



Minuman Probiotik Susu Kambing Peranakan Etawa dengan Suplementasi Ekstrak Buah Lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin)

Eka Putri Risyani¹, Edy Permadi², Maherawati³, Retno Budi Lestari^{4*}

^{1,2,4}Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

³Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

ARTIKEL INFO

Sejarah artikel
Diterima 11/03/2022
Diterima dalam bentuk revisi 08/08/2022
Diterima dan disetujui 24/08/2022
Tersedia online 15/12/2022

Kata kunci
Kambing
Lakum
Probiotik
Susu

ABSTRAK

Susu kambing Peranakan Etawa (PE) memiliki kandungan nutrisi yang baik sehingga berpotensi sebagai minuman probiotik, namun susu kambing (PE) kurang diminati oleh masyarakat karena memiliki aroma khas. Salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas minuman probiotik yaitu dengan suplementasi ekstrak buah lakum (EBL). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi ekstrak buah lakum (EBL) terhadap kualitas pH, aktivitas antioksidan, dan total bakteri asam laktat serta formula terbaik minuman probiotik susu kambing PE. Metode pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) perakuan pada penelitian ini yaitu konsentrasi ekstrak buah lakum yang berbeda (P₀: 0 ml; P₁: 0,5 ml; P₂: 1 ml; P₃: 1,5 ml; P₄: 2 ml; P₅: 2,5 ml dan P₆: 3 ml) dengan 4 ulangan. Parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu uji pendahuluan (skrining fitokimia), nilai pH, aktivitas antioksidan, dan total Bakteri Asam Laktat (BAL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa minuman probiotik susu kambing Peranakan Etawa (PE) dengan suplementasi ekstrak buah lakum memberikan pengaruh terhadap aktivitas antioksidan dan total bakteri asam laktat. Sedangkan pada penelitian ini tidak memberikan pengaruh pada nilai pH. Formula terbaik minuman probiotik susu kambing Peranakan Etawa (PE) dengan suplementasi ekstrak buah sebanyak 1,5% (P₃) dengan aktivitas antioksidan 56,65%, nilai pH 4,05 dan total bakteri asam laktat 9,7 x 10⁷ CFU/ml.

© 2022 Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari

*Email Penulis Korespondensi : retno.budi.l@faperta.untan.ac.id

retno.budi.l@faperta.untan.ac.id¹, ekaputririsyani@gmail.com², maherawati@faperta.untan.ac.id³, edy.permadi@faperta.untan.ac.id⁴

ABSTRACT

Peranakan etawa goat's milk (PE) has good nutritional content, so it has the potential as a probiotic drink. However, goat's milk (PE) is less attractive to the public because it has a distinctive scent. One alternative to improve the quality of probiotic drinks is supplementing lakum fruit extract (LFE). This research aims to determine the effect of lakum fruit extract supplementation on pH quality, antioxidant activity, total lactic acid bacteria, and the best formula for PE goat milk probiotic drink. This study used a Randomized Block Design (RBD) method with one factor is different concentrations of lakum fruit extract (P0: 0 ml; P1: 0.5 ml; P2: 1 ml;

P3: 1.5 ml; P4: 2 ml; P5: 2.5 ml and P6: 3 ml) with four replications. The parameters observed in this study were the preliminary test (phytochemical screening), pH value, antioxidant activity, and total LAB. The results showed that PE goat milk probiotic drink with lakum fruit extract supplementation affected antioxidant activity and total lactic acid bacteria. Meanwhile, this research does not affect the pH value. The best formula for PE goat milk probiotic drink with lakum fruit extract supplementation is 1.5% (P3) with 56.65% antioxidant activity, a pH value of 4.05, and a total lactic acid bacteria 9.7×10^7 CFU /ml.

PENDAHULUAN

Susu kambing memiliki kandungan lemak dan protein yang lebih mudah dicerna karena susu kambing memiliki globula lemak dan protein yang lebih kecil dari susu sapi dan mengandung asam lemak berantai pendek dan ukuran partikel yang lebih kecil (Moeljanto *et al.*, 2002). Susu kambing mengandung zat gizi yang tinggi, seperti: karbohidrat 4,40g/100g, protein 3,10 g/100 g, dan lemak 3,50 g/100 g (Arora *et al.*, 2013). Kandungan gizi susu kambing memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai minuman fungsional untuk kesehatan salah satunya yaitu minuman probiotik.

Minuman probiotik atau yang dikenal dengan yoghurt merupakan salah satu jenis minuman fungsional dari proses fermentasi yang memiliki efek kesehatan serta mengandung mikroba jenis bakteri asam laktat. Probiotik merupakan produk hasil fermentasi bakteri asam laktat yang yang dapat mempengaruhi kesehatan dengan cara menjaga keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan dan mencegah serta menyeleksi mikroba yang tidak berfungsi (Primurdia &

Kusnadi, 2014). Salah satu jenis minuman probiotik yang sering dikonsumsi oleh masyarakat adalah yoghurt. Saat ini produk pangan banyak dikembangkan dengan konsep pemanfaatan bahan alami sehingga produk yang dihasilkan rendah zat kimia yang bersifat residu bagi tubuh jika dikonsumsi terus menerus (Putri, 2017). Demikian halnya pada pengembangan minuman yoghurt, salah satunya yaitu dengan penambahan ekstrak buah-buahan dengan tujuan untuk meningkatkan produk seperti mutu fisik, kimia dan mikrobiologis (Reid, 2015). Salah satu jenis buah yang dapat ditambahkan pada minuman yoghurt yaitu buah Lakum.

Lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin) merupakan salah satu tumbuhan endemik Kalimantan Barat yang umumnya disebut "Anggur Borneo". Tumbuhan Lakum termasuk dalam famili *Vitaceae* yang merupakan salah satu tumbuhan herba. Tumbuhan Lakum memiliki buah yang berwarna ungu kehitaman ketika buah telah matang. Buah tumbuhan lakum berwarna ungu menunjukkan adanya pigmen dari golongan antosianin (Neliyanti,

2014). Ekstrak buah lakum memiliki kandungan senyawa flavonoid, saponin dan alkaloid, yang berfungsi sebagai antioksidan. Kandungan senyawa antioksidan seperti flavonoid, saponin dan alkaloid pada buah lakum dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dalam menangkal radikal bebas yang terdapat pada produk olahan susu yaitu minuman probiotik susu kambing. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian minuman probiotik susu kambing PE dengan suplementasi ekstrak buah lakum (*Cayratia*, (L.) Domin).

MATERI DAN METODE

Bahan utama pada penelitian ini yaitu susu kambing PE yang dibeli dari peternakan sebanyak 700 ml untuk 7 perlakuan di Desa Sungai itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya, buah lakum diperoleh dari Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya, starter *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* diperoleh dari Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Aquades, etanol 96%, DPPH (1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazil), media MRS (De Man Rogosa and Sharpe) Agar, larutan buffer pH 4 dan pH7, NaCl dan spiritus.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor, perlakuan pada penelitian ini yaitu konsentrasi ekstrak buah lakum terdiri dari 7 perlakuan konsentrasi berbeda dengan 4 ulangan pada setiap perlakuan. Perlakuan yang digunakan yaitu sebagai berikut:

P₀: 100 ml susu + 0 % ekstrak buah lakum

P₁: 100 ml susu + 0,5 % ekstrak buah lakum

P₂: 100 ml susu + 1 % ekstrak buah lakum

P₃: 100 ml susu + 1,5 % ekstrak buah lakum

P₄: 100 ml susu + 2,0 % ekstrak buah lakum

P₅: 100 ml susu + 2,5 % ekstrak buah lakum

P₆: 100 ml susu + 3 % ekstrak buah lakum

Ekstrak buah lakum

Ekstrak buah lakum (EBL) dibuat dengan mengacu pada metode Kurniadi *et al.* (2018), yang dimodifikasi. Buah lakum dihaluskan kemudian ditambahkan etanol 96% dengan perbandingan 1:5 (buah lakum : etanol) dan kemudian dimaserasi dalam *beaker glass* dan tertutup rapat. Rendaman buah lakum diaduk 3 kali dalam sehari, kemudian setelah 24 jam disaring untuk memisahkan filtratnya. Kemudian ampas yang sudah terpisah dari filtratnya ditambahkan kembali etanol 96% dan dimaserasi 24 jam. Lakukan langkah tersebut berulang sampai 4 x 24 jam. Filtrat buah lakum yang sudah terkumpul selama 4 hari dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 70-75°C.

Skrining fitokimia buah lakum

Skrining Fitokimia Ekstrak Buah Lakum dianalisis berdasarkan Harborne (1987). Alkaloid; 40 ml ekstrak buah lakum ditambahkan 2 ml kloroform dan 2 ml amoniak kemudian disaring. Filtrat ekstrak buah lakum ditambahkan 5 tetes H₂SO₄ pekat kemudian dihomogenkan hingga terbentuk dua lapisan. Fraksi asamnya diambil, kemudian ditambahkan pereaksi Mayer dan Dragendorff masing-masing 5 tetes. fenolik; 40 ml ekstrak buah lakum ditambahkan 10 tetes FeCl₃ 1%. Ekstrak buah lakum positif mengandung fenol jika menghasilkan warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam pekat. Flavonoid; 40 ml ekstrak buah lakum ditambahkan dengan 100 ml air

panas dan direbus selama 5 menit, kemudian disaring. 5 ml filtrat ekstrak buah lakum ditambahkan 0,05 mg serbuk Mg dan 1 ml HCl pekat, kemudian dihomogenkan. Saponin; 40 ml ekstrak buah lakum ditambahkan 10 ml air sambil dihomogenkan selama 1 menit, kemudian ditambahkan 2 tetes HCl 1 N. Jika buih yang terbentuk tetap stabil selama ± 7 menit, ekstrak positif mengandung saponin. Steroid/Triterpenoid; 40 ml ekstrak buah lakum ditambahkan 10 tetes CH_3COOH glasial dan 2 tetes H_2SO_4 . Larutan dihomogenkan dengan selama beberapa menit. Steroid memberikan warna biru atau hijau, sedangkan triterpenoid memberikan warna merah atau ungu.

Pembuatan yoghurt

Yoghurt dibuat dengan mengacu pada metode Murti (2014) dan Wibawanti & Rinawidiastuti (2018) yang telah dimodifikasi. Susu kambing 100 ml dipasteurisasi pada suhu 75°C selama 15 detik, kemudian suhu susu diturunkan hingga 30°C . Kemudian susu ditambahkan ekstrak buah lakum dengan konsentrasi yaitu, P_0 (0%), P_1 : 0,5%, P_2 : 1%, P_3 : 1,5%, P_4 : 2%, P_5 : 2,5% dan P_6 : 3% homogenkan agar ekstrak buah lakum dan susu tercampur sempurna. Setelah homogen, kemudian tambahkan starter *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebanyak 2%. Kemudian diinkubasi pada suhu $30\text{-}40^\circ\text{C}$ selama 24 jam di dalam incubator.

Uji pH

Pengujian pH menggunakan metode AOAC (2005). Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi. Sampel yoghurt diambil sebanyak 10 ml dan dimasukkan kedalam beaker glass. Kemudian

pH meter dimasukkan kedalam beaker glass yang berisi sampel minuman probiotik susu kambing dengan ekstrak buah lakum, dan tunggu hingga beberapa saat hingga diperoleh pembacaan pH yang stabil. Elektroda diangkat kemudian dibilas menggunakan aquadest, untuk selanjutnya digunakan lagi.

Aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan dianalisis, mengacu pada metode Wahdaningsih et al. (2011) dengan modifikasi. Isolasi larutan dalam kloroform dengan beberapa konsentrasi (1-32 g/ml) sebanyak 1,2 ml ditambah 0,3 ml 0,5 mM. Larutan DPPH dalam kloroform sehingga volume total campuran menjadi 1,5 ml, dan larutan dihomogenkan. Setelah diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit, sisa DPPH ditentukan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm. Pengujian juga dilakukan pada blanko. (larutan DPPH, yang tidak mengandung bahan uji) dan kontrol positif kuersetin. Rumus menghitung DPPH radikal scavenger(%)

$$\text{Antioxidant activity (\%)} = \frac{(A_{\text{Blank}} - B_{\text{sample}})}{A_{\text{Blank}}} \times 100\%$$

Total bakteri asam laktat

Total bakteri asam laktat dianalisis mengacu metode Standar Nasional Indonesia, (2009). Sampel yoghurt 1 ml ditambahkan dengan 10 ml pengencer NaCl fisiologis 0,85% steril untuk memperoleh pengenceran 10^{-1} . Pindahkan 1 ml suspensi dari pengenceran 10^{-1} dengan pipet steril ke dalam 9 ml larutan pengencer fisiologis NaCl 0,85% yang bersih kemudian dihomogenkan. Inokulasi pengenceran 10^{-2} diperoleh. Pengenceran dilanjutkan hingga pengenceran 10^{-5} dan 10^{-6} .

Dari pengenceran 10^{-5} dan 10^{-6} , diambil 1 ml menggunakan mikropipet dan tuang ke dalam cawan petri steril dengan media MRS Agar. Cawan petri diinkubasi menggunakan inkubator selama 48 jam pada suhu 30°C . Kemudian dihitung jumlah mikroba (CFU/ml) dengan penghitungan koloni.

Analisis data

Data yang diperoleh dari penelitian kemudian dianalisis menggunakan ANOVA. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining fitokimia ekstrak buah lakum

Skrining fitokimia merupakan analisis kualitatif untuk membuktikan kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak buah lakum. Metabolit sekunder yang terdapat dalam suatu ekstrak dapat diidentifikasi dengan melihat perubahan warna dan ciri khas yang dihasilkan dari penambahan reagen tertentu. Berdasarkan hasil skrining fitokimia dengan pengujian warna menunjukkan bahwa ekstrak buah lakum mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Buah Lakum

No.	Metabolit Sekunder	Hasil Pengamatan	Keterangan
1	Alkaloid (Mayer)	+	Terbentuk endapan putih
2	Alkaloid (Dragendroff)	+	Terbentuk endapan merah bata
3	Flavonoid	+	Larutan berwarna merah
4	Saponin	-	Tidak terbentuk busa
5	Fenolik	+	Larutan berwarna hijau kehitaman
6	Steroid/ triterpenoid	+	Larutan berwarna merah bata

Keterangan: (+): Mengandung senyawa metabolit sekunder, (-): Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

Hasil uji skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak buah lakum mengandung alkaloid, flavonoid, fenolat, dan steroid/triterpenoid. Ekstrak buah lakum memiliki kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan fenol. Lakum yang telah matang memiliki kandungan metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antioksidan meliputi flavonoid, pigmen antosianin, alkaloid dan saponin.

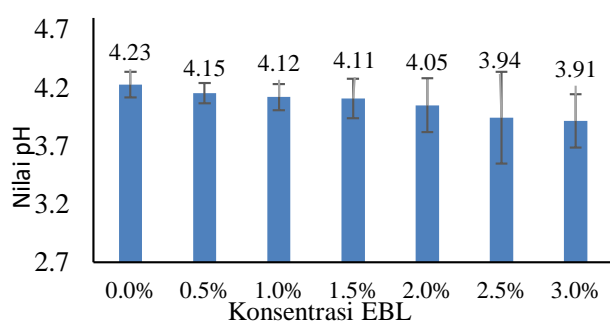
Berdasarkan hasil analisis skrining fitokimia diketahui bahwa ekstrak buah lakum positif mengandung senyawa alkaloid.

Dibuktikan terbentuknya endapan warna putih setelah ditambahkan pereaksi mayer dan terbentuk endapan merah bata setelah ditambahkan pereaksi dragendroff. Kandungan flavonoid dibuktikan dengan adanya perubahan warna setelah ditambahkan serbuk magnesium dan HCl pekat. Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang memiliki sejumlah gugus hidroksil sehingga cenderung bersifat polar. Flavonoid mengandung senyawa fenol, sehingga terjadi perubahan warna jika ditambah larutan basa atau amonia (Demirezer *et al.*, 2001).

Hasil analisis fitokimia senyawa saponin, menunjukkan bahwa ekstrak buah lakum hasil negatif karena tidak terbentuk busa yang stabil selama ± 7 menit. Menurut Harborne (1987), pada ekstrak yang mengandung saponin akan membentuk busa yang banyak ketika dikocok dengan air. Sesuai dengan pendapat Latifah (2015), yang menyatakan bahwa saponin merupakan zat yang memiliki senyawa aktif karena bersifat sabun. Uji steroid/triterpenoid ekstrak buah lakum menunjukkan hasil positif mengandung triterpenoid, dimana terjadi perubahan warna pada larutan sampel. Warna hijau menunjukkan positif steroid dan merah menunjukkan positif triterpenoid.

pH minuman probiotik

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa minuman probiotik yoghurt berbahan dasar susu kambing PE yang ditambah ekstrak buah lakum (EBL) tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH ($P > 0,05$). Hasil analisis pH pada yoghurt susu kambing PE dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh EBL terhadap pH Minuman Probiotik

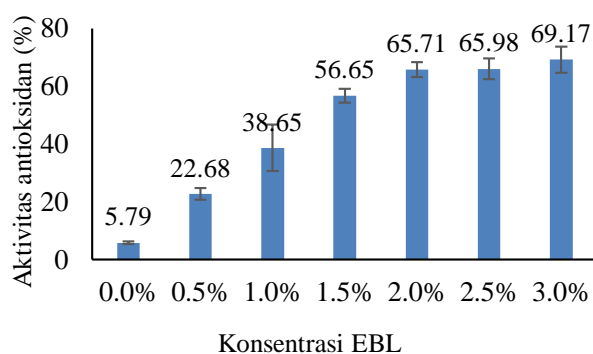
Berdasarkan Gambar 1, nilai pH yoghurt susu kambing PE dengan penambahan ekstrak buah lakum berkisar antara 3,91–4,23. Nilai pH yoghurt yang dihasilkan pada perlakuan P0:0% hingga P4:2% memiliki rata-rata pH 4,05–4,23

untuk memenuhi standar pH yoghurt yang baik. Menurut Food Standards Australia New Zealand (2014), pH yoghurt yang sesuai berkisar antara 4,00 hingga 4,50, sedangkan pada perlakuan P5:2,5% dan P6:3%, pH yoghurt menurun, rata-rata pH masing-masing adalah 3,94 dan 3,91. Hasil pengukuran nilai pH minuman probiotik yoghurt susu kambing yang ditambah ekstrak buah lakum memiliki nilai pH asam dan menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi penambahan ekstrak buah lakum. Menurut Martharini & Indratiningsih (2017), penurunan nilai pH setelah fermentasi disebabkan oleh pemecahan laktosa dalam susu oleh mikroorganisme menjadi glukosa dan galaktosa, yang masuk ke jalur glikolisis menjadi jalur glikolisis asam piruvat, yang akan diubah menjadi asam laktat.

Penurunan nilai pH juga bisa disebabkan oleh rasa asam yang terkandung pada buah lakum. Menurut Panarigas & Idiawati (2015), produk olahan dari buah lakum yang matang akan menjadi asam. Semakin tinggi penambahan ekstrak buah lakum pada minuman probiotik susu kambing PE mengakibatkan pH minuman probiotik semakin rendah. Mengikuti hasil penelitian Jannah *et al.* (2014), semakin tinggi penambahan ekstrak belimbing wuluh pada yoghurt yaitu 3% maka nilai pH pada yoghurt juga akan menurun menjadi 4,16. Permadi *et al.* (2021) melaporkan bahwa semakin tinggi yoghurt dengan ekstrak buah lakum, semakin rendah nilai asam totalnya, sehingga menyebabkan nilai pH menurun.

Aktivitas antioksidan

Antioksidan merupakan komponen kimia yang dapat mendonorkan hidrogen untuk mencegah reaksi oksidasi pada lipid dan radikal bebas sehingga radikal bebas tersebut dapat dipadamkan. Berdasarkan analisis varians, yoghurt susu kambing yang disuplementasi ekstrak buah lakum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah lakum dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan yoghurt susu kambing PE ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh EBL terhadap aktivitas antioksidan minuman probiotik

Berdasarkan Gambar 2. dapat dilihat bahwa yoghurt susu kambing PE tanpa penambahan ekstrak buah lakum memiliki nilai aktivitas antioksidan paling rendah sebesar 5,79%. Sebagai perbandingan, yoghurt dengan ekstrak 3% memiliki nilai aktivitas antioksidan tertinggi yaitu 69,12%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak buah lakum memiliki senyawa bioaktif yang berperan sebagai antioksidan. Menurut pendapat Neliyanti (2014), warna ungu pada buah lakum menunjukkan adanya pigmen dari gugus antosianin. Gugus flavonoid ini berpotensi sebagai antioksidan. Pemanfaatan ekstrak buah

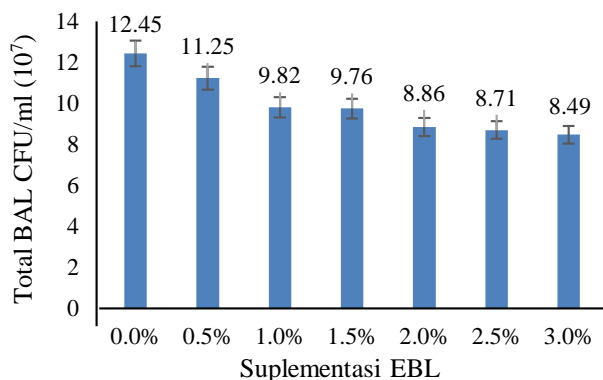
lakum sebagai pewarna alami dapat memberikan nilai tambah pada bahan pangan yaitu sebagai antioksidan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah lakum pada yoghurt susu kambing PE dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dengan rata-rata 5,79 - 69,12%. Berdasarkan penapisan fitokimia pada Tabel 1, ekstrak buah lakum mengandung metabolit sekunder sebagai antioksidan. Ekstrak air buah lakum memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, fenol, protein, lemak, karbohidrat, cardio glikosida, terpenoid, dan steroid. Penelitian Rummyati *et al.* (2014) membuktikan bahwa ekstrak metanol buah lakum memiliki senyawa yang bersifat sebagai antioksidan yang merupakan golongan flavonoid dengan nilai IC_{50} sebesar 60 ppm. Diduga senyawa antioksidan yang terkandung dalam ekstrak metanol buah lakum antara lain alkaloid, flavonoid, fenolat, dan triterpenoid. Menurut Kandaswami (1997) menyatakan bahwa senyawa antioksidan seperti, flavonoid dan triterpenoid pada struktur kimia memiliki gugus hidroksil yang berfungsi mendonorkan atom hidrogen kepada radikal bebas, sehingga senyawa alkaloid, fenolik, flavonoid, dan triterpenoid berpotensi sebagai antioksidan alami yang aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

Total bakteri asam laktat (BAL)

Total BAL pada produk olahan susu secara fermentasi merupakan salah satu indikator kualitas mikrobiologis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan EBL pada minuman probiotik yoghurt susu kambing PE berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

terhadap total BAL. Total BAL pada minuman peobiotik yogurt susu kambing PE memiliki kisaran rata-rata 8.5×10^7 - 1.2×10^8 CFU/ml. Jumlah BAL pada minuman yogurt susu kambing PE dengan penambahan EBL dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh EBL terhadap total BAL minuman probiotik

Gambar 3. menunjukkan bahwa total BAL pada yogurt susu kambing PE menurun dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak buah lakum yang disuplementasi dalam yogurt. Ekstrak buah lakum diduga mengandung senyawa antibakteri yang dapat menurunkan pertumbuhan bakteri asam laktat. Sesuai dengan pernyataan [Yuniar *et al.* \(2020\)](#), melaporkan bahwa EBL memiliki kategori respon penghambatan sedang terhadap bakteri *streptococcus sp* dengan sifat antimikroba yang dikategorikan bakteriosidal karena adanya sumber senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid dan fenol dalam EBL yang berperan sebagai antibakteri.

Menurut [Maliana *et al.* \(2013\)](#), kelompok senyawa flavonoid dan fenolik dapat menyebabkan denaturasi protein, sehingga aktivitas metabolisme sel bakteri terhenti. [Dwidjoseputro \(2010\)](#) menyatakan bahwa senyawa flavonoid dapat bersifat antibakteri

karena adanya gugus fenol yang berperan sebagai koagulator protein yang dapat mengganggu sintesis membran sel, dan tidak akan terjadi proses metabolisme yang menggunakan protein. Menurut [Harbone \(2006\)](#), terpenoid dapat menyebabkan lisis sel bakteri dengan cara mengikat protein, lipid, dan atau karbohidrat yang terdapat pada membran sel, yang diduga menyebabkan ekstrak etanolik buah lakum bersifat bakterisida.

Total BAL pada minuman probiotik susu kambing PE dengan suplementasi ekstrak buah lakum telah memenuhi persyaratan minimum Standar Nasional Indonesia (2009), yaitu $1,0 \times 10^7$ CFU/ml. Rata-rata total BAL pada yoghurt berkisar antara 8.5×10^7 - 1.2×10^8 CFU/ml. Menurut [Chairunnisa \(2009\)](#), menyatakan bahwa jika nutrisi untuk bakteri asam laktat terpenuhi, maka akan membantu pertumbuhan dan perkembangan bakteri asam laktat. Kandungan dalam susu kambing PE, seperti karbohidrat, protein, vitamin, mineral, lemak, serat, dan vitamin, dapat memenuhi nutrisi dari BAL sehingga sel bakteri dapat memanfaatkan nutrisi dalam susu kambing. Menurut [Agustine *et al.* \(2018\)](#), bakteri asam laktat akan tumbuh dengan baik dalam media, dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi dalam media.

KESIMPULAN

Formula terbaik minuman probiotik yoghurt susu kambing PE dengan penambahan ekstrak buah lakum (EBL) adalah 1,5% (P3) dengan aktivitas antioksidan 56,65%, nilai pH 4,05, dan total bakteri asam laktat $9,7 \times 10^7$ CFU/ml.

PERNYATAAN KONTRIBUSI

Dalam artikel ini, Eka Putri Risyani berperan sebagai kontributor utama, sementara Edy Permadi dan Maherawati sebagai kontributor anggota serta Retno Budi Lestari sebagai kontributor anggota sekaligus sebagai kontributor korespondensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustine, L., Okfrianti, Y., & Jum, J. (2018). Identifikasi Total Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Yoghurt dengan Variasi Sukrosa dan Susu Skim. *Jurnal Dunia Gizi*, 1(2), 79-83.
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Association of Official Analytical Chemist.
- Arora, R., Bhojak, N., & Joshi, R. (2013). Comparative aspects of goat and cow milk. *International Journal of Engineering Science Invention*, 2(1), 7-10.
- Chairunnisa, H. (2009). Penambahan Susu Bubuk Fullcream pada Pembuatan Produk Minuman Fermentasi dari Bahan Baku Ekstrak Jagung Manis. *Teknologi dan Industri Pangan*, 20(2), 96-101.
- Demirezer, L. Ö., Kuruüzüm-Uz, A., Bergere, I., Schiewe, H. J., & Zeeck, A. (2001). The structures of antioxidant and cytotoxic agents from natural source: anthraquinones and tannins from roots of *Rumex patientia*. *Phytochemistry*, 58(8), 1213-1217.
- Dwidjoseputro. (2010). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan.
- Food Standards Australia New Zealand. (2014). *Standards 2.2.3: Fermented Milk Product*.
- Harbone, B. J. (2006). *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. ITB.
- Harborne, B. J. (1987). *Metode Fitokimia*. ITB.
- Jannah, A. M., Legowo, A. M., Pramono, Y. B., & Al-baarri, A. N. (2014). Total Bakteri Asam Laktat, pH, Keasaman, Citarasa dan Kesukaan Yogurt Drink dengan Penambahan Ekstrak Buah Belimbing. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(2).
- Kandaswami, C. & E. M. (1997). Flavonoids as Antioxidant, In F. Shahidi (Ed). *Natural Antioxidant Chemistry, Health Effects and Applications*. AOCS Press.
- Kurniadi, E. D. W. Rousdy. & A. H. Yanti. (2018). Aktivitas Nefroprotektif Ekstrak Metanol Buah Lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin) terhadap Induksi Parasetamol. *Jurnal Labora Medika*, 2(1), 14-21.
- Maliana, Y., Khotimah, S., & Diba, F. (2013). Aktivitas antibakteri kulit *Garcinia mangostana* Linn. terhadap pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter* dari *Coptotermes curvignathus* Holmgren. *Jurnal Protobiont*, 2(1), 7-11.
- Martharini, D., & Indratiningsih, I. (2017). Kualitas mikrobiologis dan kimiawi kefir susu kambing dengan penambahan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 dan tepung kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*). *Agritech*, 37(1), 23-30.
- Moeljanto, D. Rini, Wiryanta, & T. W. B. (2002). *Khasiat dan Manfaat Susu Kambing: Susu Terbaik dari Hewan Ruminansia*. Agromedia Pustaka.
- Murti, T. (2014). *Pangan, Gizi, dan Teknologi Susu*. Gajah Mada University Press.
- Neliyanti, N. I. (2014). Ekstraksi dan uji stabilitas zat warna alami dari buah lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 3(2), 30-37.
- Panarigas, H. D., & Idiawati, N. (2015). Stabilitas Ekstrak Pigmen Dari Buah Lakum (*Cayratia Trifolia* (L.) Domin) Dan Aplikasinya Sebagai Pewarna PANGAN. *Jkk Issn 2303-1077*, 4(3), 1-8.
- Permadi, E., Suciati, F., & Lestari, R. B. (2021). Kualitas Yoghurt Susu Kambing PE Dengan Suplementasi Ekstrak Buah Lakum Terhadap Viskositas, Total Asam dan Total Padatan Terlarut. *Jurnal Sains Peternakan*, 9(1), 40-47.
- Primurdia, E. G., & Kusnadi, J. (2014). Penanganan Pasca Panen Pada Kurma Segar Dengan pengaturan, Berbagai Macam Suhu dan kelembaban RH. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 98-109.

- Putri, C. R. H. (2017). The Potency and Use of *Tamarindus indica* on Various Therapies. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 3(2), 40-54.
- Reid, G. (2015). The growth potential for dairy probiotics. *International Dairy Journal*, 49, 16-22.
- Rumyati, Idiawati, N., & Destiarti, L. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan, Total Fenol dan Toksisitas dari Ekstrak Daun dan Batang Lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 3(3), 30-35.
- Standar Nasional Indonesia. (2009). *Yoghurt*.
- Wahdaningsih, S., Setyowati, E. P., & Wahyuono, S. (2011). Aktivitas penangkap radikal bebas dari batang pakis (*Alsophila glauca* J. Sm). *Majalah Obat Tradisional*, 16(3), 156-160.
- Wibawanti, J. M. W., & Rinawidiastuti, R. (2018). Sifat Fisik dan Organoleptik Yogurt Drink Susu Kambing dengan Penambahan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK)*, 13(1), 27-37.
- Yuniar, H. F. A., Rahmawati, R., & Rousdy, D. W. (2020). Efektivitas Antimikroba Buah Lakum (*Cayratia Trifolia* [L.] Domin) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus* sp. (L.10.3). *Jurnal Protobiont*, 9(1), 73-77.