

**KULTUR PROBIOTIK *INDIGENOUS* PADA YOGURT DENGAN
PENAMBAHAN EKSTRAK UBI JALAR UNGU: KAJIAN SIFAT
MIKROBIOLOGIS, FISIK DAN KIMIANYA**

Indigenous Cultures in Yogurt with Probiotics Addition Purple Sweet Potato Extract:
Microbiologis, Physical, Chemical Study

Agustina Intan Niken Tari¹, Catur Budi Handayani¹ dan Ali Mursyid Wahyu Mulyono

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara ,
Jl. Letjen S. Humardani No 1 Jombor Sukoharjo 57521.

Email : intanniken@gmail.com

ABSTRACT

This study was aim to: determine the effect of probiotic lactic acid bacteria indigenous to the quality of yogurt with the addition of purple sweet potato extract in terms of microbiological properties, physical properties (pH, viscosity and chromatic colors), and chemical properties (tertitrasi acid content, water content, ash content, sugar reduction, soluble protein content, and levels fat) .The experimental design used in this study was completely randomized design with 4 treatments in one direction addition of different indigenous probiotic bacteria in yogurt manufacturing with the addition of purple sweet potato extract. Y0 = Control a commercial culture, namely *Streptococcus thermophilus* FNCC 0040, *Lactobacillusbulgaricus* FNCC 0041 with a ratio of 1:1 , Y1 = commercial culture + indigenous probiotic , namely *Lactobacillusplantarum* Dad13 with ratio of St : Lb : 1:1 : 0.5 , Y2 = commercial culture + indigenous probiotic namely *Lactobacillus plantarum* Mut7, with ratio of St : Lb : Mut7 = 1:1:0.5 , Y3 = commercialculture + indigenous probiotic namely *Lactobacillus acidophilus* SNP - 2 with ratio of St : Lb : SNP - 2 = 1:1:0.5 , and each treatment repeated three times. Y1 treatment of selected studies, the yogurt with the addition of purple sweet potato extract and starter culture consisting of *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* and *Lactobacillus plantarum* Dad 13 with a ratio of 1: 1: 0.5. The yogurt has a viability of 10⁹ CFU / ml for 2 weeks storage, a pH of 3,78, viscosity 519,667 cP , chromatic color 18, 559, water content, 85, 266%, 1,273% lactic acid levels, 0.8041 % ash content, reducing sugar content of 3,3278%, 1.478% soluble protein content and fat content of 0.08%.

Keywords: Purple sweet potato extract yogurt, probiotic bacteria indigenous, physical and chemical properties

PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pangan sehat, maka tuntutan konsumen terhadap bahan pangan juga mulai bergeser. Bahan pangan yang kini mulai banyak diminati konsumen tidak hanya memiliki komposisi gizi yang baik serta penampakan dan cita rasa yang menarik, tetapi juga mempunyai fungsi fisiologis tertentu bagi tubuh, seperti memberi efek baik bagi keseimbangan mikrobiota intestin. Keseimbangan mikrobiota di dalam saluran pencernaan memiliki peranan penting dalam menjaga kesehatan tubuh. Untuk mempertahankan keseimbangan mikrobiota di dalam saluran pencernaan diperlukan pengaturan diet yang mengandung prebiotik, probiotik atau kombinasi keduanya yang disebut sinbiotik.

Konsumsi yogur yang didalamnya terdapat ekstrak ubi jalar ungu dan merupakan bahan pangan yang mempunyai kandungan oligosakarida yang relatif tinggi, sekitar 2,165 % ditengarai memberi manfaat besar bagi kesehatan tubuh. Oligosakarida pada ubi jalar sebagian besar terdiri dari rafinosa dan stakhiosa yang tidak dapat dicerna oleh tubuh, namun akan difermentasi oleh bakteri-bakteri yang terdapat dalam usus besar manusia sehingga akan mengubah komposisi bakteri

usus yang menguntungkan (*Lactobacillus sp* dan *Bifidobacterium*), dengan cara meningkatkan viabilitas atau kemampuan hidup dalam sistem pencernaan (Wardani, 2003) serta akan memberikan manfaat kesehatan bagi tubuh manusia melalui keseimbangan mikrobiota (Anonim, 1989).

Beberapa bakteri asam laktat, diklaim sebagai bakteri probiotik antara lain *Lactobacillus acidophilus*, *L. reuteri*, *L. casei* dan *Bifidobacterium* karena merupakan mikroflora alami saluran pencernaan. Menurut Parvez dkk. (2006) bahwa bakteri probiotik bermanfaat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan mempunyai efek kesehatan, seperti mengurangi kejadian *lactose intolerance*, mencegah hipertensi, dan sebagai pencegah dan mempunyai efek terapeutik melawan diare. Menurut Codex persyaratan jumlah sel hidup probiotik dalam susu fermentasi minimal 10^7 CFU/g (Anonymous, 2008), diharapkan dapat mengantisipasi penurunan jumlah sel selama melewati lingkungan ekstrem di pencernaan (Shah, 2000).

Menurut Lourens-Hatingh dan Viljoen (2001), bakteri asam laktat yang terdapat pada yogurt komersial yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* belum cukup menjaga saluran pencernaan, sehingga ke dalamnya perlu ditambahkan bakteri probiotik. Sedangkan beberapa bakteri asam laktat yang telah berhasil diisolasi (isolat *indigenous*) dan mempunyai sifat probiotik antara lain : *Lactobacillus plantarum* Dad 13 yang diisolasi dari susu fermentasi kerbau (dadih), *Lactobacillus plantarum* Mut 7 yang diisolasi dari makanan fermentasi ketela (gatot) serta *Lactobacillus acidophilus* SNP-2 yang diisolasi dari feses bayi yang mengkonsumsi asi. Keuntungan dari kombinasi prebiotik dan probiotik (sinbiotik) adalah meningkatkan daya tahan mikroflora saluran pencernaan sehingga tubuh mendapat manfaat yang lebih sempurna dari kombinasi ini.

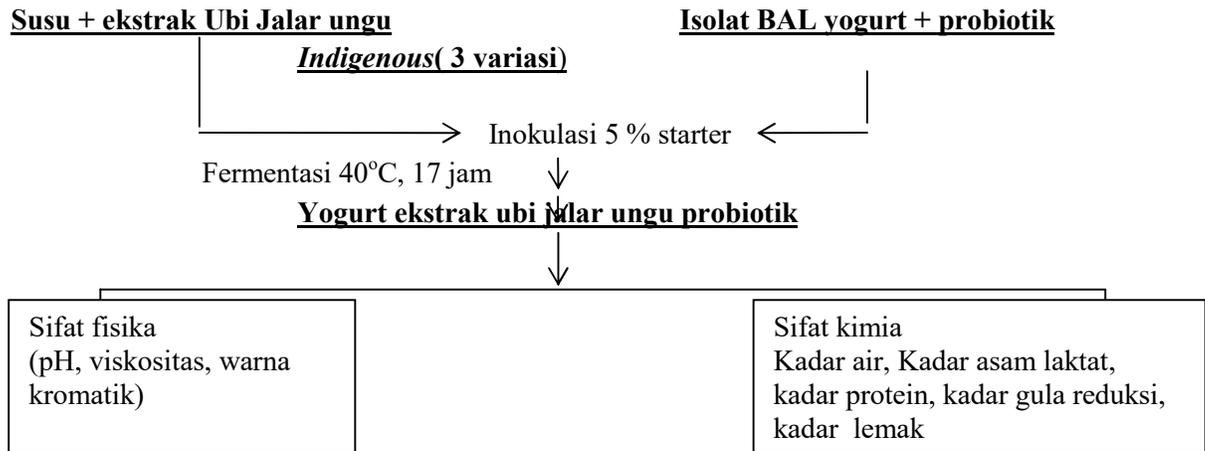
Penelitian pendahuluan terhadap penggunaan kultur *indigenous Lactobacillus plantarum* dalam pembuatan yogurt ubi ungu telah dapat dilakukan, dengan hasil tingkat keasaman 11.956 N bahan, kadar air 85.54% dan total padatan 13.593% (Tari dkk., (2012), namun belum diketahui pengaruh fisiko-kimia dan sifat organoleptiknya Sehingga penelitian terhadap penggunaan ubi ungu sebagai prebiotik lokal dan *Lactobacillus plantarum* Dad 13, *Lactobacillus plantarum* Mut 7, maupun *Lactobacillus acidophilus* SNP-2 sebagai probiotik lokal perlu dilakukan . Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pemanfaatan produk lokal untuk menciptakan produk pangan dengan bentuk berbeda yaitu yogurt dengan ekstrak ubi jalar ungu menggunakan starter *indigenous Lactobacillus sp*, yang mempunyai sifat fisik, kimia dan organoleptik dengan daya terima konsumen yang baik.

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji potensi bakteri asam laktat probiotik *indigenous Lactobacillus sp* terhadap mutu fisika, kimia dan organoleptik yogurt dengan ekstrak ubi jalar ungu. Sedangkan manfaat penelitian ini adalah menghasilkan luaran berupa yogurt dengan ekstrak ubi jalar ungu dengan mutu yang baik ditinjau dari sifat fisika (pH, viskositas dan intensitas warna), sifat kimia (kadar protein, kadar lemak, kadar asam laktat dan kadar gula reduksi) yang baik serta sifat organoleptik (disukai panelis atau dengan skor ≥ 3 dari skala 5).

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan terdiri dari ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L) yang diperoleh dari pasar lokal daerah Sukoharjo, kultur bakteri asam laktat koleksi FNCC (Food and Nutrition Culture Collection) dari PAU Pangan dan Gizi UGM Yogyakarta berbentuk agar tegak, terdiri dari *Streptococcus thermophilus* FNCC 0040 dan *Lactobacillus bulgaricus* FNCC 0041, serta kultur bakteri asam laktat *indigenous* yang mempunyai sifat probiotik seperti *Lactobacillus plantarum* Dad 13, dan *Lactobacillus plantarum* Mut 7 dan *Lactobacillus acidophilus* SNP-2.

Untuk pemeliharaan kultur bakteri asam laktat, digunakan media MRS (de Mann Rogossa Sharp) Agar/Broth. Bahan kimia penunjang lainnya : susu skim, alkohol 70 %, spiritus, dan aquades diperoleh dari Laboratorium Biologi-Kimia dan Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo. Gambaran penelitian secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir alur penelitian

Persiapan-persiapan yang diperlukan pada penelitian ini antara lain :

Pembuatan Starter

Menyiapkan 5 ml medium MRS broth steril sebanyak 6 tabung, kemudian masing-masing tabung diinokulasi dengan biakan tegak *Lactobacillus bulgaricus* FNCC 0041, *Streptococcus thermophilus* FNCC 0040, *Lctobacillus plantarum* Dad 13, *Lactobacillus plantarum* Mut 7 dan *Lactobacillus acidophilus* SNP-2. Selanjutnya isolat diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Pembuatan Ekstraki Ubi Jalar Ungu

Pembuatan sari ubi jalar ungu mengacu pada penelitian pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya oleh Niken Tari (2011) yaitu ubi jalar dipotong kecil (ukuran 5 x 5 cm), kemudian diblanching pada suhu 100°C selama 2 menit.. Kemudian ubi jalar ungu diekstrak dengan jalan memasukkannya kedalam juicer . Produk yang diperoleh kemudian disaring dan didiamkan ± 24 jam pada suhu 4°C untuk diambil filtratnya. Filtrat ini merupakan ekstrak ubi jalar ungu yang siap digunakan untuk membuat yogurt.

Pembuatan Yogurt Ekstrak Ubi jalar Ungu (Ipoviolagurt)

Susu segar, susu skim (5% b/v) dan ekstrak ubi jalar ungu (10% v/v) pasteurisasi sampai suhu 72°C selama 15 menit, kemudian didinginkan sampai suhu 40-45°C selanjutnya, diinokulasi menggunakan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* serta tambahan baketri probiotik *indigenus* dengan perbandingan 1 : 1:0,5 sesuai perlakuan yang dilakukan secara aseptis pada suhu 40-45°C, sebanyak 5 % (v/v), kemudian dikocok hingga homogen. Susu dan ekstrak ubi jalar ungu yang telah diinokulasi dengan starter tadi, dimasukkan ke dalam botol-botol steril dan diinkubasi pada suhu 40°C selama 17 jam, hingga dihasilkan yogurt ekstrak ubi jalar ungu

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan rancangan acak lengkap pola searah (RAL), dengan 4 macam perlakuan yaitu jenis BAL probiotik yang ditambahkan pada kultur komersial dan masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Adapun perlakuan tersebut sebagai berikut :

Y0= Kontrol (berupa kultur komersial St dan Lb, Y1= Kultur komersial + probiotik Dad13, yaitu St : Lb : Dad13= 1:1: :0.5, Y2= Kultur komersial + probiotik Mut7, yaitu St : Lb : Mut7 = 1:1:0.5, Y3= Kultur komersial+ probiotik SNP-2 yaitu St : Lb : SNP-2 = 1:1:0.5

Parameter Pengujian

Parameter pengujian yang dilakukan terdiri atas :

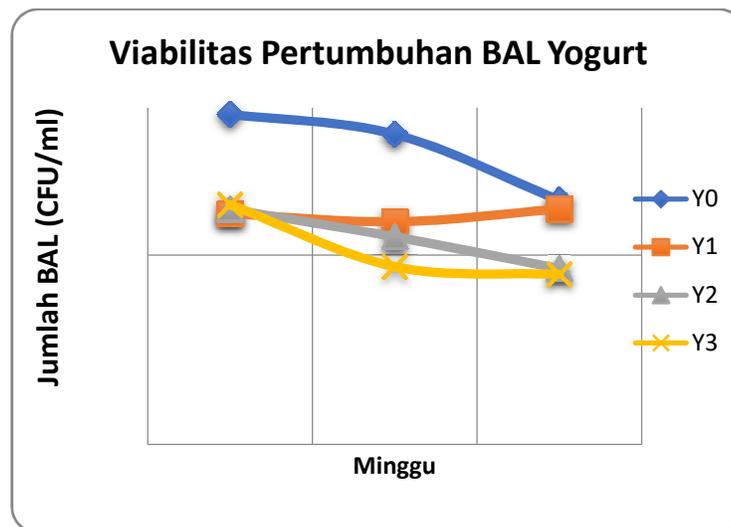
Analisis sifat fisika, meliputi (1) pengujian pH menggunakan pH meter (2) viskositas menggunakan viskosimeter (3) Intensitas warna metode kalorimeter Hunter. Analisis sifat kimia, meliputi (1) Kadar air (thermogravimetri), (2) Kadar Asam laktat (metode titrasi, (3). Kadar Abu metode Kering (4) Kadar gula reduksi (Nelson Somogyi), (5) Kadar protein terlarut (Folin-Lowry), (6).Kadar Lemak (Majonier) (Slamet Sudarmadji dkk ,1997).

Analisis Statistik

Data yang diperoleh pada penelitian dianalisis menggunakan uji *One-way –Anova* (Ostle, 1974).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis sifat mikrobiologis dilakukan untuk mengetahui viabilitas kultur probiotik yang ditambahkan pada yogurt ekstrak ubi jalar ungu selama 2 minggu penyimpanan. Pengamatan dilakukan dengan menghitung total Bakteri Asam Laktat selama 2 minggu penyimpanan, dengan hasil sebagai berikut :



Gambar 2. Viabilitas Starter Kultur yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu selama 2 minggu penyimpanan

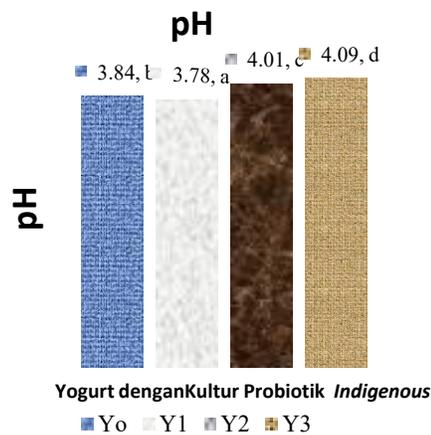
Gambar 2 menunjukkan bahwa pada awal penyimpanan (minggu ke 0), jumlah BAL pada masing-masing perlakuan menunjukkan angka 10⁹ CFU/ ml. Setelah mengalami penyimpanan selama 1 minggu, mulai terjadi perubahan jumlah koloni BAL. Jumlah BAL pada kontrol (Y0), Y1

dan Y2 masih pada kisaran 10^9 CFU/ml, sedangkan jumlah BAL pada Y3 sudah mulai turun 1 log *cycle* menjadi $8,7.10^8$ CFU/ml. Ketika penyimpanan memasuki 2 minggu penyimpanan, BAL pada kontrol (Y0) dan Y1 masih pada kisaran 10^9 CFU/ml, sedangkan jumlah koloni BAL pada perlakuan Y2 dan Y3 rata-rata sudah turun 1 log *cycle* masing-masing menjadi menjadi $8,5.10^8$ dan $7,9.10^8$ CFU/ml.

Analisis fisik dilakukan untuk mengetahui sifat fisik yogurt ekstrak ubi jalar ungu, dengan kultur probiotik *indigenus* yang meliputi pH, viskositas dan warna kromatik. Hasil sebagai berikut :

pH

pH adalah derajat keasaman. Hasil analisis SPSS yang dilanjutkan dengan Uji DMRT dan Histogram terhadap pH yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu menggunakan kultur probiotik *indigenus* disajikan pada Gambar 3



Gambar 3. Histogram pH yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu menggunakan kultur probiotik *indigenus*

Keterangan : apabila notasi huurf pada grafik berbeda, maka perlakuan menunjukkan pengaruh berbeda nyata

Hasil pengamatan terhadap nilai pH menunjukkan bahwa angka rata-rata pH dari semua perlakuan yang diterapkan adalah antara 3,78 sampai 4,09. Nilai pH tersebut masih berada dalam selang nilai pH untuk produk-produk fermentasi susu. Menurut Wood (1982), nilai pH untuk produk-produk fermentasi susu umumnya berkisar antara 3,7 sampai 4,6

Menurut Mital dan Steinkraus (1974), bakteri *L. acidophilus* dan *L. plantarum* mampu menggunakan verbakosa, raffinosa dan stakiosa dalam ekstrak ubi jalar ungu sebagai sumber karbon. Pendapat ini didukung pernyataan Patte dan Young (1982) yang menyatakan bahwa kandungan gula yang banyak terdapat pada ekstrak ubi jalar ungu adalah verbakosa, stakiosa dan raffinosa. Pada Gambar 2 terlihat bahwa kultur probiotik *indigenus* pada yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu perlakuan Y1, dan Y2 *L. plantarum* Dad 13, dan *L. plantarum* Mut 7 efektif menggunakan stakiosa dan raffinosa sebagai sumber karbon, karena memiliki enzim α -galaktosidase yang mampu menghidrolisis stakiosa dan raffinosa pada ubi jalar ungu menjadi glukosa dan galaktosa, yang kemudian metabolisme tersebut dilanjutkan sehingga membentuk asam piruvat dan selanjutnya diubah menjadi asam laktat. Asam laktat pada yogurt ini mudah terdisosiasi

membentuk ion H^+ dan $CH_3CHOHCOO^-$, adanya ion H^+ inilah yang mempengaruhi derajat keasaman yogurt sehingga pH menjadi turun.

Viskositas

Viskositas adalah tenaga gesekan internal yang terjadi di dalam cairan. Hasil analisis lanjutan berupa DMRT (Duncan's Multiple Range Test) dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Histogram pengaruh kultur probiotik *indigenus* terhadap viskositas yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu
 Keterangan : apabila notasi huruf pada grafik berbeda, maka perlakuan menunjukkan pengaruh berbeda nyata

Pada Gambar 4 terlihat bahwa yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu (Y3) yaitu yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu perlakuan pemberian kultur *indigenus L. acidophilus - SNP2* ternyata mempunyai viskositas dengan nilai 476, 267 cP (paling encer) diantara yogurt ekstrak ubi jalar ungu lainnya. Hal ini berkaitan dengan perombakan laktosa oleh bakteri asam laktat pada yogurt dan pH. Bakteri asam laktat merombak gula susu alami pada susu dan melepaskan asam laktat sebagai produk sisa, akibatnya produk menjadi asam. Tingkat keasaman (pH) yang semakin rendah menunjukkan jumlah asam laktat yang terbentuk semakin banyak. Hal inilah yang menyebabkan produk menjadi lebih kental akibat adanya peristiwa denaturasi protein oleh asam laktat yang dihasilkan.. Pada yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu (Y3) pH yang terukur lebih tinggi (diantara pH perlakuan lainnya) yaitu 4.09 akibatnya asam laktat yang terbentuk sebagai produk sisa cukup rendah, hal inilah yang menyebabkan tekstur yogurt yang dihasilkan kurang kental, sehingga nilai viskositasnya paling rendah.

Warna Kroma

Warna merupakan sifat produk pangan yang dapat dipandang sebagai sifat fisik (obyektif) dan sifat organoleptik (subyektif). Warna kroma (C*) adalah warna yang mengindikasikan intensitas warna suatu bahan pangan atau produk pertanian. Warna kroma dinyatakan dengan rumus $C^* = \sqrt{a^2 + b^2}$. a menunjukkan warna hijau dan merah, yaitu a+ adalah merah dan a- adalah hijau. Sedangkan b menunjukkan warna biru dan kuning, yaitu b+ adalah kuning dan b- adalah biru. Pengukuran warna kroma dilakukan menggunakan alat kalori fotoelektrik yang juga disebut

Kalorimeter Hunter. Hasil analisis lanjutan berupa DMRT (Duncan's Multiple Range Tast) dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Histogram pengaruh kultur probiotik *indigenous* terhadap warna kromatik yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu

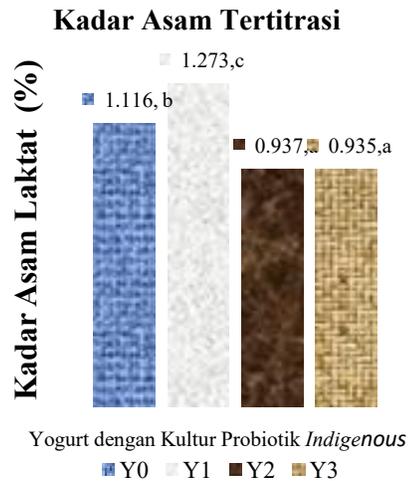
Keterangan : apabila notasi huurf pada grafik berbeda, maka perlakuan menunjukkan pengaruh berbeda nyata

Pada Gambar 5 terlihat bahwa yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu (Y0) yaitu yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu dengan perlakuan tanpa pemberian kultur *indigenous* ternyata mempunyai warna kroma dengan nilai 17. 995 (paling paling rendah diantara warna kroma yogurt ekstrak ubi jalar ungu lainnya) Ekstrak ubi jalar ungu didominasi oleh pigmen antosianin. Menurut Astawan dan Kasih (2008) pigmen antosianin sangat tergantung pH. Pada pH mendekati 4 intensitas warna mulai berkurang dan semakin menunjukkan warna merah bila pH mendekati 1. Tingkat keasaman (pH) yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu berkaitan dengan perombakan laktosa oleh bakteri asam laktat pada yogurt dan pH. Bakteri asam laktat merombak gula susu alami pada susu dan melepaskan asam laktat sebagai produk sisa, akibatnya produk menjadi asam. Tingkat keasaman (pH) yang semakin rendah menunjukkan jumlah asam laktat yang terbentuk semakin banyak. Pada yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu (Y0) pH yang terukur lebih rendah diantara pH yogurt ekstrak ubi jalar lainnya, sehingga asam laktat yang terbentuk sebagai produk sisa lebih banyak. Akibatnya intensitas warna kroma yang terdeteksi pada produk Y0 nilainya lebih rendah daripada produk yogurt lainnya (Y1, Y2 dan Y3).

Sifat Kimia

Kadar asam laktat

Hasil analisis SPSS yang dilanjutkan dengan uji DMRT dan Histogram terhadap kadar asam tertitrasi yogurt ekstrak ubi jalar ungu dengan kultur probiotik *indigenous* disajikan pada Gambar 6.

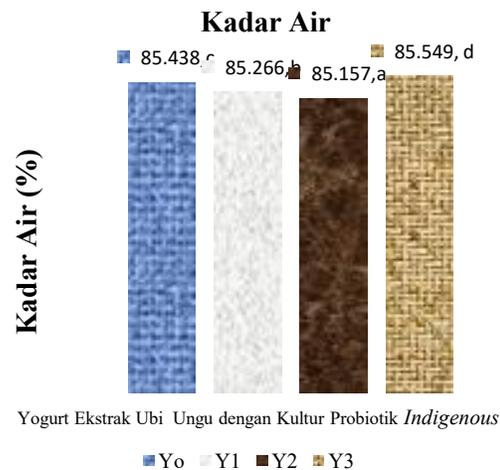


Gambar 6. Histogram kadar asam tertitrasi yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu dengan kultur probiotik *indigenus*

Kadar asam tertitrasi ini adalah kadar asam laktat, yaitu asam hasil hidrolisis laktosa atau gula susu yang merupakan karbohidrat utama dalam susu yang dapat digunakan oleh kultur starter *L. bulgaricus*, *S. thermophilus* dan bakteri probiotik sebagai sumber karbon dan energi sebagai sumber pertumbuhannya. Hasil hidrolisis laktosa ini berupa asam piruvat, yang selanjutnya diubah menjadi asam laktat. Pada Gambar 6 terlihat bahwa kadar asam laktat yang dihasilkan oleh kultur starter pada perlakuan Y0, Y1, Y2 dan Y3 antara 0.937 sampai dengan 1.237%. Angka tersebut masih masuk dalam syarat mutu yogurt berdasarkan SNI 2981-2009, yang menyatakan keasaman dihitung sebagai kadar asam laktat (b/b) antara 0.5 – 2.0 %. Pada Gambar 6 terlihat bahwa Perlakuan Y1 yang didalamnya terdapat kultur starter *L. bulgaricus*, *S. thermophilus* dan *L. plantarum* Dad 13 ternyata menghasilkan kadar asam laktat tertinggi sebesar 1.273%. Hal ini erat hubungannya dengan keadaan pH pada pengamatan sebelumnya, yang menyatakan pH perlakuan Y1 paling rendah sebesar 3,78. pH adalah representasi dari ion H^+ yang berasal dari disosiasi asam laktat menjadi ion H^+ dan $CH_3CHOHCOO^-$, pH semakin rendah maka semakin banyak ion H^+ yang terdisosiasi dari asam laktat makin banyak. Itulah sebabnya kadar asam tertitrasi pada perlakuan Y1 paling tinggi.

Kadar air

Hasil analisis SPSS yang dilanjutkan dengan uji DMRT dan Histogram terhadap kadar air yogurt ekstrak ubi jalar ungu dengan kultur probiotik *indigenus* disajikan pada Gambar 7.

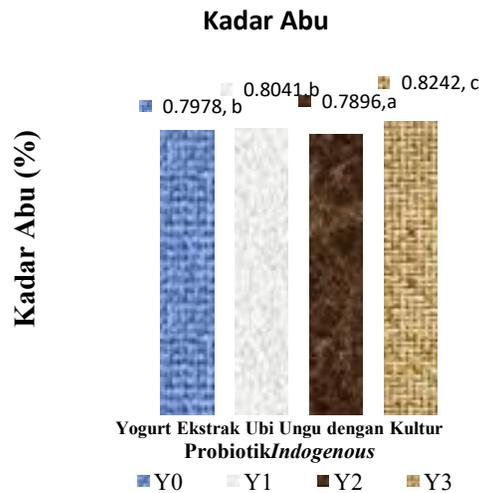


Gambar 7. Histogram kadar air yogurt ekstrak ubi jalar ungu dengan kultur probiotik *indigenus*

Air merupakan komponen terbesar dari yogurt, karena bahan dasar yogurt adalah susu dengan kadar air sekitar 87,5 %. Pada Gambar 7 terlihat bahwa penggunaan kultur *indigenus* pada pembuatan yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air yogurt dengan ekstrak ubi jalar yang dihasilkan. Kadar air yogurt pada empat perlakuan penelitian yaitu Y0, Y1, Y2 dan Y3 berkisar antara 85,157% sampai 85,549%. Adanya ekstrak ubi jalar ungu yang ditambahkan pada pembuatan yogurt menyebabkan bertambahnya total padatan, selain itu dengan dihasilkannya asam laktat pada fermentasi yogurt menyebabkan denaturasi protein yogurt. Hal inilah yang mengakibatkan kadar air yogurt yang dihasilkan lebih rendah dari pada kadar air susu yang merupakan bahan dasar yogurt ini. Pada Gambar 7 terlihat bahwa kadar air tertinggi terjadi pada perlakuan Y3, yaitu yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu dan menggunakan kultur starter *S. thermophilus*, *L. bugaricus* dan *L. acidophilus* SNP-2 1:1;0.5. Menurut Shah dan Jelen (1990), *L. acidophilus* tumbuh paling lambat diantara kultur starter lainnya yaitu *S. thermophilus*, *L. bugaricus*, dimungkinkan karena produksi enzim β -gal yang rendah dan keberadaan lapisan luar polisakarida sehingga proses penggumpalan protein susu oleh asam laktat pada saat fermentasi lebih lambat dan mengakibatkan kadar air lebih tinggi.

Kadar abu

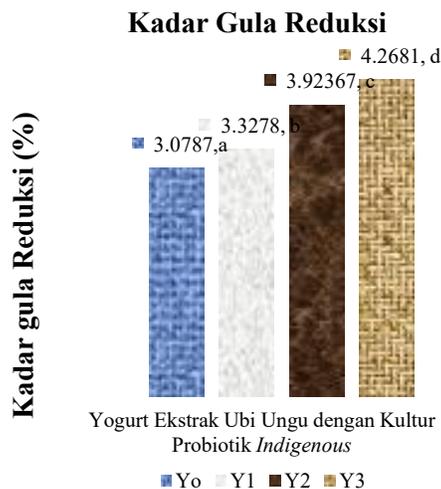
Hasil analisis SPSS yang dilanjutkan dengan uji DMRT dan Histogram terhadap kadar abu yogurt ekstrak ubi jalar ungu dengan kultur probiotik *indigenus* disajikan pada Gambar 8



Gambar 8. Histogram kadar abu yogurt ekstrak ubi jalar ungu dengan kultur probiotik *indogenous*. Abu merupakan komponen terkecil dari yogurt. Pada Gambar 8 terlihat bahwa penggunaan kultur *indigenous* pada pembuatan yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar yang dihasilkan. Kadar abu yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu pada empat perlakuan penelitian yaitu Y0, Y1, Y2 dan Y3 berkisar antara 0.7896% sampai 0.8242 dan kesemuanya sesuai dengan syarat mutu yogurt berdasarkan SNI 2981-2009. Kadar abu tertinggi diperoleh pada perlakuan Y3 yaitu yogurt yang dibuat dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu, menggunakan kultur komersial dan probiotic *indigenous Lactobacillus acidophilus* SNP-2 dengan kadar abu yang diperoleh sebesar 0.8242%. Kadar abu merepresentasikan mineral yogurt yang merupakan sumber nutrisi bagi manusia maupun bakteri asam laktat (BAL) untuk bertahan hidup dalam usus manusia.

Kadar gula reduksi

Hasil analisis SPSS yang dilanjutkan dengan uji DMRT dan Histogram terhadap kadar gula reduksi yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu menggunakan kultur probiotik *indigenous* disajikan pada Gambar 9

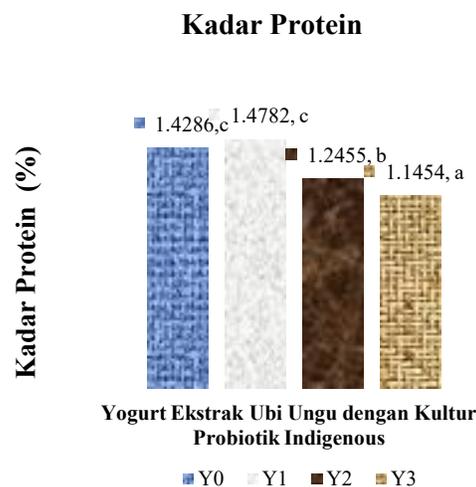


Gambar 9. Histogram kadar gula reduksi yogurt ekstrak ubi jalar ungu dengan kultur probiotik *indogenous*

Substrat yang paling mudah digunakan sebagai sumber energi adalah gula reduksi. Pertumbuhan kultur starter yang semakin cepat akan semakin banyak pula gula reduksi yang dimanfaatkan, baik untuk pertumbuhannya ataupun untuk membentuk asam laktat, sehingga kadar gula reduksinya semakin menurun. Pada Gambar 9 terlihat bahwa perlakuan kultur probiotik pada pembuatan yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu dan kontrol memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kemampuan penggunaan gula reduksi sebagai sumber energi. Pada Gambar 9 terlihat bahwa gula reduksi kontrol (Y0) = 3.079 %, diikuti Y1 = 3.328 %, Y2 = 3.924 % dan Y3 = 4.268 %. Pada Gambar 9 terlihat bahwa penggunaan sumber energi berupa gula reduksi oleh starter yogurt pada Y3 paling lambat. Kelambanan penggunaan gula reduksi oleh *Lactobacillus acidophilus* SNP-2 dapat terjadi dimungkinkan karena produksi enzim β -gal yang rendah dan juga karena keberadaan lapisan luar polisakarida (Shah dan Jelen, 1990), sehingga perombakan laktosa menjadi gula juga menjadi lambat, dan berimbas terhadap pH yang tinggi (Gambar 3) dan kadar asam laktat yang paling rendah (Gambar 6). Hal lain yang mungkin terjadi adalah karena viabilitas BAL pada perlakuan Y3 paling rendah. Hal ini diketahui dari jumlah sel BAL pada Y3 paling rendah diantara perlakuan yang lain selama 2 minggu penyimpanan. Jumlah koloni BAL pada kontrol (Y0), Y1 dan Y2 pada awal penyimpanan masih pada kisaran 10^9 CFU/ml, sedangkan jumlah BAL pada Y3 sudah mulai turun 1 log cycle menjadi $8,7 \cdot 10^8$ CFU/ml. Ketika penyimpanan memasuki 2 minggu penyimpanan, BAL pada kontrol (Y0) dan Y1 masih pada kisaran 10^9 CFU/ml, sedangkan jumlah koloni BAL pada perlakuan Y2 dan Y3 rata-rata sudah turun 1 log cycle masing-masing menjadi menjadi $8,5 \cdot 10^8$ dan $7,9 \cdot 10^8$ CFU/ml. Hal inilah yang mengakibatkan kadar gula reduksi pada yogurt (Y3) paling tinggi.

Kadar protein terlarut

Hasil analisis SPSS yang dilanjutkan dengan uji DMRT dan Histogram terhadap kadar protein terlarut yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu menggunakan kultur probiotik *indigenus* disajikan pada Gambar 10.



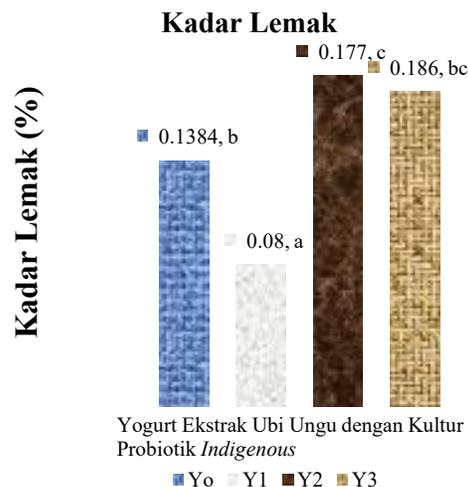
Gambar 10. Histogram kadar protein terlarut yogurt ekstrak ubi jalar ungu dengan kultur probiotik *indigenus*

Protein terlarut adalah protein yang tersedia dalam sistem pangan. Pada fermentasi susu oleh BAL, protein susu terdekomposisi sebagian menjadi berbagai mono-peptida dan asam-asam amino tersedia, sedangkan asam laktat yang dihasilkan oleh fermentasi mampu menggumpalkan protein dan memungkinkan untuk lebih mudah dipecah oleh enzim-enzim dalam saluran

pencernaan. Hal inilah yang menyebabkan protein dalam yogurt dua kali lebih tersedia untuk dicerna dari pada dalam susu segar (Anonim, 1989). Pada Gambar 10 terlihat bahwa pemberian bakteri probiotik *indigenus* pada pembuatan yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu memberi pengaruh nyata terhadap kadar protein terlarut. Kadar protein terlarut berkisar antara 1,145% sampai 1,478%. Perlakuan Y1 yogurt dengan kultur starter *S thermophilus*, *L. bulgaricus* dan probiotic *L. plantarum* Dad 13 dengan perbandingan 1: 1 :0,5 mampu menghasilkan protein terlarut paling tinggi diantara perlakuan lainnya, yaitu 1,478. Hal ini karena Total Bakteri asam laktat pada perlakuan Y1 selama 2 minggu penyimpanan masih pada kisaran 10^9 CFU/ml. sedangkan jumlah koloni BAL pada perlakuan Y2 dan Y3 rata-rata sudah turun 1 log *cycle* masing-masing menjadi menjadi $8,5.10^8$ dan $7,9.10^8$ CFU/ml. Selain itu dimungkinkan karena penggunaan sumber energi oleh starter yogurt pada Y1 paling cepat dan efektif, sehingga kegiatan dekomposisi protein pada fermentasi yogurt paling cepat dan menghasilkan kadar protein terlarut paling tinggi.

Kadar lemak

Hasil analisis SPSS yang dilanjutkan dengan uji DMRT dan Histogram terhadap kadar lemak yogurt ekstrak ubi jalar ungu dengan kultur probiotik *indigenus* disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. Histogram kadar lemak yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu menggunakan kultur probiotik *indigenus*

Lemak merupakan sumber nutrisi yang sangat penting karena berfungsi sebagai sumber energi, memperbaiki tekstur dan cita rasa serta sumber vitamin A, D, E, dan K (Winarno, 2002). Hasil analisis kadar lemak antar perlakuan ternyata berbeda nyata, dengan kisaran antara 0.08% sampai dengan 0.186%. Berdasarkan syarat mutu yogurt SNI 2981-2009, yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu yang dihasilkan merupakan yogurt tanpa lemak, karena kadar lemak semua perlakuan dibawah 0,5%.

YOGURT TERPILIH

Pemilihan perlakuan yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu menggunakan kultur probiotik *indigenus* perlu dilakukan untuk kegiatan penelitian tahun ke-2 untuk diuji kemampuannya sebagai pencegah diare dan imunomodulator dan secara *in vivo*. Perlakuan yogurt terpilih didasarkan pada syarat mutu yogurt menurut SNI 2981-2009, sifat mikrobiologis, fisika dan kimia yang mendekati kontrol (Y0). Berdasarkan hal tersebut, terpilihlah perlakuan Y1 yaitu

yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu menggunakan kultur starter *S thermophilus*, *L. bulgaricus* dan probiotic *L. plantarum* Dad 13 dengan perbandingan 1: 1 :0,5

KESIMPULAN

Dari penelitian ini terpilih perlakuan Y1, yaitu yogurt dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu dan kultur starter terdiri dari *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Lactobacillus plantarum* Dad 13 dengan perbandingan 1 : 1 :0,5. Yogurt tersebut mempunyai viabilitas BAL selama dua minggu penyimpanan tetap yaitu 10^9 CFU/ml, sifat fisik (pH =3,78, viskositas = 5,1987 cP, warna kromatik =18,559), sifat kimia (kadar asam tertitrasi 1,2733%, kadar air 85, 2664 %, kadar abu 0,8041%, Kadar gula reduksi 3,3278%, kadar protein terlarut 1,4782%, kadar lemak 0,08%)

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Dirjen Dikti yang telah membiayai penelitian ini melalui dana penelitian Desentralisasi Hibah Bersaing tahun anggaran 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1989). *Microbes in the Intestine; Our Lifelong Partners*. Yakult Honsa, Co. Ltd. Tokyo.
- Anonymous.(2008). [http :// www.codexalimentarius.com/codex stan 243-2003](http://www.codexalimentarius.com/codex_stan_243-2003). diakses pada tanggal 7 Agustus 2013
- Anonim. (2009). *Standard Nasional Indonesia*.Badan Standart Nasional.LIPI.Jakarta
- AOAC.(2005). *Official Methods of Analysis*.Washington,DC
- Astawan, M dan Kasih, A.L. (2008). *Khasiat Warna-warni Makanan*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Lourens-Hatingh A.Viljoen, B.C. (2001). Yogurt as probiotic carier food. *International Dairy Journal* 11:1-17
- Mital dan Strainkrus (1974). Growth of lactic acid bacteria during fermentation of soymilk. *Journal of Food Science*39 : 100-104.
- Tari, A. I.N..Catur Budi Handayani, Ahimsa Kandi Sariri. (2012).Pengaruh kulturindigenous*Lactobacillus sp* dalam pembuatan yogurt ubi ungu : kajian tingkat keasaman, ph dan total padatnya. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian UNS*. 1: 1-7
- Ninnes, K. (1999). Breakfast foods and health benefits of inulin and oligofructose. *Cereal Foods Worlds* 43 (1) : 79-81
- Ostle, B. (1974). *Statistics in Research*. The Iowa State University Press. Iowa.
- Patte,H.E dan C.T. Young. (1982). *Peanut Science and Technology*. American. Peanut Research and Education Society. Yoakum.Texas.

- Parvez S., Malik, K.A., Ah Kang,S dan Kim,H.Y. (2006). Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. *Review article Journal Applied Microbiology* 100 : 1171-1185
- Rahayu, E.S., Indrati, R, Utami, T., Harrmayani, E., Nur, M. (1996). *Bahan pangan hasil fermentasi*. Food Nutrition Culture Collection. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rahayu, E.S., dan Siti N. Purwandhani. (2004). Supplementation of *Lactobacillus acidophilus* SNP-2 into tape and its effect to volunteer. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 15 : 141-144
- Ray, B. (1996). *Fundamental Food Microbiology*. CRC Press.Boca Raton New York London,Tokyo
- Savadogo, A.,C.A.T. Outtara, I.H.N, Bassole dan A.S. Traore. (2006) Bacteriocin and Lactic Acid Bacteria-a Minireview. *African Journal Biotechnoogy* 5 : 678-683.
- Shah N.(2000). Probiotic bacteria : selective enumeration and survival in dairy food. *Jurnal Dairy Science* 83: 894-907
- Shah N. dan Jelen, P. (1990). Survival of lactic acid bacteria and their lactases under acidic conditions.*Journal of Food Science*. 55:506-509
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. (1997). *Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Tamime, A.Y., dan Robinson, R. K., (1985). *Yoghurt Science and Technology*. 1st Examination of Food, 3rd ed. American Public Health Association. Washington DC.
- Wardani, H.E. (2003). Pengaruh kombinasi oligosakarida dengan *Lactobacillus* sp terhadap fraksi lipid serum tikus hiperkolesterolemia. *Abstrak Penelitian Pusat Kesehatan Lingkungan*. Universitas Diponegoro Semarang
- Winarno, F.G. 1992.*Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta