

PENGARUH PENAMBAHAN SARI ANGGUR (*Vitis vinifera L.*) DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKO KIMIA YOGHURT

The Effect of Grape Juice (*Vitis vinifera L.*) Addition and Different Fermentation Period Toward Physic-Chemical Properties of Yoghurt

Satriyananda Widagdha^{1*}, Fithri Choirun Nisa¹

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

*Penulis Korespondensi, email: satriyanandawidagdha@yahoo.co.id

ABSTRAK

Anggur lokal Indonesia memiliki rasa yang sangat asam sehingga kurang diminati konsumen, tetapi memiliki kandungan gizi yang baik salah satunya pigmen antosianin sebagai antioksidan. Penambahan sari anggur pada proses pembuatan yoghurt merupakan salah satu cara untuk meningkatkan pemanfaatan anggur lokal dan nilai fungsional yoghurt. Tujuan penambahan sari anggur dan lama fermentasi yang berbeda adalah untuk memperbaiki sifat fisik-kimiawi yoghurt serta menghasilkan yoghurt yang memiliki antioksidan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor I konsentrasi sari anggur (10%, 15%, 20%) dan faktor II lama fermentasi (8 jam, 10 jam, 12 jam). Hasil perlakuan terbaik yaitu yoghurt dengan lama fermentasi 12 jam dengan penambahan 20% sari anggur dengan nilai pH (derajat keasaman) 4.357, total asam 1.17%, aktivitas antioksidan 56.457%, total antosianin 40.767 mg/100g, total BAL 2.68×10^8 cfu/ml, TPT 14.3 °Brix, viskositas 1675 cP, warna L (kecerahan) 61.467, warna a (kemerahan) 23.4 dan warna b (kekuningan) 12.2.

Kata kunci: Anggur, Antioksidan, Fermentasi, Yoghurt

ABSTRACT

Indonesian local grape has a good nutritional content such as anthocyanin pigments as antioxidants. The addition of grape juice in the process of making yogurt is one way to increase functional value of yogurt. The purpose of grape juice addition and different fermentation period is to improve physical-chemical properties of yogurt and produce yogurt with antioxidants. Randomized block design was used as the experimental design in this research with two factors, concentration of grape juice (10%, 15% and 20%) and different fermentation time (8, 10, 12 hours). The best treatment was obtained by adding 20% of grape juice and 12 hours of fermentation period. The physic-chemical properties of yoghurt with the best treatment are total acid 1.17%, pH 4.35, total anthocyanin 40.67mg/100g, antioxidant activity 56.457%, total BAL 2.68×10^8 cfu/ml, TPT 14.3 °Brix, viscosity 1679 cP, brightness (L) 64.3, redness (a) 23.4, and yellowness (b) 12.2.

Keywords: Grape, Antioxidant, Fermentation, Yogurt

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, masyarakat mulai disibukkan dengan aktivitas yang padat setiap hari. Terlebih bagi masyarakat perkotaan yang rentan terpapar polusi dari asap rokok, kendaraan, serta banyak tersedianya makanan instan dan jajanan yang tidak terjamin higienitasnya namun digemari masyarakat awam. Makanan-makanan tersebut dapat mengakibatkan gangguan pencernaan seperti sembelit karena kandungan

serat yang rendah, bahkan dapat menyebabkan diare yang disebabkan oleh bakteri patogen.

Selain itu makanan tersebut dapat membawa radikal bebas ke dalam tubuh. Radikal bebas adalah bahan kimia berupa atom ataupun molekul yang tidak memiliki atom berpasangan pada lapisan luarnya [1]. Jika tidak dilakukan pencegahan, radikal bebas ini akan membetuk reaksi berantai (*chain reaction*). Proses reaksi berantai ini dimulai dari senyawa radikal bebas yang lapisan luarnya tidak memiliki atom berpasangan, senyawa ini reaktif mencari pasangan, elektron ini akan menyerang dan mengikat elektron yang ada disekitarnya, dan bila senyawa ini bertemu radikal baru akan terbentuk radikal baru yang selanjutnya. Reaksi berantai ini dapat menyebabkan kerusakan secara biomolekul yang berdampak pada kerusakan struktur dan fungsi sel hingga dapat menimbulkan gangguan pada sistem kerja organ secara keseluruhan [2]. Oleh sebab itu, masyarakat membutuhkan makanan dan minuman dengan nutrisi lengkap serta mengandung antioksidan tinggi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Yoghurt merupakan minuman fermentasi yang terbentuk karena adanya bakteri *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus* dan *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* yang memecah gula pada susu yaitu laktosa menjadi asam laktat. Asam laktat dapat bersifat mengawetkan bahan pangan [3]. pH yang rendah dapat menghambat mikroorganisme patogen, pembusuk, serta mikroorganisme penghasil racun akan mati [4]. Fungsi dari bakteri probiotik yang terdapat dalam yoghurt adalah kemampuannya membunuh bakteri jahat yang terdapat dalam saluran pencernaan.

Anggur (*Vitis vinifera L.*) kaya akan senyawa polifenol resveratrol fitokimia. Resveratrol adalah salah satu antioksidan kuat, yang berperan sebagai perlindungan terhadap kanker usus besar dan prostat, penyakit jantung koroner, penyakit saraf degeneratif, penyakit Alzheimer dan infeksi virus / jamur. Selain resveratrol ada zat antioksidan lain didalam anggur, yaitu antosianin. Antosianin termasuk antioksidan kelompok polifenol yang juga bermanfaat untuk anti-alergi, anti-inflamasi, anti-mikroba serta anti kanker. Antioksidan adalah senyawa yang mampu menunda, memperlambat, atau menghambat reaksi oksidasi pada manusia, makanan, dengan cara mendonorkan elektron atau transfer atom hidrogen pada radikal bebas.. Antioksidan mudah teroksidasi sehingga sel-sel lain terhindar dari radikal bebas. Kandungan antioksidan pada anggur sebesar 80% [5].

Pengkajian konsentrasi sari anggur dan lama fermentasi pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sinergisitas sari anggur dan yoghurt saat digunakan sebagai bahan baku secara bersamaan. Penggunaan yoghurt pada penelitian ini didasari pada pH yoghurt yang rendah, yaitu dibawah 4.5 sehingga cocok dengan antosianin yang lebih stabil pada pH rendah [6]. Antosianin memiliki molekul-molekul polar yang bersifat larut dalam air [7]. Selain itu proses pengolahan yoghurt yang hanya menggunakan suhu fermentasi 43°C dapat menghindari kerusakan antosianin yang rusak pada suhu 60°C [8].

BAHAN DAN METODE

Bahan

Susu segar didapatkan dari pasar oro-oro dowo kota Malang, anggur hitam didapatkan dari pasar Dinoyo, gula (Gulaku), susu skim (Primarasa), starter bakteri yoghurt Bio-kul (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* LA-5 : 6.4×10^8 , *Bifidobacterium* BB-12 : 1.5×10^8), MRSA, DPPH, etanol, aquades.

Alat

Timbangan digital (Denver Instrumen M-310), *juicer* (Philips), *inkubator* (Binder DB53 Jerman), pH meter (model PHS-3C), termometer, kompor listrik, autoklaf (HL-36 AE Hiramaya, Jepang), *glass ware*, saringan, sentrifuse, LAF, spektrofotometer (Unico, uv-2100 Spectrophotometer), *viscometer* (Brookfield Viscometer), *color reader*, *hand refraktometer*, *refrigerator*, *Laminar Air Flow*, sentrifuse kering, *vortex*, tube plastik, tip, mikro pipet,

autoklaf, toples kaca, bola hisap, aluminium foil, kertas label, kertas saring, kapas, buret, ose, bunsen, *colony counter*.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor. Faktor I adalah konsentrasi sari anggur (10%, 15%, 20%) dan faktor II lama fermentasi (8 jam, 10 jam, 12 jam). Masing – masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan yang harus dilakukan, yaitu tahapan pertama pembuatan sari buah anggur, pasteurisasi susu segar bersama bahan-bahan tambahan, pencampuran sari buah dengan bahan baku susu segar dan dilanjutkan proses akhir yaitu tahap fermentasi produk.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan metode analisis keragaman ANOVA dan pemilihan perlakuan terbaik menggunakan metode De Garmo.

Prosedur Analisis

1. Analisis Total Asam

10 gram sampel dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, kemudian ditambahkan aquades sampai tanda batas, selanjutnya dihomogenkan dan disaring. Filtrat diambil 10 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Ditambahkan 2-3 tetes indikator pp. Dititrasi dengan larutan 0.1 N NaOH sampai warna larutan berubah menjadi merah muda dan warna tersebut tidak berubah kembali selama 30 detik. Pada akhir titrasi dihitung jumlah NaOH yang digunakan. Kemudian untuk mengetahui nilai total asam produk menggunakan perhitungan sebagai berikut : Total asam (%) = $((V \times N \times P \times BE \text{ asam}) / (\text{berat sampel} \times 1000)) \times 100\%$.

2. Analisis pH

Sampel yang telah dihomogenkan (medium fermentasi) diambil sekitar 30 ml dan ditempatkan dalam beaker glass ukuran 50 ml. Sebelum digunakan, pH meter dikalibrasi menggunakan buffer pH 7 dan 4 lalu dibersihkan dengan aquades selanjutnya dilakukan pengukuran pH sampel. Setiap kali akan mengukur pH sampel yang lain, sebelumnya pH meter dibersihkan dengan aquades.

3. Analisis Total Antosianin

Sampel dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan dalam labu ukur 10 ml, kemudian diencerkan dengan menggunakan larutan buffer pH 1 sampai tanda batas, sampel dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan dalam labu ukur 10 ml, kemudian diencerkan dengan menggunakan larutan buffer pH 4,5 sampai tanda batas, dihitung absorbansi sampel pada λ maksimal ($\lambda = 520 \text{ nm}$) dan $\lambda 700 \text{ nm}$, dihitung absorbansi sampel : $A = (A_{\lambda \text{ max}} - A_{\lambda 700 \text{ nm}})_{\text{pH 1}} - (A_{\lambda \text{ max}} - A_{\lambda 700 \text{ nm}})_{\text{pH 4.5}}$, total antosianin (ppm) = $(A \times BM \times FP \times 1000) / \epsilon \times 1$.

4. Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan DPPH

Sampel sebanyak 0.2 gram ditambahkan 10 ml etanol 95%, sampel dalam etanol 95% divortex untuk melarutkan sample dengan etanol, selanjutnya larutan tersebut disentrifuse dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit untuk memisahkan ekstrak antioksidan dengan endapan, sebanyak 0.2 mM larutan 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH) dalam etanol 95% disiapkan, kemudian 1mL dari larutan ini ditambahkan dengan 4 mL ekstrak antioksidan (tingkat berkurangnya warna dari larutan menunjukkan efisiensi penangkap radikal), diamkan 10 menit, kemudian ukur absorbansinya pada $\lambda 517 \text{ nm}$, aktivitas antioksidan dihitung menurut persamaan : Aktivitas antioksidan (%) = $[1 - (A_{\text{sampel}} / A_{\text{kontrol}})] \times 100\%$

5. Analisis Viskositas

Viskositas diukur menggunakan Brookfield ViScosimeter, sampel diletakkan dalam beaker glass 250 mL, jarum spindle no. 3 dipasang pada viScosimeter dan diatur kecepatan putarannya pada 60 rpm, bahan diukur viskositasnya, skala yang ditunjuk oleh alat dibaca setelah jumlah putaran tertentu Perhitungan : Viskositas = angka pembacaan x faktor kalibrasi

6. Warna

Sampel ditempatkan dalam wadah plastik bening, color reader ditempelkan pada permukaan sampel, tombol pembacaan diatur pada L*, a*, b*, lalu tekan tombol target, hasil pembacaan dicatat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Bahan Baku

Tabel 1. Rerata Karakteristik Fisik-Kimia Bahan Baku

Konsentrasi Sari Anggur (%)	Aktivitas Antioksidan (%)	Kadar Antosianin (mg/100g)	pH	Total Asam (%)	Warna
10	34.38	32.297	6.07	0.4	L = 82.83 a+ = 23.43 b+ = 4.53
15	37.09	38.063	5.93	0.6	L = 79.03 a+ = 25.12 b+ = 3.57
20	42.01	43.927	5.77	0.8	L = 77.97 a+ = 26.32 b+ = 3.03

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa aktivitas antioksidan bahan baku yoghurt sari anggur berkisar antara 34.38-42.01% Kadar antosianin berkisar antara 32.297-43.927. Total asam dan pH berkisar antara 0.4-0.8% dan 5.77-6.07. Dan warna L berkisar antara 77.97-82.83, warna (a) 23.43-26.32, dan warna (b) 3.03-4.53.

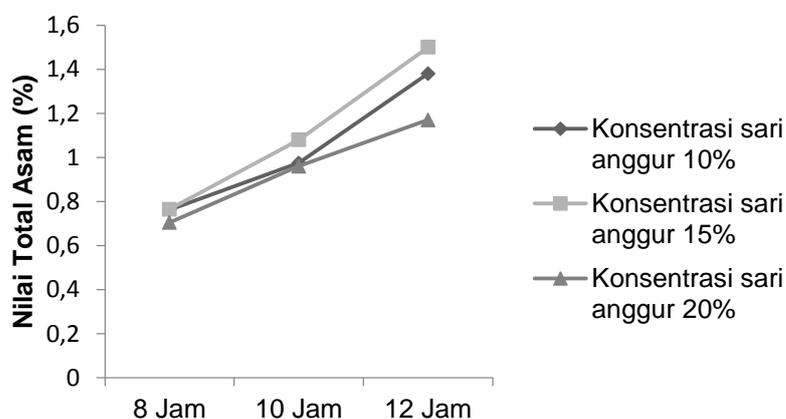
Analisis Karakteristik Fisik-Kimia Yoghurt Sari Anggur Setelah Difermentasi

1. Analisis Total Asam

Data hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rerata nilai total asam pada yoghurt akibat penambahan sari anggur dan lama fermentasi berkisar antara 0.705-1.5%. Standar mutu total asam pada minuman fermentasi yoghurt berkisar antara 0.5-2.0% (sebagai laktat), sehingga data hasil penelitian ini sudah memenuhi standar minuman fermentasi yoghurt [9]. Nilai total asam tertinggi diperoleh dari yoghurt sari anggur dengan konsentrasi sari anggur 15% dan lama fermentasi 12 Jam, sedangkan nilai total asam terendah diperoleh dari yoghurt sari anggur dengan konsentrasi sari anggur 20% dan lama fermentasi 8 jam. Pengaruh perlakuan konsentrasi sari anggur dan lama fermentasi terhadap total asam yoghurt sari anggur dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa pada penambahan konsentrasi sari anggur 10% dan 15% nilai total asam pada yoghurt meningkat, tetapi pada penambahan konsentrasi sari anggur 20% nilai total asam lebih rendah dari konsentrasi 10% dan 15%. Hal ini dapat terjadi diduga akibat senyawa anti bakteri dari anggur yaitu fenol yang menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat pada konsentrasi tertentu. Senyawa fenol masuk ke dalam sel bakteri melewati dinding sel bakteri dan membran sitoplasma, di dalam sel bakteri

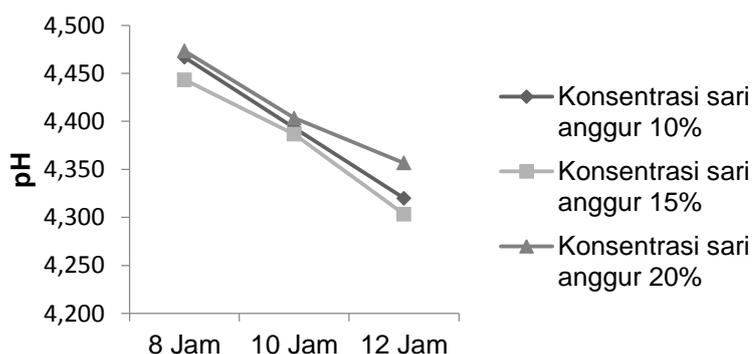
senyawa fenol menyebabkan penggumpalan (denaturasi) protein penyusun sitoplasma sehingga dalam keadaan demikian metabolisme menjadi inaktif dan pertumbuhan bakteri menjadi terhambat [10]. Semakin lama fermentasi yoghurt nilai total asam semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh bakteri asam laktat yang terdapat pada yoghurt memiliki waktu lebih lama untuk memanfaatkan nutrisi yang terdapat pada medium (yoghurt) untuk diubah menjadi asam laktat. Laktosa (gula susu) dan sukrosa akan dihidrolisis oleh bakteri asam laktat oleh enzim laktat dehidrogenase yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat [11].



Gambar 1. Grafik Pengaruh Penambahan Sari Buah Anggur dan Lama Fermentasi Terhadap Rerata Total Asam Yoghurt

2. Analisis pH

Data hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rerata nilai pH pada yoghurt akibat penambahan sari anggur dan lama fermentasi berkisar antara 4.303-4.473. pH minimal yoghurt adalah 4.6, sehingga data hasil penelitian ini sudah memenuhi standar minuman fermentasi yoghurt [12]. Nilai pH tertinggi diperoleh dari yoghurt sari anggur dengan konsentrasi sari anggur 20% dan lama fermentasi 8 jam, sedangkan nilai pH terendah diperoleh dari yoghurt sari anggur dengan konsentrasi sari anggur 15% dan lama fermentasi 12 jam. Pengaruh perlakuan konsentrasi sari anggur dan lama fermentasi dapat dilihat pada Gambar 2.



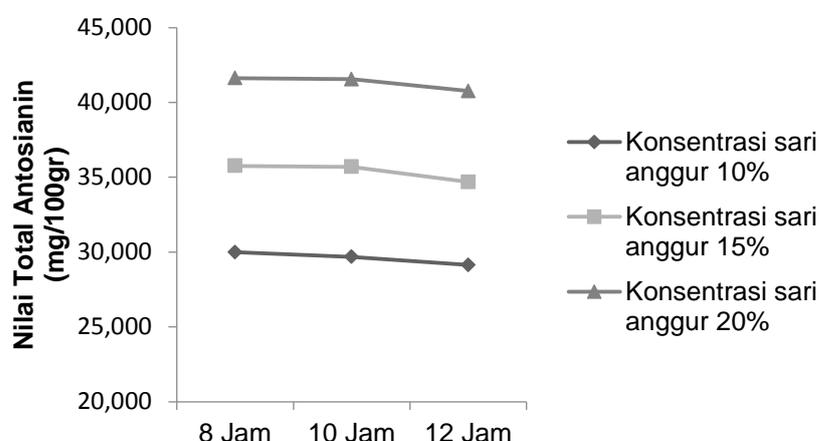
Gambar 2. Grafik Pengaruh Penambahan Sari Buah Anggur dan Lama Fermentasi Terhadap Rerata pH Yoghurt

Dari data pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa pada penambahan konsentrasi sari anggur 10% dan 15% pH yoghurt mengalami penurunan, tetapi pada penambahan konsentrasi sari anggur 20% pH yoghurt mengalami perbedaan tren dari penambahan konsentrasi sari anggur 10% dan 15%. Hal ini diduga berhubungan dengan senyawa antibakteri pada yoghurt yaitu fenol dalam jumlah tertentu yang terdapat pada konsentrasi sari anggur 20% dapat menghambat pertumbuhan bakteri asam laktat, sehingga tren penurunan pH tidak berlanjut pada konsentrasi tersebut. Semakin lama waktu fermentasi

yang diterapkan semakin rendah pula pH yoghurt yang didapatkan. Penurunan pH merupakan salah satu akibat dari proses fermentasi yang terjadi karena diproduksi asam laktat yang berasal dari bakteri asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan akan terdisosiasi menghasilkan H^+ dan $CH_3CHOHCOO^-$, sehingga semakin tinggi asam laktat memungkinkan semakin banyaknya ion H^+ dalam medium (yoghurt), sehingga semakin lama fermentasi yoghurt yang dilakukan semakin banyak ion H^+ yang dihasilkan dan semakin rendah pula pH yang dihasilkan [13].

3. Analisis Total Antosianin

Data hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rerata nilai total antosianin pada yoghurt akibat penambahan sari anggur dan lama fermentasi berkisar antara 29.137-41.627 mg/g. Antosianin adalah salah satu antioksidan yang terdapat pada anggur. Nilai total antosianin tertinggi diperoleh dari yoghurt sari anggur dengan konsentrasi sari anggur 20% dan lama fermentasi 8 jam, sedangkan nilai antosianin terendah diperoleh dari yoghurt sari anggur dengan konsentrasi sari anggur 10% dan lama fermentasi 12 jam. Pengaruh perlakuan konsentrasi sari anggur dan lama fermentasi dapat dilihat pada Gambar 3.

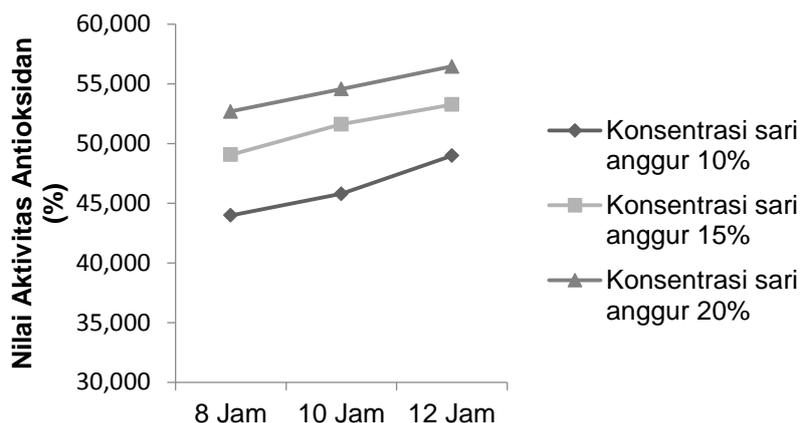


Gambar 3. Grafik Pengaruh Penambahan Sari Buah Anggur dan Lama Fermentasi Terhadap Rerata Total Antosianin Yoghurt

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai total antosianin yoghurt berbanding lurus dengan konsentrasi sari anggur. Semakin banyak konsentrasi sari anggur yang ditambahkan, semakin tinggi total antosianinnya. Peningkatan nilai total antosianin pada yoghurt disebabkan oleh sejumlah kandungan antosianin dalam anggur. Selain itu, semakin lama waktu fermentasi semakin rendah nilai antosianin pada yoghurt. Penurunan nilai total antosianin dapat terjadi karena terdegradasinya pigmen antosianin. Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas antosianin antara lain oksidasi, peningkatan pH, suhu, dan paparan cahaya [14]. Diduga selama fermentasi antosianin mengalami oksidasi yang disebabkan adanya oksigen dalam medium yoghurt.

4. Analisis Aktivitas Antioksidan

Dari data hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rerata nilai aktivitas antioksidan pada yoghurt akibat penambahan sari anggur dan lama fermentasi berkisar antara 43.977-56.457%. Antioksidan adalah komponen kimia yang mampu mendonasikan hidrogen untuk mencegah terjadinya reaksi oksidasi pada lipid maupun radikal bebas [15]. Nilai aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh dari yoghurt sari anggur dengan konsentrasi sari anggur 20% dan lama fermentasi 12 jam, sedangkan nilai aktivitas antioksidan terendah diperoleh dari yoghurt sari anggur dengan konsentrasi sari anggur 10% dan lama fermentasi 8 jam. Pengaruh perlakuan konsentrasi sari anggur dan lama fermentasi dapat dilihat pada Gambar 4.

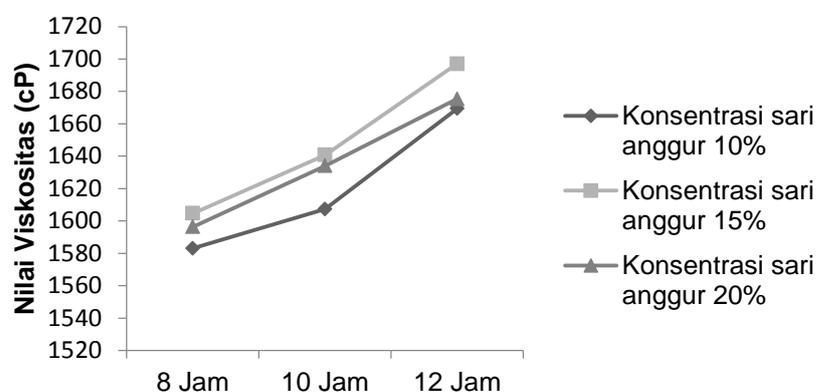


Gambar 4. Grafik Pengaruh Penambahan Sari Buah Anggur dan Lama Fermentasi Terhadap Rerata Aktivitas Antioksidan Yoghurt

Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai aktivitas antioksidan yoghurt berbanding lurus dengan konsentrasi sari anggur. Semakin banyak konsentrasi sari anggur yang ditambahkan, semakin tinggi aktivitas antioksidannya. Anggur memiliki zat-zat antioksidan, salah satunya adalah pigmen antosianin. Antosianin memiliki manfaat antioksidan dengan berperan sebagai donor elektron atau transfer atom hidrogen pada radikal bebas [16]. Selain itu, semakin lama waktu fermentasi semakin tinggi nilai aktivitas antioksidan yoghurt. Nilai aktivitas antioksidan meningkat setelah difermentasi berkaitan dengan kandungan gula yang ada, dengan adanya hidrolisis gula yang banyak oleh bakteri asam laktat mengakibatkan senyawa fenol yang terbebaskan semakin banyak sehingga aktivitas antioksidannya meningkat. Perombakan gula menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat yang bersifat sinergis dengan memberikan ion H^+ pada radikal bebas sehingga meningkatkan aktivitas antioksidan primer [17].

5. Analisis Viskositas

Data hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rerata nilai viskositas pada yoghurt akibat penambahan sari anggur dan lama fermentasi berkisar antara 1583-1697 cP. Viskositas merupakan ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan di dalam fluida. Semakin besar viskositas suatu fluida, maka semakin sulit suatu fluida mengalir dan semakin sulit suatu benda bergerak di dalam fluida tersebut. Nilai viskositas tertinggi diperoleh dari yoghurt sari anggur dengan konsentrasi sari anggur 15% dan lama fermentasi 12 jam, sedangkan nilai viskositas terendah diperoleh dari yoghurt sari anggur dengan konsentrasi sari anggur 10% dan lama fermentasi 8 jam. Pengaruh pelakuan konsentrasi sari anggur dan lama fermentasi dapat dilihat pada Gambar 5.

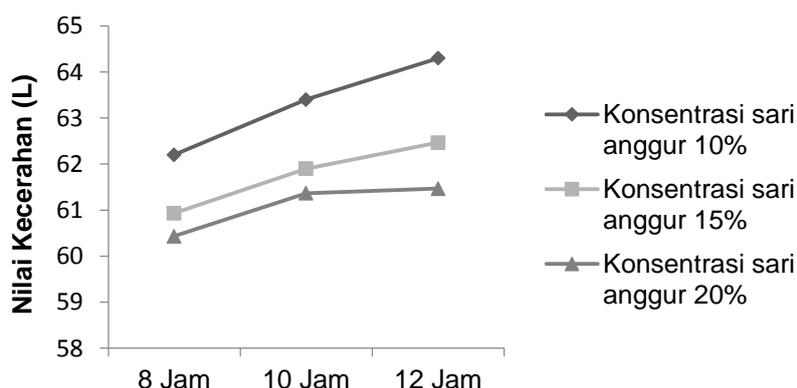


Gambar 5. Grafik Pengaruh Penambahan Sari Buah Anggur dan Lama Fermentasi Terhadap Rerata Viskositas Yoghurt

Gambar 5 menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi semakin tinggi nilai viskositas yoghurt. Hal ini diduga berhubungan dengan asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat. Suasana asam yang disebabkan oleh adanya asam laktat dapat mempengaruhi viskositas dari yoghurt, ketika tingkat keasaman yoghurt mencapai titik isoelektrik, protein dalam yoghurt akan mengumpal. Titik isoelektrik terjadi karena jumlah kation dan anion dalam yoghurt seimbang sehingga terjadi tarik-menarik antara ion-ion tersebut. Viskositas yoghurt pada konsentrasi sari anggur 20% lebih rendah dari viskositas yoghurt dengan konsentrasi sari anggur 15%, hal ini diduga karena tingginya konsentrasi air pada sari anggur 20% menyebabkan penurunan viskositas yoghurt.

6. Analisis Warna L (Kecerahan)

Analisis warna pada yoghurt anggur di ukur dengan menggunakan *color reader*. Besarnya nilai L menyatakan tingkat gelap terang dengan skala 0-100. Nilai 0 menunjukkan kecenderungan warna hitam atau sangat gelap, sedangkan 100 menunjukkan kecenderungan warna putih atau terang. Data hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rerata nilai kecerahan (L) pada yoghurt akibat penambahan sari anggur dan lama fermentasi berkisar antara 60.433-64.400. Nilai L tertinggi diperoleh dari yoghurt sari anggur dengan konsentrasi sari anggur 10% dan lama fermentasi 12 jam, sedangkan nilai L terendah diperoleh dari yoghurt sari anggur dengan konsentrasi sari anggur 20% dan lama fermentasi 8 jam. Pengaruh perlakuan konsentrasi sari anggur dan lama fermentasi dapat dilihat pada Gambar 6.



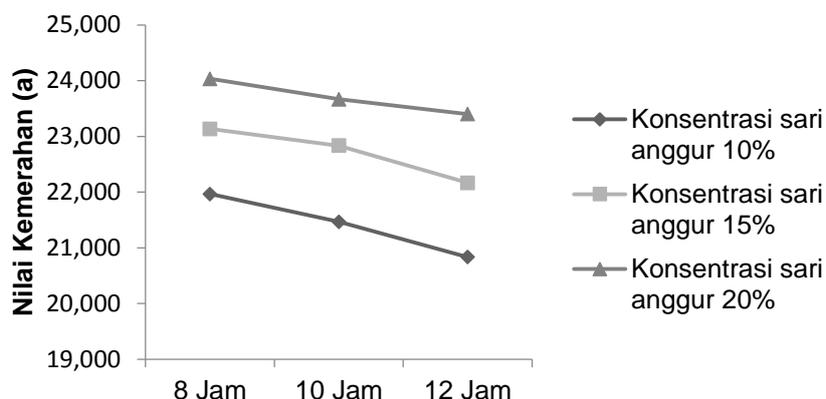
Gambar 6. Grafik Pengaruh Penambahan Sari Buah Anggur dan Lama Fermentasi Terhadap Rerata Kecerahan (L) Yoghurt

Gambar 6 menunjukkan bahwa tingkat kecerahan yoghurt mengalami penurunan seiring dengan semakin banyaknya konsentrasi sari anggur yang ditambahkan karena pigmen warna merah antosianin mempengaruhi tingkat kecerahan yoghurt. Selain itu semakin lama fermentasi yoghurt semakin bertambah tingkat kecerahan pada yoghurt. Diduga semakin lama fermentasi yoghurt kemungkinan terdegradasinya pigmen antosianin semakin besar. Ketika antosianin terdegradasi pigmen warna merah akan memudar kemudian warna yoghurt akan menjadi lebih cerah.

7. Analisis Warna a (Kemerahan)

Warna kemerahan direpresentasikan oleh nilai a yang menunjukkan tingkat kemerahan dengan kisaran nilai -100 sampai +100, nilai positif menyatakan kecenderungan warna kemerahan, sedangkan nilai negatif menyatakan kecenderungan warna kehijauan [18]. Dari hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh rerata nilai kemerahan (a) yoghurt akibat penambahan sari apel dan lama fermentasi berkisar antara 20.833-24.033. Nilai a tertinggi diperoleh dari yoghurt sari anggur dengan konsentrasi sari anggur 20% dan lama fermentasi 8 jam, sedangkan nilai a terendah diperoleh dari yoghurt

sari anggur dengan konsentrasi sari anggur 10% dan lama fermentasi 12 jam. Pengaruh perlakuan konsentrasi sari anggur dan lama fermentasi dapat dilihat pada Gambar 7.

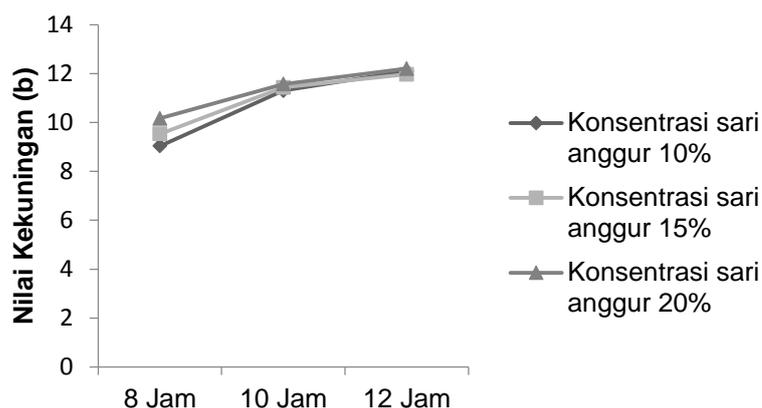


Gambar 7. Grafik Pengaruh Penambahan Sari Buah Anggur dan Lama Fermentasi Terhadap Rerata Kemerahan (a) Yoghurt

Gambar 7 menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi sari anggur yang ditambahkan semakin tinggi pula tingkat kemerahan yoghurt karena jumlah pigmen antosianin yang berwarna merah semakin bertambah. Selain itu semakin lama fermentasi nilai kemerahan yoghurt semakin menurun. Hal ini diduga karena terdegradasinya pigmen antosianin akibat proses oksidasi. Oksigen yang masih tersisa dalam medium yoghurt dapat menyebabkan teroksidasinya pigmen antosianin.

8. Warna b (Kekuningan)

Warna kekuningan direpresentasikan oleh nilai b yang menunjukkan tingkat kekuningan dengan kisaran nilai -100 sampai +100, nilai positif menyatakan kecenderungan warna kekuningan, sedangkan nilai negatif menyatakan kecenderungan warna kebiruan [18]. Dari hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh rerata nilai kekuningan (b) yoghurt akibat penambahan sari apel dan lama fermentasi berkisar antara 9.033-12.200. Nilai b tertinggi diperoleh dari yoghurt sari anggur dengan konsentrasi sari anggur



Gambar 8. Grafik Pengaruh Penambahan Sari Buah Anggur dan Lama Fermentasi Terhadap Rerata Kekuningan (b) Yoghurt

Gambar 8 menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi yoghurt semakin tinggi tingkat kekuningan (b) pada yoghurt. Warna kekuningan diduga karena adanya beta karoten pada susu. Beta karoten pada susu tampak seiring dengan meningkatnya viskositas dari yoghurt. Semakin lama waktu fermentasi konsistensi yoghurt semakin padat sehingga

warna kekuningan semakin tampak. Jumlah beta karoten pada susu adalah 329.8 µg/100 ml [19].

9. Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik untuk hasil penelitian ini ditentukan dengan metode De Garmo, dimana parameternya meliputi parameter fisik dan kimia. Setelah didapatkan perlakuan terbaik analisis total BAL dan TPT diujikan pada perlakuan tersebut. Yoghurt sari anggur dengan lama fermentasi 12 jam dengan penambahan 20% sari anggur merupakan perlakuan terbaik. Pada perlakuan ini yoghurt sari anggur memiliki nilai pH (derajat keasaman) sebesar 4.357; total asam 1.17%; aktivitas antioksidan 56.457%; total antosianin 40.767 mg/100g; total BAL 2.68×10^8 cfu/ml; TPT 14.3 °Brix; viskositas 1675 cP; warna L (kecerahan) 61.467; warna a (kemerahan) 23.4 dan warna b (kekuningan) 12.2.

SIMPULAN

Yoghurt sari anggur dalam penelitian ini sudah memiliki formulasi yang tepat. Hal ini diketahui dari proses fermentasi dengan perlakuan penambahan konsentrasi sari anggur dan lama fermentasi yang memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap sifat fisik-kimia yaitu total asam, pH, total antosianin, aktivitas antioksidan, viskositas, dan warna L, a, b. Namun, untuk analisis organoleptik yaitu aroma, rasa, terkstur dan penampakan tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Minuman fermentasi yoghurt dengan lama fermentasi 12 jam dengan penambahan 20% sari anggur merupakan perlakuan terbaik parameter fisik dan kimia dengan nilai pH (derajat keasaman) 4.357; total asam 1.17%; aktivitas antioksidan 56.457%; total antosianin 40.767 mg/100g; viskositas 1675 cP; warna L (kecerahan) 61.467; warna a (kemerahan) 23.4 dan warna b (kekuningan) 12.2.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Droge, W. 2002. Free Radicals in The Physiological Control of Cell Function. *Physiol Rev.* 82. p: 47-95
- 2) Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- 3) Winarno, F.G. 1994. Bahan Tambahan Makanan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- 4) Suriawiria, Unus. 1983. Mikrobiologi Masa Depan Penuh Kecerahan Di Dalam Pembangunan, Kumpulan Beberapa Tulisan dari Unus Suriawiria. Jurusan Biologi, ITB. Bandung, Hlm. 67-68
- 5) Li, Hua. 2008. Comparative Study of Antioxidant Activity of Grape (*Vitis vinifera*) by Different Methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, Vol. 16, No. 6
- 6) Nollert, L.M.L. 1996. Hand Book of Food Analysis. Two Edition. Marcel Dekker, Inc. New York.
- 7) Bridle, P. dan Timberlake, C.F. 1997. Anthocyanin as Natural Food Colours-Selected Aspects. *Food Chemistry*. Vol. 58 (1-2), pp 103-109
- 8) Saati, E.A. 2007. Pengujian Potensi Ekstrak Bunga Kana Dan Mawar Sebagai Larutan Indikator Asam-Basa. Bandung : Patpi
- 9) Badan Standardisasi Nasional. 1992. SNI 01-2981-1992 : Yoghurt. BSN. Jakarta
- 10) Dwidjoseputro, D. 1994. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Djambatan. Jakarta
- 11) Ramadzanti, Alviana. 2006. Aktivitas Protease dan Kandungan Asam Laktat Pada Yoghurt yang Dimodifikasi dengan *Bifidobacterium bifidum*. Skripsi. FMIPA. IPB
- 12) Nummer, A Brian. 2002. Fermenting Yoghurt At Home. <http://nchfp.uga.edu/publications/nchfp/factsheets/yogurt.html>. Tanggal akses: 02/12/2013
- 13) Singleton, P. and D. Sainsbury. 1988. Dictionary of Microbiology and Molecular Biology, 2nd. John Willey and Sons, Ltd. Singapore

- 14) Laleh, G.H.; H. Frydoonfar, R. Heidary, R. Jameei, and S. Zare. 2006. The effect of Light, Temperature, pH and Species on Stability of Anthocyanin Pigments in Four Berberis Species. *Pakistan Journal of Nutrition*. 5(1): 90-92
- 15) Jadhav, S. J. 1996. *Food Antioxidants – Technological, Toxicological, and Health Perspective*. Marcel Dekker, Inc – New York . Basel . Hongkong
- 16) Prior, R L. 1998. Antioxidant Capacity An Influenced by Total Phenolic and Anthocyanin Content. *J Agric Food Chem* 46: 2686-2693.
- 17) Primurdia, E. G. 2013. Aktivitas Antioksidan Minuman Probiotik Sari Kurma (*Phoenix dactilyfera* L.) dengan isolat *L. Plantarum* dan *L. casei*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol.2 No.3 p.98-109
- 18) Pomeranz, Yeshajahu and Clifton E. Meloan. 1994. *Food Analysis : Theory and Practice* 3rd Edition. Chapman and Hall. New York
- 19) Lutfhianto, Akbar. 2013. Pengaruh Penambahan Level Ekstrak Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) pada Pembuatan Susu Pasteurisasi Terhadap Kadar Beta Karoten dan Kesukaan. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(2): 634 - 638, Juli 2013