eunike Elisa Beth Nasarani^{1✉}, Sri Winarti²

^{1,2} Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 07-06-2023

Direvisi : 16-06-2023

Diterima : 22-06-2023

Kata Kunci:

Biji, Daging, Yoghurt, Probiotik

Keywords :

Seed, Flesh, Yogurt, Probiotics

ABSTRAK

Biji dan daging labu madu dapat dimanfaatkan sebagai yoghurt. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi filtrat biji dan filtrat daging labu madu serta lama fermentasi terhadap karakteristik fisik, kimia, mikrobiologi dan organoleptik yoghurt probiotik serta menentukan perlakuan terbaik. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor yaitu proporsi filtrat biji dan daging buah labu madu ((90:10), (80:20), (70:30)) v/v dan lama fermentasi (20 jam, 22 jam, 24 jam) dengan tiga kali ulangan. Data dianalisis menggunakan ANOVA 5% dan uji lanjut DMRT 5%. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa perlakuan terbaik filtrat biji: filtrat daging buah (80:20) dengan lama fermentasi 22 jam menghasilkan yoghurt probiotik dengan karakteristik: total BAL 9,24 log CFU/ml; total asam tertitiasi (TAT) 1,49%; pH 3,89 ; padatan terlarut 21,953°Brix; viskositas 1011 m.Pas dan N-amino 2,513%;, sedangkan uji organoleptik (hedonik) menunjukkan rata-rata skor kesukaan warna 5,13 (agak suka), aroma 3,60 (agak tidak suka), rasa 5,73 (agak suka), dan tekstur 4,87 (biasa) total bakteri probiotik *Bifidobacterium bifidum* 7,39 log CFU/ml, betakaroten 2,64 µg/ g, serat pangan 5,725 %.

ABSTRACT

*Seed and flesh of Butternut Squash can be used as yogurt. This study aims to determine the effect of the proportion filtrate of butternut squash seed filtrate and flesh filtrate and fermentation time on the physical, chemical, microbiological and organoleptic characteristics of probiotic yogurt and determine the best treatment. This study used a complete randomized design (RAL) factorial pattern with two factors, first factor are the proportion filtrate of seed and flesh ((90:10), (80:20), (70:30)) v / v and second factor are fermentation duration (20 hours, 22 hours, 24 hours) with three repeats. Analysis data using ANOVA 5% and DMRT follow-up test 5%. The results of the best treatment proportion of seed and filtrate is (80:20) with a fermentation duration of 22 hours produced probiotic yogurt with characteristics: 9.24 logs CFU/ml total lactic acid bacteria; titrated acid total (TAT) 1.49%; pH 3.89 ; dissolved solids 21.953°Brix; viscosity 1011 m.Pas and N-amino acid 2,513%;, while organoleptic (hedonic) tests showed an average color favorability score of 5.13 (slightly like), aroma 3.60 (dislike slightly), taste 5.73 (slightly like), and texture 4.87 (neither like or dislike), total probiotic bacteria *Bifidobacterium bifidum* 7.39 log CFU/ml, betacarotene 2.64 µg/ g, dietary fiber 5.725%.*

Corresponding Author :

Eunike Elisa Beth Nasarani

Teknologi pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa timur

Jln. Rungkut madya No.1,Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294

Email: eunikeelisabeth38@gmail.com

PENDAHULUAN

Yoghurt probiotik memiliki strain bakteri probiotik di dalamnya. Strain probiotik memiliki kemampuan untuk bertumbuh lebih banyak dan membentuk koloni di usus, memiliki ketahanan terhadap cairan empedu dan lambung. Selain itu, strain bakteri probiotik juga harus mampu tinggal pada sel epitel usus manusia dan mampu memproduksi zat bakteriosin, yaitu zat antimikroba patogen. Dengan demikian meningkatkan daya tahan dan kesehatan manusia. Bakteri probiotik yang digunakan dalam pembuatan yoghurt adalah jenis strain *Bifidobacterium bifidum*. Dalam sebuah penelitian (Almghawesh *et al.*, 2022) *Bifidobacterium* yang digunakan untuk produk yoghurt dapat bertahan dalam sebuah produk yang terbuat dari susu karena memiliki nutrisi, pH, tingkat keasaman yang sesuai, jumlah bakteri probiotik yang baik dalam sebuah produk diantaranya 10^6 log CFU/g.

Labu madu merupakan keluarga dari labu kuning (*Cucurbita moschata D.*) menjadi salah satu hasil pertanian yang masih jarang dimanfaatkan menjadi produk olahan lain. Labu ini memiliki biji yang selama ini menjadi limbah buangan yang tidak terpakai. Pada salah satu UMKM Hachi Donat di Mojokerto, Jawa Timur yang memiliki empat cabang industri, diketahui bahwa menghasilkan limbah biji labu madu sebanyak 1-2 kg dalam seminggu. Hal tersebut sangat disayangkan karena berdasarkan penelitian Li (2020) yang melakukan percobaan mengisolasi protein dari biji labu madu dan didapati hasil konsentrat protein sebesar 32,38%. Oleh sebab itu, filtrat biji labu dapat dimanfaatkan sebagai inovasi produk yoghurt. Pada penelitian Alhaddad (2020) dalam proses pembuatan es krim sinbiotik dari biji labu kuning dilakukan perlakuan perbandingan biji labu kuning dan air 1:3 sehingga menghasilkan kadar protein sebesar 3,03 %.

Selain kadar protein biji yang dapat dimanfaatkan menjadi yoghurt, terdapat kandungan gula total yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat. Belum diketahui secara jelas berapa kadar gula total pada labu madu oleh karena itu terdapat acuan dari penelitian yang meneliti tentang nutrisi labu kuning dari artikel jurnal (Shanmugham *et al.*, 2022), yakni nutrisi daripada labu *Curcubita maxima* dan *Curcubita pepo* dengan hasil gula total pada biji sebesar 2,62% kemudian total gula pada daging kedua jenis labu tersebut sebesar 20,67%. Adanya keberadaan gula total tersebut dapat dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat sebagai sumber energi untuk bermetabolisme dengan hasil metabolit asam laktat.

Lama fermentasi berpengaruh pada karakteristik yoghurt. Penelitian Najiah, (2014) menyatakan bahwa sifat organoleptik yang baik dan dapat diterima konsumen pada yoghurt dari filtrat labu kuning dengan variasi lama fermentasi. Ditemukannya waktu fermentasi yang cukup agar menghasilkan organoleptik yang sesuai dapat diterapkan pada penelitian yoghurt probiotik filtrat biji dan daging buah labu madu ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh perlakuan proporsi filtrat biji dan filtrat daging labu madu dengan lama fermentasi terhadap karakteristik fisik, kimia, mikrobiologi dan organoleptik yoghurt probiotik serta perlakuan terbaik yang disukai konsumen.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan baku biji dan daging labu madu yang didapatkan dari UMKM yang ada di Mojokerto Jawa Timur, kultur murni bakteri probiotik *Bifidobacterium bifidum* FNCC 0062, bakteri asam laktat *Streptococcus thermophiles* FNCC 0040 dan *Lactobacillus bulgaricus* FNCC 0041 yang diperoleh dari Universitas Gadjah Mada. Bahan tambahan yang digunakan adalah susu skim dan sukrosa. Bahan Analisis yang digunakan adalah akuades, MRS Broth, MRS Agar, BSM agar, alkohol 70%, larutan NaCl, NaOH, indikator PP, kalium oksalat jenuh, larutan K_2SO_4 , formalin 40%.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Filtrat Biji Labu Madu

Pembuatan filtrat biji labu kuning dilakukan dengan perendaman biji dengan air selama 12 jam, penghancuran biji dengan perbandingan biji dan air (1:3) (Alhaddad, 2020). Kemudian

penelitian Shori *et al.*, (2022) dilakukan penyaringan, pengendapan selama 6 jam dan dipasteurisasi pada suhu 90°C selama 15 menit.

Pembuatan Filtrat Daging Labu Madu

Pembuatan filtrat daging labu madu mengacu pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Yulianawati and Joko (2012) yaitu labu kuning segar dilakukan pengupasan kulit, pencucian dan pemotongan, *blanching* dan penimbangan. Setelah itu, dilakukan penghancuran labu menggunakan blender dengan penambahan air perbandingan 1:1 (1 bagian labu madu : 1 bagian air). Setelah itu disaring dan filtrat diendapkan selama 6 jam. Setelah itu dipanaskan pada suhu 80°C selama 5 menit.

Pembuatan Yoghurt Probiotik

Pasteurisasi proporsi filtrat biji dan daging labu madu (90%:10%), (80%:20%), (70%:30%)) kemudian ditambah bahan tambahan seperti sukrosa 5 % (b/v) dan susu skim 2 % (b/v). Campuran dipasteurisasi pada suhu 70-80°C selama 15 menit lalu didinginkan hingga suhu ruang. Campuran yang telah dingin diinokulasi dengan starter 3% kemudian inkubasi pada suhu 42°C selama (20, 22 dan 24) jam hingga dihasilkan yoghurt set.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 3 ulangan. pola faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor 1 adalah proporsi filtrat biji dan filtrat daging buah labu madu (v/v) yang terdiri dari 3 level ((90:10), (80:20), (70:30)) serta faktor 2 adalah lama fermentasi (20,22,24 jam).

Analisis Data

Terdapat Uji fisika, yaitu uji total padatan terlarut dan viskositas, uji kimia meliputi total asam tertitiasi, pH, kadar N-amino, uji mikrobiologi meliputi total bakteri asam laktat dan perlakuan terbaik meliputi uji total *Bifidobacterium bifidum*, serat pangan dan betakaroten. Data dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (*Analysis of Varian*), kemudian dilanjutkan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Selanjutnya untuk organoleptik menggunakan uji hedonik Friedman dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Analisis Bahan Baku

Bahan Baku	Parameter	Hasil Analisis	
		Analisis	Literatur
Biji	Kadar protein total (kjeldahl) (%)	31,82	30,00 ^a -34,56 ^b
Filtrat Biji	Kadar gula total (%)	1,19	1,08 ^b
Filtrat Daging	Kadar gula total (%)	12,67	20,67 ^c

Sumber: a) Hussain *et al.*, (2017); b) Shahangir, (2015); c) Shanmugham *et al.*, (2022)

Tabel 1. Menunjukkan hasil analisis kadar protein biji labu madu sebesar 31,82%, dengan demikian hasil ini sudah memenuhi literatur (Hussain *et al.*, 2017) penelitian mengenai protein biji labu kuning (*Cucurbita moschata*) sebesar 30%. Hasil analisis protein total pada biji labu madu mendekati literatur (Hussain *et al.*, 2017) dikarenakan labu madu juga termasuk ke dalam spesies labu kuning (*Cucurbita moschata*). Hasil uji protein labu madu mendekati hasil penelitian (Shahangir, 2015) yang meneliti tentang kadar protein total metode kjeldahl pada labu kuning spesies (*Cucurbita maxima* Linn) didapatkan hasil protein total sebesar 34,56%. Bahan baku filtrat biji labu madu *Curcubita moschata* sebesar 1,19 %, hasil tersebut lebih tinggi daripada hasil analisis gula total pada labu kuning spesies *Cucurbita maxima* Linn penelitian (Hussain *et al.*, 2017), yakni sebesar 1,08 %. Bahan baku filtrat daging labu madu *Curcubita moschata* sebesar 12,67 %, hasil tersebut lebih rendah daripada hasil analisis gula total pada daging labu kuning spesies *Curcubita maxima* dan *Curcubita pepo* penelitian (Shanmugham *et al.*, 2022), yakni sebesar 20,67%.Adanya

perbedaan spesies labu yang diteliti. Selain daripada itu, adanya perbedaan lahan pertanian dan nutrisi yang digunakan dalam budidaya juga dapat berpengaruh pada kadar gulanya

Tabel 2. Tabel Hasil Fisikokimia dan Mikrobiologi Yoghurt Probiotik Labu Madu

Perlakuan		Parameter					
Proporsi filtrat biji dan filtrat daging	Lama Fermentasi (jam)	Totak BAL Log CFU/ml	pH	Total Asam Titrasi (%)	Total Padatan Terlarut (°Brix)	Viskositas (m.Pas)	Protein N-amino Formol
90% : 10%	20	9,15 ^a ±0,026	4,30 ⁱ ±0,008	1,37 ^a ±0,017	16,917 ^a ±0,165	1111,00 ⁱ ±0,816	2,527 ^c ±0,943
	22	9,17 ^a ±0,001	4,27 ^h ±0,033	1,44 ^b ±0,021	19,850 ^c ±0,419	1222,67 ^h ±1,247	2,737 ^e ±0,816
	24	9,19 ^a ±0,004	4,10 ^e ±0,008	1,47 ^b ±0,016	22,610 ^e ±0,066	1300,00 ^e ±0,816	3,163 ^b ±0,471
	20	9,22 ^a ±0,003	4,02 ^f ±0,068	1,43 ^a ±0,026	18,757 ^b ±0,045	948,33 ^f ±0,471	2,267 ^d ±0,471
80% : 20%	22	9,24 ^b ±0,005	3,89 ^c ±0,008	1,49 ^b ±0,012	21,953 ^c ±0,132	1011,00 ^c ±0,816	2,513 ^d ±0,816
	24	9,27 ^c ±0,009	3,69 ^d ±0,017	1,52 ^c ±0,025	23,217 ^b ±0,103	1044,33 ^d ±0,943	2,534 ^f ±0,471
	20	9,32 ^d ±0,029	3,77 ^c ±0,012	1,49 ^b ±0,031	20,233 ^d ±0,140	653,33 ^c ±0,471	1,360 ^a ±0,816
70% : 30%	22	9,42 ^c ±0,012	3,61 ^b ±0,016	1,52 ^d ±0,005	22,567 ^f ±0,531	725,67 ^b ±0,943	1,566 ^b ±0,816
	24	9,46 ^f ±0,011	3,49 ^a ±0,016	1,63 ^c ±0,009	26,087 ⁱ ±0,045	881,33 ^a ±0,943	2,000 ^c ±0,943

Ket.: angka yang didampingi huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$)

Total Bakteri Asam Laktat

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa total bakteri asam laktat pada minuman yoghurt probiotik labu madu berkisar antara 9,15-9,46 log CFU/ml. Proporsi filtrat biji : filtrat daging labu madu (70%:30%) dengan lama fermentasi 24 jam menghasilkan nilai total bakteri asam laktat tertinggi yaitu 9,46±0,01 log CFU/mL, sedangkan proporsi filtrat biji : filtrat daging labu madu (90%:10%) dengan fermentasi selama 20 jam menghasilkan total bakteri asam laktat terendah sebesar 9,15±0,026 log CFU/mL. semakin rendah proporsi filtrat biji labu madu serta semakin tinggi filtrat daging labu madu, serta semakin lama fermentasi maka total bakteri asam laktat pada yoghurt probiotik labu madu semakin tinggi. Hal ini disebabkan semakin tinggi filtrat daging labu madu maka total gula semakin tinggi, sehingga sumber energi yang digunakan untuk pertumbuhan bakteri asam laktat semakin banyak. Hal ini dikarenakan filtrat daging labu madu memiliki kandungan gula yang lebih tinggi daripada filtrat biji. Didukung dengan hasil analisis bahan baku filtrat biji labu madu dan filtrat daging labu madu kandungan total gula sebesar 1,19% dan 12,67%, sehingga semakin meningkatnya konsentrasi filtrat daging labu madu maka total bakteri asam laktat juga semakin meningkat. Hal ini didukung oleh penelitian (Shagti, 2017) mengenai penambahan sukrosa pada yoghurt susu kacang tolo bahwa semakin banyak penambahan sukrosa maka memberikan nutrisi yang semakin banyak kepada bakteri asam laktat untuk memperbanyak jumlah sel. Oleh karena itu, bakteri asam laktat semakin tinggi. Demikian juga semakin lama fermentasi menyebabkan total bakteri asam laktat semakin tinggi, hal ini disebabkan karena bakteri asam laktat memiliki kesempatan lebih lama untuk berkembang biak dengan memanfaatkan nutrisi pada medium yoghurt probiotik selama proses fermentasi. Hal ini didukung oleh Winarti *et al* (2018), semakin lama fermentasi maka terjadi kenaikan total bakteri asam laktat. Hal ini dikarenakan bakteri asam laktat memiliki kesempatan lebih lama untuk menghidrolisis gula menjadi komponen yang lebih sederhana, yaitu asam laktat, CO₂, H₂O selain itu juga menghasilkan energi yang dimanfaatkan untuk sintesis sehingga jumlah sel menjadi meningkat.

Total Asam Titrasi

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa nilai total asam titrasi minuman yoghurt probiotik labu madu berkisar antara 1,37-1,63%. Proporsi filtrat biji: filtrat daging labu madu (70%:30%) dengan lama fermentasi 20 jam menghasilkan nilai total asam titrasi tertinggi yaitu 1,63±0,009, sedangkan proporsi filtrat biji : filtrat daging labu madu (90%:10%) dengan lama

fermentasi selama 24 jam menghasilkan nilai total asam tertitrasi terendah sebesar $1,37 \pm 0,017$. Tabel 1. menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi filtrat biji labu madu serta semakin tinggi filtrat daging labu madu, dan semakin lama fermentasi maka nilai total asam tertitrasi yoghurt probiotik labu madu semakin tinggi. Hal ini disebabkan semakin tinggi filtrat daging labu madu maka total gula semakin tinggi, sehingga bakteri asam laktat dapat menghidrolisis substrat gula tersebut menjadi asam laktat juga semakin tinggi. Hal ini dikarenakan filtrat daging labu madu memiliki kandungan substrat glukosa yang lebih tinggi daripada filtrat biji. Substrat glukosa ini digunakan bakteri untuk bermetabolisme menghasilkan asam laktat yang dihitung sebagai total asam tertitrasi. Total glukosa dalam filtrat daging labu madu lebih tinggi dibandingkan total glukosa filtrat biji dibuktikan dari hasil analisis bahan baku filtrat daging labu madu memiliki kandungan glukosa yang lebih tinggi sebesar 12,67% apabila dibandingkan di dalam biji labu madu sebesar 1,19%. Didukung oleh penelitian (Shagti, 2017) mengenai penambahan sukrosa pada yoghurt susu kacang tolo, maka diambil kesimpulan bahwa semakin banyak glukosa yang dihidrolisis oleh bakteri dan total asam tertitrasi meningkat. Kemudian lama fermentasi menghasilkan nilai asam tertitrasi semakin tinggi menurut (Najiah, 2014) tentang pembuatan yoghurt dengan penambahan labu kuning bahwa semakin bertambahnya waktu fermentasi, maka kandungan total asam tertitrasi semakin meningkat, karena bakteri dapat memanfaatkan berbagai sumber nutrisi salah satunya karbohidrat menjadi sumber energi untuk pertumbuhan bakteri asam laktat sehingga akan menghasilkan asam-asam organik. Hal ini juga didukung oleh Kamel *et al.*, (2021) tentang yoghurt probiotik dengan viabilitas dari *Bifidobacterium bifidum* dimana lama fermentasi meningkatkan nilai total asam tertitrasi, dimana hal ini disebabkan karena adanya aktivitas bakteri asam laktat dalam fermentasi yoghurt.

pH

Pada **Tabel 1.** menunjukkan bahwa nilai pH minuman yoghurt probiotik labu madu berkisar antara 4,30-3,49. Proporsi filtrat biji : filtrat daging labu madu (90%:10%) dengan lama fermentasi 24 jam menghasilkan nilai pH tertinggi yaitu $4,30 \pm 0,008$, sedangkan proporsi filtrat biji : filtrat daging labu madu (70%:30%) menghasilkan nilai pH terendah sebesar $3,49 \pm 0,016$. Semakin rendah proporsi filtrat biji labu madu serta semakin tinggi filtrat daging labu madu, dan semakin lama fermentasi maka nilai pH yoghurt probiotik labu madu semakin rendah. Hal ini dikarenakan semakin tinggi filtrat daging labu madu maka total gula semakin tinggi, sehingga bakteri asam laktat dapat menghidrolisis substrat gula tersebut menjadi asam laktat juga semakin tinggi. Semakin banyak asam laktat yang dihasilkan maka pH semakin menurun. Total glukosa dalam filtrat daging labu madu lebih tinggi dibandingkan total glukosa filtrat biji dibuktikan dari hasil analisis bahan baku filtrat daging labu madu memiliki kandungan glukosa yang lebih tinggi sebesar 12,67% apabila dibandingkan di dalam biji labu madu sebesar 1,19%. Penelitian (Shagti, 2017) mengenai yoghurt susu kacang tolo menjelaskan, bahwa penurunan pH berkaitan dengan kenaikan total asam laktat. Semakin banyak jumlah substrat gula yang ada pada yoghurt maka semakin banyak asam laktat yang terbentuk oleh bakteri asam laktat. Semakin banyak asam laktat tersebut menyebabkan pH semakin menurun atau semakin rendah. Faktor lama fermentasi mengambil peran penting dalam penurunan pH. Semakin lama waktu fermentasi maka memberikan kesempatan kepada bakteri asam laktat untuk mengubah gula menjadi asam laktat dan asam asetat. Hal tersebut didukung oleh penelitian (Shagti, 2017) dalam penelitian yoghurt kacang tolo menghasilkan pH terendah 3,3 pada saat waktu fermentasi paling lama yaitu 24 jam. Hasil pH yang didapatkan pada yoghurt labu madu berkisar 4,30-3,49, hasil tersebut masih memenuhi standar pH yoghurt dengan perbandingan penelitian (Shagti, 2017) tentang yoghurt kacang tolo didapati hasil pH 4,3-3,3.

Total Padatan Terlarut

Tabel 1. menunjukkan bahwa nilai padatan terlarut minuman yoghurt probiotik labu madu berkisar antara 16,92-26,09 °Brix. Proporsi filtrat biji : filtrat daging labu madu (90%:10%) dengan lama fermentasi 20 jam menghasilkan nilai padatan terlarut tertinggi yaitu $26,09 \pm 0,066$, sedangkan proporsi filtrat biji : filtrat daging labu madu (70%:30%) . semakin rendah proporsi

filtrat biji labu madu dan semakin tinggi filtrat daging labu madu maka nilai total padatan terlarut dan semakin lama fermentasi maka nilai padatan terlarut yoghurt probiotik labu madu semakin tinggi. Hal ini disebabkan filtrat daging labu madu mengandung glukosa yang lebih tinggi dari filtrat biji labu madu yang dihitung sebagai total padatan terlarut dengan satuan °Brix. Ketersediaan gula yang tinggi menyebabkan total padatan terlarut menjadi tinggi. Semakin tinggi filtrat daging labu madu maka total padatan terlarut semakin tinggi. Hal ini dikarenakan total glukosa dalam filtrat daging labu madu lebih tinggi dibandingkan total glukosa filtrat biji dibuktikan dari hasil analisis bahan baku filtrat daging labu madu memiliki kandungan glukosa yang lebih tinggi sebesar 12,67% apabila dibandingkan di dalam biji labu madu sebesar 1,19%. Adanya filtrat daging buah labu madu juga memiliki kandungan gula yang dihidrolisis oleh bakteri asam laktat menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mampu meningkatkan total padatan terlarut pada yoghurt probiotik labu madu (Men *et al.*, 2021). Hal ini didukung oleh Luthfiana Ningsih *et al.*, (2019) nilai total padatan terlarut yang dihitung dalam yoghurt probiotik antara lain adalah total gula, dan asam laktat. Total gula dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang digunakan. Selain memanfaatkan gula sebagai nutrisi untuk pertumbuhan, bakteri asam laktat juga memanfaatkan kandungan protein yang dipecah menjadi asam amino oleh enzim proteolitik sehingga mampu memberikan pengaruh pada total padatan terlarut. Total padatan terlarut menjadi salah satu parameter yang penting sebagai standar konsumsi yoghurt probiotik di Indonesia. Pada hasil percobaan di yoghurt probiotik labu madu di dapat hasil total padatan terlarut dari semua perlakuan berkisar 16,92-26,09°Brix. SNI 2009 mengenai yoghurt menyebutkan total padatan terlarut pada yoghurt minimal 8,2 °Brix. Dengan demikian, semua perlakuan yoghurt probiotik labu madu telah memenuhi standar SNI 2009.

Viskositas

Berdasarkan **Tabel 1.** menunjukkan bahwa nilai viskositas minuman yoghurt probiotik labu madu berkisar antara 653,67-1300,00. Proporsi filtrat biji : filtrat daging labu madu (90%:10%) dengan lama fermentasi 20 jam menghasilkan nilai viskositas tertinggi yaitu 1300,00±0,81, sedangkan proporsi filtrat biji : filtrat daging labu madu (70%:30%) dengan lama fermentasi 24 jam menghasilkan nilai viskositas terendah sebesar 653,67±0,47. Semakin rendah proporsi filtrat biji labu madu serta semakin tinggi filtrat daging labu madu maka viskositas yoghurt probiotik labu madu semakin rendah, namun semakin lama fermentasi maka viskositas yoghurt probiotik labu madu semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin rendah filtrat biji labu madu, maka penggumpalan protein pada saat pH mencapai titik isoelektrik semakin rendah sehingga viskositas yoghurt probiotik labu madu semakin rendah. Akan tetapi, semakin lama waktu fermentasi memberikan nilai viskositas yang semakin tinggi karena semakin menurunkan nilai pH yoghurt hingga mencapai titik isoelektrik. pH pada yoghurt probiotik labu madu berkisar 4,30- 3,49 sehingga telah menyentuh titik isoelektrik protein. Semakin banyak filtrat biji labu madu maka semakin banyak protein yang tersedia pada yoghurt labu madu. Jumlah protein yang banyak pada yoghurt probiotik mempengaruhi tingginya viskositas. Semakin tinggi filtrat biji maka semakin tinggi jumlah protein yang akan terkoagulasi. Berdasarkan penelitian (Mituniewicz-Małek *et al.*, 2017) Semakin tingginya nilai viskositas yang didapatkan pada produk yoghurt dapat disebabkan karena terjadinya penggumpalan protein karena adanya hasil metabolisme yaitu asam laktat yang mampu meningkatkan keasaman pada yoghurt probiotik (Basuki *et al.*, 2018). Adanya metabolit yang dihasilkan bakteri asam laktat maka turut mempengaruhi pembentukan *curd* / koagulan pada yoghurt.

Lama fermentasi mempengaruhi viskositas yoghurt probiotik labu madu. Semakin lama waktu fermentasi dapat memberikan waktu bakteri untuk menghidrolisis substrat gula sehingga menghasilkan asam laktat yang berpengaruh untuk menurunkan pH. Hal ini didukung oleh penelitian (Diantoro *et al.*, 2015) mengenai yoghurt daun kelor, bahwa viskositas tertinggi pada fermentasi yang paling lama akibat semakin banyak pembentukan gel oleh protein.

N-Amino

Pada **Tabel 1.** menunjukkan bahwa nilai N-Amino pada minuman yoghurt probiotik labu madu berkisar antara 4,00-7,66%. Proporsi filtrat biji : filtrat daging labu madu (90%:10%)

dengan lama fermentasi 24 jam menghasilkan nilai protein tertinggi yaitu $3,163 \pm 0,471$, sedangkan proporsi filtrat biji : filtrat daging labu madu (70%:30%) menghasilkan nilai N-Amino protein terendah sebesar $1,360 \pm 0,816$. menunjukkan bahwa semakin rendah proporsi filtrat biji labu madu serta semakin tinggi filtrat daging labu madu maka nilai N-Amino yoghurt probiotik labu madu semakin rendah, namun semakin lama fermentasi maka N-amino meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin rendah penambahan filtrat biji labu madu maka kandungan proteinnya akan semakin rendah sehingga pemanfaatan oleh bakteri asam laktat akan kurang yang menyebabkan asam amino yang dihasilkan akan semakin rendah. Berdasarkan analisis bahan baku didapatkan hasil kandungan N-amino pada biji labu madu yaitu sebesar 1,26% sedangkan kandungan N-amino protein pada daging labu madu yaitu sebesar 0,37%. Tinggi atau rendahnya kadar N-Amino pada produk yoghurt probiotik labu madu dipengaruhi oleh jumlah total protein yang digunakan dan jumlah bakteri asam laktat yang tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian (Triana *et al.*, 2019), bahwa bakteri menghasilkan enzim proteolitik sehingga mendegradasi protein menjadi peptida dan dihidrolisis lebih lanjut menjadi asam amino sehingga nilai protein meningkat. Semakin lama waktu fermentasi mampu digunakan oleh bakteri asam laktat untuk menghidrolisis protein sehingga menjadi asam amino dan semakin lama fermentasi maka kandungan asam amino akan semakin meningkat. Didukung oleh penelitian Lestari *et al.*, (2018) adanya waktu fermentasi yang semakin lama, maka bakteri asam laktat tumbuh secara optimal sehingga mampu rombak berbagai nutrisi salah satunya protein karena adanya enzim proteolitik yang mampu mendegradasi protein menjadi peptida, dan asam-asam amino.

Tabel 3. Hasil Organoleptik Uji Hedonik Yoghurt Probiotik Labu Madu

Perlakuan		Nilai Organoleptik			
Proporsi Filtrat biji dan daging (%)	Lama Fermentasi	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
A1B1 (90% filtrat biji : 10% filtrat daging)	20	4,13	4,00	4,17	4,07
A1B2 (90% filtrat biji : 10% filtrat daging)	22	4,20	3,43	4,23	4,17
A1B3 (90% filtrat biji : 10% filtrat daging)	24	4,10	3,56	4,17	4,30
A2B1 (80% filtrat biji : 20% filtrat daging)	20	4,27	3,33	3,59	3,97
A2B2 (80% filtrat biji : 20% filtrat daging)	22	5,13	3,60	5,73	4,87
A2B3 (80% filtrat biji : 20% filtrat daging)	24	4,30	3,56	4,03	4,50
A3B1 (70% filtrat biji : 30% filtrat daging)	20	4,60	3,10	3,67	4,03
A3B2 (70% filtrat biji : 30% filtrat daging)	22	4,73	3,23	3,70	3,93
A3B3 (70% filtrat biji : 30% filtrat daging)	24	4,90	2,96	3,60	3,60

Ket : Semakin tinggi nilai semakin disukai panelis

Hasil dari uji organoleptik menunjukkan bahwa warna yang paling disukai pada proporsi filtrat biji dan filtrat daging labu madu (80:20) dengan lama fermentasi yaitu 22 jam dengan nilai rata-rata sebesar 5,13. Aroma yang paling disukai yaitu proporsi filtrat biji dan filtrat daging (90:10) dengan lama fermentasi 20 jam dengan nilai rata-rata 4,00. Rasa yang paling disukai pada proporsi filtrat biji dan filtrat daging labu madu (80:20) dengan lama fermentasi yaitu 22 jam dengan nilai rata-rata sebesar 5,13. Tekstur yang paling disukai pada proporsi filtrat biji dan filtrat daging (80:20) dengan lama fermentasi 22 jam dengan nilai rata-rata 4,87.

Tabel 4. Hasil Perlakuan Terbaik Yoghurt Probiotik Labu Madu

Parameter	Hasil Analisa	Literatur
Total <i>Bifidobacterium bifidum</i> (log CFU/ml)	7,39	8,61 ^a
Betakaroten ($\mu\text{g/g}$)	2,64	2,41 ^b
Serat Pangan (%)	5,725	4,5 ^c

Sumber : a) Turgut dan Cakmakci (2018); b) Nazir *et al.*, (2020); c) Guz *et al.*, (2017)

Hasil analisis pada perlakuan terbaik A2B2 dengan proporsi filtrat biji : filtrat daging labu madu sebesar 80 : 20 dengan lama fermentasi sebesar 22 jam memberikan hasil *total plate count*

Bifidobacterium bifidum yaitu sebesar 7,39 log CFU/ml, kadar betakaroten yaitu sebesar 2,64 µg/ g dan hasil serat pangan yang didapatkan yaitu sebesar 5,725 %. Hasil total *plate count Bifidobacterium bifidum* yang didapatkan lebih kecil jika dibandingkan dengan total BAL, hal ini disebabkan karena menurut Turgut dan Cakmakci (2018) pada yoghurt probiotik menghitung tiga jenis BAL yaitu *Lactobacillus*, *Streptococcus*, dan satu bakteri probiotik *Bifidobacterium*. Adanya perbedaan nilai kandungan bakteri asam laktat *Bifidobacterium bifidum* pada literatur dikarenakan pada literatur perlakuan lama fermentasi 24 jam sedangkan pada perlakuan A2B2 selama 22 jam. Hal ini didukung oleh pernyataan dari Turgut dan Cakmakci (2018) total bakteri asam laktat meningkat pada suatu produk fermentasi seperti yoghurt dapat disebabkan karena semakin lama fermentasi.

Analisa betakaroten yang dilakukan pada perlakuan terbaik menghasilkan nilai sebesar 2,64 µg/ g, sedangkan pada literatur didapatkan nilai sebesar 2,41 µg/ g. Perbedaan hasil betakaroten yang dihasilkan dapat disebabkan karena adanya perbedaan perlakuan pada yoghurt probiotik, dalam penelitian Nazir *et al.*, (2020) pasteurisasi susu dengan campuran filtrat labu dilakukan pada suhu 80°C sehingga menghasilkan kadar betakaroten pada produk yoghurt probiotik sebesar 2,41µg/ g, sedangkan pada penelitian ini dilakukan pasteurisasi dengan suhu 70°C sehingga hasil betakaroten yang didapatkan lebih tinggi yaitu 2,64 µg/g. Hal ini disebabkan apabila terjadinya penurunan kadar betakaroten disebabkan karena pada saat terjadinya proses pemanasan dan perbedaan bahan baku (Minja dan Mulyani, 2017).

Hasil analisa pada kadar serat pangan menunjukkan sebesar 5,725 %. Menurut Guz *et al.*, (2017) kandungan serat pangan pada produk yoghurt probiotik dengan penambahan labu kuning menghasilkan nilai serat pangan sebesar 4,5%. Berdasarkan hasil yang telah didapatkan, nilai serat pangan pada penelitian ini disebabkan karena adanya penambahan filtrat biji labu madu dan filtrat daging labu madu. Dalam penelitian jurnal dituliskan kandungan serat pangan pada labu kuning sebesar 3,97% dan 22,75% (Noh *et al.*, (2021); Sorescu *et al.*, (2021).

KESIMPULAN

Proporsi filtrat biji dan filtrat daging labu madu dengan lama fermentasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap total bakteri asam laktat (BAL), total Asam Titrasi (TAT), pH, padatan terlarut, viskositas, protein N-amino formol, dan organoleptik di dalam yoghurt probiotik labu madu. Perlakuan terbaik pada sampel dengan perlakuan filtrat biji: filtrat daging buah (80:20) dengan lama fermentasi 22 jam menghasilkan yogurt probiotik dengan karakteristik: total BAL 9,24 log CFU/ml; total asam titrasi (TAT) 1,49%; pH 3,89 ; padatan terlarut 21,953°Brix; viskositas 1011 m.Pas dan N-amino 2,513%;, sedangkan uji organoleptik (hedonik) menunjukkan rata-rata skor kesukaan warna 5,13 (agak suka), aroma 3,60 (agak tidak suka), rasa 5,73 (agak suka), dan tekstur 4,87 (biasa) total bakteri probiotik *Bifidobacterium bifidum* 7,39 log CFU/ml, betakaroten 2,64 µg/ g, serat pangan 5,725 %.

SARAN

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan pengujian kadar prebiotik dalam labu madu sehingga dapat dikembangkan menjadi yoghurt sinbiotik

REFERENSI

- Alhadad, S. A. (2021). *Viabilitas Bakteri Asam Laktat Pada Eskrim Sinbiotik Biji Labu Kuning (Cucurbita moschata) dengan Penambahan Susu Skim Sebagai Cryoprotectant*. [Tesis]. Surabaya. Fakultas Teknik.UPN Veteran Jawa Timur
- Almghawesh, E., Slik, S., dan Okkou, H. (2022). Processing of Functional Yoghurt-Like Product from Soymilk Supplemented by Probiotics. *International Journal of Food Science*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/5898537>
- Alpina, L., Dharmawibawa, I. D., dan Hajiriah, T. L. (2022). Proporsi Sari Labu Kuning (*cucurbita moschata*) terhadap Karakteristik yoghurt Layak Konsumsi ditinjau Dari Ph dan Uji Organoleptik. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(2), 579. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v10i2.5250>

- Anggraini, A., dan Yunianta, Y. (2015). Pengaruh Suhu Dan Lama Hidrolisis Enzim Papain Terhadap Sifat Kimia, Fisik Dan Organoleptik Sari Edamame [In Press Juli 2015]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3).
- Ayyash, M., Johnson, S. K., Liu, S. Q., Al-Mheiri, A., & Abushelaibi, A. (2018). Cytotoxicity, antihypertensive, antidiabetic and antioxidant activities of solid-state fermented lupin, quinoa and wheat by *Bifidobacterium* species: In-vitro investigations. *Lwt*, 95, 295-302.
- Basuki S, E. K., Nurismanto, R., & Suharfiyanti, E. (2019). Kajian proporsi kacang merah (*phaseolus vulgaris* l.) dan ubi jalar ungu (*ipomoea batatas*) pada pembuatan yoghurt. *Jurnal Teknologi Pangan*, 12(2), 72-80.
- Diantoro, A., Rohman, M., Budiarti, R., Palupi, H. T., Pertanian, F., & Yudharta, U. (2015). Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor Terhadap Kualitas Yogurt. *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(2), 59–66.
- Guz, E. A., Novitskaya, E. G., Kalenik, T. K., Levochkina, L. V., & Piekoszewski, W. (2018). The influence of vegetable puree containing carotenoids on the nutrient composition and structure of milk yoghurt. *International journal of dairy technology*, 71(1), 89-95.
- Kechagia (2013). *Health Benefits of Probiotics: A review*. ISRN Nutrition. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4045285/> . diakses 20 Januari 2023
- Lestari S. R. & Siti B. H. (2018). Peningkatan Sifat Fungsional Bekasam Menggunakan Starter *Lactobacillus acidophilus*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21, 179-187
- Minja, P., & Mulyani, R. Y. T. (2017). Peranan Starter Dan Cryoprotectan Terhadap Kualitas Yogurt Beku Buah Pepino (Enfluence of Starter and Cryoprotectan on Frozen Yogurt of Pepino Fruit). *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(2).
- Munte E. T., Linda M.L. (2019). Pengaruh Perbandingan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) dengan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) dan Suhu Pengeringan Terhadap Sifat Kimia dan Sensori Bubur Instan. *Jurnal Rekayasa Pangan*. 7(1), 28-38
- Najiah, T. (2014). Pengaruh Proporsi Sari Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Yoghurt Labu Kuning [Skripsi]. Malang. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
- Nazir, N., Fiana, R. M., & Yarni, D. F. (2020). Characteristics of Pumpkin (*Cucurbita moschata*) Fermented Beverage Products With the Addition of a Powder Milk Mixture. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 515, No. 1, p. 012054). IOP Publishing. Nila (*Oreochromis* sp) dan Kacang Hitam (*Phaseolus vulgaris* 'Black turtle'). *Jurnal Ilmu Gizi*, Jakarta: Universitas Esa Unggul
- Setiarto, R. H. B., Widhyastuti, N., & Rikmawati, N. A. (2017). Optimasi konsentrasi fruktooligosakarida untuk meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat starter yoghurt. *Jurnal Vet*, 18(3), 428.
- Shagti, I. (2017). Influence Of Supplying Of Sukrosa To Yoghurt Milk Tolo Milk Using Mixed Culture Bacteria Acid Laktat As Functional Food Pengaruh Penambahan Sukrosa Terhadap Yoghurt Susu Kacang Tolo Menggunakan Kultur Campuran Bakteri Asam Laktat Sebagai Makanan Pokok. *Jurnal Info Kesehatan*, 15(1), 137–145.
- Shahangir, A. H. (2015). Nutritional and Lipid Composition Analysis of Pumpkin Seed (*Cucurbita maxima* Linn.). *Journal of Nutrition & Food Sciences*, 05(04). <https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000374>

- Shanmugham, B., Wadje, P., & Meenatchi, R. (2022). A Study On The Evaluation Of Proximate , Fatty Acid , And Amino Acid Profile Of Two Species Of Pumpkin Using Advanced A Study On The Evaluation Of Proximate , Fatty Acid And Amino Acid Profile Of Two Species Of Pumpkin Using Advanced Techniques. March.
- Shori, A. B., Aljohani, G. S., Al-zahrani, A. J., Al-sulbi, O. S., & Baba, A. S. (2022). Viability of probiotics and antioxidant activity of cashew milk-based yogurt fermented with selected strains of probiotic *Lactobacillus* spp. *Lwt*, 153(May 2021), 112482. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112482>
- Sorescu, A.-A., Nuță, A., & Ion, R.-M. (2021). *Qualitative Screening of Phytocompounds and Spectrophotometric Investigations of Two Pumpkin Species*. 74. <https://doi.org/10.3390/iecps2020-08774>
- Teresia I. Purwantiningsih, Ma. A. B. & K. W. K. (2022). *Kadar protein dan lemak yoghurt yang terbuat dari jenis dan jumlah kultur yang berbeda*. 4(1), 66–73.
- Triana R., Dudung A., & Reza F. (2019). Nilai Gizi dan Sifat Organoleptik Yoghurt dari Rasio Tepung Tulang Ikan
- Turgut T. dan Songil C. (2018). Probiotic Strawberry Yogurts: Microbiological, Chemical and Sensory Properties. *Probiotics and Antimicro*. 10, 64-70
- Winarti, S., Sarofa, U., & Rodiyah, K. F. (2018). Karakteristik Jelly Drink Sinbiotik Dari Susu Kedelai Dan Ekstrak Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Agrointek*, 12(1), 61. <https://doi.org/10.21107/Agrointek.V12i1.3806>
- Yulianawati, T. A., & Joko I. T. (2012). Perubahan Kandungan Beta Karoten, Total Asam, dan Sifat Sensorik Yogurt Labu Kuning Berdasarkan Lama Simpan The Content of Beta Carotene, Total Acid, and Sensory Propertiesat Yogurt of Pumpkin Based on Storage Time and Lighting. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 03(06), 38–48.
- Yuniastuti, A. (2017). Buku monograf , probiotik (dalam perspektif kesehatan). Semarang, UNNES Press.