

PEMANFAATAN PREBIOTIK UMBI GEMBOLO (*Dioscorea bulbifera* L.) MENJADI *INGREDIENT* YOGHURT SINBIOTIK SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL

*Use of Prebiotics of Gembolo Tubers (Dioscorea Bulbifera L.) Into A Synbiotic
Yoghurt Ingredient as Functional Food*

Winda Dwi Setiyo Rini ^{*1)}, Anita Khairunnisa ¹⁾, Fathiya Laeliya Sari²⁾,
Tantra Suraduhita Prayitno ¹⁾, Nur Aini ¹⁾

¹⁾Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

²⁾Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Diterima 20 Desember 2023 / Disetujui 3 Januari 2024

ABSTRACT

Gembolo (Dioscorea bulbifera L.) is a plant that is widely cultivated in Indonesia as a wild plant and has the potential to be a source of prebiotics. Gembolo contains prebiotics in the form of 10.96% inulin, 19.8% carbohydrates, and glucomannan as its main polysaccharide. Gembolo flour is used as a prebiotic in yoghurt and to extend the shelf life of gembolo tubers. The addition of gembolo flour to yoghurt products is expected to enhance the utility of yoghurt as a probiotic drink because it provides dietary fiber and is anticipated to maintain the viability of lactic acid bacteria. This research aims to determine how to formulate and test the physicochemical, microbial, and sensory characteristics of synbiotic yoghurt with the addition of gembolo flour and the correct fermentation time. The research employs an experimental method with a completely randomized factorial design. The parameters analyzed include syneresis, pH, total acid, total lactic acid bacteria, and organoleptic. The best syneresis and total acid values were found in the 2% sample with a 24-hour incubation period, and the lowest pH and the highest total lactic acid bacteria were observed in the 3% sample with a 24-hour incubation period.

Keyword: Probiotic; Prebiotic; Yoghurt synbiotic; Gembolo

ABSTRAK

Gembolo (*Dioscorea bulbifera* L.) merupakan tanaman yang banyak ditanam di Indonesia sebagai tanaman liar dan berpotensi menjadi sumber prebiotik. Gembolo mengandung prebiotik berupa inulin 10,96%, karbohidrat 19,8% dan glukomanan sebagai polisakarida utamanya. Tepung gembolo digunakan sebagai prebiotik pada yoghurt dan untuk meningkatkan umur simpan umbi gembolo. Penambahan tepung gembolo pada produk yoghurt diharapkan dapat meningkatkan nilai kegunaan yoghurt sebagai minuman probiotik karena menyediakan serat pangan dan diharapkan dapat menjaga kelangsungan hidup bakteri asam laktat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara memformulasi dan menguji sifat fisikokimia, mikroba dan sensorik yoghurt sinbiotik dengan penambahan tepung gembolo dan waktu fermentasi yang tepat. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap faktorial. Parameter yang dianalisis adalah sineresis, pH, total asam, total bakteri asam laktat, dan organoleptik. Sineresis dan nilai total asam terbaik terdapat pada sampel 2% dengan masa inkubasi 24 jam, pH terendah dan total bakteri asam laktat tertinggi terdapat pada sampel 3% dengan masa inkubasi 24 jam.

Kata kunci: Probiotik; prebiotik; simbiosis yoghurt; gembolo.

^{*}Korespondensi Penulis:

E-mail: windarini569@gmail.com

PENDAHULUAN

Kesadaran terhadap kesehatan saat ini sangat penting, terutama kesehatan saluran pencernaan yang menjadi alasan angka kematian begitu tinggi dari total keseluruhan penyakit yang ada. Mengacu pada pernyataan WHO (*World Health Organization*), penyakit pada saluran pencernaan, yaitu kanker usus menempati posisi ke-6 penyebab kematian terbanyak dan diare pada posisi ke-7. Konsumsi yoghurt dapat menguntungkan bagi saluran pencernaan karena dapat meningkatkan keseimbangan mikroflora usus serta mampu bertahan hidup dalam keasaman lambung sehingga dapat menempati usus dalam kuantitas yang cukup besar (Dewi *et al.*, 2021). Pada pembuatan yoghurt digunakan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang dikategorikan sebagai bakteri non-probiotik. Namun seiring berkembangnya pengetahuan, terdapat bakteri yang dikategorikan sebagai probiotik, yaitu *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium sp* karena memiliki ketahanan lebih baik di saluran pencernaan dan efektif untuk membunuh bakteri patogen yang ada dalam sistem pencernaan (Bahtiar *et al.*, 2020).

Saat ini telah dikembangkan yoghurt sinbiotik yang mengandung bakteri probiotik dan bahan prebiotik (Sah *et al.*, 2016). Prebiotik merupakan komponen bahan pangan yang tidak dapat dicerna, tetapi secara selektif dapat menstimulasi pertumbuhan dan atau aktivitas bakteri yang bermanfaat di dalam usus. Prebiotik dapat menghasilkan vitamin dan antioksidan yang dapat menguntungkan tubuh karena menjadi sumber energi atau nutrisi terbatas bagi mukosa usus dan substrat untuk fermentasi bakteri (Korengkeng *et al.*, 2020). Yoghurt sinbiotik dibuat untuk meningkatkan kualitas daya hidup bakteri dalam produk, sehingga dapat meningkatkan kesehatan inangnya (Alfaridhi *et al.*, 2013).

Banyak pangan lokal di Indonesia yang merupakan sumber inulin yang berpotensi sebagai sumber prebiotik, salah satunya adalah umbi gembolo (Prasetia *et al.*, 2018). Gembolo (*Dioscorea bulbifera* L.) merupakan tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia sebagai tanaman liar dan merupakan tanaman umbi-umbian dari famili *Dioscoreaceae* (Prasetia *et al.*, 2018). Umbi gembolo diketahui memiliki kandungan prebiotik berupa inulin yang cukup tinggi, yaitu 10,96%, kandungan karbohidrat 19,8% dan glukomanan sebagai polisakarida utamanya (Herawati *et al.*, 2019). Pengolahan umbi gembolo menjadi tepung digunakan sebagai prebiotik pada yoghurt dan untuk meningkatkan umur simpan dari umbi gembolo. Penambahan tepung gembolo pada produk yoghurt diharapkan dapat meningkatkan nilai manfaat yoghurt sebagai minuman probiotik karena menyediakan serat pangan serta diharapkan dapat mempertahankan viabilitas bakteri asam laktat (Ihsan *et al.*, 2017). Lama waktu inkubasi berpengaruh terhadap kualitas yoghurt yang dihasilkan. Semakin lama waktu inkubasi yang digunakan akan menurunkan nilai pH, meningkatkan total asam, meningkatkan jumlah bakteri asam laktat, dan meningkatkan konsistensi yoghurt.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formulasi dan pengujian mengenai karakteristik fisikokimia, mikroba, dan sensori dari yoghurt sinbiotik dengan penambahan tepung gembolo (*Dioscorea bulbifera* L.) dan lama fermentasi yang tepat.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan adalah pisau, slicer, baskom, sendok, panci pengukus, kompor, loyang, kabinet dryer, ayakan 80 mesh, blender, pouch ziplock, timbangan analitik dan digital, termometer, gelas beaker,

jar kaca 300 ml dan 900 ml, erlenmeyer, *autoclave*, *hot plate stirrer*, magnetic stirrer, inkubator, *centrifuge*, tabung reaksi, pH meter, gelas ukur, cawan petri, pipet, aluminium foil, plastik wrap, cawan petri, mikropipet, mikrotip, meja laminar, kapas, karet, gelas ukur, dan tabung ulir.

Bahan yang digunakan adalah umbi gembolo, susu Ultra High Temperature (UHT), susu skim, sukrosa, karagenan kappa, starter bakteri asam laktat yang digunakan adalah *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium sp*, aquades, NaCl, NaOH 0,1N, larutan PP 1%, media Man Rogosa Sharpe medium (MRS) agar, dan larutan buffer pH 4 dan pH 10.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Tepung Gembolo

Penepungan dimulai dengan sortasi umbi gembolo, pengupasan kulit dan pencucian gembolo menggunakan air bersih. Umbi gembolo dikukus pada suhu 90°C selama 12 menit, diangin-anginkan dan diiris dengan ketebalan ±0,5 cm. Pengeringan menggunakan cabinet dryer dengan suhu 60°C selama 18 jam kemudian digiling menggunakan blender selama 3 menit dan diayak menggunakan ayakan ukuran 80 mesh, sehingga ukuran tepung yang didapatkan seragam (Agustin *et al.*, 2019).

Pembiakan starter bakteri asam laktat *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium sp*. Dipanaskan sebanyak 200 ml susu UHT menggunakan *hot plate stirrer* hingga suhu mencapai 83°C. Didinginkan hingga suhu 40 – 43°C. Diinokulasi susu menggunakan campuran starter BAL murni *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium sp* sebanyak 1 gr. Diaduk rata dan ditutup. Diinkubasi pada inkubator suhu 37°C selama 24 jam dan dihasilkan F1. Dilanjutkan pembuatan F2 dengan cara yang sama dan inokulasi menggunakan F1 sebanyak 5%. Pembiakan terus dilakukan hingga F3 untuk

mendapatkan formulasi starter kerja bakteri asam laktat dengan karakteristik yang diinginkan.

Pembuatan Yoghurt Sinbiotik Gembolo

Pembuatan yoghurt berpacu pada penelitian Korengkeng *et al.*, (2020) dengan modifikasi. Disiapkan bahan yaitu susu UHT 200 ml, sukrosa 8%, susu skim 8%, karagenan kappa 0,04%, dan tepung gembolo sesuai perlakuan (1%, 2%, 3%). Dicampur bahan pada gelas beaker, khusus karagenan kappa dilarutkan dalam susu terlebih dahulu sebelum dicampurkan. Dihomogenisasi selama 5 menit dan dipanaskan pada *hot plate stirrer* hingga suhu 83°C. Didinginkan hingga suhu mencapai 40-43°C kemudian dinokulasi menggunakan starter BAL *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium sp*. sebanyak 5%. Yoghurt diinkubasi pada inkubator suhu 37°C selama 16 jam dan 24 jam.

Metode Analisis

Paramater yang diamati dalam penelitian ini meliputi fisikokimia, mikrobiologi, dan organoleptik yoghurt sinbiotik gembolo. Analisis fisikokimia meliputi sineresis, nilai pH, dan total asam tertitrasi. Analisis mikrobiologi meliputi total bakteri asam laktat menggunakan metode *pour plate* dengan pengenceran hingga 10⁻⁷. Analisis organoleptik menggunakan uji skoring terhadap 24 panelis dengan 5 paramater uji, yaitu warna, *flavor*, rasa, kekentalan, dan kesukaan.

Pengujian sineresis

Ditimbang sampel yoghurt sebanyak 5 gram pada tabung ulir. Ditutup tabung ulir dan dimasukkan ke dalam sentrifuge yang telah diatur pada kecepatan 6000 rpm selama 10 menit. Hasil endapan dan cairan yang terpisah kemudian ditimbang endapan dalam tabung ulir dan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Sineresis} = \frac{A-B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat awal sampel sebelum disentrifuge (g)

B = berat awal sampel setelah disentrifuge (g)

Pengujian pH

pH meter dikalibrasi menggunakan larutan buffer yang mewakili pH rendah (4.00) dan pH netral (7.00) hingga angka pada pH meter menunjuk pH sesuai buffer. Diambil sebanyak 25 ml sampel, dimasukkan elektrode pH meter ke dalam sampel hingga sensor terendam. Nilai pH yang tertera pada pH meter merupakan nilai pH yoghurt.

Pengujian Total Asam Tertitrasi (TAT)

Diambil 5 ml sampel yoghurt dimasukkan ke erlenmeyer dan ditambahkan akuades hingga 50 ml. Dihomogenisasi menggunakan plate stirrer selama 5 menit. Diambil sebanyak 10 ml dan ditetaskan indikator PP 1% sebanyak 3 tetes. Sampel dititrasi menggunakan larutan NaOH 0,1 N hingga didapatkan warna merah muda. Total asam tertitrasi dihitung menggunakan rumus:

$$\text{TAT}(\%) = \frac{V_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}} \times \text{BM}_{\text{NaOH}} \times \text{FP}}{V_{\text{sampel}} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

V NaOH = volume NaOH yang digunakan untuk titrasi

N NaOH = normalitas NaOH

BM asam = 90

FP = faktor pengenceran

V sampel = volume sampel yang digunakan

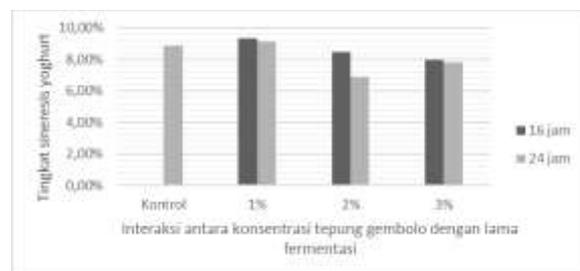
Pengujian Total Bakteri Asam Laktat

Dibuat larutan NaCl 0,85% dan pembuatan media MRSA dengan cara mencampurkan 0,0682 gram MRSA per 1 ml akuades. Dimasukan 9 ml larutan NaCl 0,85% ke dalam tabung reaksi dengan jumlah sesuai dengan pengenceran yang digunakan. Disterilisasi bahan dan alat meliputi larutan NaCl 0,85%, media MRSA, cawan petri, mikrotip, dan gelas ukur ke dalam autoklaf tekanan 1 atm dengan suhu 121°C hingga steril. Dilakukan pengenceran sampel hingga 10^{-7} dengan cara mengambil sampel sebanyak 1 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung

reaksi berisi 9 ml larutan NaCl 0,85% dan dihomogenisasi dengan vortex sehingga didapatkan pengenceran 10^{-1} . Pengenceran terus dilakukan dengan pengambilan 1 ml dari pengenceran sebelumnya. Dua pengenceran terakhir diinokulasi pada media MRSA steril menggunakan media pour plate yaitu menuangkan 1 ml pengenceran sampel ke dalam cawan petri dan dituangkan sebanyak 15 ml MRSA ke cawan petri dalam posisi terbalik. Media kemudian diinkubasi selama 48 jam dengan suhu 37°C. Dilakukan pengamatan berdasarkan morfologi konoli BAL yang tumbuh menggunakan colony counter dan dinyatakan dalam log Colony Forming Unit (CFU) /ml. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Jumlah koloni per ml} = \frac{\text{Jumlah koloni}}{\text{Tingkat pengenceran}}$$

Analisis data pada fisikokimia akan dianalisa dengan menggunakan uji ANOVA pada taraf kepercayaan $\alpha=5\%$, Apabila hasil pengujian berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* pada taraf kepercayaan $\alpha=5\%$. Data hasil organoleptik dianalisis menggunakan uji *Friedman* dan pengambilan perlakuan terbaik menggunakan uji *Efektifitas de Garmo*.

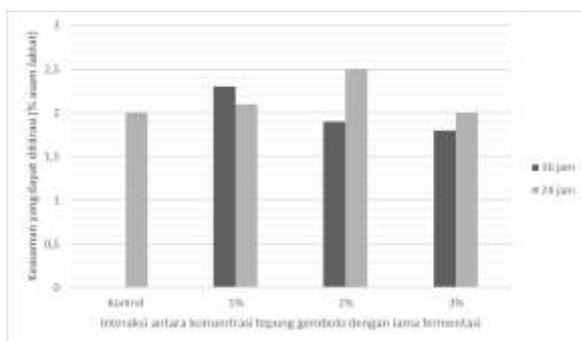
HASIL DAN PEMBAHASAN**Sineresis**

Gambar 1. Sineresis (%) yoghurt sinbiotik gembolo

Sineresis digunakan untuk mengetahui kualitas fisik yoghurt. Sineresis merupakan

peristiwa keluarnya whey dari gel yoghurt (Setyawardani *et al.*, 2021). Semakin tinggi nilai sineresis menunjukkan kualitas yoghurt yang semakin rendah (Krisnaningsih *et al.*, 2018). Semakin tinggi glukomanan pada tepung gembolo, sineresis pada yoghurt akan semakin rendah (Octaviyana *et al.*, 2023). Semakin lama inkubasi dapat menurunkan nilai sineresis, karena menyebabkan viskositas meningkat akibat aktivitas bakteri asam laktat yang meningkat menimbulkan tekstur yoghurt semakin kental (Sari *et al.*, 2019). Penambahan tepung gembolo dan lama fermentasi berpengaruh terhadap penurunan nilai sineresis, sehingga sineresis terbaik ada pada yoghurt dengan nilai sineresis terendah yaitu yoghurt dengan konsentrasi tepung gembolo 2% dengan lama fermentasi 24 jam dengan sineresis sebesar 6,8633%. Masa simpan yoghurt selama 7 hari mempengaruhi nilai sineresis yoghurt. Peningkatan sineresis terjadi karena peningkatan kandungan asam laktat yang menyebabkan kompleks kalsium kaseinat fosfat menjadi tidak stabil dan menyebabkan air yang telah terperangkap terlepas (Prastya, 2015).

Total Asam Titrasi

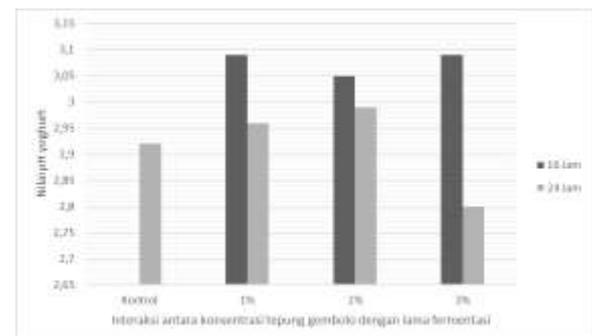


Gambar 2. Total asam tertitrasi yoghurt sinbiotik gembolo

Gambar 2 menunjukkan diagram yoghurt sinbiotik dengan penambahan tepung gembolo memberikan total asam yang lebih tinggi dibanding kontrol. Hal ini disebabkan oleh penambahan tepung gembolo yang

mengandung glukomanan dan inulin sebagai prebiotik. Sesuai dengan pernyataan Djaafar dan Rahayu (2006), dalam proses fermentasi BAL akan memanfaatkan karbohidrat yang ada hingga terbentuk asam laktat. Dari keempat perlakuan, terdapat dua perlakuan yaitu penambahan tepung gembolo 2% dan 3% yang memiliki nilai total asam lebih besar pada lama fermentasi 24 jam. Mengacu pada Peraturan Badan Standarisasi Nasional (2009), kadar asam yoghurt berkisar 0,5 - 2,0%. Melihat dari semua perlakuan, seluruhnya telah memenuhi standar tersebut. Umumnya semakin lama waktu fermentasi, bakteri asam laktat akan memiliki waktu lebih banyak untuk merombak karbohidrat menjadi asam laktat. Hal ini menyebabkan bakteri asam laktat memiliki kemampuan memecah substrat semakin banyak sehingga asam laktat yang dihasilkan semakin meningkat. Dengan demikian, penambahan tepung gembolo berpengaruh dalam peningkatan total asam tertitrasi dengan nilai tertinggi pada perlakuan 2% lama fermentasi 24 jam dengan nilai tertinggi 2,1%.

pH

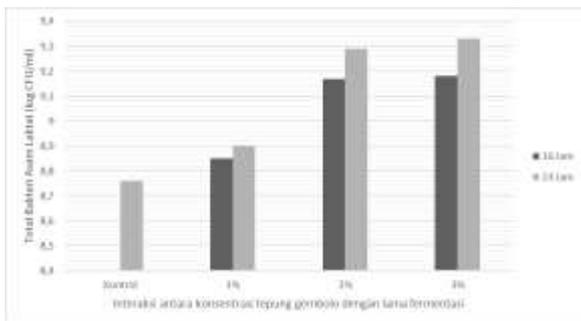


Gambar 3. pH yoghurt sinbiotik gembolo

Gambar 3 menunjukkan bahwa pH yoghurt terendah ada pada perlakuan penambahan tepung gembolo 3% dengan fermentasi selama 24 jam yaitu senilai 2,8. Hal ini dikarenakan bakteri asam laktat akan merombak karbohidrat sehingga terbentuk asam laktat. Adanya asam laktat yang

terbentuk menyebabkan peningkatan keasaman dan penurunan nilai pH (Mukhoiyaroh, *et.al.*, 2022). Semakin lama fermentasi menyebabkan perbanyak jumlah dan peningkatan aktivitas mikroba, sehingga terjadi perubahan kimia gula menjadi asam yang menyebabkan peningkatan total asam dan penurunan pH (Dhahana, *et.al.*, 2021). Hal tersebut berarti, semakin banyak prebiotik yang ditambahkan pada yoghurt dapat menurunkan kadar pH yoghurt. Masa simpan yoghurt selama 7 hari mempengaruhi nilai pH yoghurt. Penurunan nilai pH disebabkan oleh peningkatan populasi BAL yang mana BAL menghasilkan asam laktat yang akan menurunkan nilai pH dan selama proses penyimpanan nilai pH akan semakin menurun (Pangestu *et al.*, 2021).

Total BAL

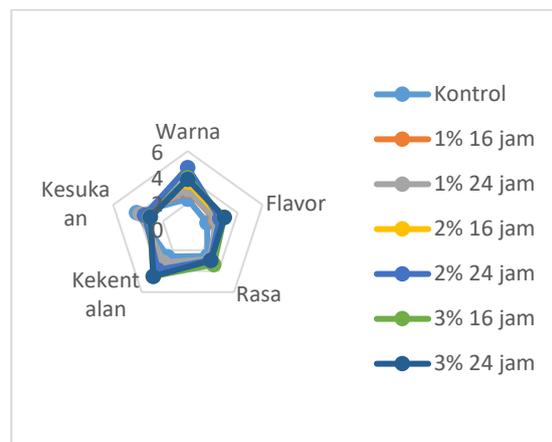


Gambar 4. Total bakteri asam laktat yoghurt sinbiotik gembolo

Gambar 4 menunjukkan total BAL meningkat seiring penambahan konsentrasi tepung umbi gembolo dengan lama fermentasi yang berbeda. Hal ini dikarenakan adanya kandungan glukomanan dan inulin yang termasuk pati (serat) sebagai prebiotik. Kandungan tersebut tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan manusia, tetapi dapat secara selektif menstimulasi pertumbuhan dan atau aktivitas bakteri asam laktat. Hal ini menyebabkan pertumbuhan bakteri asam laktat bertambah seiring besar konsentrasi tepung gembolo yang diberikan serta semakin lama fermentasinya. Total

BAL paling rendah dimiliki oleh yoghurt kontrol, yaitu sebesar $5,8 \times 10^8$ CFU/ml, sedangkan, total BAL paling tinggi pada yoghurt dengan penambahan tepung gembolo sebesar 3%, yaitu sejumlah $2,13 \times 10^9$ CFU/ml dengan lama fermentasi 24 jam. Jumlah BAL tersebut sudah sesuai dengan peraturan SNI (2009), yaitu sebesar 1×10^7 . Peningkatan total BAL pada yoghurt sinbiotik ini sesuai dengan pernyataan Muhammad, *et.al.* (2014) dalam pati menjadi bagian yang tinggi kandungan karbohidrat sebesar 85,2% yang berlaku sebagai sumber karbon untuk bakteri asam laktat sehingga meningkatkan total BAL pada yoghurt sinbiotik. Bertambahnya total BAL juga dipengaruhi oleh lama fermentasi, semakin lama waktu fermentasi maka semakin banyak jumlah bakteri asam laktat yang tumbuh.

Organoleptik



Gambar 5. Hasil uji organoleptik

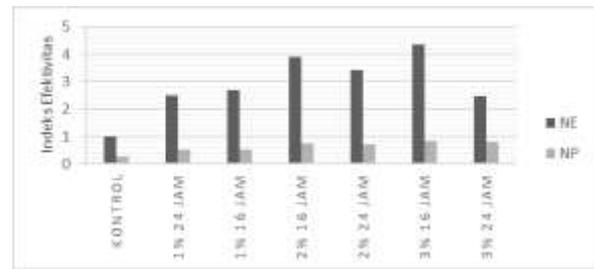
Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan mempengaruhi karakteristik organoleptik yoghurt yang dihasilkan. Penambahan tepung gembolo berpengaruh nyata terhadap penilaian uji organoleptik yoghurt ($P < 0,05$). Penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung gembolo, maka tingkat warna akan semakin gelap (Ningtyas *et al.*, 2015). Hal ini sejalan dengan hasil uji organoleptik yang telah dilakukan. Warna putih kekuningan menuju

kehijauan terjadi karena pada saat pembuatan tepung gembolo terjadi penonaktifan *enzim polyphenol oksidase* yang mengakibatkan penghambatan reaksi pencoklatan, sehingga tepung yang dihasilkan memiliki kecerahan lebih tinggi (Agustin *et al.*, 2019).

Pembentukan *flavor* dari tepung gembolo dihasilkan karena adanya proses pemanasan, jika proses pemanasan terjadi pada waktu yang lama maka *flavor* yang terbentuk akan hilang karena komponen pembentukan *flavor* akan menguap (Agustin *et al.*, 2019). *Flavor* dari tepung gembolo dan dari yoghurt akan menghasilkan yoghurt dengan *flavor* khas gembolo yang tidak kuat menuju agak kuat. Parameter Rasa asam terjadi karena karbohidrat akan bermetabolisme dan menurunkan pH lingkungan pertumbuhannya dan akan menimbulkan rasa asam (Ihsan *et al.*, 2017). Pada penelitian Selviana (2016) perbedaan konsentrasi glukomanan yang terdapat dalam tepung gembolo dapat mempengaruhi kekentalan produk yoghurt. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi tepung gembolo maka kekentalan yoghurt akan semakin meningkat.

Berdasarkan hasil uji organoleptik yoghurt tersebut menunjukkan bahwa yoghurt dengan penambahan tepung gembolo dapat diterima dalam aspek organoleptik oleh panelis. Diharapkan formulasi tersebut dapat dikembangkan menjadi formulasi yang lebih baik pada penelitian yang akan datang agar panelis dalam parameter kesukaan produk secara keseluruhan lebih suka pada yoghurt dengan tambahan tepung gembolo dibandingkan dengan yoghurt tanpa tambahan tepung gembolo.

Perlakuan terbaik dalam penelitian ini berdasarkan uji organoleptik menggunakan uji efektifitas *de garmo* yaitu dengan nilai produktivitas terbaik pada perlakuan penambahan tepung gembolo 3% dengan lama fermentasi 16 jam (NP= 0,8579), dan perlakuan terendah yaitu perlakuan kontrol



Gambar 6. Uji efektifitas *de Garmo*

(NP= 0,2657). Nilai indeks efektifitas tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan tepung gembolo 3% lama fermentasi 16 jam (NE= 4,3697) dan terendah diperoleh pada perlakuan kontrol (NE= 0,9941). Perlakuan penambahan tepung gembolo 3% dengan lama fermentasi 16 jam unggul dalam parameter warna dan rasa, sehingga jika dilihat dari hasil uji efektifitas *de garmo*, perlakuan penambahan tepung gembolo 3% dengan lama fermentasi 16 jam merupakan perlakuan yang paling baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan tepung gembolo sebagai prebiotik dan lama inkubasi yang digunakan mempengaruhi karakteristik fisikokimia, mikrobiologi, dan sensori yoghurt sinbiotik.
2. Adanya penambahan prebiotik menghasilkan karakteristik yang berbeda yaitu tekstur yoghurt sinbiotik menjadi lebih kental dan rasa masam lebih khas.
3. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan yaitu analisis sineresis, pH, total BAL, dan TAT menunjukkan hasil yang signifikan. Nilai sineresis dan total asam terbaik terdapat pada sampel 2% lama inkubasi 24 jam, pH terendah dan total bakteri asam laktat tertinggi pada sampel 3% lama inkubasi 24 jam.

4. Pelakuan terbaik pada uji sensori terdapat pada sampel 3% lama inkubasi 16 jam.
5. Rekomendasi sampel terbaik dari seluruh perlakuan berdasarkan uji Zenely ditunjukkan pada perlakuan penambahan tepung gembolo 2% dengan lama fermentasi 24 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, N.D., B. Saranggih, and S. Prabowo. 2019. Pengaruh Lama Blansir terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Tepung Kentang Udara (*Dioscorea bulbifera* L.). *Journal of Tropical AgriFood*. 1 (1): 29-35.
- Alfaridhi, K.K., A.T. Lunggani, and E. Kusdiyantini. 2013. Penambahan Filtrat Tepung Umbi Dahlia (*Dahlia variabilis* Willd.) sebagai Prebiotik dalam Pembuatan Yoghurt Sinbiotik. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*. 15 (2), 64.
- Bahtiar, D.E., Y.B. Pramono, and Nurwantoro. 2020. Potensi Tepung Umbi Gembili Pada Yoghurt Sinbiotik Terhadap Total Padatan Terlarut dan Total Asam. *Jurnal Teknologi Pangan*. 4 (2): 123–126.
- Dewi, A.S., Y. Atifah, S.A. Farma, E. Yuniarti, and R. Fadhillah. 2021. Pentingnya Konsumsi Probiotik untuk Saluran Pencernaan dan Kaitannya dengan Sistem Kekebalan Tubuh Manusia. *Prosiding Semnas Bio 2021*. 1 (1): 149–156.
- Dhahana, Ayu, K., K.A. Nocianitri, and A.S. Duniaji. 2021. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Soyghurt Drink dengan Penambahan *Lactobacillus rhamnosus* SKG 34. *Itepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 14 (4): 646 - 656.
- Herawati, E.R.N., M. Miftakhussolikhhah, A.R. Pusporini, and A. Murdiati. 2019. Sensorial and Chemical Characterization of Snack Bar with Variation of Gembolo Flour (*Dioscorea bulbifera*) and Arrowroot Starch (*Marantha arundinaceae* L.). *Food Research*. 3 (5): 564–569.
- Ihsan, R.Z., D. Cakrawati, M.N. Handayani, and S. Handayani. 2017. Penentuan Umur Simpan Yoghurt Sinbiotik dengan Penambahan Tepung Gembolo Modifikasi Fisik. *Edufortech*. 2(1): 1-6
- Korengkeng, A., A. Yelnetty, R. Hadju, and M. Tamasoleng. 2020. Kualitas Fisikokimia dan Mikrobial Yoghurt Sinbiotik yang Diberi Pati Termodifikasi Umbi Uwi Ungu (*Dioscorea alata*) dengan Level Berbeda. *Zootec*, 40 (1): 124–133.
- Krisnaningsih, A. T. N., D., L.E. Rosyidi, Radiati, and Purwadi. 2018. Pengaruh Penambahan Stabilizer Pati Talas Lokal (*Colocasia esculenta*) terhadap Viskositas, Sineresis dan Keasaman Yoghurt pada Inkubasi Suhu Ruang. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*. 5(3):5–10.
- Mukhoiyaroh, S., F. Nurdyansyah, R.M.D. Ujianti, and A.R. Affandi. 2022. Pengaruh Penggunaan Berbagai Sumber Prebiotik Terhadap Karakteristik Kimia Yoghurt Sinbiotik. *Jurnal Teknologi Pangan*. 16 (1): 124 - 140.
- Ningtyas, N.S., Maryanto, and W.S. Windrawati. 2016. Karakteristik Cookies Terigu yang Disubstitusi Campuran Tepung Kecambah Jagung (*Zea Mays*) dan Tepung Gembolo (*Dioscorea bulbifera* L.). *Berkala Ilmiah Pertanian*. 1-6.
- Octaviyana, H.M., A.D. Masahid, Hurhayati, and R.R. Fauziah. 2022. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Minuman Jeli dengan Perbedaan Konsentrasi Karagenan, Glukomanan, dan Tepung

- Pisang Terfermentasi. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 24(1): 45-64.
- Pangestu, A.D., Kurniawan, and Supriyadi. 2021. Pengaruh Variasi Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Viabilitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Nilai pH Yoghurt. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*. 3 (2): 231-236.
- Prasetia, A., Purnomo, and B. Setiadi. 2018. The Diversity and Classification of Intraspecies of Gembolo (*Dioscorea Bulbifera* L.) Based on Morphological Character. *E3S Web of Conferences*, 73.
- Prastya, G.M. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan Selama Distribusi dan Pemasaran Terhadap Sineresis dan Sifat Sensoris Yoghurt Anggur Bali (*Vitis vinifera* var. alphonso lavelle). Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Sah, B.N.P., T. Vasiljevic, S. McKechnie, and O.N. Donkor. 2016. Antibacterial and Antiproliferative Peptides in Synbiotic Yoghurt-Release and Stability During Refrigerated Storage. *Journal of Dairy Science*. 99 (6): 4233– 4242
- Sari, D., Purwadi, and I. Thohari. 2019. Upaya Peningkatan Kualitas Yoghurt Set dengan Penambahan Pati Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 29 (2): 131– 142
- Sayuti, Irda, S. Wulandari, and D.K. Sari. 2013. Efektivitas Penambahan Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var. Ayamurasaki) dan Susu Skim Terhadap Kadar Asam Laktat dan pH Yoghurt Jagung Manis (*Zea mays* L. *Saccharata*) dengan Menggunakan Inokulum *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium* sp.
- Setyawardani, E., A.H.D. Rahardjo, and T. Setyawardani. 2021. Pengaruh Jenis Susu Terhadap Sineresis, Water Holding Capacity, Dan Viskositas Yoghurt. *Journal of Animal Science and Technology*. 3 (3): 242-251.
- Wirawati, C.U., and D.E. Nirmagustina. 2022. Suplementasi Hidrolisat Glukomanan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophillus*) pada Produk Minuman Sinbiotik. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 22 (1): 37-44.