



PEMBUATAN DAN ANALISA USAHA MINUMAN SINBIOTIK DARI UBI JALAR KUNING (*Ipomoea Batatas L.*) | KAJIAN KONSENTRASI STARTER DAN LAMA FERMENTASI

(Manufacture And Business Analysis Of Synbiotic Drink From Yellow Sweet Potato (*Ipomoea Batatas L.*) | Study Of Starter Concentration And Fermentation Time)

Erminilda Elfiyanti Kristi¹⁾, Budi Santosa²⁾, Wirawan³⁾,

^{1,2,3)} Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi, Malang, Indonesia

Corresponding Author: elfikristi12@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:
43 – 53

Tanggal penyerahan:
11 / Juni / 2023

Tanggal diterima:
14 / Juni / 2023

Tanggal terbit:
30 / Juni / 2023

Keywords: Yellow sweet potato, prebiotic, probiotic, sinbiotic drink..

EMAIL

¹⁾ elfikristi12@gmail.com

²⁾ budi.unitri@gmail.com

³⁾ wirawan3983@gmail.com

Kata kunci: Ubi jalar kuning, prebiotik, probiotik, minuman sinbiotik

Gambar Utama

Perlakuan	NH						Total
	total asam	pH	Rasa	aroma	tekstur	warna	
K1F1	0.08	0.10	0.06	0.02	0.02	0.05	0.34
K2F1	0.17	0.06	0.00	0.00	0.02	0.02	0.25
K3F1	0.11	0.11	0.05	0.10	0.03	0.03	0.43
K1F2	0.10	0.10	0.07	0.00	0.00	0.00	0.45
K2F2	0.22	0.11	0.04	0.12	0.00	0.04	0.54
K3F2	0.22	0.10	0.05	0.16	0.03	0.10	0.65
K1F3	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.05
K2F3	0.11	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.14
K3F3	0.00	0.16	0.00	0.10	0.07	0.07	0.40



PENDAHULUAN

ABSTRACT

This study aims to produce a yellow sweet potato synbiotic drink with chemical characteristics (total acid and pH) that reach SNI standards, obtain the right starter concentration and fermentation time and obtain business feasibility. This study used a completely randomized design (CRD) with a factorial pattern. The concentration of the starter used was 5%, 6% and 7%, with a fermentation time of 12 hours, 24 hours and 36 hours. Based on the research results, the highest Yield Value (NH) showed the best treatment, namely the treatment using 5% starter concentration and 36 hours of fermentation time with a value of 0.95, 1.33% total acid, pH 4.31 and organoleptic assessment gave the level panelists' high preference for taste of 3.64 (likes), color of 3.50 (likes), aroma of 3.51 (likes) and texture of 3.09 (likes) and Revenur Cost Ratio (R/C) value of 1.61.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan minuman sinbiotik ubi jalar kuning dengan karakteristik kimia (total asam dan pH) yang mencapai standar SNI, mendapatkan konsentrasi starter dan waktu fermentasi yang tepat dan mendapatkan kelayakan usaha. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola factorial. Konsentrasi starter yang digunakan sebesar 5%, 6%, dan 7%, dengan lama fermentasi 12 jam, 24 jam dan 36 jam. Berdasarkan hasil penelitian Nilai Hasil (NH) tertinggi menunjukkan perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan dengan penggunaan konsentrasi starter 5% dan waktu fermentasi selama 36 jam dengan nilai sebesar 0,95, total asam 1,33 %, pH 4,31 dan penilaian organoleptik memberikan tingkat kesukaan yang tinggi dari panelis terhadap rasa sebesar 3,64 (suka), warna sebesar 3,50 (suka), aroma sebesar 3,51(suka) dan tekstur 3,09 (suka) dan nilai Revenur Cost Ratio (R/C) sebesar 1,61.

Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan jenis tanaman pangan penghasil karbohidrat setelah padi, jagung dan ubi kayu [1,2]. Menurut Palupi dan Ayuningrum [3], berdasarkan warna, ubi jalar dapat dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu ubi jalar putih, ubi jalar kuning, ubi jalar orange dan ubi jalar ungu. Ubi jalar kuning, adalah jenis ubi jalar yang memiliki daging umbi berwarna kuning, kuning muda (putih kekuningan). Ubi jalar kuning diketahui memiliki kandungan beta karoten yang tinggi yaitu sebesar 0,2503 μ g/100g yang berfungsi sebagai provitamin A[2]. Kandungan beta karoten ubi jalar kuning lebih besar dari ubi jalar ungu (0,1244 μ g/100gr) dan ubi jalar putih (0,0539 μ g/100gr) tetapi lebih rendah dari ubi jalar orange (0,8001 μ g/100gr) [2].

Akan tetapi, variasi pemanfaatan ubi jalar juga hanya sebatas untuk umbi goreng, umbi rebus dan pakan ternak. Hal inilah yang membuat tanaman ubi jalar kuning memiliki nilai ekonomi yang rendah. Sedangkan, apabila dikaji lebih dalam, ubi jalar kuning memiliki potensi yang besar untuk dijadikan sebagai produk pangan yang bisa dimanfaatkan secara lebih luas. Sementara itu, apabila dilihat dari kandungan gizinya, dalam 100 gram ubi jalar kuning mengandung 123,00 kal kalori, 1,80 gr Protein, 0,70 gr Lemak, 27,90 gr Karbohidrat, 30,00 mg Kalsium, 49,00 mg Fosfor, 0,70 mg Zat besi, - 10 mg Natrium, - 9 mg Kalium, - 10 mg Niacin, - 11 SI Vitamin A, 7.700,00 mg Vitamin B1, 0,90 mg Vitamin B2, - 14 mg Vitamin C, 22,00 gr 15 Air, dan 68,50 % Bagian daging (Ngailo et al., 2016). Selain mengandung zat gizi, ubi jalar kuning juga merupakan bahan pangan yang mengandung prebiotik. Prebiotik adalah jenis serat tanaman, khusus dari makanan yang tidak bisa dicerna oleh tubuh manusia. Prebiotik juga merupakan substrat atau bahan makanan bagi bakteri probiotik dimana substrat ini akan membantu pertumbuhan bakteri probiotik yang berada dalam satu kolon sehingga diperoleh kondisi fisiologis dan metabolik yang dapat memberikan perlindungan pada kesehatan saluran pencernaan dan usus [4].

Oleh karena itu sebagai pangan fungsional yang memiliki kandungan gizi dan sangat penting bagi kesehatan, salah satu upaya pengembangan ubi jalar kuning yaitu dapat diolah menjadi minuman sinbiotik. Sinbiotik merupakan gabungan dari prebiotik dan probiotik. Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang ditambahkan pada suatu produk dalam jumlah tertentu dan dapat menyehatkan inangnya [5]. Probiotik yang digunakan dalam pembuatan minuman sinbiotik ubi jalar kuning adalah *Lactobacillus bulgaricus* yang berperan penting di dalam usus serta berperan dalam pembentukan aroma pada produk makanan atau minuman [6].

Berdasarkan penelitian terdahulu [6] tentang formulasi minuman sinbiotik dari susu dan ubi jalar menggunakan *lactobacillus casei* menunjukkan perlakuan persentase *L. casei* 2% dan perbandingan sari ubi jalar ungu: susu skim 3:1 menghasilkan karakteristik produk adalah pH 5,6, total padatan terlarut 26o Brix, dan total probiotik 9,19 log CFU. Dalam penelitian selanjutnya akan diteliti mengenai pengaruh konsentrasi starter (*L. bulgaricus* 5%:6%:7%) dan lama fermentasi (12:24:36 jam) minuman sinbiotik ubi jalar kuning. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan minuman sinbiotik ubi jalar kuning dengan karakteristik kimia (total asam dan pH) yang mencapai standar SNI, mendapatkan konsentrasi starter dan waktu fermentasi yang tepat dan mendapatkan kelayakan usaha.

METODE

Tempat dan waktu

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang, dengan waktu pelaksanaan mulai bulan Januari 2023 sampai bulan Februari 2023. Alat yang digunakan pada pembuatan minuman sinbiotik dari ubi jalar kuning antara lain : Pisau, blender, pengaduk, baskom, kain saring, oven, timbangan analitik digital, Erlenmeyer, gelas beker, pipet tetes, gelas ukur, buret, viscosimeter, dan incubator, autoclave, batang pengaduk, kapas gulung, kertas perkamen, enkas, alumunium foil, koran, karet gelang, jarum ose, lampu bunsen, spiritus, dan lemari pendingin. Bahan yang digunakan dalam pembuatan minuman sinbiotik yaitu ubi jalar kuning yang diperoleh dari desa Tlekung Kecamatan Junrejo, *Lactobacillus bulgaricus*, susu skim, aquades, gula pasir, alkohol 7 % dan *Nutrient Broth* (NB).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola factorial yang terdiri dari 2 faktor pertama konsentrasi starter yang terdiri atas 3 level yaitu :

Faktor I: Konsentrasi Starter (K)

K1= Starter 5%; K2= Starter 6%; K3= Starter 7%

Faktor 2 yaitu Lama Fermentasi yang terdiri atas 3 level :

Faktor II: Lama Fermentasi (F)

F1 = 12 Jam

F2 = 24 Jam

F3 = 36 Jam

Dari dua faktor penelitian tersebut, maka akan diperoleh Sembilan kombinasi perlakuan dengan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga akan diperoleh 27 sampel hasil penelitian.

Tahapan penelitian 1. Pembuatan Larutan *Nutrient Broth*

Pembuatan Larutan *Nutrient Broth* terdiri atas beberapa tahap yaitu sebagai berikut: Persiapan alat dan bahan : *beaker glass*, Erlenmeyer, batang pengaduk, *autoclave*, enkas, kapas, alumunium foil, Koran, karet gelang, Nutrien Broth (media cair), aquades dan alkohol. Selanjutnya Erlenmeyer, *beaker glass*, batang pengaduk dan aquades disterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Masukkan *nutrient broth* sebanyak 13 gram kedalam *beaker glass* ukuran 1000 ml yang telah disterilkan, pembuatan media dilakukan didalam enkas untuk menghindari terjadinya kontaminasi. Tuang aquades sebanyak 1000 ml ke dalam *beaker glass*. Aduk larutan hingga larutan homogen dan tidak ada gumpalan *nutrient broth* yang tersisa. Bagi larutan atau media menjadi 4 bagian kedalam Erlenmeyer ukuran 250 ml, setiap Erlenmeyer ditutup menggunakan kapas gulung dan dilapisi kertas perkamen kemudian dieratkan menggunakan karet gelang. Media kembali disterilkan menggunakan *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit. Media disimpan dalam suhu ruang selama 24 jam untuk memastikan tidak terjadinya kontaminasi media. Setelah 24 jam, apabila tidak terjadi kontaminasi yang ditandai dengan cairan yang masih jernih atau tidak keruh, maka media siap digunakan untuk inokulasi bakteri.

Tahapan penelitian 2. Menumbuhkan *Lactobacillus bulgaricus* ke dalam larutan *nutrient broth*

Proses menumbuhkan *Lactobacillus bulgaricus* ke dalam larutan *nutrient broth* terdiri atas beberapa tahap yaitu : Enkas dan inkubator disterilisasi menggunakan alkohol, sinar ultraviolet didalam enkas dinyalakan untuk sterilisasi lanjutan dan dibiarkan selama 30 menit untuk memastikan tidak terjadi kontaminasi selama pemindahan bakteri dalam enkas. Setelah 30 menit, sinar UV dimatikan dan enkas siap digunakan. Masukkan media, bakteri *L. bulgaricus*, lampu Bunsen dan jarum ose kedalam enkas untuk melakukan pemindahan bakteri *L. bulgaricus*. Nyalakan lampu Bunsen kemudian panaskan jarum ose hingga berpijar kemudian didinginkan. Ambil bakteri *L. bulgaricus* dari tabung reaksi menggunakan jarum ose. Masukkan jarum ose kedalam Erlenmeyer berisi media *nutrient broth* kemudian diaduk untuk memastikan bakteri berpindah kedalam erlenmeyer. Erlenmeyer disterilisasi dengan cara memanaskan mulut Erlenmeyer pada api lampu Bunsen kemudian ditutup kembali menggunakan kapas dan dilapisi kertas perkamen kemudian dieratkan dengan karet gelang. Media berisi bakteri *L. bulgaricus* diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C didalam inkubator. Setelah 24 jam, apabila larutan media menjadi keruh, maka

Tahapan penelitian 3. Pembuatan Minuman Sinbiotik dari Ubi Jalar Kuning

Pembuatan minuman sinbiotik dari ubi jalar kuning terdiri atas beberapa tahap yaitu : Siapkan ubi jalar kuning. Sortasi dan pengupasan kulit ubi jalar serta pencucian dengan air bersih. Pemotongan daging ubi jalar untuk memperkecil ukuran agar mudah dalam penghancuran dalam blender. Setelah dipotong kemudian dilakukan penimbangan sebanyak 150 gr. Penghancuran atau penghalusan ubi jalar dengan blender untuk memperkacil partikel dengan penambahan air sebanyak 3 kali lipat berat ubi jalar kuning (450 ml). Penyaringan dengan menggunakan kain saring untuk memperoleh filtratnya (365 ml). Pemanasan filtrat (Pasteurisasi) pada suhu 70 °C selama 15 menit. Suhu tidak terlalu tinggi untuk menghindari terjadi degradasi. Sambil dipanaskan, ditambahkan susu skim sebanyak 12 % dan gula 10 % dan diaduk sampai larut. Dilakukan pendinginan sebelum penambahan starter sampai suhu kamar (30 – 37 °C). Inokulasi starter yaitu minuman ubi jalar kuning yang telah

dingin, kemudian ditambahkan starter sebanyak 5 %, 6 % dan 7 % secara steril. Inkubasi dengan pemeraman pada minuman sinbiotik ubi jalar kuning pada suhu kamar selama 24 jam.

Parameter Pengamatan

Analisa pH dengan pH meter (Hutagaol, 2018), Analisa Total Asam (sebagai asam laktat) [7] dan Uji Organoleptik (warna, aroma dan rasa) [4,5]

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian seperti hasil analisa Analisa pH dengan pH meter (Hutagaol, 2018), Analisa Total Asam (sebagai asam laktat), dan Uji Organoleptik (warna, aroma dan rasa), kemudian akan dianalisis dengan metode ANOVA (*Analisis of variance*) yang bertujuan untuk meningkatkan akurasi dari hasil penelitian. Jika hasil analisis ANOVA berbeda nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) taraf 5%. Akan tetapi jika hasil analisis data menunjukkan beda sangat nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji BNT dengan taraf 1% (Nurbaya dan Estiasih, 2013).

Penentuan Perlakuan Terbaik

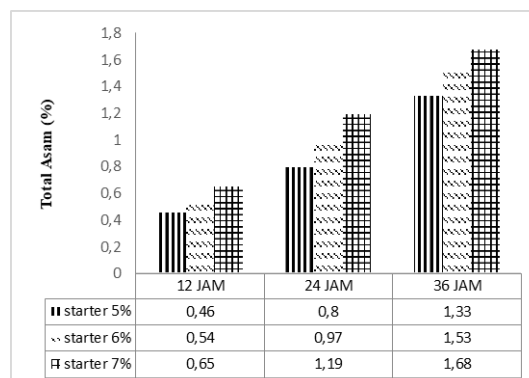
Penentuan perlakuan terbaik menggunakan indeks efektifitas yang mengacu dari (De Garmo). Dengan beberapa langkah sebagai berikut: Penentuan Bobot Parameter (BP) dan Bobot Normal (BN), Penentuan Nilai Efektivitas (NE), dan Nilai Hasil (NH)

Analisa Usaha.

Untuk mengetahui harga pokok, harga jual dan keuntungan produk minuman sinbiotik ubi jalar kuning maka dilakukan analisa kelayakan usaha meliputi biaya produksi (biaya tetap dan biaya variabel), kapasitas produksi, harga pokok produksi, harga jual, *break event point* (BEP), laba rugi, *payback period* (PP), dan *benefit cost ratio* (B/C ratio)..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa total asam menunjukkan nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan penggunaan starter *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 7% dengan lama fermentasi 36 jam yaitu sebesar 1,68. Sedangkan nilai rata-rata terkecil yaitu pada perlakuan penggunaan konsentrasi starter *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 5% dengan lama fermentasi 12 jam yaitu sebesar 0,46. Hasil analisa sidik ragam menunjukkan “berbeda sangat nyata” atau dapat dikatakan bahwa perlakuan konsentrasi starter berpengaruh terhadap total asam minuman sinbiotik ubi jalar kuning. Selain itu, perlakuan dengan lama fermentasi juga menunjukkan hasil “berbeda sangat nyata” yang berarti bahwa perlakuan lama fermentasi berpengaruh terhadap total asam minuman sinbiotik ubi jalar kuning. Sementara itu, hasil analisa sidik ragam juga menunjukan interaksi antara konsentrasi starter (K) dengan lama fermentasi (F) (nilai sig > 0,05) yaitu “tidak berbeda nyata” atau dapat dikatakan bahwa interaksi konsentrasi starter (K) dan lama fermentasi (F) tidak berpengaruh terhadap total asam minuman sinbiotik ubi jalar kuning.



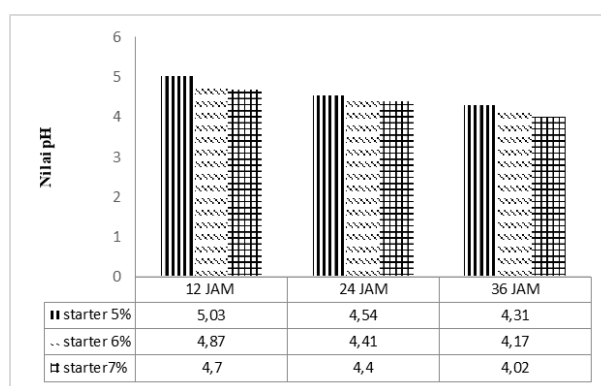
Gambar 1. Grafik Nilai Rata-Rata Asam Minuman Sinbiotik Ubi Jalar Kuning Hasil Perlakuan Konsentrasi Starter dan Lama Fermentasi.

Berdasarkan grafik 1, dapat dilihat bahwa penggunaan starter bakteri *L. bulgaricus* dengan lama fermentasi yang berbeda dapat menyebabkan nilai rata-rata total asam yang berbeda pula. Pada

perlakuan dengan konsentrasi starter 7% dan lama fermentasi 36 jam menghasilkan rata-rata total asam minuman sinbiotik ubi jalar kuning yang paling tinggi yaitu sebesar 1,68%. Hal ini disebabkan karena dengan semakin lamanya fermentasi dan banyaknya konsentrasi starter yang ditambahkan, maka akan semakin banyak total asam yang terbentuk selama berlangsungnya proses fermentasi. Selain itu, daya kerja bakteri fermentasi yang semakin tinggi menyebabkan asam laktat yang dihasilkan semakin meningkat. Asam laktat terbentuk sebagai hasil dari pemecahan laktosa dan glukosa dari oligosakarida pada ubi jalar kuning oleh kultur starter (*L. bulgaricus*). Menurut Rahayu (2019), nutrisi (Inulin atau oligosakarida sebagai prebiotik) mempunyai peran terhadap starter yang ditambahkan yang bekerja secara enzimatik pada waktu berlangsungnya proses fermentasi, yaitu dapat mengubah glukosa menjadi asam laktat sehingga semakin tinggi jumlah bakteri (konsentrasi starter) yang dapat mengubah glukosa menjadi asam laktat maka total asam yang dihasilkan semakin meningkat. Semakin lama fermentasi, maka total asam pada hasil fermentasi akan semakin tinggi. Hasil total asam yang dianalisa sudah sesuai dengan SNI yogurt sinbiotik yaitu dari 0.5% - 2% (SNI, 2009).

pH

Hasil analisa pH minuman sinbiotik ubi jalar kuning menunjukkan nilai rata-rata tertinggi yaitu terdapat pada perlakuan starter *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 5% dengan lama fermentasi 12 jam yaitu sebesar 5,03. Sedangkan nilai rata-rata terkecil yaitu pada perlakuan penggunaan konsentrasi bakteri *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 7% dengan lama fermentasi 36 jam yaitu sebesar 4,02. Hasil analisa sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan “berbeda sangat nyata” atau dapat dikatakan bahwa perlakuan konsentrasi starter berpengaruh terhadap pH minuman sinbiotik ubi jalar kuning. Selain itu, perlakuan dengan lama fermentasi juga menunjukkan hasil “berbeda sangat nyata” yang berarti bahwa perlakuan lama fermentasi berpengaruh terhadap pH minuman sinbiotik ubi jalar kuning. Sementara itu, hasil analisa sidik ragam juga menunjukkan interaksi antara konsentrasi starter (K) dengan lama fermentasi (F) (nilai sig > 0,05) yaitu “tidak berbeda nyata” atau dapat dikatakan bahwa interaksi konsentrasi starter (K) dan lama fermentasi (F) tidak berpengaruh terhadap pH minuman sinbiotik ubi jalar kuning.



Gambar 2. Grafik Nilai Rata-Rata pH Minuman Sinbiotik Ubi Jalar Kuning Hasil Perlakuan Konsentrasi Starter dan Lama Fermentasi.

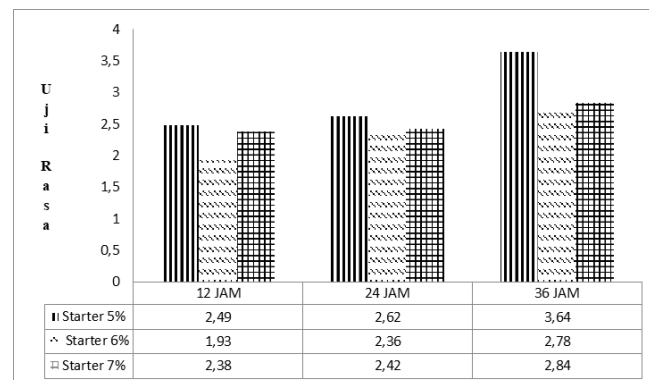
Berdasarkan grafik gambar 2 dapat dilihat bahwa penggunaan konsentrasi starter *Lactobacillus bulgaricus* dan lama fermentasi yang berbeda dapat menyebabkan nilai rata-rata pH yang dihasilkan berbeda pula. Pada perlakuan starter *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 7% dengan lama fermentasi 36 jam, menghasilkan rerata yang paling rendah dan terhitung sesuai dengan SNI 2981:2009, nilai

pH yang sebaiknya dicapai oleh yogurt adalah sekitar 3,8-4,4. Hasil analisa pH menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi dan semakin tinggi konsentrasi starter menyebabkan pH minuman sinbiotik ubi jalar kuning mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena dengan semakin lamanya fermentasi dan banyaknya konsentrasi starter yang ditambahkan, maka pertumbuhan sel bakteri akan meningkat. Semakin lama waktu fermentasi, semakin banyak pula kesempatan bakteri untuk tumbuh dan semakin banyak konsentrasi starter yang ditambahkan, maka akan semakin cepat pula daya kerja bakteri untuk mengubah laktosa dan glukosa dari oligosakarida menjadi asam sehingga menurunkan pH. Kandungan glukosa dalam oligosakarida pada ubi jalar kuning akan meningkatkan produksi asam laktat yang dihasilkan akibat metabolisme mikroba pada waktu proses fermentasi berlangsung dan menyebabkan terjadinya penurunan pH.

Nilai pH dipengaruhi oleh asam yang dihasilkan, karena peningkatan dari asam laktat akan mengakibatkan semakin banyaknya ion H yang dibebaskan [8,9]. Bertambahnya ion H bebas menyebabkan pH menurun. Nilai pH yang cukup rendah pada produk minuman sinbiotik memiliki kemungkinan yang sangat kecil timbulnya pertumbuhan bakteri patogen. Selain itu, minuman sinbiotik dengan nilai pH rendah dapat mempertahankan viabilitas dari bakteri probiotik. Pada penelitian ini nilai pH sudah memenuhi standart SNI. Untuk mendapatkan nilai pH yang rendah maka lama inkubasi perlu ditambahkan. Semakin lama inkubasi pada pembuatan minuman probiotik, maka total asam akan semakin meningkat dan pH akan semakin rendah[10].

Uji Organoleptik (Kesukaan Rasa dan aroma)

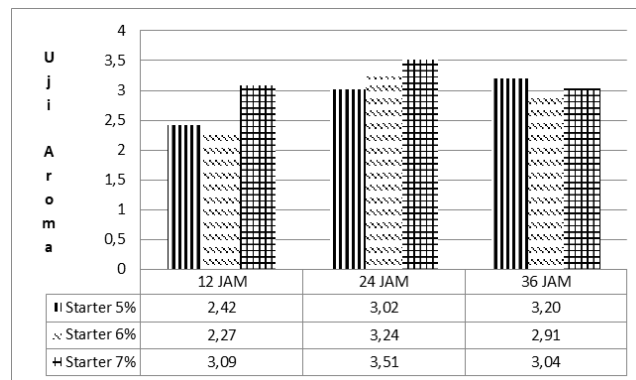
Uji organoleptik dilakukan oleh 15 orang panelis dengan parameter pengamatan yaitu rasa, aroma, warna, dan tekstur. Panelis diminta untuk memberikan nilai berupa tingkat kesukaannya terhadap minuman sinbiotik ubi jalar kuning yang dihasilkan dengan menggunakan skala kesukaan dengan angka penilaian yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka) 3 (suka), dan 4 (sangat suka). Hasil analisis organoleptik pada kesukaan rasa menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan penggunaan starter *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 5% dengan lama waktu fermentasi 36 jam yaitu sebesar 3,64 (suka). Sedangkan nilai rata-rata terendah yaitu pada perlakuan penggunaan starter *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 6% dengan lama waktu fermentasi 12 jam yaitu sebesar 1,93 (sangat tidak suka). Diagram uji organoleptik (rasa) dari hasil penilaian panelis dapat dilihat pada gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik Nilai Rata-Rata Kesukaan Rasa Minuman Sinbiotik Ubi Jalar Kuning Hasil Perlakuan Konsentrasi Starter dan Lama Fermentasi.

Berdasarkan grafik diatas, dapat dilihat bahwa kesukaan rasa pada sampel dengan konsentrasi starter sebanyak 5% dan lamanya fermentasi 36 jam, memiliki tingkat kesukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian konsentrasi starter 6%, 7% dengan fermentasi selama 12 jam, 24 jam, maupun 36 jam. Hal ini disebabkan perlakuan konsentrasi starter dan lama fermentasi pada pembuatan minuman sinbiotik ubi jalar kuning akan mempengaruhi rasa, dimana semakin tinggi jumlah starter yang ditambahkan dan semakin lama waktu fermentasi, akan mempercepat produksi

asam laktat yang dihasilkan sehingga rasa minuman sinbiotik ubi jalar kuning menjadi semakin asam. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang menyatakan bahwa *Lactobacillus bulgaricus* merupakan bakteri asam laktat yang memfermentasi laktosa untuk menghasilkan sejumlah besar asam laktat. Substansi yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat seperti asam laktat dan komponen volatil memberikan karakter asam dan aroma[11]. Hasil analisis organoleptik pada kesukaan aroma menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan penggunaan starter *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 7% dengan lama waktu fermentasi 24 jam yaitu sebesar 3,51 (suka). Sedangkan nilai rata-rata terendah yaitu pada perlakuan penggunaan starter *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 6% dengan lama waktu fermentasi 12 jam yaitu sebesar 2,27 (tidak suka). Diagram uji organoleptik (aroma) dari hasil penilaian panelis dapat dilihat pada gambar 4 sebagai berikut:

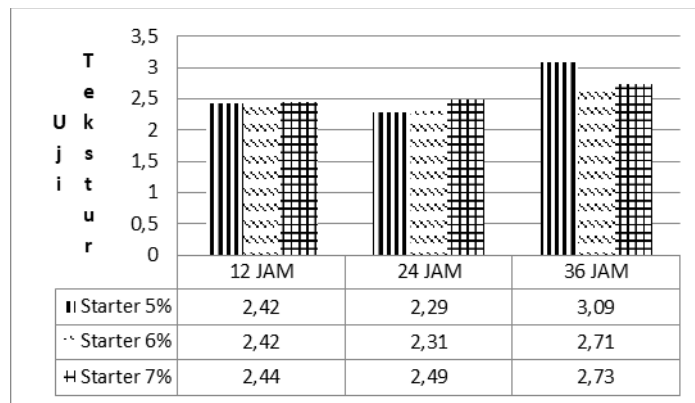


Gambar 4. Grafik Nilai Rata-Rata Kesukaan Aroma Minuman Sinbiotik Ubi Jalar Kuning Hasil Perlakuan Konsentrasi Starter dan Lama Fermentasi.

Berdasarkan grafik diatas, menunjukan tingkat hedonik (kesukaan) dari panelis terhadap minuman sinbiotik ubi jalar kuning diperoleh nilai antara 2,27(tidak suka)- 3,51(suka) masuk dalam skala (sangat tidak suka sampai sangat suka). Perlakuan konsentrasi starter 7 % dan lama fermentasi 24 jam menghasilkan aroma minuman sinbiotik ubi jalar kuning dengan tingkat kesukaan tertinggi yaitu 3,5(suka), hal ini disebabkan karena aroma asam dari minuman sinbiotik ubi jalar kuning lebih wangi dan tidak menyengat. Sedangkan perlakuan konsentrasi starter 6 % dan lama fermentasi 12 jam menghasilkan aroma minuman sinbiotik ubi jalar kuning dengan tingkat kesukaan terendah yaitu 2,27 (tidak suka), hal ini disebabkan karena lama fermentasi yang dilakukan lebih singkat sehingga fermentasi berjalan tidak sempurna dan aroma yang minuman sinbiotik yang dihasilkan tercium basi. Aroma yang dihasilkan pada minuman sinbiotik ubi jalar kuning dipengaruhi oleh lama fermentasi bakteri *Lactobacillus bulgaricus*. Aroma minuman sinbiotik sedikit menyengat asam, hal ini didukung bahwa aroma yang menyengat atau tajam pada produk makanan atau minuman sinbiotik disebabkan oleh pengaruh terbentuknya senyawa-senyawa volatil seperti asam laktat, asetaldehida diasetil dan asam asetat yang mudah menguap, dimana dihasilkan oleh bakteri starter sebagai tanda fermentasi berjalan dengan baik[12].

Kesukaan Tekstur

Hasil analisis organoleptik pada kesukaan rasa menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan penggunaan starter *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 5% dengan lama waktu fermentasi 36 jam yaitu sebesar 3,09 (suka). Sedangkan nilai rata-rata terendah yaitu pada perlakuan penggunaan starter *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 5% dengan lama waktu fermentasi 24 jam yaitu sebesar 2,29 (tidak suka). Rata-rata pengaruh konsentrasi starter dan lama fermentasi terhadap uji hedonik tekstur minuman sinbiotik ubi jalar kuning adalah sebagai berikut:

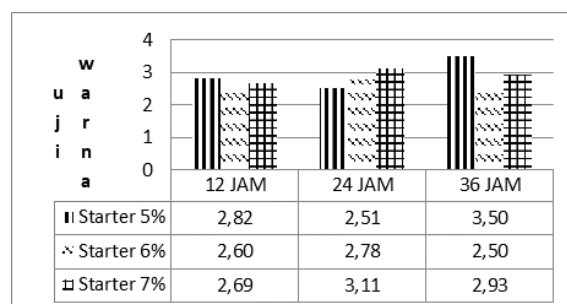


Gambar 5. Grafik Nilai Rata-Rata Kesukaan Tekstur Minuman Sinbiotik Ubi Jalar Kuning Hasil Perlakuan Konsentrasi Starter dan Lama Fermentasi.

Berdasarkan grafik diatas, menunjukkan bahwa hasil perlakuan kesukaan terhadap tekstur, pada konsentrasi starter *Lactobacillus bulgaricus* dan fermentasi dengan memiliki nilai peminat paling tinggi sebesar 3,09 (suka) yaitu pada penggunaan starter 5% dengan lama fermentasi selama 36 jam. Nilai terendah pada kesukaan terhadap tekstur dengan nilai 2,29 (tidak suka) pada perlakuan penggunaan konsentrasi starter 5% dengan lama fermentasi 24 jam. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin banyak konsentrasi starter *Lactobacillus bulgaricus* yang digunakan serta semakin lama fermentasi bakteri yang dilakukan maka tingkat kesukaan tektur yang dihasilkan pada minuman sinbiotik ubi jalar kuning semakin tinggi, karena tekstur yang dihasilkan semakin lebih encer dan cukup baik. Hal ini disebabkan karena dengan semakin lamanya fermentasi nutrisi (susu skim) yang dibutuhkan oleh bakteri semakin menurun sehingga viskositas minuman yang dihasilkan juga menurun (lebih encer). Pada proses fermentasi, bakteri asam laktat (BAL) yang menghasilkan asam laktat dapat menyebabkan pati terhidrolisis secara parsial menjadi dekstrin. Semakin lama fermentasi maka kekentalan menjadi lebih rendah dikarenakan oleh pati yang akan terhidrolisis secara parsial akan semakin banyak dekstrin yang tinggi sehingga menurunkan kekentalan minuman sinbiotik ubi jalar kuning. Menurut penelitian terdahulu, bahwa pada proses fermentasi yang menghasilkan asam maka akan terjadi hidrolisis sebagian dari pati ubi. Sebagian pati yang terhidrolisis menjadi dekstrin tersebut akan membuat kekentalan larutan menjadi lebih rendah. Pati yang terendam dalam larutan dengan keasaman yang tinggi maka dapat terjadi hidrolisis pada ikatan glukosidik sehingga menurunkan kekentalan gel pati[13].

Kesukaan Warna

Hasil analisis organoleptik pada kesukaan warna menunjukkan nilai rata- rata tertinggi pada perlakuan penggunaan starter *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 5% dengan lama waktu fermentasi 36 jam yaitu sebesar 3,50 (suka). Sedangkan nilai rata-rata terendah yaitu pada perlakuan penggunaan starter *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 6% dengan lama waktu fermentasi 36 jam yaitu sebesar 2,50 (tidak suka). Diagram uji organoleptik (warna) dari hasil penilaian panelis dapat dilihat pada gambar 6 sebagai berikut:



Gambar 6. Grafik Nilai Rata-Rata Kesukaan Warna Minuman Sinbiotik UbiJalar Kuning Hasil Perlakuan Konsentrasi Starter dan Lama Fermentasi

Berdasarkan grafik 6 menunjukkan tingkat hedonik (kesukaan) dari panelis terhadap minuman sinbiotik ubi jalar kuning diperoleh nilai antara 2,50-3,50 masuk dalam skala (sangat tidak suka sampai suka). Hasil analisis organoleptik pada kesukaan warna menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada perlakuan penggunaan starter *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 5% dengan lama waktu fermentasi 36 jam yaitu sebesar 3,50 (suka), karena secara kasat mata pada sampel tersebut menghasilkan warna yang pudar namun terlihat menarik seperti warna susu sehingga meningkatkan daya tarik panelis, walaupun pada dasarnya perubahan warna yang terjadi karena kestabilan warna antosianin yang disebabkan oleh timbulnya rasa asam yang tinggi pada minuman sinbiotik yang difermentasi. Sedangkan nilai rata-rata terendah yaitu pada perlakuan penggunaan starter *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 6% dengan lama waktu fermentasi 36 jam yaitu sebesar 2,50 (tidak suka).

Perlakuan Terbaik Berdasarkan Parameter Total Asam, Analisa pH Dan Uji Organoleptik

Dari hasil analisa sidik ragam masing-masing parameter yang meliputi total asam, analisa pH dan uji organoleptik, dilakukan analisa perlakuan terbaik menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang dimana hasil NH (Nilai Hasil) tertinggi dari masing-masing penggunaan starter fermentasi. Penentuan perlakuan terbaik menggunakan indeks efektifitas yang mengacu dari (De Garmo, 1984) dengan beberapa langkah yaitu, Penentuan Bobot Parameter (BP) dan Bobot Normal (BN), penentuan rerata nilai terjelek dan terbaik, penentuan nilai efektivitas (NE) dan penentuan Nilai Hasil (NH). Berikut tabel hasil perhitungan Nilai Hasil (NH) dari parameter total asam, analisa pH dan uji organoleptik.

Tabel 4. Total Nilai Hasil

Perlakuan	NH						Total
	total asam	pH	Rasa	aroma	tekstur	warna	
K1F1	0.08	0.10	0.06	0.02	0.02	0.05	0.34
K2F1	0.15	0.06	0.00	0.00	0.02	0.02	0.25
K3F1	0.11	0.11	0.05	0.10	0.03	0.03	0.43
K1F2	0.10	0.19	0.07	0.09	0.00	0.00	0.45
K2F2	0.22	0.11	0.04	0.12	0.00	0.04	0.54
K3F2	0.22	0.10	0.05	0.16	0.03	0.10	0.65
K1F3	0.21	0.20	0.18	0.12	0.13	0.11	0.95
K2F3	0.11	0.00	0.09	0.08	0.07	0.00	0.34
K3F3	0.00	0.16	0.09	0.10	0.07	0.07	0.49

Dari tabel 4 diatas dapat dilihat bahwa Nilai Hasil (NH) tertinggi menunjukkan perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan dengan penggunaan konsentrasi starter 5% dan waktu fermentasi selama 36 jam (K1F3) dengan nilai NH Total 0,95.

Analisa Kelayakan Usaha

Kapasitas produksi bahan baku minuman sinbiotik ubi jalar kuning dalam perhari adalah 50 kg dan starter *Lactobacillus bulgaricus* adalah 250 ml. Ketersediaan bahan baku dan peralatan dalam produksi yang memadai dapat menghasilkan minuman sinbiotik ubi jalar kuning yang sudah dikemas dengan volume per kemasan atau per botol adalah 250 ml. Total biaya produksi yang dibutuhkan dalam waktu 1 tahun adalah sebesar Rp. 374.316.000 dengan kapasitas produksi 27.250 pcs/250 ml. Total biaya penyusutan adalah Rp. 1.724.000, sehingga diperoleh harga pokok penjualan (HPP) sebesar Rp. 13.799,6/250 ml. Harga jual perkemasan adalah Rp. 22.079,36 /250 ml dengan menentukan keuntungan sebesar 60%. Keuntungan bersih dalam pertahun diperoleh sebesar Rp. 225.623.460 . *Break Event Point* (BEP) yang diperoleh yaitu sebesar 6.131 unit. BEP harga yang diperoleh yaitu sebesar Rp. 129.411.764,71 dan *Payback Periode* (PP) sebesar 1,65 tahun serta *Revenue Cost Ratio* (R/C) pada produksi minuman sinbiotik ubi jalar kuning didapatkan nilai R/C sebesar 1,61, maka dinyatakan bahwa produksi minuman sinbiotik ubi jalar kuning layak di usahakan terkhususnya sebagai pangan fungsional. Sebuah usaha akan dikatakan layak untuk dijalankan apabila nilai R/C didapatkan > 1 . Hal ini bisa terjadi karena semakin tinggi nilai R/C usaha, maka keuntungan yang diperoleh suatu perusahaan juga semakin tinggi[14].

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi 36 jam dan pemberian konsentrasi starter 5% adalah hasil perlakuan terbaik dan karakteristik kimia yang mencapai standar (SNI, 2011:2009) dengan total asam 1,33 %, pH 4,31 dan penilaian organoleptik memberikan tingkat kesukaan yang tinggi dari panelis terhadap rasa sebesar 3,64 (suka), warna sebesar 3,50 (suka), aroma sebesar 3,51(suka) dan tekstur 3,09 (suka). Berdasarkan hasil analisis kelayakan usaha didapatkan nilai *Revenur Cost Ratio* (R/C) sebesar 1,61, maka dinyatakan bahwa produksi minuman sinbiotik ubi jalar kuning layak di usahakan sebagai pangan fungsional. Sebuah usaha akan dikatakan layak untuk dijalankan apabila nilai R/C didapatkan > 1 . Hal ini bisa terjadi karena semakin tinggi nilai R/C usaha, maka keuntungan yang diperoleh suatu perusahaan juga semakin tinggi. Menurut peneliti apabila ingin membuat minuman sinbiotik dari ubi jalar kuning, disarankan menggunakan konsentrasi starter sebesar 5% dengan lama fermentasi 36 jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada bapak/ ibu dosen pembimbing Program Studi Teknologi Industri Pertanian Universitas Tribhuwana Tungga Dewi dalam bimbingan melaksanakan penelitian. Tidak lupa ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada banyak pihak dan Universitas Tribhuwana Tungga Dewi, yang telah membantu dalam penelitian maupun penulisan artikel sehingga penulis dapat mempublikasikan hasil karya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Buana W pura, Harianto H, Iswadi I, Poerwaningsih R, Drajat D, Hartini M, et al. Produksi Tanaman Pangan. 1st ed. BPS-Statistics Indonesia; 2015.
- [2] Pulungan A, Lahay R, Purba E. Pengaruh Waktu Pemberian dan Konsentrasi Paklobutrazol Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Effect of Application Time and Concentration of Paclobutrazol on Growth and Yield of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.). Januari 2018;6:1–6.
- [3] Ayuningrum RI, Palupi S. SWEET RAINBOW MOONCAKE SUBSTITUSI TEPUNG UBI JALAR KUNING DAN UNGU. Proceeding, Univ Negeri Yogyakarta 2018;16.
- [4] Desnilasari D, Putu N, Lestari A. Formulation of Synbiotic Beverage Based on Banana Puree (*Musa paradisica* var *sapientum*) Using *Lactobacillus casei*. Agritech 2014;34:257–65.
- [5] Mawar LA, Aini N, Wijonarko G. FORMULASI MINUMAN SINBIOTIK DARI SUSU DAN UBI JALAR MENGGUNAKAN *Lactobacillus casei* Synbiotic drink formulation from milk and sweet potato using. J Teknol Dan Ind Pangan 2018;3:74–83.
- [6] Rizal S, Erna M, Nurainy F, Tambunan AR. Karakteristik Probiotik Minuman Fermentasi Laktat Sari Buah Nanas dengan Variasi Jenis Bakteri Asam Laktat. J Kim Terap Indones 2016;18:63–71. <https://doi.org/10.14203/jkti.v18i01.41>.

-
- [7] Agustia FC, Rukmini HS, Naufalin R. Formulasi Tiwul Instan Tinggi Protein dari Tepung Ubi Kayu yang Disubstitusi Tepung Koro Pedang dan Susu Skim. *J Apl Teknol Pangan* 2018;7:15–20. <https://doi.org/10.17728/jatp.2132>.
- [8] Damayati DS, Rusmin M, M SH. Analisa Kandungan Zat Gizi Muffin Ubi Jalar Ungu Putih dan Kuning (*Ipomoea Batatas L*) Sebagai Alternatif Peningkatan Gizi 2018;10:108–19.
- [9] Imelda F, Purwandani L, Saniah S. Total Bakteri Asam Laktat, Total Asam Titrasi dan Tingkat Kesukaan pada Yoghurt Drink dengan Ubi Jalar Ungu sebagai Sumber Prebiotik. *J Vokasi* 2020;15:1–7. <https://doi.org/10.31573/vokasi.v15i1.147>.
- [10] LESTARI S. Uji organoleptik mie basah berbahan dasar tepung talas beneng (*Xanthosoma undipes*) untuk meningkatkan nilai tambah bahan pangan lokal Banten 2015;1:941–6. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m010451>.
- [11] Nurbaya SR, Estiasih T. Pemanfaatan Talas Berdaging Umbi Kuning (*Colocasia esculenta (L.) Schott*) Dalam Pembuatan Cookies. *J Pangan Dan Agroindustri* 2013;1:46–55.
- [12] Primurdia E. dan JK. AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINUMAN PROBIOTIK SARI KURMA (*Phoenix dactylifera L.*) dengan ISOLAT *L. Plantarum* dan *L. casei* Antioxidant. *J Pangan Dan Agroindustri* 2014;2:98–109.
- [13] Rosidah. Potensi Ubi Jalar Sebagai Bahan Baku Industri Pangan. *Teknobuga* 2014;1:44–52.
- [14] Hartati I, Widiasmadi N, Subontoro R. Analisa Kelayakan Usaha Produksi Permen Jelly Kolang Kaling di Limbangan Kendal. *J Technosains* 2016;17:28–32.