



Karakteristik minuman fermentasi bubuk dengan kultur starter *Lactobacillus achidopillus* dengan penambahan tepung umbi porang

Hasna Rahma Aulia^{1*}, Lulu Eki Daysita¹, Molina Indah Pradiva², Dewi Nandyawati², Amanda Dwi Gebrina², Fatim Illaningsy¹, Wike Zahra Mustafawi³

¹Pusat Riset Teknologi dan Proses Pangan, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Gunung kidul, Indonesia

²Pusat Riset Agroindustri, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Bogor, Indonesia

³Pusat Riset Rekayasa Genetika, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Bogor, Indonesia

Article history

Diterima:

5 Juni 2023

Diperbaiki:

28 Juli 2023

Disetujui:

4 Oktober 2023

Keyword

fermented drinks;

Lactobacillus

achidopillus;

porang tuber

ABSTRACT

*Porang tuber is a local Indonesian commodity whose utilization is still low for becoming food or beverage products. Porang tuber contains high glucomannan, so probiotic bacteria can utilize it. Therefore, it has the potential to be a prebiotic agent. This study aims to determine the characteristics of fermented beverages with *Lactobacillus acidophilus* culture with variations in the concentration of porang tuber flour application. The study utilized a Completely Randomized Design (CRD) with a single treatment factor, specially the concentration of added porang tuber flour. Physicochemical analysis was carried out using SPSS Version 16.0 with significance level 5%. Based on statistical test, the addition of porang tuber flour significantly influenced the viscosity and pH of the fermented beverage. The best treatment was the fermented drink formula with the addition of porang tuber flour by 0.4%, which had a pH of 4.85 ± 0.03 , viscosity of 20 ± 2.18 mpas, and cell viability of lactic acid bacteria before drying at $8.71 \log$ cfu/ml and after drying at $6.64 \log$ cfu/ml, respectively. The reformulation of dry powder fermented beverage with adding 0,4% porang tuber flour at 50% was the most preferred in the organoleptic test.*



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : hasna.rahma.aulia@gmail.com

DOI 10.21107/agrointek.v18i3.20294

PENDAHULUAN

Minuman fermentasi asam laktat atau minuman probiotik memiliki kandungan *lactic acid bacteria* yang memiliki efek positif terhadap kesehatan. Minuman probiotik bermanfaat bagi pencernaan karena mampu meningkatkan keseimbangan mikroflora dalam usus dengan cara memperbaiki komposisi mikroba yang ada di dalam usus dan dapat bertahan hidup dalam kondisi lambung yang asam. Minuman probiotik juga mampu menghambat bakteri patogen serta bermanfaat bagi penderita intoleransi laktosa (Rusilanti 2006).

Minuman probiotik biasanya diproduksi dari bahan pangan hewani seperti susu. Contoh produk fermentasi yang sudah beredar di pasaran yaitu, yogurt, kefir, dan minuman whey. Mulai tahun 2020, tren masyarakat dunia sudah menyadari tentang hal-hal yang merugikan terhadap lingkungan dan ketidak efisienan menggunakan bahan pangan hewani, sehingga beralih ke protein alternatif menjadi *plant-based food* (Choudhury et al. 2020). Karena tren inilah, bahan nabati mulai digunakan untuk substitusi atau penambahan ke dalam minuman fermentasi dari susu. Adapun contoh minuman probiotik berbahan nabati yang pernah diteliti antara lain; minuman probiotik berbahan buah-buahan seperti kacang-kacangan (Widowati and Misgiyarta 2005), pepaya-nanas (Hartati et al. 2003), murbei (Zubaidah et al. 2008), dan berbahan baku sayuran seperti jagung (Nosrati et al. 2014). Selain itu ada juga bahan nabati yang berpotensi dari jenis umbi-umbian yakni umbi porang.

Selain menjadi bahan utama, penambahan bahan nabati pada minuman fermentasi berguna sebagai bahan penstabil. Bahan penstabil yang terdiri dari jenis polisakarida kompleks biasanya terdapat dalam dinding sel tumbuhan dan pada berbagai jenis tanaman pangan (Ramdja, 2017). Adapun contoh penambahan bahan penstabil nabati terhadap minuman probiotik yaitu pembuatan yogurt dengan pemberian konsentrasi berbeda pektin nabati dan terbukti berpengaruh terhadap sifat fisik yogurt (Futra et al. 2020).

Umbi porang (*Amorphophallus muelleri* Bl.) adalah komoditas lokal Indonesia yang pemanfaatannya masih rendah untuk menjadi produk makanan ataupun minuman. Umbi porang memiliki kandungan glukomanan yang tinggi sehingga mampu dimanfaatkan oleh bakteri

probiotik. Glukomanan adalah jenis polisakarida yang memiliki ikatan glukosa dan mannose sebagai rantai utama (Wigoeno et al. 2013). Kandungan glukomanan dalam umbi porang ini berpotensi sebagai prebiotik, karena berperan sebagai substrat makanan untuk probiotik, sehingga pertumbuhan bakteri asam laktat dapat optimal dan menekan jumlah bakteri yang merugikan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan dan menganalisis karakteristik secara fisikokimia (pH dan viskositas), mikrobiologi (viabilitas sel bakteri asam laktat), dan organoleptik (uji hedonik) formula minuman fermentasi dengan kultur *Lactobacillus acidophilus* dengan perlakuan perbedaan konsentrasi pemberian tepung umbi porang.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk pembuatan minuman fermentasi adalah tepung umbi porang yang berasal dari Malang, Jawa Timur. Starter kultur murni *Lactobacillus acidophilus* FNCC-051 yang diperoleh dari *Food and Nutrition Culture Collection*, Universitas Gajah Mada Yogyakarta, susu skim bubuk, maltodekstrin, aquades, dan plastik wrap. Bahan yang digunakan untuk pengujian antara lain media *deMan Rogosa Sharpe Broth* (MRSB), *microtube*, tips, media *deMan Rogosa Sharpe Agar* (MRSA), aquades, larutan penyangga (*buffer* pH 4 dan 7), dan air mineral.

Alat yang digunakan terbagi menjadi dua jenis, yaitu alat proses pembuatan minuman fermentasi dan alat analisis. Alat yang digunakan untuk proses yaitu tabung duran (*schott*) 1 l, timbangan digital, sendok, gelas ukur, *magnetic stirrer*, *hot plate*, dan autoklaf. Alat analisis antara lain pH meter, *viscometer Brookfield* model DV II, gelas beaker 100 ml, cawan petri, ose, *biological safety cabinet/Laminar air flow* (LAF), *colony counter*, inkubator, mikropipet, spektrofotometer (Genesys 10 UV-Vis), drugal sky/batang L, spidol, *refractometer*, dan *spray dryer* (*Spray Dryer SD-Basic*, LabPlant™, gelas plastik, dan formulir uji organoleptik. .

Preparasi Probiotik Starter (Aprilia et al. 2021)

Strain bakteri yang digunakan yaitu *Lactobacillus acidophilus* FNCC-0051. Pada penelitian ini, strain *Lactobacillus acidophilus*

FNCC-0051 dikultur dalam media cair *deMan Rogosa Sharpe Broth* (MRSB) dan media padat *deMan Rogosa Sharpe Agar* (MRSA). Kultur starter dibuat dengan menginokulasi satu koloni bakteri *Lactobacillus acidophilus* FNCC-0051 dalam 10 ml media kultur MRSB dan dilakukan inkubasi pada suhu 37°C selama 16-18 jam. Selanjutnya, isolat kembali disegarkan dengan menambahkan kultur bakteri sebanyak 5% (v/v) ke media MRSB kemudian ditunggu hingga jumlah sel mencapai 10⁸ CFU/ml. Pengukuran jumlah kepadatan sel dengan melihat kekeruhan/turbiditas menggunakan spektrofotometer.

Preparasi Fermentasi Minuman Berkultur (Utami et al. 2013 dengan modifikasi)

Susu skim bubuk sebanyak 8% (b/b), tepung umbi porang sesuai perlakuan dan air sebanyak 800 ml dicampur agar homogen. Variasi konsentrasi tepung umbi porang yang ditambahkan yaitu 0% (kontrol), 0,2%; 0,3%; 0,4%; dan 0,5% (b/v). Adonan minuman dipasteurisasi pada suhu 80°C selama 30 menit. Kemudian kultur starter *Lactobacillus acidophilus* FNCC051 sebanyak 3% (v/v) ditambahkan, dilakukan inkubasi selama 18 jam pada suhu 37°C.

Proses Pengeringan Minuman Fermentasi (Fiana et al. 2016 dengan modifikasi)

Maltodextrin sebanyak ±250 g ditambahkan ke dalam hasil fermentasi (800 ml) kemudian dihomogenkan. Campuran tersebut dikeringkan menggunakan *spray dryer* skala laboratorium (*Spray Dryer SD-Basic*, LabPlant™) dengan suhu masuk konstan 120°C dan suhu keluar 72°C.

Analisis Karakteristik Minuman Fermentasi

Analisis fisikokimia meliputi viskositas dan pH. Viskositas diukur dengan menggunakan Viscometer Brookfield DV II. Pengukuran derajat keasaman menggunakan pH meter. Alat pH meter dikalibrasi menggunakan larutan buffer pH 4 dan 7. Elektroda dicelup ke dalam tiap larutan sampel dan dibiarkan sampai muncul hasil pada monitor pH meter (AOAC 1995). Prosedur pengukuran viskositas ditentukan berdasarkan metode Stijepic et al. (2013) dengan modifikasi. Viskometer dioperasikan menggunakan pengaturan kecepatan 20 rpm (spindle 03) dan satuan mpas. Hasil pengukuran dicatat setiap 30 detik selama 3 menit.

Analisis mikrobiologi meliputi viabilitas sel bakteri asam laktat (BAL) pada minuman fermentasi sebelum dan sesudah pengeringan.

Perhitungan viabilitas sel minuman fermentasi ditentukan menggunakan metode *pour plate* dengan beberapa modifikasi protokol yang ditunjukkan oleh Sanders (2012), Tang et al. (2020) dan Lee (2021). Sampel (1 ml) diencerkan dalam air suling steril untuk membuat pengenceran awal (10⁻¹). Sedangkan sampel setelah proses pengeringan ditimbang sebanyak 0,1 g dan dilarutkan dengan menambahkan air suling steril (1 ml) untuk membuat pengenceran awal (10⁻¹). Pengenceran serial dibuat untuk setiap sampel dan 1 mL pengenceran yang sesuai (10⁻⁵, 10⁻⁶ dan 10⁻⁷) dibagikan ke tengah cawan yang berisi media *DeMann Rogosa dan Sharpe Agar* (MRSA) (Merck). Cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam, kemudian dihitung jumlah koloni mikroba yang terbentuk.

Analisis organoleptik yang dilakukan yaitu uji kesukaan (hedonik) untuk mengamati tingkat kesukaan panelis terhadap produk minuman fermentasi yang sudah terpilih melalui parameter viskositas, pH, dan viabilitas BAL. Perlakuan yang terpilih direformulasi dengan tiga perlakuan prosentase jumlah minuman fermentasi bubuk yaitu 0%, 50%, dan 100%. Parameter pengujian yang dilakukan yaitu rasa, warna, aroma, tekstur, dan keseluruhan. Pengujian hedonik menggunakan 9 skala angka yang memiliki nilai dari amat sangat tidak suka (1) sampai dengan amat sangat suka (9).

Analisis Data

Penelitian yang dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yaitu konsentrasi penambahan tepung umbi porang. Analisis data fisikokimia menggunakan SPSS Versi 16.0 dengan menggunakan uji One-Way ANOVA, dan diuji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test untuk melihat perbedaan signifikansi antar perlakuan dengan taraf signifikansi 5%. Analisis data organoleptik menggunakan statistik non parametrik Kruskal-Wallis ($p < 0,05$), dan dilakukan uji lanjut dengan Uji Mann-Whitney dengan taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis fisikokimia

pH

Beberapa studi menjelaskan bahwa pertumbuhan bakteri asam laktat selama fermentasi berjalan berhubungan dengan pH awal

dari medium. Pratangga et al. (2022) dan Khotimah et al. (2014), penurunan derajat keasaman disebabkan oleh ion H^+ dari mekanisme perombakan asam dari hasil metabolisme bakteri asam laktat. Dengan demikian, semakin tinggi asam laktat, maka terjadi peningkatan nilai ion H^+ yang terbebaskan oleh medium. Ketika pH rendah (terjadi peningkatan tingkat keasaman), maka jumlah dari bakteri asam laktat lebih banyak pada saat proses fermentasi berakhir. Fonteles (2012) menjelaskan jenis mikroorganisme terhadap kelompok bakteri asam laktat, genus *Lactobacillus* lebih adaptasi terhadap lingkungan asam dalam sitoplasma yaitu pH internal 4,4 dan pH eksternal 3,5.

Berdasarkan data yang ditunjukkan pada Tabel 1, pH dengan variasi perlakuan penambahan konsentrasi tepung porang 0%;0,2%;0,3%;0,4%;0,5% secara berurutan adalah 4.91; 5.25; 5.25; 4.85; dan 4.89. Berdasarkan hasil uji statistik diperoleh bahwa pH minuman fermentasi berkultur *Lactobacillus acidophillus* dengan penambahan porang memiliki signifikansi berbeda nyata. Berdasarkan uji statistik lanjut, menunjukkan bahwa pH dengan penambahan porang 0,2%; 0,3% berbeda nyata dengan penambahan porang 0,4%; 0,5% dan 0% (kontrol). Sedangkan penambahan 0,2% dan 0,3% tidak berbeda nyata. Menurut Juliana (2021), semakin tinggi nilai pH tepung porang dan perbedaan nyata dari konsentrasi starter, nilai pH tepung porang semakin menurun. Sekitar 91,8% nilai pH menurun dipengaruhi oleh konsentrasi starter, sedangkan faktor lain yang mempengaruhi yaitu 8,2%.

Nilai pH dalam penelitian, jika dibandingkan dengan Fonteles (2012), dimana pertumbuhan maksimum mikroorganisme pada eksperimen minuman fermentasi jus melon ditemukan nilai pH dengan jumlah sel hidup tertinggi pada pH 6.3 dan suhu 31°C. Derajat keasaman yang diperoleh lebih tinggi dibanding nilai pH dalam penelitian. Sedangkan penelitian Madsen (2021), minuman fermentasi bakteri asam laktat yang ditambahkan

dengan *chufa-based* akan mempengaruhi nilai pH. Hal ini karena penelitian meninjau aspek nilai keasaman dari *chufa-based*. Nilai pH dari sampel komersial adalah $pH\ 4.3 \pm 0.0$, dimana pH dari sampel fermentasi *chufa-based* adalah 3.7–4.1. Perbandingan dari nilai pH dengan penambahan porang berbeda yaitu nilai pH diantara 4.85-5.25, dimana porang lebih bersifat alkali dan tidak mengandung asam didalamnya. Penambahan porang 0.2-0.3 (%) mengindikasikan nilai porang bersifat alkali sehingga menaikkan tingkat keasaman. Namun, penambahan porang 0.4-0.5 (%) dapat dijelaskan konsentrasi optimum porang yang dapat meningkatkan mekanisme perombakan asam dari hasil metabolisme bakteri asam laktat yang meningkat, dengan demikian terjadi penurunan pH. Penurunan pH dan penumpukan asam organik dianggap sebagai penyebab utama hilangnya viabilitas mikroorganisme probiotik (Shah 2000).

Viskositas

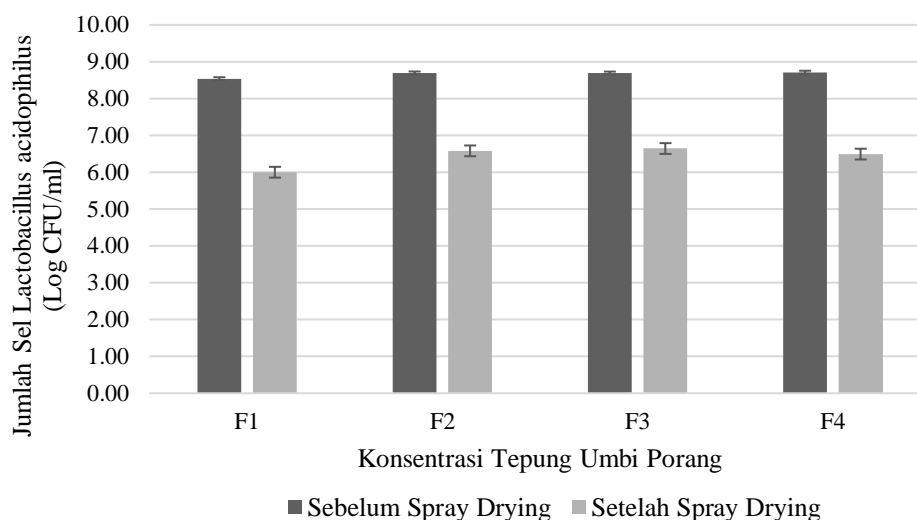
Berdasarkan hasil uji statistik, nilai viskositas minuman fermentasi dengan perlakuan penambahan konsentrasi tepung umbi porang berbeda secara signifikan pada taraf signifikansi 5% ($P < 0,05$). Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan pemberian tepung umbi porang 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5%. Hal ini menyatakan bahwa penambahan tepung umbi porang berpengaruh terhadap viskositas minuman fermentasi. Tepung umbi porang memiliki kandungan glukomanan yang berfungsi sebagai penstabil dengan memperkuat pembentukan gel. Menurut Zain et al. (2021), penggunaan stabilisator tepung porang yang bervariasi dan penggunaan bakteri asam laktat mempengaruhi nilai viskositas *frozen yogurt*. Menurut pernyataan Kaya et al. (2014), glukomanan memiliki fungsi seperti serat sebagai pengikat air dan mengakibatkan penggumapan karena struktur gel yang dihasilkan.

Tabel 1 Hasil analisis fisikokimia minuman fermentasi umbi porang

No	Parameter	Perlakuan*				
		Kontrol	F1	F2	F3	F4
1	pH	4.91 ± 0.14 ^a	5.25 ± 0.07 ^b	5.25 ± 0.07 ^b	4.85 ± 0.03 ^a	4.89 ± 0.17 ^a
2	Viskositas (mpas)	5±00 ^a	15±1,09 ^b	15±1,09 ^b	20±2,18 ^c	16±1,25 ^{bc}

Keterangan: Dalam satu baris angka dengan huruf berbeda menyatakan berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%. *(Kontrol = Formulasi tanpa pemberian tepung umbi porang; F1= Formulasi pemberian tepung umbi porang 0,2%;

F2= Formulasi pemberian tepung umbi porang 0,3%;F3= Formulasi pemberian tepung umbi porang 0,4%;F4= Formulasi pemberian tepung umbi porang 0,5%)



Gambar 1 Viabilitas sel *L. acidophilus* pada sampel fermentasi sebelum dan setelah proses spray dry (F1= Formulasi pemberian tepung umbi porang 0,2%; F2= Formulasi pemberian tepung umbi porang 0,3%; F3= Formulasi pemberian tepung umbi porang 0,4%; F4= Formulasi pemberian tepung umbi porang 0,5%)

Hasil viskositas paling tinggi yaitu di perlakuan F3 (tepung umbi porang 0,4%). Apabila dilihat pada Tabel 1, maka viskositas F3 berbeda secara signifikan dengan kontrol, F1 (tepung umbi porang 0,2%), dan F2 (tepung umbi porang 0,3%), tetapi tidak berbeda secara signifikan dengan F4 (tepung umbi porang 0,5%). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung umbi porang sebanyak 0,4% dan 0,5% memiliki pengaruh yang sama terhadap viskositas minuman fermentasi. Pada perlakuan F4 mulai terjadi penurunan viskositas karena adanya sineresis gel yang dibentuk oleh glukomanan tepung umbi porang. Menurut Rahayu (2006) sineresis adalah peristiwa keluarnya air dari kerangka gel. Sejalan dengan pendapat Wirawati and Nirmagustina (2022) yang menyatakan bahwa sineresis yogurt terjadi saat penyimpanan karena terbentuknya protein koloidal yang terdegradasi.

Viabilitas Sel Bakteri Asam Laktat

Viabilitas sel dihitung untuk melihat sel hidup dalam media fermentasi cair dan bubuk kering yang mengandung tepung umbi porang. Jumlah awal sel yang digunakan adalah 10^7 CFU/ml. Hasil perhitungan sel *L. acidophilus* pada media fermentasi cair berisi susu skim 8% (b/v) dengan variasi konsentrasi Tepung Umbi Porang (TUP) 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5%

(Gambar 1) adalah 8.69 Log CFU/ml; 8.69 Log CFU/ml ; 8,71 Log CFU/ml dan 8,65 Log CFU/ml.

Pertumbuhan sel meningkat setelah inkubasi selama 18 jam. Menurut Al-Ghazzewi et al. (2007) bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi menggunakan hidrolisat glukomanan porang meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat. Namun dengan penambahan tepung umbi porang 0,5% mengalami penurunan pertumbuhan bakteri asam laktat (BAL). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi tepung umbi porang dapat menghasilkan asam berlebih sehingga menghambat pertumbuhan bakteri.

Viabilitas sel juga diamati pada media fermentasi yang telah dibuat menjadi bubuk kering dengan proses pengeringan semprot menggunakan *spray-dryer*. Hasil perhitungan viabilitas sel setelah pengeringan semprot pada perlakuan tepung umbi porang 0,2%, 0,3%, 0,4%, dan 0,5% yaitu 6 log CFU/ml , 6,58 log CFU/ml, 6,64 log CFU/ml dan 6,49 log CFU/ml. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan ANOVA menunjukkan angka P value $0,202 > 0,05$ sehingga tidak terdapat kenaikan viabilitas sel secara signifikan antar konsentrasi tepung umbi porang. Namun, terdapat perbedaan yang signifikan antara viabilitas sel pada saat fermentasi dan setelah dilakukan pengeringan

semprot (*spray drying*) dengan angka P value $0,0002 < 0,05$.

Peningkatan viabilitas sel tertinggi terdapat pada sampel fermentasi (cair) dengan penambahan TUP 0,4% sebesar 8,71 Log CFU/ml. Adapun viabilitas sel tertinggi setelah dilakukan proses pengeringan semprot (*spray drying*) juga ditunjukkan pada penambahan TUP 0,4% sebesar 6,64 Log CFU/ml. Angka penurunan viabilitas sel antara sampel cair dan kering yaitu 2 log CFU/ml (sekitar 24-31%). Hasil ini serupa dengan penelitian Gallardo-Rivera et al. (2021) dimana kematian sel berkisar antara 0,5 hingga 3 log CFU/ml. Paez et al., (2012) dan Holzapfel et al., (2001) menambahkan bahwa penurunan jumlah sel (rasio viabilitas sel) tersebut dapat dikaitkan dengan stres yang disebabkan oleh perubahan suhu, perubahan fasa, dan pengeringan, kombinasi yang cenderung merusak membran sel dan protein terkait.

Viabilitas mikroorganisme setelah proses *spray drying* merupakan parameter utama yang mempengaruhi hasil akhir proses. Metode *spray drying* telah teruji sebagai teknik yang tepat untuk produksi kultur kering BAL untuk skala industri (Farahmandi et al. 2021). Teknik ini efektif digunakan dengan tujuan menghilangkan kelembaban dan memperpanjang umur simpan mikroorganisme. Adapun kendala dari metode ini adalah kesulitan menjaga viabilitas sel BAL selama dan setelah proses *spray drying*. Proses ini memerlukan penambahan protektan seperti Maltodekstrin. Penelitian Zhang et al. (2020) menunjukkan bahwa Maltodekstrin merupakan protektan yang efektif bagi sel bakteri untuk mengatasi tekanan panas pada proses *spray drying*. Berdasarkan hasil viabilitas sel tertinggi, dan didukung dengan parameter pH dan viskositas, maka formula minuman fermentasi dengan penambahan tepung umbi porang 0,4% yang terpilih untuk dilanjutkan ke uji organoleptik.

Uji Organoleptik

Evaluasi sensori adalah parameter untuk mengetahui penerimaan konsumen terhadap produk pangan baru dengan penambahan tepung umbi porang ini. Hasil penelitian didapatkan dari uji hedonik skala 9 digambarkan pada Tabel 2. Rata-rata skor minuman fermentasi bervariasi terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan. Hasil uji statistik Kruskal-wallis menunjukkan bahwa kesukaan berbeda secara signifikan antar perlakuan ($p < 0.05$). Skor

kesukaan warna dan aroma perlakuan kontrol memberikan nilai tertinggi dan berbeda secara nyata dengan perlakuan A dan B ($p < 0,05$). Namun kesukaan warna dan aroma perlakuan A dan B tidak berbeda nyata ($p < 0.05$). Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan serbuk minuman fermentasi tepung umbi porang menurunkan skor kesukaan warna dan aroma. Hal ini dimungkinkan karena ada rasa yang baru dikenal bagi panelis dan perubahan warna setelah penambahan serbuk minuman fermentasi umbi porang.

Tabel 1 Hasil uji hedonik minuman fermentasi umbi porang

Parameter	Formula *		
	Kontrol	A	B
Warna	6.6 ^a	5.6 ^b	5 ^{bc}
Aroma	7.2 ^a	5.4 ^b	5.3 ^{bc}
Rasa	5.07 ^b	6.8 ^a	3.8 ^c
Tekstur	6.1 ^a	5.5 ^a	5.2 ^{ab}
Keseluruhan	6 ^a	6 ^{ab}	4.4 ^b

Keterangan: Dalam satu baris angka dengan huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%.

*(Kontrol = Reformulasi tanpa penambahan minuman fermentasi; A= Reformulasi dengan prosentase minuman fermentasi bubuk (setelah pengeringan) 50%; B= Reformulasi dengan prosentase minuman fermentasi bubuk (setelah pengeringan) 100%).

Hasil kesukaan rasa menunjukkan bahwa skor kesukaan rasa tertinggi didapatkan pada sampel A, diikuti kontrol dan terendah pada sampel B. Secara statistik, kesukaan rasa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan Kontrol dan C ($p < 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan 50% serbuk minuman fermentasi umbi porang, rasa minumannya masih bisa diterima oleh konsumen. Skor kesukaan panelis terhadap tekstur perlakuan Kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan A ataupun B. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan serbuk minuman fermentasi umbi porang tidak mengubah kesukaan panelis.

Adapun skor kesukaan overall perlakuan kontrol dan A tidak berbeda nyata, Namun skor kesukaan overall perlakuan Kontrol berbeda secara nyata pada sampel B ($p < 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa panelis masih bisa menerima produk minuman fermentasi ini dengan penambahan 50% serbuk minuman fermentasi umbi porang. Namun, apabila serbuk minuman

fermentasi ditambah hingga 100%, panelis memberikan skor overall yang rendah dan terkategori agak tidak suka. Hal ini bermakna bahwa penambahan minuman fermentasi umbi porang yang dapat mengubah rasa, aroma, dan warna produk. Perricone et al. (2015) yang menyatakan bahwa penambahan probiotik pada minuman dapat mengubah sifat sensori produk akhir, terutama penerimaan konsumen secara umum. Namun, perubahan sifat sensori itu dapat ditutupi dengan penambahan aroma, rasa dan komponen volatil yang sesuai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka diperoleh perlakuan terbaik yaitu formula minuman fermentasi penambahan tepung umbi porang sebesar 0,4% yang memiliki pH 4.85 ± 0.03 , viskositas $20 \pm 2,18$ mpas, viabilitas sel bakteri asam laktat sebelum dan sesudah pengeringan yaitu $8,71 \log$ CFU/ml dan $6,64 \log$ CFU/ml. Pada uji organoleptik, berdasarkan parameter rasa dan keseluruhan yang paling disukai yaitu formula minuman fermentasi bubuk dengan prosentase 50% (penambahan tepung porang 0,4%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Rumah Program Teknologi Tepat Guna Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) yang telah memberikan pendanaan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Ghazzewi, F. H., Khanna, S., Tester, R. F., Piggott, J. 2007. The potential use of hydrolysed konjac glucomannan as a prebiotic. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 87(9), 1758–1766. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2919>
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists. Washington D.C
- Aprilia, V., Murdiati, A., Hastuti, P., Harmayani, E. 2021. The effect of carboxymethyl glucomannan concentration on the properties of glucomannan-chitosan hydrogel for *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 encapsulation. *Walailak Journal of Science and Technology* 18 (16): 22878.
- Choudhury, D., Singh, S., Seah, J.S.H., Yeo, D.C.L. and Tan, L.P., 2020. Commercialization of plant-based meat alternatives. *Trends in Plant science*, 25(11), 1055-1058. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2020.08.006>
- Farahmandi, K., Rajab, S., Tabandeh, F., Shahraky, M. K., Maghsoudi, A., & Ashengroph, M. 2021. Efficient Spray-Drying of *Lactobacillus rhamnosus* PTCC 1637 Using Total CFU yield as the decision factor. *Food Bioscience*, 40. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100816>
- Fiana, R.M., Murtius, W.S., dan Asben, A. 2016. Pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap mutu minuman instan dari the kombucha. *J. Teknologi Pertanian Andalas* 20 (2): 1-8.
- Fonteles, T.V., Costa, M.G.M., de Jesus, A.L.T. 2012. Optimization of the Fermentation of Cantaloupe Juice by *Lactobacillus casei* NRRL B-442. *Food Bioprocess Technol* 5, 2819–2826. <https://doi.org/10.1007/s11947-011-0600-0>
- Putra, R.K., Setyawardani, T. and Astuti, T.Y., 2020. The Effect Of The Use Of Vegetable Pektin With Different Percentage Of Color And Yogurt Texture Of Cow Milk. *Angon: Journal of Animal Science and Technology*, 2(1), 20-28.
- Gallardo-Rivera, C., Báez-González, J. G., García-Alanís, K. G., Torres-Alvarez, C., Dares-Sánchez, K., Szymanski, A., Amaya-Guerra, C. A., & Castillo, S. 2021. Effect of three types of drying on the viability of lactic acid bacteria in foam-mat dried yogurt. *Processes*, 9(12). <https://doi.org/10.3390/pr9122123>
- Hartati, S., Harmayani, E., Rahayu, E.S. dan Utami, T. 2003. Viabilitas dan stabilitas *Lactobacillus plantarum* mut7 FNCC 250 yang disuplementasikan dalam sari buah pepaya-nanas selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 14(2): 182-187.
- Holzappel W.H., Haberer P, Geisen R, Björkroth J, and Schillinger, U. 2001. Taxonomy and important features of probiotic microorganisms in food and nutrition. *American Journal of Clinical Nutrition*, 73(2):365s–373s.
- Juliana, A. I., amaro, moegiratul, & Nazaruddin, N. 2021. Pengaruh Konsentrasi Starter Bakteri *Lactobacillus Plantarum* Terhadap Beberapa Komponen Mutu Tepung Porang

- (*Amorphophallus oncophyllus*): The Effect of *Lactobacillus plantarum* Bacteria Starter Concentration on Some Quality of the Porang Flour (*Amorphophallus oncophyllus*). *Pro Food*, 6(2), 673–684. <https://doi.org/10.29303/profood.v6i2.136>.
- Kaya, M., Baran, T., Menten, A., Asaroglu, M., Sezen, G., & Tozak, K. O. 2014. Extraction and Characterization of α -Chitin and Chitosan from Six Different Aquatic Invertebrates. *Food Biophysics* 9(2), 145–157. <https://doi.org/10.1007/s11483-013-9327-y>
- Khotimah, Khusnul, and Joni Kusnadi. 2014. Aktivitas Antibakteri Minuman Probiotik Sari Kurma (*Phoenix dactylifera* L.) Menggunakan *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2.3: 110-120.
- Lee, A. 2021. *MB352 General Microbiology Laboratory of North Carolina State University*. LibreTexts Biology, North Carolina (US).
- Madsen, S.K.; Thulesen, E.T.; Mohammadifar, M.A.; Bang-Berthelsen, C.H. 2021. Chufa Drink: Potential in Developing a New Plant-Based Fermented Dessert. *Foods*, 10, 3010. <https://doi.org/10.3390/foods10123010>.
- Nosrati, R., Hashemiravan, M. and Talebi, M. 2014. Fermentation of vegetables juice by probiotic bacteria. *International Journal of Bioscience* 4(3): 171-180.
- Paez, R., Lavari, L., Vinderola, G., Audero, G., Cuatrin, A., Zaritzky, N. and Reinheimer, J., 2012. Effect of heat treatment and spray drying on lactobacilli viability and resistance to simulated gastrointestinal digestion. *Food Research International* 48(2), 748-754.
- Perricone, M., Bevilacqua, A., Altieri C., Sinigaglia M, Corbo MR. 2015. Challenges for the production of probiotic fruit juices. *Beverages* 1:95–103. <https://doi.org/10.3390/beverages1020095>
- Pratangga, D.A, Susilowati, S., Puspitarini, O.R. 2019. Pengaruh penambahan berbagai level sukrosa dan fruktosa terhadap tola bakteri asam laktat dan nilai pH yogurt susu kambing. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)* 2 (1), 51-56.
- Rahayu, Puji. 2006. Perbedaan Penggunaan Jenis Bahan Pengenyal Terhadap Kualitas Kembang Gula Jelly Mengkudu. Skripsi Jurusan Teknologi dan Produksi Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Ramdja, A., Fuadi, Dimas Adhitya P. And Rendy Rusman. 2017. Ekstraksi pektin dari kulit pisang kepek dengan pelarut asam klorida dan asam asetat. *Jurnal Teknik Kimia* 17(5).
- Rusilanti. 2006. Aspek Psikososial, Aktivitas Fisik, Konsumsi Makanan, Status Gizi dan Pengaruh Susu Plus Probiotik *Enterococcus faecium* IS-27526 (MEDP) terhadap Respons Imun IgA Lansia. [disertasi], GMK, Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor.
- Sanders, E.R., 2012. Aseptic laboratory techniques: plating methods. *JoVE (Journal of Visualized Experiments)* (63), p.e3064. <https://doi.org/10.3791/3064>.
- Shah, N. P. 2000. Probiotic bacteria: Selective enumeration and survival in dairy foods. *Journal of Dairy Science* 83, 894–907.
- Stijepic, M., Glusac, J., Durdevic-Milosevic, D., and Mikulec, D., 2013. Physicochemical characteristics of soy probiotic yoghurt with inulin additon during the refrigerated storage. *Romanian Biotechnological Letters* 18(2), pp.8077-8085.
- Tang H.W., Abbasiliasi S, Murugan P., Tam Y.J., Ng H.S., and Tan J.S. 2020. Influence of freeze-drying and spray-drying preservation methods on survivability rate of different types of protectants encapsulated *Lactobacillus acidophilus* FTDC 3081. *Bioscience, Biotechnology, And Biochemistry* 8(4):1913-1920
- Utami, C.R., 2018. Karakteristik minuman probiotik fermentasi *Lactobacillus casei* dari sari buah salak. *Jurnal Teknologi Pangan*, 9(1), pp.1-9.
- Utami, R. Widowati, E., and Dewati, A.D.A.R. 2013. Kajian penggunaan tepung gembili (*Dioscorea esculenta*) dalam pembuatan minuman sinbiotik terhadap total bakteri probiotik, karakter mutu, dan karakter sensoris. *J. Teknosains Pangan* 2 (3): 3-8.
- Widowati, S. and Misgiyarta. 2005. Efektifitas bakteri asam laktat (BAL) dalam pembuatan produk fermentasi berbasis protein/susu nabati. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian

- Wigoeno, Y. A., R. Azrianingsih and A. Roosdiana. 2013. Analisis Kadar Glukomanan Pada Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Menggunakan Refluks Kondensor. *Jurnal Biotropika* 1 (5): 231-234.
- Wirawati, C.U. and Nirmagustina, D.E., 2022. Suplementasi Hidrolisat Glukomanan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) pada Produk Minuman Sinbiotik. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 22(1), pp.37-44.
- Zain, N.F., Pantjajani, T. and Askitosari, T.D., 2021. Studi Literatur: Aplikasi dan Fungsi Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) dalam Frozen Yoghurt. *Keluwih: Jurnal Sains dan Teknologi* 2(2), pp.70-80.
- Zhang, Z., Peng, S., Sun, X., Jie, Y., Zhao, H., Zhu, B., Dziugan, P., and Zhang, B. 2020. A novel insight to screen the optimal spray-drying protectants and parameters for manufacturing lactic acid bacteria preparations. *Drying Technology* 38(14),1843–1856. <https://doi.org/10.1080/07373937.2019.1674323>.
- Zubaidah, E., Liasari, Y. and Saparianti, E. 2008. Produksi eksopolisakarida oleh *Lactobacillus plantarum* B2 pada produk probiotik berbasis buah murbei. *Jurnal Teknologi Pertanian* 1(9): 59-68.