

**PEMBUATAN MINUMAN PROBIOTIK SARI BUAH KURMA (*Phoenix dactylifera*)
DENGAN ISOLAT *Lactobacillus casei* DAN *Lactobacillus plantarum***

***Probiotic Beverages Manufacture of Date Palm Fruit (*Phoenix dactylifera*) Extract
with *Lactobacillus casei* and *Lactobacillus plantarum* Isolate***

Pratiwi Anggun Retnowati¹, Joni Kusnadi¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, email: pratiwi_anggun0512@yahoo.com

ABSTRAK

Buah kurma mengandung glukosa, fruktosa, serat pangan (*dietary fiber*), vitamin dan antioksidan. *Lactobacillus casei* FNCC 0090 dan *Lactobacillus plantarum* FNCC 027 merupakan bakteri probiotik yang memberikan efek kesehatan terhadap manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi proporsi buah kurma : air dan lama fermentasi terhadap karakteristik mikrobiologi, kimia, dan fisik minuman probiotik sari buah kurma. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor dan tiga kali pengulangan. Faktor I adalah kajian proporsi buah kurma : air yang terdiri dari 3 level (1:4 hingga 1:6) dan faktor II adalah lama fermentasi yang terdiri dari 3 level (16 jam, 18 jam, dan 20 jam). Berdasarkan hasil penelitian perlakuan S1T3 merupakan perlakuan terbaik menurut parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi. Perlakuan terbaik minuman probiotik sari buah kurma dengan atribut organoleptik yaitu pada S2T3.

Kata kunci: Buah Kurma, Minuman Probiotik Sari Buah Kurma, Probiotik

ABSTRACT

*Date Palm fruit contains glucose, fructose, dietary fiber, vitamin and antioxidant. *Lactobacillus casei* FNCC 0090 and *Lactobacillus plantarum* FNCC 027 are probiotic bacteria that may provide health effects on humans. This study aimed to determine the combination proportion's effect of date palm fruit : water and length of fermentation on the characteristics of microbiological, chemical, and physical probiotic's date palm fruit extract. The research design was randomized complete block design with two factors. First factor was the assessment of date palm fruit: water's proportion which consists of 3 levels (1:4, 1:5, and 1:6). Second factor was length of fermentation which is also consists of 3 levels (16, 18 and 20 hours). From the design 9 combinations of treatments were obtained, each was repeated three times. The best treatment according to the parameters of physical, chemical, and microbiological was S1T3. The best treatment according the organoleptic parameters was S2T3.*

Keywords: Date Palm Fruit, Probiotic of Date Palm Fruit Extract, Probiotic

PENDAHULUAN

Buah kurma mengandung komponen penyusun buah yang sebagian besar merupakan gula pereduksi, yaitu glukosa dan fruktosa sekitar 20-70% (bobot kering). Sehingga buah kurma mudah dicerna dan cepat mengganti energi tubuh yang hilang. Mengandung 0.10-0.73% lemak, dan 2.12-5.60% protein. Jumlah asupan kalori rata-rata untuk satu buah kurma (8.32 g) adalah

23 kalori atau 1.33 – 1.78 kali lebih banyak dibandingkan gula tebu dengan bobot yang sama. Selain itu buah kurma juga mengandung serat pangan (*dietary fiber*), yaitu sebesar 2.49 – 12.31% [1].

Manfaat buah kurma bagi kesehatan tubuh manusia diantaranya yaitu kombinasi antara buah kurma dan yoghurt dapat menurunkan indeks glikemik pada penderita diabetes, memiliki aktivitas antitumor, dan mencegah kanker. Sehingga potensi pengembangan produk probiotik dari sari buah kurma dapat meningkatkan efektifitas fungsional dari buah kurma itu sendiri. Hal ini dikarenakan buah kurma mengandung antioksidan yang tinggi. Diantaranya adalah vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, tanin, dan antosianin [2].

Salah satu produk pangan fungsional yang banyak beredar luas di pasaran adalah produk pangan fermentasi yang mengandung probiotik. Probiotik merupakan mikrobia hidup yang dapat mempengaruhi kesehatan dengan cara menyeimbangkan mikrobia dalam usus serta menghambat pertumbuhan mikrobia patogen. Adanya asam laktat sebagai metabolit bakteri asam laktat dapat menghalangi pertumbuhan bakteri patogen [3]. Produk yang dikatakan sebagai probiotik harus mengandung bakteri probiotik dengan jumlah minimal 10^7 cfu/ml. Bakteri tersebut harus tahan terhadap pengolahan, tahan terhadap garam empedu, mampu melewati asam lambung dengan pH berkisar 3-5, dan mampu bertahan hidup di dalam saluran pencernaan sehingga dapat memberikan efek kesehatan yang baik bagi tubuh [3]. Potensi inilah yang menjadi alasan bakteri asam laktat, khususnya *Lactobacillus* digunakan sebagai agensi probiotik [4].

Minuman probiotik sari buah kurma merupakan kombinasi dari sari buah kurma dengan bakteri probiotik. Produk ini merupakan alternatif pangan bagi penderita *lactose intolerance*, dimana keberadaan laktosa tidak dapat dicerna di dalam tubuh. Laktosa pada umumnya ditemukan dalam produk berbahan dasar susu. Dengan adanya produk minuman probiotik sari buah kurma yang berbahan dasar sari buah kurma dan non susu, maka produk ini dapat dikonsumsi bagi penderita *lactose intolerance*. Bakteri asam laktat yang digunakan sebagai *starter* dalam penelitian ini adalah *Lactobacillus casei* FNCC 0090 dan *Lactobacillus plantarum* FNCC 027. Penggunaan bakteri campuran dalam penelitian ini dikarenakan adanya lebih dari satu kultur dalam suatu produk akan meningkatkan kandungan total asam produk tersebut, menurunkan nilai pH, serta meningkatkan jumlah total bakteri asam laktat pada produk [5]. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh kombinasi proporsi buah kurma : air dan lama fermentasi terhadap karakteristik mikrobiologi, kimia, fisik dan organoleptik minuman probiotik sari buah kurma.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu Media MRS *Broth* dan media MRS Agar yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi THP UB, susu skim (toko Avia), buah kurma kering (Kampung Arab), alkohol 70%, aquades, susu skim (toko Avia), air minum "Aqua", larutan penetrasi NaOH 0.10 N, buffer pH 4 dan pH 7, indikator PP, larutan H₂SO₄ pekat, asam oksalat, larutan NaOH 45%, aquades, alkohol 70%, etanol 96%, larutan DPPH 0.20nm dalam etanol (Laboratorium Biokimia dan Analisa Pangan THP UB), dan kultur *Lactobacillus casei* FNCC 0090 kultur agar miring Lab. Mikrobiologi THP UB dan *Lactobacillus plantarum* FNCC 027 kultur agar miring Lab. Mikrobiologi, Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM.

Alat

Alat yang digunakan adalah gelas ukur, kompor listrik (Maspion S-300 220V), autoklaf (HL-36 AE Hiramaya, Jepang), inkubator (Binder DB53 Jerman), *Laminar Air Flow*, tabung reaksi, erlenmeyer, timbangan digital (Denver Instrumen M-310), *juicer* (Philips), pipet volume,

bunsen, ose, bola hisap, karet, kapas, kertas payung, sendok, wadah plastik, panci, *juicer* (Philips), kompor listrik (Maspion S-300 220V), spatula, kain saring, termometer, gelas ukur, erlenmeyer, pipet volume, mikropipet (*Finnpipette, Labsystem*), tip, timbangan digital (Denver Instrumen M-310), inkubator (WTB Binder), refrigerator (Ruey Shing), pH meter (model pH-3C), *viscometer* (Brookfield Viscometer), autoklaf (HL-36 AE Hiramaya, Jepang), *hand refraktometer*, spektrofotometer (Unico, uv-2100 *Spectrophotometer*), tabung reaksi, cawan petri, erlenmeyer, labu ukur, *Laminar Air Flow*, kompor listrik, termometer, pipet volume, pipet tetes, gelas ukur, *beaker glass*, bola hisap, timbangan digital (Denver Instrumen M-310), kapas, buret, ose, bunsen, *colony counter* dan *color reader*.

Desain Penelitian

Data yang diperoleh dianalisa menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Apabila terdapat beda nyata pada interaksi kedua perlakuan dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dan bila tidak terdapat interaksi namun di salah satu faktor perlakuan atau keduanya terdapat beda nyata, maka dilakukan uji beda BNT dengan taraf nyata 5%. Penelitian ini menggunakan 2 faktor. Faktor I adalah kajian proporsi buah kurma : air yang terdiri dari 3 level dan faktor II adalah lama fermentasi yang terdiri dari 3 level. Sehingga didapatkan 9 perlakuan dengan 3 kali ulangan.

Faktor I : Proporsi Buah Kurma:Air yang terdiri atas 3 level, yaitu:

S₁ : 1:4

S₂ : 1:5

S₃ : 1:6

Faktor II : Lama Fermentasi terdiri atas 3 level, yaitu:

T₁ : 16 Jam

T₂ : 18 Jam

T₃ : 20 Jam

Tahapan Penelitian

Dalam proses pembuatan produk minuman probiotik sari buah kurma dilakukan beberapa tahapan. Diantaranya adalah pembuatan stok kultur, pembuatan *starter*, pembuatan minuman sari buah kurma, pembuatan minuman probiotik sari buah kurma.

a. Pembuatan Stok Kultur

Bakteri *Lactobacillus casei* FNCC 0090 kultur agar miring dari Laboratorium Mikrobiologi THP UB dan *Lactobacillus plantarum* FNCC 027 kultur agar miring dari Lab. Mikrobiologi, Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM ditumbuhkan dalam medium MRS agar miring steril, di inkubasi suhu 37°C, selama 24 jam. Stok kultur agar miring di simpan dalam *refrigerator* suhu 2-3°C.

b. Pembuatan *Starter*

Stok kultur agar miring digores, lalu kultur dipindahkan dalam 10ml medium MRS *Broth* steril, di inkubasi pada suhu 37°C, 12 jam untuk *Lactobacillus casei* FNCC 0090 dan 16 jam untuk *Lactobacillus plantarum* FNCC 027. Diambil masing-masing 2% dari MRS *Broth* yang telah berisi kultur kemudian dipindahkan ke dalam 8ml MRS *Broth* steril. Kemudian di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. 10ml medium MRS *Broth* yang berisi kultur dipindahkan ke dalam 90ml sari buah kurma steril yang telah ditambahkan 1% susu skim. *Starter* cair siap dipakai.

c. Pembuatan Sari Buah Kurma

Sortasi buah kurma dilakukan dengan cara memilih buah kurma yang baik. Kemudian biji kurma dipisahkan dari buahnya. Buah kurma dihancurkan menggunakan *blender* dengan menambahkan air (pengenceran) sesuai dengan kebutuhan, yaitu 1:4, 1:5, 1:6. Kemudian sari buah kurma disaring dan dipisahkan dari ampasnya. Sari buah kurma yang telah dipisahkan dari ampas selanjutnya di *blanching*. Dilakukan *blanching* bertujuan untuk inaktivasi enzim dan mengurangi jumlah mikroba awal.

d. Pembuatan Minuman Probiotik Sari Buah Kurma

Didapatkan sari buah kurma dengan perbandingan 1:4, 1:5, dan 1:6 sesuai dengan kebutuhan penelitian. Masing-masing ditambahkan susu skim sebanyak 10%. Selanjutnya sari buah kurma di pasteurisasi pada suhu 85°C, selama 15 menit. Setelah dilakukan pasteurisasi, lalu didinginkan pada suhu ruang. Setelah dingin dilakukan penambahan kultur *Lactobacillus casei* FNCC 0090 dan *Lactobacillus plantarum* FNCC 027 sebanyak 1% (v/v) dari masing-masing kultur yang dilakukan secara aseptis. Di inkubasi dalam inkubator dengan suhu 37°C, selama 12 jam, 14 jam, dan 16 jam, hingga mencapai pH 3.50–4. Minuman probiotik sari buah kurma yang telah selesai di inkubasi kemudian disimpan dalam *refrigerator* suhu 4°C.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor dan tiga kali pengulangan. Faktor I adalah kajian proporsi buah kurma : air yang terdiri dari 3 level dan faktor II adalah lama fermentasi yang terdiri dari 3 level. Sehingga didapatkan 9 perlakuan dengan 3 kali ulangan.

Prosedur Analisis

Uji Total Bakteri Asam Laktat

Sampel diambil 1 ml, dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan pepton steril (pengenceran 10^{-1}). Diambil 1 ml larutan dari pengenceran 10^{-1} , dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan pepton steril (pengenceran 10^{-2}), begitu seterusnya hingga pengenceran pengenceran 10^{-11} . Diambil 1 ml dari masing-masing pengenceran 10^{-11} , 10^{-12} dan 10^{-13} dituang dalam cawan petri steril, lalu dituangi media MRSA steril (hangat) sampai dasar cawan tertutup media. Setelah media memadat, diinkubasi suhu 37 °C selama 48 jam. Catat pertumbuhan koloni pada setiap cawan yang mengandung koloni. Hitung angka *Total Plate Count* (TPC) dalam 1 ml dengan mengalikan jumlah koloni rata-rata dengan faktor pengenceran yang digunakan dengan satuan *colony forming unit/ml* atau koloni/ml [6].

Uji Total Gula

Uji total gula dilakukan menggunakan metode *Anthrone*. Sampel sebanyak 5g dimasukkan dalam labu ukur 100 ml kemudian ditambahkan aquades sampai tanda batas. Dituang kedalam erlenmeyer 250 ml dan ditambahkan 1 g CaCO_3 , diaduk dan ditutup plastik. Dipanaskan pada suhu 100°C selama 30 menit dan didinginkan. Disaring dengan kertas saring. Jika masih terdapat endapan, maka sampel perlu disaring kembali dengan menambahkan Pb-asetat sebanyak 2 ml kemudian ditambahkan 1g Na-oksalat untuk mengendapkan Pb-asetat. Diambil 1ml filtrat dalam labu ukur (pengenceran sesuai pembacaan). Diambil tiap 1 ml larutan dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 ml *anthrone* (0,05g dalam 50 ml H_2SO_4 pekat). Dipanaskan pada suhu 100°C selama 12 menit. Baca pada panjang gelombang (λ) 630nm dan catat hasil pembacaan [7].

Uji pH

Sampel yang telah dihomogenkan diambil kurang lebih 30 ml dan ditempatkan pada *beaker glass* 50 ml. pH meter dikalibrasi dengan menggunakan buffer pH 4 dan pH 7, lalu dibersihkan dengan aquades. Dilakukan pengukuran pH sampel [7].

Uji Total Asam

10 g sampel dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, kemudian ditambahkan aquades sampai tanda batas, selanjutnya dihomogenkan dan disaring. Filtrat di ambil 10 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Ditambahkan 2-3 tetes indikator PP. Dititrasi dengan larutan 0.10 N NaOH hingga warna larutan berubah menjadi merah muda dan warna tersebut tidak berubah kembali selama 30 detik. Pada akhir titrasi dihitung jumlah NaOH yang digunakan [6].

Uji Viskositas

Spindle dipasang pada lengan *spindle*. *Spindle* dimasukkan ke dalam sampel yang diuji. Motor dihidupkan sehingga spindle berputar dan jika jarum dial menunjukkan angka stabil motor dimatikan. Mencatat angka yang ditunjukkan oleh jarum dial, setiap sampel diukur 5 kali kemudian diambil rata-rata. Nilai rata-rata dikalikan dengan faktor pengali yang sesuai dengan kecepatan dan nomor *spindle* yang dipakai merupakan nilai kekentalan produk yang diuji [6].

Uji Total Padatan Terlarut

Sampel diambil dengan menggunakan pipet tetes. Diletakkan dalam prisma refraktometer. Nilai hasil pengukuran ditentukan dengan melihat skala yang tertera pada refraktometer [7].

Uji Warna

Sampel disiapkan, jika sampel cair dimasukkan dalam gelas. *Color Reader* dihidupkan. Ditentukan target pembacaan L^*a^*b "color space" atau L^*C^*h . Kemudian dibaca nilai warna yang tertera dalam *color reader* [7].

Uji Organoleptik (Rasa, Aroma, Tekstur, dan Warna)

Uji organoleptik dilakukan untuk menunjukkan hasil pengukuran objektif panelis terhadap atribut sensori suatu produk. Atribut sensori yang dianalisa pada uji organoleptik menggunakan sistem indera manusia, antara lain yaitu aroma (penciuman), rasa (pengecap), warna (penglihatan), dan tekstur (peraba). Uji ini dilakukan dengan menggunakan metode *Hedonik scale* (Skala Hedonik). Skala hedonik ditransformasi ke dalam skala numerik menurut tingkat kesukaan panelis mulai dari angka terkecil hingga angka terbesar [7].

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Total Bakteri Asam Laktat

Minuman probiotik sari buah kurma menggunakan isolat campuran yaitu *Lactobacillus casei* FNCC 0090 dan *Lactobacillus plantarum* FNCC 027. Gabungan antara 2 isolat bakteri akan menghasilkan asam laktat yang jumlahnya lebih tinggi dibandingkan menggunakan isolat tunggal. Dengan digunakannya 2 isolat bakteri, diduga metabolit yang dihasilkan akan lebih tinggi, selain itu jumlah bakteri asam laktat akan meningkat [8].



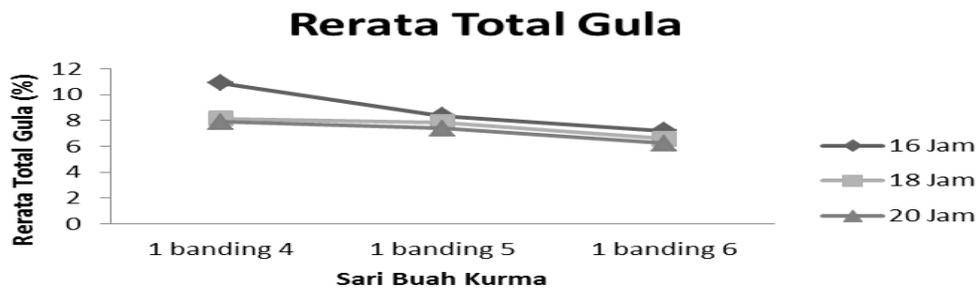
Gambar 1. Grafik Rerata Total Bakteri Asam Laktat Minuman Probiotik Sari Buah Kurma Setelah Fermentasi

Gambar 1 menunjukkan bahwa rerata total bakteri asam laktat tertinggi terdapat pada perlakuan sari buah kurma 1:4 dengan lama fermentasi 20 jam (S1T3) yaitu sebesar $4.90E+15$ cfu/ml. Rerata total bakteri asam laktat terendah terdapat pada sari buah kurma 1:6 dengan lama fermentasi 16 jam (S3T1) yaitu sebesar $1.17E+15$ cfu/ml.

Semakin rendah pengenceran sari buah kurma maka nilai total bakteri asam laktat semakin meningkat. Pada pengenceran 1:4 jumlah buah yang digunakan lebih banyak dibandingkan dengan pengenceran lainnya. Sehingga kandungan total gula yang dimiliki cukup tinggi. Nutrisi yang tersedia diduga cukup untuk pertumbuhan bakteri, sehingga pertumbuhan bakteri meningkat. Pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain nutrisi, temperatur, kelembapan, oksigen, pH dan substansi penghambat [9]. Peningkatan total bakteri asam laktat diduga terjadi akibat semakin lama waktu fermentasi, bakteri asam laktat mempunyai waktu yang lebih lama dalam memanfaatkan nutrisi yang ada. Produk yang dikatakan sebagai probiotik harus mengandung bakteri probiotik dengan jumlah minimal 10^7 cfu/ml [9].

2. Total Gula

Total gula yang terdapat dalam sari buah kurma dimanfaatkan oleh bakteri *Lactobacillus casei* FNCC 0090 dan *Lactobacillus plantarum* FNCC 027 dalam proses metabolisme pertumbuhannya.



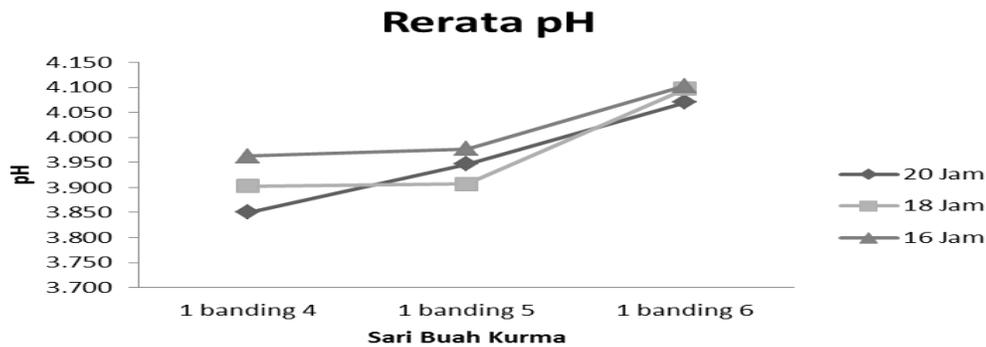
Gambar 2. Grafik Rerata Total Gula Minuman Probiotik Sari Buah Kurma Setelah Fermentasi

Dari Gambar 2 diketahui bahwa nilai total gula tertinggi terdapat pada perlakuan proporsi buah kurma:air 1:4 hingga 1:6 dalam perlakuan lama fermentasi 16 jam. Pada proses fermentasi terjadi metabolisme bakteri yang menggunakan glukosa sebagai nutrisi pertumbuhannya, kemudian glukosa tersebut diubah menjadi asam laktat. Sehingga total gula mengalami penurunan. Semakin lama waktu fermentasi, maka jumlah bakteri asam laktat meningkat. Sehingga mempengaruhi seberapa besar total gula yang dirombak menjadi asam

laktat sebagai metabolit bakteri asam laktat. Meningkatnya asam laktat menunjukkan bahwa total gula semakin menurun [9].

3. pH

Adanya pengenceran dalam proses pembuatan minuman probiotik sari buah kurma dapat mempengaruhi nilai pH produk. Hal ini disebabkan nilai pH air yang normal adalah netral sekitar 6-8, sehingga semakin tinggi kadar air dalam sari buah maka akan semakin meningkatkan pH minuman sari buah kurma yang dihasilkan [10]. Akan tetapi setelah adanya proses fermentasi menyebabkan rerata pH mengalami penurunan yang diduga terjadi akibat terpakainya gula sebagai nutrisi yang dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat (*Lactobacillus casei* FNCC 0090 dan *Lactobacillus plantarum* FNCC 027) untuk melakukan metabolisme selama fermentasi. Adanya ion-ion H⁺ dari asam laktat dan asam organik lainnya terbaca pada pH meter. Penurunan pH merupakan salah satu akibat dari proses fermentasi yang terjadi karena adanya akumulasi asam laktat dan asam organik. *Lactobacillus* dapat menurunkan pH lingkungan dengan mengubah gula menjadi asam laktat. Kondisi ini akan menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri patogen [11].

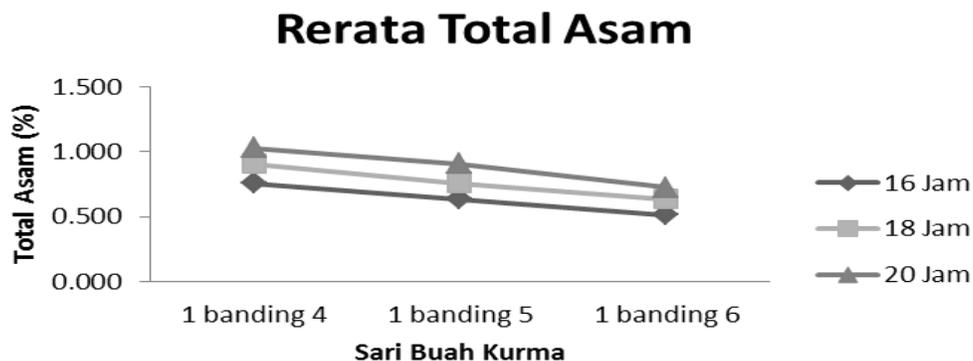


Gambar 3. Grafik Rerata pH Minuman Probiotik Sari Buah Kurma Setelah Fermentasi

Dari Gambar 3 diketahui bahwa nilai pH terendah didapatkan pada perlakuan sari buah kurma 1:4 dengan lama fermentasi 20 jam (S1T3), yaitu sebesar 3.85. Nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan sari buah kurma 1:6 dengan lama fermentasi 16 jam (S3T1), yaitu sebesar 4.10. Pada perlakuan S1T3 didapatkan nilai pH terendah diduga karena tingginya total gula pada sari buah kurma akibat pengenceran yang rendah, serta lama fermentasi selama 20 jam. Jumlah total bakteri meningkat karena nutrisi yang melimpah serta metabolit berupa asam laktat dan asam organik yang dihasilkan lebih banyak. Sehingga dapat meningkatkan keasaman dan menurunkan pH minuman probiotik sari buah kurma. Fermentasi yang melibatkan bakteri asam laktat ditandai dengan peningkatan asam laktat dan asam-asam organik yang ditandai dengan penurunan nilai pH [12].

4. Total Asam

Penggunaan kultur campuran mengakibatkan asam laktat dan asam-asam organik lain yang dihasilkan sebagai metabolit jumlahnya lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan kultur tunggal. Sehingga total asam yang dihasilkan pada minuman probiotik sari buah kurma dengan menggunakan kultur campuran lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan kultur tunggal. Produksi asam laktat tertinggi dihasilkan oleh bakteri asam laktat probiotik pada fase stasioner yang ditandai dengan penurunan pH medium. Pembentukan asam lebih cepat pada produk yang mengandung kultur campuran dibandingkan kultur tunggal [13].



Gambar 4. Grafik Rerata Total Asam Minuman Probiotik Sari Buah Kurma Setelah Fermentasi

Dari Gambar 4 diketahui nilai total asam tertinggi terdapat pada perlakuan proporsi buah kurma:air 1:4 dengan perlakuan lama fermentasi 20 jam (S1T3), yaitu sebesar 1.03%. Hal ini terjadi diduga karena semakin rendah proporsi buah kurma:air (pengenceran sari buah kurma) maka nutrisi yang tersedia semakin melimpah. Semakin lama fermentasi yang dilakukan, maka semakin lama waktu yang digunakan oleh bakteri asam laktat untuk merombak nutrisi berupa gula (glukosa dan fruktosa) menjadi asam laktat dan asam-asam organik. Akibatnya nilai total asam yang dihasilkan tinggi. Nilai total asam terendah terdapat pada perlakuan proporsi buah kurma:air 1:6 dengan perlakuan lama fermentasi 16 jam (S3T1), yaitu sebesar 0.51%.

5. Viskositas

Viskositas adalah sifat ketahanan terhadap aliran suatu bahan yang berwujud cair, pasta, gel, dan bubur. Adanya asam laktat dan total padatan terlarut lainnya dapat mempengaruhi viskositas produk.



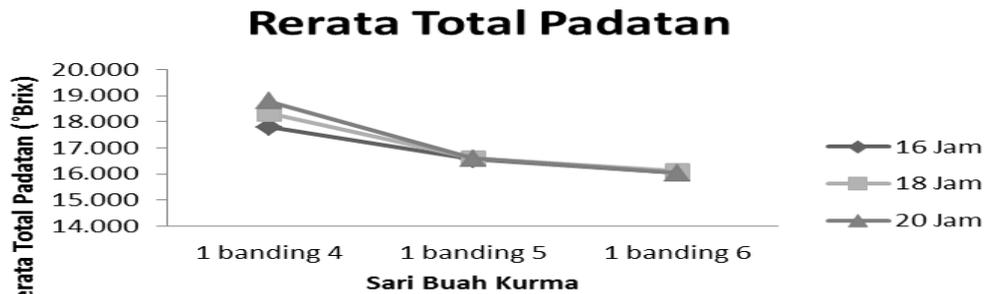
Gambar 5. Grafik Rerata Viskositas Minuman Probiotik Sari Buah Kurma Setelah Fermentasi

Pada perlakuan proporsi buah kurma:air (1:6) dengan perlakuan lama fermentasi 16 jam (S3T1) memiliki nilai viskositas yang lebih rendah (sebesar 28.00 cP) dibandingkan dengan perlakuan proporsi buah kurma:air yang sama, tetapi perlakuan lama fermentasinya berbeda yaitu 18 jam dan 20 jam. Nilai viskositas pada perlakuan proporsi buah kurma:air 1:4 dan lama fermentasi 20 jam (S1T3) lebih tinggi (sebesar 48.67 cP). Komponen terlarut yang semakin besar dalam suatu larutan dapat meningkatkan viskositas suatu produk. Komponen padatan

terlarut yang dominan adalah gula reduksi disamping pigmen, asam-asam organik dan protein. Sehingga total padatan dan total asam yang dihasilkan mempengaruhi viskositas produk. Keberadaan asam-asam organik termasuk asam laktat sebagai metabolit bakteri asam laktat selama fermentasi merupakan salah satu komponen padatan terlarut yang dapat meningkatkan viskositas [14].

6. Total Padatan Terlarut

Selama fermentasi bakteri asam laktat menghasilkan metabolit berupa asam laktat. Metabolit ini akan tersekresikan keluar sel dan akan terakumulasi dalam cairan fermentasi. Sisa total gula, asam laktat, dan asam organik yang terbentuk dihitung sebagai total padatan terlarut [14].



Gambar 6. Grafik Rerata Total Padatan Terlarut Minuman Probiotik Sari Buah Kurma Setelah Fermentasi

Dari grafik diketahui bahwa semakin tinggi perlakuan proporsi buah kurma:air (pengenceran sari buah kurma) dan semakin singkat perlakuan lama fermentasi, maka total padatan terlarut yang dihasilkan semakin rendah. Pada perlakuan proporsi buah kurma:air (1:4 hingga 1:6) dengan lama fermentasi 20 jam memiliki nilai total padatan terlarut yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lama fermentasi 18 jam dan 16 jam pada perlakuan perbandingan buah kurma:air yang sama. Komponen padatan terlarut terdiri dari pigmen, asam-asam organik, protein dan gula reduksi (glukosa dan fruktosa). Peningkatan total padatan terlarut mengakibatkan terjadinya peningkatan viskositas [15].

7. Warna

Pengukuran warna minuman probiotik sari buah kurma diukur dengan menggunakan *color reader*. Parameter yang terbaca adalah nilai L (Kecerahan), nilai b (Warna Kuning), dan nilai a (Warna Merah). Nilai L dinyatakan sebagai tingkat kecerahan dengan nilai 0 untuk hitam (gelap) dan 100 untuk putih (terang). Nilai b menunjukkan intensitas warna kuning (+) dan biru (-), nilai a menunjukkan intensitas warna merah (+) dan hijau (-).

Pada perlakuan lama fermentasi 20 jam dan perlakuan proporsi buah kurma 1:4 hingga 1:6 memiliki tingkat kecerahan (nilai L) yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lama fermentasi 18 jam dan 16 jam dengan perlakuan proporsi buah:air yang sama. Hal ini karena pada perlakuan lama fermentasi 20 jam total asam yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan lama fermentasi 18 jam dan 16 jam. Hal ini disebabkan adanya asam akan merusak sistem koloid kotoran-kotoran yang terlarut sehingga larutan akan semakin jernih [10].

Rerata warna kuning tertinggi terdapat pada perlakuan proporsi buah kurma:air 1:4 dan perlakuan lama fermentasi 20 jam (S1T3), yaitu sebesar 27.07. Rerata warna kuning terendah terdapat pada perlakuan proporsi buah kurma:air 1:6 dan perlakuan lama fermentasi 16 jam (S3T1), yaitu sebesar 24.58. Hal ini terjadi diduga karena koagulum atau padatan akibat metabolit bakteri yang terbentuk jumlahnya lebih besar pada perlakuan proporsi buah kurma:air

1:4 dan perlakuan lama fermentasi 20 jam (S1T3). Adanya asam akan mengakibatkan koagulasi pada protein. Koagulum yang terbentuk akibat keberadaan susu skim dan gula pereduksi berwarna putih kekuningan. Meningkatnya warna kuning tersebut diduga karena selama fermentasi akan terbentuk asam laktat akibat aktivitas bakteri asam laktat. Sehingga warna kuning yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya [16].

Tabel 1. Rerata Nilai L (Kecerahan) dan Nilai b (Warna Kuning) Minuman Probiotik Sari Buah Kurma Setelah Fermentasi

Perlakuan			
Proporsi Buah Kurma:Air	Lama Fermentasi (Jam)	Rerata Nilai L	Rerata Nilai b
1:4	16	56.29	26.42
1:5		61.39	25.43
1:6		62.68	24.58
1:4	18	56.13	26.47
1:5		60.97	25.71
1:6		62.18	24.66
1:4	20	57.88	27.07
1:5		62.57	26.06
1:6		62.51	25.28

8. Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk menunjukkan hasil pengukuran objektif panelis terhadap atribut sensori suatu produk. Atribut sensori yang dianalisa pada uji organoleptik menggunakan sistem indera manusia, antara lain yaitu aroma (penciuman), rasa (pengecap), warna (penglihatan), dan tekstur (peraba). Uji ini dilakukan dengan menggunakan metode *Hedonik scale* (Skala Hedonik). Skala hedonik ditransformasi ke dalam skala numerik menurut tingkat kesukaan panelis mulai dari angka terkecil hingga angka terbesar [17].

Tabel 2. Penilaian Perlakuan Terbaik Terhadap Parameter Organoleptik Minuman Probiotik Sari Buah Kurma

Perlakuan Proporsi Buah Kurma:Air	Perlakuan Lama Fermentasi (Jam)	Nilai Produk (NP)
1:4	16	0.22
1:5		0.24
1:6		0.25
1:4	18	0.45
1:5		0.56
1:6		0.15
1:4	20	0.32
1:5		0.98*
1:6		0.20

Keterangan: * menunjukkan perlakuan terbaik

Dari Tabel 2 diketahui penilaian perlakuan terbaik terhadap parameter organoleptik yaitu pada produk perlakuan proporsi buah kurma:air 1:5 dan perlakuan lama fermentasi 20 jam (S2T3). Parameter terbaik terhadap parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi didapatkan berdasarkan hasil masing-masing parameter, sedangkan parameter organoleptik didapatkan

dari subyektivitas panelis. Pada pembuatan minuman probiotik sari buah kurma dilakukan pasteurisasi yang berfungsi untuk mengurangi jumlah mikroba awal. Selain itu untuk meningkatkan warna dan rasa produk [18]. Hasil pembobotan yang dilakukan oleh panelis dalam penelitian ini menunjukkan bahwa parameter uji organoleptik rasa memiliki bobot yang paling besar dibanding parameter uji lainnya yaitu sebesar 4.13. Hal ini menandakan bahwa parameter rasa dalam minuman probiotik sari buah kurma merupakan faktor yang paling penting dalam uji organoleptik. Setelah parameter rasa, parameter berikutnya dari bobot yang paling besar yaitu warna, aroma, dan tekstur dengan nilai berturut-turut sebesar 3.57, 3.53, dan 3.17

SIMPULAN

Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode De Garmo, dimana parameter yang diamati berupa parameter mikrobiologi, fisik, kimia, dan organoleptik. Minuman probiotik sari buah kurma dengan perlakuan proporsi buah kurma:air 1:4 dan perlakuan lama fermentasi 20 jam (S1T3) merupakan perlakuan terbaik menurut parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi dengan nilai total bakteri asam laktat $4.90E+15$, total gula 7.90%, pH 3.85, total asam 1.03%, viskositas 48.67 cP, total padatan terlarut 18.80°Brix, nilai L (Tingkat Kecerahan) 57.88, dan nilai b (warna kuning) 27.07. Perlakuan terbaik minuman probiotik sari buah kurma dengan atribut organoleptik yaitu pada perlakuan proporsi buah kurma:air 1:5 dan perlakuan lama fermentasi 20 jam (S2T3). Nilai kesukaan aroma 4.13 (suka), rasa 4.13 (suka), warna 3.83 (biasa/netral), dan tekstur 3.70 (biasa/netral).

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Rock, W. 2009. Effects of Date (*Phoenix dactylifera L.*, Medjool or Hallawi Variety) Consumption by Healthy Subjects on Serum Glucose and Lipid Levels and on Serum Oxidative Status: A Pilot Study. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 57(17): p. 8010-8017.
- 2) Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Morris, a., Baron, M., and Shahidi, F. 2005. Comparison of Antioxidant Activity, Anthocyanins, Carotenoids, and Phenolics of Three Native Fresh and Sun-Dried Date (*Phoenix dactylifera L.*) Varieties Grown in Oman. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53(19): p. 7592-7599.
- 3) Yang, Z. 2000. Antimicrobial Compounds and Extracellular Polysaccharides Produced by Lactid Acid Bacteria : Structure and Properties. Department of Food Technology University of Helsinki.
- 4) Rahayu, S.E. 2000. Bakteri Asam Laktat dalam Fermentasi dan pengawetan Makanan (Lactid Acid Bacteria in Food Fermentation and Preservation). Seminar Nasional Industri pangan. 2000. Vol I:299-308.
- 5) Umniyati, S., Astuti., Oktavia, B., Pramiadi, D. 2007. Pengembangan Probiotik Bakteri Asam Laktat dan Enzim Kolesterol Reduktase Dari Limbah Kotoran Ayam yang Berpotensi Menurunkan Kadar Kolesterol Daging Ayam Boiler. Skripsi. Jurusan Biologi. Fakultas Mipa. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. <http://eprints.uny.ac.id/4561/1/1/SitiUmiyati.pdf>. Diakses Pada Tanggal 24 Agustus 2013.
- 6) AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.
- 7) Apriyantono, A., Fardiaz, N. L., Puspita, S., Sedarwati, S., dan Budiyanto. 1989. Analisa Pangan. IPB Press. Bogor.

- 8) Ngatirah., Eni, H., E.S. Rahayu., dan Tyas, U. 2000. Seleksi Bakteri Asam Laktat Sebagai Agensia Probiotik yang berpotensi Menurunkan Kolesterol. Seminar Nasional Industri Pangan. 2 Vol I:63-70.
- 9) Rahman, A. 1989. Pengantar Teknologi Fermentasi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- 10) Kartini. 2012. Pengaruh Perbedaan pH Perendaman Asam Jeruk Nipis (*Citrus auratifolia*) Dengan Pengeringan Sinar Matahari Terhadap Kualitas Kimia The Alga Coklat (*Sargassum fillipendula*). Skripsi. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya.
- 11) Obermen and Libudszis. 1998. Fermented Milks. Elsevier Applied Science Pub. New York.
- 12) Usmiati, S. dan Juniawati. 2011. Karakteristik Dadih Probiotik Menggunakan Kombinasi *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Bifidobacterium longum* Selama Penyimpanan. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 2011, 6(1): 1-12.
- 13) Salminen, S., Ouwehand, A., Benno, Y., and Lee, Y. K. 1999. Probiotic: How Should They Define? Food Technology – Departement of Biochemistry and Food Chemistry University of Turkey. Finland.
- 14) Fardiaz, S. 2003. Mikrobiologi Pangan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- 15) Risnawatie, N.D. 2004. Pembuatan Minuman Probiotik Sari Ubi Ungu Jepang (*Ipomea batatas var. ayamurasaki*) Kajian pH Pelarut Ekstraksi dan Lama Fermentasi. Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- 16) Anita. 2012. Studi Pembuatan Minuman Probiotik Sari Buah Pir (*Pyrus L.*) Varietas Ya-Lie Dengan Isolat *Lactobacillus plantarum* B2 (Kajian : Konsentrasi Susu Skim dan Sukrosa). Skripsi. Jurusan THP. FTP. Universitas Brawijaya. Malang.
- 17) Widowati, S. dan Misgiyarta. 2003. Efektifitas Bakteri Asam Laktat (BAL) Dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis Protein Susu Nabati. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian.
- 18) Fischaline. 2012. Pengaruh Suhu dan Lama Pasteurisasi Dengan Metode *Direct Steam Injection* Terhadap Sifat Fisik Kimia dan Organoleptik Minuman Sari Buah Belimbing (*Avverhoa carambola L*). Skripsi. Jurusan THP. FTP. Universitas Brawijaya. Malang.