PENGARUH KONSENTRASI GULA DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP MUTU KUALITAS TEH KOMBUCHA BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.) SEBAGAI ALTERNATIF MINUMAN PROBIOTIK

SKRIPSI

Oleh:

ERISKA PRAMITHA SETIOWATI

NIM. I1021201001

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

PENGARUH KONSENTRASI GULA DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP MUTU KUALITAS TEH KOMBUCHA BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.) SEBAGAI ALTERNATIF MINUMAN PROBIOTIK

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

(S. Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran

Universitas Tanjungpura Pontianak

Oleh:

ERISKA PRAMITHA SETIOWATI

NIM. I1021201001

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

SKRIPSI

PENGARUH KONSENTRASI GULA DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP MUTU KUALITAS TEH KOMBUCHA BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.) SEBAGAI ALTERNATIF MINUMAN PROBIOTIK

Oleh:

ERISKA PRAMITHA SETIOWATI

NIM. I1021201001

Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran

Universitas Tanjungpura

Tanggal : 17 Januari 2025

Disetujui

Pembimbing Utama,	Pembimbing Pendamping,
Dr. Harivanto IH, M.Si., Apt	Mahyarudin, S.Si., M.Si
NIP. 198501062009121009	NIP. 198908122024061002
Penguji I,	**Penguji II,**
Hadi Kurniawan, M.Sc., Apt	Fajar Nugraha, M.Sc., Apt
NIP. 198904192019031010	NIP. 198907012020121010

Mengetahui
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura

dr. Ita Armyanti, M.Pd., Ked
NIP.198110042008012011

Lulus Tanggal : 17 Januari 2025
No. SK Dekan FK : 0018 / UN22.9 / TD.06 / 2025
Tanggal SK : 2 Januari 2025

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eriska Pramitha Setiowati

NIM : I1021201001

Jurusan/Prodi : Farmasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Pontianak, 23 Desember 2024

Yang membuat pernyataan

Eriska Pramitha Setiowati

NIM. I1021201001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Konsentrasi Gula dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Teh Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) Sebagai Alternatif Minuman Probiotik", dengan baik.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (SI) Farmasi di Universitas Tanjungpura Pontianak Tahun Ajaran 2024/2025. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan bantuan baik material maupun spiritual yaitu

1. dr. Ita Armyanti, M. Pd. Ked, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak
2. Dr. Bambang Wijianto, M.Sc. Apt selaku Ketua Bagian Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Nera Umillia Purwanti, M.Sc. Apt selaku Koordinator Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Dr. Hariyanto IH, M. Si. Apt selaku pembimbing utama dan Mahyarudin, S.Si, M.Sc selaku pembimbing pendamping.
5. Hadi Kurniawan, M.Sc. Apt selaku penguji utama dan Fajar Nugraha M.Sc. Apt selaku penguji pendamping.

6. Dr. Isnindar, S.Si, M.Sc. Apt. memberikan dukungan untuk mengangkat produk *Scubytea* sebagai riset penelitian pengembangan produk.
7. Seluruh citivitas akademika Fakultas Kedokteran terkhususnya kepada dosen-dosen pengajar farmasi yang telah banyak mengajarkan dan memberi ilmu-ilmu kefarmasian.
8. Orang tua saya bapak Dedy Agus Setiawan dan ibu Erlinawati S.H dan adik saya Dwi Raiyan Priyadi memberikan dukungan.
9. Partner saya Firmanda Putra Nugraha dalam segala hal yang menemani dan mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Rekan bisnis dan tim penelitian *ScubyTea Official,* Agustiyanus Tiya S.Ked Nurul Irwani Putri dan Dimas Achmad Mu'arif sangat berkontribusi mendukung pengembangan produk minuman fermentasi ini menciptakan inovasi baru dan keberlanjutan dalam menjaga mutu kualitas.
11. Terimakasih kepada customer setia *ScubyTea*, atas kepercayaan dan dukungannya, dengan adanya hasil penelitian ini dapat menghadirkan produk terbaik dan juga bermanfaat untuk kesehatan.
12. Diri sendiri yang senantiasa berjuang, semangat, dan selalu bersyukur.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran. Demikian skripsi ini dibuat semoga menjadi ilmu yang bermanfaat.

Pontianak, 23 Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL I

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI ii

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xiii

ABSTRAK xiv

ABSTRACT xv

BAB I PENDAHULUAN 1

I.1 Latar Belakang Masalah 1

I.2 Perumusan Masalah 3

I.3 Tujuan Penelitian 4

I.4 Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

II.1 Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) 5

II.1.1 Klasifikasi Bunga Telang 5

II.1.2 Morfologi Bunga Telang 5
II.2 Kombucha 7
II.3 SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*) 8
II.4 Mikroorganisme dalam Teh Kombucha 9
II.5 Proses Fermentasi pada Teh Kombucha 14
II.6 Kandungan Hasil Fermentasi Teh Kombucha 16
II.7 Fermentasi Teh Kombucha Bunga Telang 18
II.7.1 Senyawa Antosianin Bunga Telang 21
II.8 Faktor- Faktor Pengaruh Fermentasi Kombucha 22
II.9 Standar Minuman Kombucha Brewersss Internasional 24
II.10 Landasan Teori 25
II.11 Kerangka Konsep 27
II.12 Hipotesis Penelitian 27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 28
III.1 Alat dan Bahan 29
III.1.1 Alat 29
III.1.2 Bahan 29
III.2 Tempat dan Waktu Penelitian 30
III.3 Variabel Penelitian 30
III.3.1 Variabel Bebas 30
III.3.2 Variabel Terikat 30
III.4 Prosedur Penelitian 30
III.4.1 Formulasi Teh Kombucha Bunga Telang 30

III.4.2 Simplisia Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) 31
III.4.3 Prosedur Pembuatan Teh Kombucha Bunga Telang 31
III.4.4 Parameter Kualitas Produk Kombucha 32
III.4.4.1 Analisis Fisik 32
III.4.4.1.1 Derajat Keasaman (pH) 32
III.4.4.2 Analisis Kimia 32
III.4.4.2.1 Uji Total Asam Tertitrasi (TAT) 32
III.4.4.2.2 Uji Antosianin Total 34
III.4.3.3 Cemaran Mikrobiologi 36
III.4.3.3.1 Uji Cemaran Bakteri *Escherichia. coli* 36
III.5 Analisis Data 37
III.6 Alur Penelitian 38
BAB IV HASIL PEMBAHASAN 39
IV.1 Hasil Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*)……39
IV.2 Parameter Uji Produk Minuman Kombucha 43
IV.2.1 Analisis Fisik 43
IV.2.1.1 Derajat Keasaman (pH) 43
IV.3.1 Analisis Kimia 46
IV.3.1.1 Total Asam Tertitrasi (TAT%) 46
IV.3.1.2 Antosianin Total 50
IV.3.1.2.1 Hasil Serapan Panjang Gelombang Maksimum 50
IV.3.1.2.2 Hasil Kadar Antosianin Total 51
IV.4.1 Cemaran Mikrobiologi 56

IV.4.1.1 Uji Cemaran Bakteri *Escherichia coli* 56

IV.5.1 Hasil Keseluruhan Semua Parameter Uji …….59

IV.5.1.1 Formulasi Optimal 60

BAB V PENUTUP 63

V.1 Kesimpulan 63

V.2 Saran 63

DAFTAR PUSTAKA 64

LAMPIRAN 72

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Populasi Mikroba pada Teh Kombucha 10
2. Komposisi Mikroorganisme pada SCOBY 11
3. Peran Bakteri dan *Yeast* Pada Fermentasi Kombucha 14
4. Kandungan Hasil Fermentasi Teh Kombucha 16
5. Standar Mutu Internasional Kombucha 25
6. Desain Perlakuan Teh Kombucha Bunga Telang 28
7. Formulasi Pembuatan Teh Kombucha Bunga Telang 31
8. Aspek Penelitian Kombucha Bunga Telang 31
9. Parameter Uji Nilai pH 43
10. Parameter Uji Total Asam Tertitrasi (TAT%) 46
11. Parameter Uji Kadar Antosianin Total..... 31
12. Identifikasi Cemaran Bakteri Escherichia coli..... 56
13. Hasil Keseluruhan Semua Parameter Uji 59
13. Formulasi Optimal Batas Keamanan Konsumsi 60

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Morfologi Bunga Telang (A) bunga (B) polong (C) daun (D) akar dan bintil pada akar 6

2. Starter Kombucha pada Kombucha 8

3. Simbiosis *yeast* dan bakteri pada kombucha..... 9

4. Metabolisme SCOBY..... 16

5. Reaksi Biokimia Hasil Fermentasi Kombucha 25

6. Mekanisme Senyawa Antosianin Sebagai Antibakteri 28

7 Warna Antosianin Bunga Telang Terhadap Perlakuan pH 22

8 Larutan Kombucha Bunga Telang (A) Sebelum dan (B) Setelah Proses Fermentasi Selama 16 Hari..... 40

9. Hasil Pertumbuhan Nata Selama Fermentasi 16 Hari dan Variasi Konsentrasi Gula 20% (K1); 30% (K2); 40% (K3); 50% (K4)..... 41

10. Variasi Konsentrasi Gula 20% (K1); 30% (K2); 40% (K3); 50% (K4) Lama Fermentasi Terhadap Nilai pH 44

11. Variasi Konsentrasi Gula 20% (K1); 30% (K2); 40% (K3); 50% (K4) dan Lama Fermentasi Terhadap Total Asam Tertitrasi (TAT)..... 48

12. Hasil Serapan Panjang Gelombang Maksimum..... 50

13. Variasi Konsentrasi Gula 20% (K1); 30% (K2); 40% (K3); 50% (K4) dan Lama Fermentasi Terhadap Antosianin Total 53

14. Transformasi Ion Flavilium menjadi Karbinol (A,B) Quinoidal menjadi Flavilium (C,A) 54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran **Halaman**

1. Dokumentasi Penelitian 72
2. Perhitungan Komposisi Teh Kombucha 75
3. Perhitungan Kadar Parameter Uji 76
4. *Certificate of Analysis* (COA)..... 97

ABSTRAK

Kombucha adalah minuman fermentasi yang berfungsi sebagai probiotik dan memberikan manfaat kesehatan. Penelitian ini menggunakan bunga telang (*Clitoria ternatea L.*) yang kaya akan antosianin sebagai bahan dasar kombucha. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan formulasi optimal dan menganalisis pengaruh konsentrasi gula serta lama fermentasi terhadap karakteristik fisikokimia kombucha. Kombucha diformulasikan dengan konsentrasi gula 20%, 30%, 40% dan 50% (b/v) dan starter SCOBY 10% (v/v). Lama fermentasi yang diuji adalah 4 hari, 8 hari, 12 hari, dan 16 hari. Parameter yang diuji meliputi pH, total asam tertitrasi (TAT%), total antosianin (mg/L), dan cemaran *E. coli*, sesuai dengan standar Kombucha Brewerss International. Penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Hasil menunjukkan kadar total asam tertitrasi (TAT) dan kadar antosianin total tertinggi terdapat pada konsentrasi gula 20% dengan nilai secara berturut-turut yaitu 2,90% dan 104,81 mg/L. Kadar total asam yang tinggi diikuti dengan nilai pH yang rendah sebesar 1,03 setelah di fermentasi selama 16 hari. Formulasi optimal pada konsentrasi gula 40% fermentasi 8 hari berturut-turut nilai pH 2,33, total asam 1,211%, dan kadar antosianin total 9,462 mg/L. Semua perlakuan tidak terdeteksi cemaran *E. coli*. Temuan ini memberikan wawasan penting untuk formulasi kombucha bunga telang dengan karakteristik yang optimal dalam fermentasi dan sesuai batasan standar kombucha yang aman untuk dikonsumsi.

Kata kunci: bunga telang, kombucha, pH, total asam, antosianin total.

ABSTRACT

The present study set out to evaluate the impact of sugar concentration and fermentation duration on the physicochemical characteristics of kombucha produced with butterfly flower as the primary ingredient. Kombucha was formulated with 20%, 30%, 40% and 50% (b/v) sugar concentration and 10% (v/v) SCOBY starter. The fermentation durations tested were 4 days, 8 days, 12 days, and 16 days. Parameters tested included pH, total titratable acid (TAT%), total anthocyanins (mg/L), and E. coli contamination, according to Kombucha Brewerss International standards. Experimental research using a Randomised Group Design (RAK). The findings demonstrated that the maximum total titratable acid (TAT) and total anthocyanin levels were attained at a sugar concentration of 20%, with values of 2.90% and 104.81 mg/L, respectively. The elevated total acid content was accompanied by a low pH value of 1.03 after a fermentation period of 16 days. The optimal formulation was identified as a sugar concentration of 40% and 8 day fermentation duration, yielding a pH value of 2.33, a total acid percentage of 1.211%, and a total anthocyanin content of 9.462 mg/L. Notably, none of the treatments exhibited any signs of E. coli contamination. These findings provide important insights for the formulation of butterfly flower kombucha with optimal characteristics in fermentation and within the limits of kombucha standards that are safe for consumption.

Keywords*: butterfly pea, kombucha, pH, total acidity, total anthocyanins.*

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

Pemanfaatan teh dapat ditingkatkan melalui penerapan bioteknologi konvensional dengan mengelola menjadi teh fermentasi sebagai alternatif minuman probiotik yaitu teh kombucha. Hal ini cocok dikonsumsi untuk orang dengan intoleransi laktosa serta pola makan vegan [1,2] Kombucha bermanfaat bagi kesehatan yaitu memperbaiki mikroflora usus, meningkatkan imunitas, menghambat mikroorganisme patogen di saluran usus, mencegah penyakit *cardiovascular* dan *cerebrovascular*, bersifat antibakteri dan antioksidan [3]. Kombucha memiliki bentuk massa gelatinosa yaitu agar-agar yang menyerupai biofilm putih mirip dengan *nata de coco*. Minuman teh kombucha yang difermentasi oleh simbiosis mikroba bakteri dan *yeast* dikenal sebagai Scoby (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). Kultur kombucha adalah bentuk kerjasama simbiotik *yeast* dan bakteri jenis *Acetobacter xylinum* dan *yeast* yaitu jenis *Saccharomyce scereviseae, Saccharomyces ludiwii, Saccharomyces bisporus, Zygosaccharomyces sp* dan beberapa jenis *yeast Torulopsis sp* [4]. Aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi menghasilkan beberapa jenis asam organik, vitamin dan lapisan selulosa yang terdapat di permukaan atas pada kombucha [5,6].

Teh kombucha menunjukkan keanekaragaman mikroflora yang sebagian besar terdiri dari *Komagetaeibacter, Acetobacter, Saccharomyces, Zygosaccharomyces, Brettanomyces* dan *Candida* [7,8]. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa bakteri asam laktat (BAL) yang diisolasi dari kombucha telah dikonfirmasi sebagai kandidat probiotik [9]. Produk probiotik harus memiliki jumlah 10^6-10^7 CFU/mL dan tahan terhadap kondisi asam saluran pencernaan, garam empedu dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen [10]. Kombucha juga memiliki manfaat kesehatan seperti terapi sebagai pengobatan alternatif pada penyakit radang usus [11], pengendalian stress oksidatif[12]antidiabetes [13] dan aktivitas antimikroba [14].

Pemanfaatan bahan alam sebagai substrat pembuatan teh kombucha yang mengandung tinggi fenol yaitu bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) mengandung senyawa antosianin yang dihasilkan dari pigmen warna ungu-kebiruan yang khas pada bunga telang yang berpotensi memiliki sifat sebagai antioksidan. Antosianin merupakan senyawa antioksidan yang kestabilannya dipengaruhi oleh pH, suhu. Senyawa antosianin akan stabil pada pH 1-4, suhu optimum sebesar 30°C. Sehingga senyawa antosianin dapat dipertahankan dengan cara proses fermentasi oleh BAL yang akan menurunkan pH sehingga akan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi [15].

Fermentasi teh kombucha dipengaruhi oleh lama fermentasi dan penambahan sukrosa (gula) pada kombucha mengakibatkan sukrosa dihidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa oleh enzim *invertase* yang dimiliki oleh *yeast* pada SCOBY. Glukosa dihidrolisis menjadi asam glukonat

sedangkan fruktosa diubah menjadi asam organik [8]. Perubahan sifat fisik dan kimia selama fermentasi dapat terjadi, meliputi kadar gula, kadar alkohol, pH dan kadar antioksidan [16]. Pertumbuhan mikroorganisme kultur kombucha, nilai pH, jumlah gula dan organoleptik kombucha akan terpengaruh dengan konsentrasi teh yang digunakan. Lamanya fermentasi dapat juga mempengaruhi pH, total asam, total fenol, total gula [17] Menurut Wang *et al* (2023) waktu fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik kombucha [3].

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk mengkaji pengaruh konsentrasi gula dan lama waktu fermentasi terhadap parameter uji derajat keasaman (pH), total asam tertitrasi (TAT), antosianin total dan uji cemaran *E.coli* pada teh kombucha bunga telang (*Clitoria ternate* L.) memiliki kualitas yang memenuhi standar mutu Kombucha Brewerss Internasional minuman kombucha yang berpotensi sebagai alternatif minuman probiotik.

I.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi gula yang berbeda dan lamanya waktu fermentasi teh kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap parameter uji derajat keasaman (pH), total asam tertitrasi (TAT), antosianin total dan uji cemaran *E.coli*?
2. Apa formula optimal dari teh kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan variasi konsentrasi gula yang berbeda dan lamanya waktu

fermentasi yang memiliki kualitas memenuhi standar Kombucha Brewerss Internasional untuk aman dikonsumsi?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis pengaruh konsentrasi gula yang berbeda dan lamanya waktu fermentasi teh kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap parameter uji derajat keasaman (pH), total asam tertitrasi (TAT), antosianin total dan uji cemaran *E.coli*
2. Menyimpulkan formulasi optimal yang memiliki kualitas yang memenuhi Standar Kombucha Brewerss Internasional.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi dan wawasan terkait penerapan ilmu bioteknologi dalam pengolahan produk teh fermentasi sebagai alternatif minuman probiotik yang bermanfaat bagi kesehatan.
2. Mendorong penelitian dan pengembangan kualitas formula lebih lanjut terhadap produk teh kombucha bunga telang sebagai alternatif minuman probiotik