|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **FORMULASI TABLET KUNYAH ANTIKARIES GIGI EKSTRAK TEH HIJAU (Camellia sinensis) DAN UJI KARAKTERISTIK FISIKNYA** |  |  |
|  | **Sri Rizqi Muthmainnah A.R1, Sartini2, Aliyah2** 1 Magister, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar2 Departemen Farmasi Sains dan Teknologi, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Kata Kunci** : Camellia sinensis; Tablet kunyah; Antibakteri; Streptococcus mutans. | **ABSTRAK**Ekstrak teh hijau diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap Streptococcus mutans. Tujuan penelitian ini untuk memformulasi tablet kunyah antikaries gigi dan menguji karakteristik fisiknya. Serbuk teh hijau diekstraksi secara maserasi dengan pelarut n-heksan 1:10 untuk menghilangkan senyawa non polarnya, kemudian bagian yang tidak larut n-heksan diremaserasi menggunakan pelarut etanol 50% dengan perbandingan 1:10. Tiap tablet kunyah dirancang menggunakan ekstrak teh hijau 100 mg dengan variasi bahan pengisi yaitu manitol, sorbitol dan xilitol. Tablet yang diperoleh diuji kestabilan fisiknya meliputi uji keseragaman bobot, uji keseragaman ukuran, uji kekerasan, uji kerapuhan, uji cemaran mikroba dan uji hedonik. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh ekstrak dengan rendamen 20,74 % dengan kadar polifenol total sebesar 74,7 ± 1,66 % b/b dihitung ekivalen dengan asam galat. Berdasarkan analisis statistika Analysis of Variance (ANOVA), ketiga formula memiliki perbedaan yang signifikan (p-value <0,0001) pada uji keseragaman bobot, namun pada uji keseragaman ukuran (tebal) tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar formula. Pada uji kekerasan (p-value <0,0001) terdapat perbedaan yang signifikan antara formula F2 terhadap F1 dan F3, serta perbedaan yang tidak signifikan antara formula F1 dan F3. Kerapuhan yang terendah dimiliki oleh F3, sedangkan kerapuhan tertinggi dimiliki oleh F2. Dari segi kualitas mikroorganisme, semua formula memenuhi syarat nilai ALT (Angka Lempeng Total) ≤104 koloni/ml, dan hanya formula F3 yang memiliki nilai ALT terendah yaitu 5,4 x 102 koloni/ml. Formula F3 merupakan tablet kunyah yang paling disukai oleh responden pada uji hedonik. Berdasarkan hasil evaluasi fisik, uji cemaran mikroba dan tanggapan rasa, diperoleh hasil tablet kunyah yang memiliki karakteristik fisik yang terbaik adalah formula 3 yang menggunakan bahan pengisi xilitol. |  |  |

**Masuk** 05-12-2022

**Revisi** 02-01-2023

**Diterima** 11-03-2023

**DOI:** 10.20956/mff.v27i1.22065

**Korespondensi**

***Sri Rizqi Muthmainnah A.R***

*rizqiramadhani@rocketmail.com*

**Copyright**

© 2023 Majalah Farmasi Farmakologi Fakultas Farmasi · Makassar

*Diterbitkan tanggal*

*30 April 2023*

**Dapat Diakses Daring Pada:**

http://journal.unhas.ac.id/index.php/mff

**PENDAHULUAN**

Menurut informasi tentang situasi kesehatan gigi dan mulut yang telah dirangkum oleh Infodatin Kementerian Kesehatan RI dalam studi GBD (Global Burden of Disease), masalah pada periodontal (gusi) berada pada urutan ke 11 dikarenakan kasusnya yang meningkat Menurut data, hampir dari setengah populasi penduduk dunia (3,58 milyar jiwa) mengalami karies gigi. Adapun hasil dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menyatakan bahwa masalah gigi terbesar di Indonesia adalah gigi rusak/berlubang/sakit (45,3%). Sedangkan masalah kesehatan mulut yang paling banyak dialami penduduk Indonesia adalah gusi bengkak dan/atau keluar bisul (abses) sebesar 14%.1

Streptococcus mutans adalah salah satu bakteri oral gram positif, yang telah diidentifikasi menjadi salah satu agen etiologi utama karies gigi manusia. Bakteri Streptococcus mutans merupakan mikroorganisme kariogenik yang memetabolisme sukrosa hingga terbentuknya plak biofilm pada gigi.2

Selama ini ekstrak daun teh terbukti berkhasiat sebagai antibakteri, senyawa antibakteri yang terkandung sebagian besar polifenol yang umumnya dikenal sebagai katekin. Teh hijau memiliki kandungan katekin yang diketahui efektif sebagai agen antibakteri.3 Ada 4 katekin utama (polifenol) yang ditemukan dalam teh hijau: epicatechin (EC), epicatechin-3-gallate (ECG), epigallocatechin (EGC), dan epigallocatechin-3-gallate (EGCG).16

Berdasarkan hasil penelitian pada pembuatan pasta gigi teh hijau dan uji daya hambatnya terhadap bakteri Streptococcus mutans dan Lactobascillus ascidopillus, hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa produk pasta gigi teh hijau dengan konsentrasi 5% (50 mg/g) memiliki aktivitas antibakteri terhadap S. mutans lebih banyak dibandingkan L. acidophilus.4

Produk-produk antikaries yang ada saat ini, antara lain dalam bentuk obat kumur ekstrak teh hijau, permen karet teh hijau, permen karet xylitol, permen hisap propolis dan sebagainya.17,18,19,20 Namun perlu dilakukan lagi pengembangan penggunaan ekstrak teh hijau yang diformulasikan dalam bentuk tablet kunyah untuk mempermudah penggunaannya, lebih praktis dapat dikonsumsi seperti permen dengan meminimalisir rasa pahit dari ekstrak itu sendiri sebagai alternatif menghemat waktu dalam mengkonsumsi teh tanpa menghilangkan khasiat utamanya.11 Oleh karena itu, untuk meminimalisir rasa pahit dari ekstrak teh hijau perlu memperhatikan eksipien pengisi yang digunakan dalam pembuatan tablet kunyah yang bersifat anti kariogenik. Dalam penelitian ini dilakukan formulasi tablet kunyah ekstrak teh hijau (Camellia sinensis) dengan variasi pengisi berbeda.

**METODE PENELITIAN**

**Alat dan Bahan**

*Alat*

Evaporator (Buchi®), freeze dryer (Armfield®), spektrofotometri UV-VIS (Shimadzu®), jangka sorong, moisture analyzer (Mettler Toledo HE53®), tap density tester (TDT-2-H®), mesin pencetak tablet (Single Punch Tablet Press Korsch® tipe Eko), hardness tester (Sotax HT1®), friability tester (Erweka Tar®).

*Bahan*

Produk teh hijau produksi PT.X, aquadest, etanol 70%, asam gallat, metanol, reagen Folin-Ciocalteau, natrium karbonat, isolat bakteri Streptococus mutans (Laboratorium Mikrobiologi Farmasi UNHAS), paper disk blank (Oxoid®), Natrium Agar (NA), Mueller Hinton Agar (MHA), Dimetil Sulfoksida (DMSO), gula stevia, xilitol, sorbitol, manitol, Polivinil Pirolidon (PVP) dan Cab-O-Sil.

**Prosedur Penelitian**

*Persiapan Simplisia*

Ekstraksi teh hijau dilakukan menurut metode Sartini et al, dengan modifikasi di metode ekstraksinya. Serbuk teh hijau diekstraksi dengan metode maserasi, dengan cara: serbuk teh hijau ditimbang sebanyak 1000 gram dimasukkan ke dalam wadah maserasi dan dibasahi dengan pelarut n-heksan (1:10), diaduk hingga homogen dan didiamkan selama 3x24 jam sambil sekali-sekali diaduk, lalu disaring menggunakan kertas whatman nomor 41. Kemudian ampasnya diremaserasi kembali menggunakan pelarut etanol 50% (1:10) didiamkan selama 3x24 jam sambil diaduk sekali-sekali, lalu disaring dan filtrat yang diperoleh diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 50°C diperoleh ekstrak kental, kemudian ekstrak dibekukan lalu di freeze dryer dengan suhu 50°C untuk menghasilkan ekstrak kering.2,4

*Penetapan kadar polifenol total ekstrak teh hijau*

Penetapan kadar polifenol dilakukan dengan metode Farmakope Herbal Indonesia Edisi II dengan sedikit modifikasi. Ekstrak teh hijau ditimbang saksama sebanyak 10 mg, dilarutkan dalam metanol hingga 10 ml dalam labu tentukur. Diambil sebanyak 0,05 ml dari larutan stok dimasukkan ke dalam labu tentukur 5 ml, ditambahkan 2,5 reagen Folin – Ciocalteau (1:10) dan 2 ml larutan natrium karbonat 7,5% kemudian dicukupkan dengan air suling hingga 5 ml. Diinkubasi selama 60 menit pada suhu kamar, lalu diukur absorbansi nya menggunakan spektrofotometer UV – Visible pada panjang gelombang maksimum (708 nm). Selanjutnya dihitung kadar polifenol total menggunakan kurva baku.6

*Uji daya hambat ekstrak teh hijau dengan metode Difussion disk*

Suspensi bakteri yang setara dengan Mc Farland standard 0,5 (1,5 x 108 CFU/mL) dicampurkan ke dalam 20 ml media Mueller Hinton Agar (MHA), kemudian dituang ke dalam cawan petri, ditunggu hingga media memadat. Kemudian sebanyak 20 µl larutan ekstrak teh hijau yang telah dilarutkan dengan DMSO 10% diteteskan di atas kertas cakram (disk), lalu dibiarkan mengering. Digunakan kontrol negatif pelarut DMSO 10%. Kemudian kertas cakram yang mengandung larutan uji diletakkan di atas permukaan media agar dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diamati zona

hambat yang terbentuk disekeliling disk, diukur diameternya menggunakan jangka sorong. Kemudian konsentrasi ekstrak teh hijau yang memiliki zona hambat terbesar, digunakan sebagai zat aktif dalam sediaan tablet kunyah.

*Formulasi dan Pembuatan Tablet Kunyah Ekstrak Teh Hijau*

Formula tablet kunyah ekstrak teh hijau dibuat dalam 3 varian formula yang berbeda bahan pengisi. Formula ini dirancang mengandung ekstrak teh hijau sebagai zat aktif, gula stevia sebagai pemanis, manitol/sorbitol/xilitol sebagai pengisi, PVP sebagai pengikat, Cab-O-Sil sebagai adsorben seperti yang tercantum pada tabel 3.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabel 3.** Rancangan formula tablet kunyah ekstrak teh hijau

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Komposisi Formula** | **Formula (g)** | **Keterangan** |
| **I** | **II** | **III** |
| Ekstrak Teh Hijau | 0,1 | 0,1 | 0,1 | Zat aktif |
| Gula Stevia | 0,01 | 0,01 | 0,01 | Pemanis |
| Manitol | 0,27 | - | - | Pengisi |
| Sorbitol | - | 0,27 | - | Pengisi |
| Xilitol | - | - | 0,27 | Pengisi |
| PVP | 0,025 | 0,025 | 0,025 | Pengikat |
| *Cab-O-Sil* | 0,005 | 0,005 | 0,005 | Adsorben |
| Bobot Tablet | 0,5 g |  |

 |
|  |

*Pembuatan granul*

Ekstrak serbuk teh hijau dimasukkan ke dalam lumpang, kemudian dihomogenkan bersama dengan Cab-O-Sil. Dimasukkan pemanis gula stevia dan pengisi pada tiap varian formula, digerus hingga benar-benar homogen. Ditambahkan serbuk PVP lalu disemprotkan aquades steril sedikit demi sedikit sambil terus dihomogenkan sampai terbentuk massa yang dapat dikepal. Dilewatkan massa granul basah pada ayakan no.14, kemudian ditimbang. Granul dikeringkan dalam lemari pengering selama 24 jam. Ditimbang granul yang sudah kering, diayak lagi dengan ayakan no.16. Diuji sifat fisik granul ekstrak serbuk teh hijau, antara lain uji susut pengeringan, kandungan lembab, laju alir, sudut diam, bj nyata, bj mampat, bj sejati dan indeks kompresibilitas.8

Susut pengeringan dan kandungan lembab

Susut saat pengeringan dinyatakan sebagai “Loss on drying” (LOD), yaitu suatu pernyataan kadar kelembaban berdasarkan bobot basah, yaitu dengan rumus:

% LOD *=* $\frac{Bobot granul basah – Bobot granul kering }{Bobot granul basah}$ x 100 %

Uji kandungan lembab dilakukan dgn menggunakan alat moisture balance dengan cara dipanaskan piring logam hingga bobot tetap. Pada piring logam, dimasukkan 1 gram granul kemudian diratakan lalu dimasukkan piring dalam alat moisture balance dan diatur panas yang digunakan (70°C), dibiarkan sampai diperoleh angka yang tetap (dalam %). Pengukuran dilakukan hingga didapat kadar air yang konstan pada 3 kali pengukuran, syarat kandungan lembab yang baik adalah 2 - 4%.

Sudut diam dan kecepatan alir

Sebanyak 25 g granul ditimbang, dimasukkan ke dalam corong yang bagian bawahnya ditutup. Kemudian diratakan permukaannya. Pada bagian bawah corong diberi alas kertas Diagram batang. Tutup bawah corong dibuka, dan secara bersamaan alat stopwatch dijalankan, sehingga granul dapat mengalir ke atas meja yang telah dilapisi kertas Diagram batang. Waktu yang dibutuhkan oleh granul untuk mengalir dicatat, dan diukur tinggi serta diameter dasar timbunan granul yang terbentuk. Sudut diam dihitung sebagai berikut:

Tan α = $\frac{h}{r}$ Kecepatan alir = $\frac{Bobot granul}{Waktu alir}$

Keterangan:

Tan α = sudut diam

h = tinggi timbunan granul (cm)

r = jari-jari timbunan granul (cm)

BJ nyata, BJ mampat, BJ sejati dan indeks kompresibilitas

Sejumlah 25 gram (W0) sampel dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 ml lalu volumenya diukur (V0). Gelas ukur yang berisi sampel diketuk-ketukkan sebanyak 500 kali dan 1250 kali, kemudian dicatat kembali volumenya.

Bj nyata = $\frac{W}{Vo}$ Bj mampat = $\frac{W}{V1250}$

Indeks Kompresibilitas (%) = $\frac{Bj mampat – Bj nyata}{BJ mampat}$ x 100 %

Penetapan Bj sejati dilakukan dengan cara: piknometer kosong yang diketahui volumenya, yaitu (a) ditimbang bobotnya (b), lalu diisi dgn parafin cair sampai penuh dan ditimbang (c)

Bj paraffin cair = $\frac{c - b}{a}$ g/ml

Sebanyak 1 gram granul diisikan ke dalam piknometer kosong, kemudian ditimbang (d), lalu parafin cair ditambahkan ke dalamnya hingga penuh dan ditimbang kembali (e). Bj sejati dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Bj sejati = $\frac{\left(d - b\right) }{\left(d - b\right) + (c - e)}$ x Bj Parafin

*Pembuatan tablet kunyah*

Granul yang sudah di evaluasi, dicetak menjadi tablet dengan mesin pencetak tablet single punch dengan bobot 500 mg per tablet. Kemudian dilakukan evaluasi tablet ekstrak teh hijau meliputi keseragaman bobot, keseragaman ukuran, kekerasan dan kerapuhan.8

Keseragaman bobot

Ditimbang 30 tablet, kemudian dihitung bobot rata-rata tablet. Setelah itu ditimbang satu per satu bobot tablet dan dicatat masing-masing bobot, lalu dihitung penyimpangan bobot setiap tablet dengan rumus:

Penyimpangan = $\frac{Bobot satu tablet – bobot rata-rata }{Bobot rata-rata}x 100\%$

Keseragaman ukuran

Ditimbang 30 tablet, kemudian dihitung bobot rata-rata tablet. Setelah itu ditimbang satu per satu bobot tablet dan dicatat masing-masing bobot, lalu dihitung penyimpangan bobot setiap tablet dengan rumus:

Kekerasan

Diukur dengan alat hardness tester dengan cara diambil 30 tablet secara acak. Sebuah tablet diletakkan pada alat dengan posisi horizontal, lalu alat dikalibrasi dengan posisi 0. Kemudian ditekan tombol start hingga tablet pecah. Selanjutnya dilakukan pembaca skala yang tertera pada alat Tablet kunyah memenuhi syarat jika kekerasannya berkisar 4 - 7 kg/cm2.

Kerapuhan

Dilakukan dengan alat friabilator tester dengan cara diambil 30 tablet, kemudian tiap tablet dibersihkan dari serbuk halus, lalu ditimbang dalam neraca analitik yang dinyatakan sebagai (a) kemudian dimasukkan ke dalam alat friabilator. Alat dijalankan dengan kecepatan 25 rpm selama 4 menit atau sebanyak 100 kali putaran. Dikeluarkan seluruh tablet, dibersihkan dan ditimbang kembali (b). Selanjutnya dihitung kerapuhan tablet (F), dengan rumus:

F = "a - b" /"a" x 100%

Tablet kunyah memenuhi syarat jika nilai friabilitas sampai 3 - 4%

*Pengujian angka lempeng total (bakteri) tablet kunyah teh hijau dengan metode SPC (Standard Plate Count)*

Sampel yang telah dihomogenkan dan diencerkan sesuai dengan derajat kontaminasinya, dipipet 1 ml ke dalam 9 ml larutan pengencer, untuk memperoleh pengenceran berikut sampai diperoleh pengenceran yang sesuai. Dari tiap pengenceran dipipet ke dalam 2 cawan perti steril (duplo), dan selanjutnya dituangi medium NA cair (suhu 45°C), dan dihomogenkan dengan cara diputar kekanan dan kekiri, kemudian dibiarkan sampai beku. Perlu dibuat kontrol untuk medium dan larutan pengencer serta ruangan. Diinkubasikan pada suhu 35-37°C, selama 24-48 jam, selanjutnya diamati dan dihitung koloni yang tumbuh.9

*Uji tanggapan rasa*

Uji dilakukan pada 20 orang responden. Responden diminta merasakan tablet kunyah dengan cara dikunyah, kemudian responden diminta untuk mengisi kuisioner tentang tanggapan dan penerimaan rasa terhadap tablet kunyah. Tablet kunyah dinyatakan memenuhi persyaratan atau dapat diterima bila lebih dari 50% responden menyukai atau dapat menerima rasa tablet kunyah tersebut.10

**Analisis Data**

Data yang diperoleh dari hasil pengujian dibandingkan dengan standar parameter uji yang ada di literatur. Data hasil dari ketiga formula, diuji secara statistik One Way ANOVA dengan taraf kepercayaan 95%.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil ekstraksi dan penentuan kadar polifenol total**

|  |
| --- |
| **Gambar 1.** Kurva Baku asam galat |
|  |

Pada penelitian ini teh hijau sebanyak 1 kg dimaserasi menggunakan pelarut n-heksan, kemudian diremaserasi kembali menggunakan pelarut etanol 50%. Remaserasi dengan pelarut yang berbeda dimaksudkan untuk menghilangkan senyawa non polar (n-heksan) dan pada pelarut etanol 50% menarik senyawa katekin. Hasil ekstraksi

dan penentuan kadar polifenol diperoleh ekstrak serbuk 207,38 g. Ini menunjukkan rendamen hasil ekstraksi sebesar 20,74%. Pada penelitian sebeluimnya diperoleh rendamen ekstrak sebesar 39,98% pada maserasi dengan konsentrasi etanol 50%.21 Persentase rendamen yang berbeda dapat dipengaruhi oleh perbedaan ukuran partikel ekstrak, konsentrasi pelarut, metode dan waktu ekstraksi.5,22,23

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabel 1.** Kadar polifenol total ekstrak teh hijau

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Konsentrasi (ppm)** | **Serapan** | **Kandungan polifenol (µg/ml)** | **% b/b kandungan polifenol total** |
| 10 | 0.68 | 2,17 | 21,68 |
| 0.73 | 2,50 | 24,95 |
| 0.70 | 2,31 | 23,08 |
| Rata-rata ± SD | 0.70 ± 0,02 | 2,32 ± 0,16 | 23,22 ± 1,64 |

 |
|  |

 Analisis kuantitatif kadar polifenol total dilakukan menggunakan asam galat sebagai larutan baku dengan pereaksi raegen Folin-Ciocalteu dan Na2CO3. Hasil analisis, diperoleh kadar rata-rata sebesar 23,22% ± 1,64 % b/b, dapat dilihat pada tabel 1. Namun pada penelitian evitasari, diperoleh kadar polifenol total sebesar 16,38 ± 0,13 % b/b.21 Hasil yang berbeda dapat dipengaruhi oleh perbedaan metode ekstraksi.3 Metode ekstraksi sangat berpengaruh terhadap konsentrasi atau hilangnya efek terapi dari simplisia, ini dikarenakan beberapa simplisia ada yang bersifat relatif stabil dan ada juga yang dapat terurai tergantung dari metode ekstraksi yang digunakan.24

**Hasil uji aktivitas antibakteri**

|  |
| --- |
| **C:\Users\toshiba\Downloads\WhatsApp Image 2022-04-08 at 06.12.08 (5).jpegGambar 2.** Hasil uji antibakteri ekstrak teh hijau |
|  |

Pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak teh hijau, hasil menunjukkan bahwa ekstrak memiliki efektivitas terhadap bakteri Streptococcus mutans. Pada tabel 2 terlihat adanya zona hambat dengan diameter rata-rata sebesar 7,33 mm pada konsentrasi 0,5% dan 8,03 mm pada konsentrasi 1%, dan kelompok kontrol tidak memberikan pengaruh dalam menghambat pertumbuhan bakteri Streptococcus mutans. Ini menunjukkan bahwa ekstrak teh hijau pada konsentrasi 0,5% mulai terbentuk zona hambat. Semakin besar konsentrasi, semakin besar pula zona hambat yang terbentuk. Pada

penelitian Sartini et al, diameter hambat yang diperoleh pada ekstrak teh hijau pelarut etanol 70% sebesar 14.27 mm pada konsentrasi ekstrak 0,5%.4 Hal ini dipengaruhi oleh konsentrasi etanol sebagai pelarut dan metode ekstraksi yang berbeda sehingga menghasilkan daya hambat yang berbeda pula.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabel 2.** Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak teh hijau

|  |
| --- |
| **Diameter rata-rata zona hambat (mm)** |
| **K (-)** | **% konsentrasi** |
| **0,5** | **1** |
| 0 | 7,36 | 8,03 |
| 0 | 7,34 | 8,03 |
| 0 | 7,30 | 8,04 |
| Rata-rata ± SD | 7,33 ± 0,03 | 8,03 ± 0,01 |

 |
|  |

**Hasil evaluasi granul**

Pada evaluasi granul, kadar kelembaban granul berkisar 3,50 - 3,78 % yang menunjukkan bahwa granul yang dihasilkan pada ketiga formula memenuhi syarat kadar kelembaban (MC) yang baik yaitu 2 – 4 %, dapat dilihat pada tabel 4. Hasil yang diperoleh dari pengujian susut pengeringan yaitu 8,67 - 25,57 % telah memenuhi persyaratan susut pengeringan massa cetak tablet (1 – 100 %).11

Hasil pengujian sudut diam granul berturut-turut F1 24,7°; F2 25,6° dan F3 26,5°, dapat dilihat pada tabel 4. Formula I masuk kategori sangat baik (< 25°), formula II dan III masuk kategori baik (25 - 30°). Semakin kecil sudut diam maka semakin mudah serbuk tersebut mengalir.12 Pada pengujian kecepatan alir (tabel 4), menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi syarat waktu alir massa cetak tablet, dengan kategori mudah mengalir antara 5,77 - 6 g/detik.). Jika sudut diam yang dihasilkan tinggi maka waktu alir dari granul tersebut lebih lambat. F3 memiliki sudut diam yang paling tinggi sehingga memiliki kecepatan alir terendah di antara ketiga formula. Serbuk yang mengalir bebas akan membentuk kerucut dengan sisi yang landai atau memiliki nilai sudut diam yang rendah, sedangkan serbuk yang kohesif akan membentuk sisi yang curam.26 F1 (manitol) memiliki bentuk serbuk hablur atau granul mengalir bebas.7

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabel 4.** Hasil evaluasi granul ekstrak teh hijau

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Evaluasi granul** | **F1** | **F2** | **F3** |
| MC (%) | 3,78 | 3,50 | 3,78 |
| LOD (%) | 25,57 | 8,67 | 13,55 |
| Sudut diam (°) | 24,7 | 25,6 | 26,5 |
| Kecepatan alir (g/s) | 5,77 | 6 | 5,24 |
| BJ sejati (g/ml) | 0,945 | 1,869 | 1,288 |
| BJ nyata (g/ml) | 0,43 | 0,48 | 0,42 |
| BJ mampat (g/ml) | 0,49 | 0,51 | 0,48 |
| Porositas (%) | 13,95 | 6,25 | 14,28 |
| Indeks kompresibilitas (%) | 10,52 | 7,54 | 11,86 |

 |
|  |

Bobot jenis sejati dari ketiga formula antara lain F1 0,945 g/ml; F2 1,869 g/ml; F3 1,288 g/ml, dapat dilihat pada tabel 4. Indeks kompresibilitas granul yang dihasilkan yaitu F1 10,52 %; F2 7,54 %; F3 11,86 %, dapat disimpulkan bahwa pada semua formula masuk dalam kategori yang sangat baik yaitu berada pada rentang 5 – 12 %.12

Dari ketiga formula, F2 (sorbitol) memiliki kadar kelembaban terendah di antara ketiga formula, dengan sifat higroskopis dibandingkan dengan F3 (xilitol) yang sedikit higroskopis dan F1 (manitol) yang tidak higroskopis.7 F2 dengan kadar lembab terendah memiliki kecepatan alir tertinggi diantara formula lainnya, kelembaban mempengaruhi kecepatan alir granul.27

**Hasil evaluasi tablet kunyah**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabel 5.** Evaluasi organoleptik tablet kunyah ekstrak teh hijau

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluasi** | **Formula** |
| **F1** | **F2** | **F3** |
| Bentuk | WhatsApp Image 2022-06-29 at 20 | C:\Users\toshiba\Downloads\WhatsApp Image 2022-06-29 at 20.18.02.jpeg | C:\Users\toshiba\Downloads\WhatsApp Image 2022-06-29 at 20.18.12.jpeg |
| Warna | Cokelat tua | Cokelat tua | Cokelat tua |

Keterangan: F1: Granul dengan bahan pengisi manitolF2: Granul dengan bahan pengisi sorbitol F3: Granul dengan bahan pengisi xilitol |
|  |

Pada uji organoleptik ketiga formula menunjukkan bahwa tablet yang dihasilkan relatif baik dengan warna cokelat tua yang terdistribusi merata (tabel 5). Pada gambar 3 menunjukkan ketiga formula memenuhi persyaratan keseragaman bobot yaitu untuk bobot rata-rata ≥300 mg tidak lebih dari 2 tablet yang beratnya menyimpang lebih dari 5% dari bobot rata-rata dan tidak satu pun tablet yang bobotnya menyimpang lebih dari 10%.14 Terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga formula namun formula dengan penyimpangan bobot terendah adalah formula 3 (pengisi xilitol), hal ini terjadi karena keseragaman bobot dipengaruhi oleh sifat alir granul yang mengalir secara kontinyu dan seragam saat pencetakan tablet, jadi semakin tinggi laju alir maka semakin mengurangi penyimpangan bobot tablet.11,14 Berdasarkan hasil analisis statistika anova one way pada uji keseragaman bobot formula F1, F2 dan F3 dengan p-value <0,0001 mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar formula.

|  |
| --- |
| **Gambar 3.** Histogram % penyimpangan terhadap keseragaman bobot |
|  |

Pada uji keseragaman ukuran (gambar 4), terlihat hasil rata-rata diameter tablet kunyah ekstrak teh hijau yaitu berkisar antara 12,17 - 12,40 mm, sedangkan pada gambar 5 terlihat ketebalan rata-rata tablet kunyah berkisar antara 5,77 - 5,83 mm. Bobot tablet yang berbeda-beda pada setiap formula tablet kunyah dapat menyebabkan ketebalan dan diameter yang bervariasi. Nilai rata-rata ketebalan dan diameter tablet kunyah ekstrak teh hijau yang dihasilkan dari ketiga formula, memenuhi syarat keseragaman ukuran.15 Pada analisis statistik keseragaman ukuran (baik diameter ataupun tebalnya) terdapat perbedaan signifikan antar formula kecuali antara formula 2 dan 3 yang tidak signifikan. Dapat disimpulkan yang memiliki keseragaman ukuran yang tertinggi adalah formula 1 (pengisi manitol). Semakin tinggi keseragaman ukuran tablet yang dihasilkan, maka kualitas tablet akan semakin baik.14 Berdasarkan hasil analisis statistika anova *One Way* pada uji keseragaman ukuran (tebal) formula F1, F2 dan F3 dengan p-value<0,0001 mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar formula.

|  |
| --- |
| **Gambar 4.** Histogram keseragaman ukuran (Diameter) |
|  |

|  |
| --- |
| **Gambar 5.** Histogram keseragaman ukuran (Tebal) |
|  |

|  |
| --- |
| **Gambar 6.** Histogram pengujian kekerasan |
|  |

Pada uji kekerasan tablet, semakin besar tekanan yang diberikan saat pencetakan, akan meningkatkan kekerasan tablet tersebut. Pada umumnya tablet yang keras memiliki waktu hancur yang lama (lebih suka hancur) dan disolusi yang rendah. Tablet kunyah yang baik memiliki kekerasan yang lebih rendah daripada tablet konvensional, yaitu berkisar antara 4 -7 kg/cm2.25 Hasil yang diperoleh (gambar 6) menunjukkan tablet kunyah ekstrak teh hijau memiliki kekerasan antara 5,41 – 7,77 kg/cm2, yaitu F1 7,77 kg/cm2 F2 5,41 kg/cm2 dan F3 7,68 kg/cm2. Hasil ini menunjukkan ketiga formula tablet kunyah telah memenuhi persyaratan kekerasan tablet konvensional (4 -10 kg/cm2), namun hanya F2 yang memenuhi persyaratan kekerasan tablet kunyah. Adapun yang dapat mempengaruhi kekerasan tablet yaitu tekanan kompresi dan sifat bahan yang dikempa.11,14 Berdasarkan hasil analisis statistika anova *One Way* pada uji kekerasan formula F1, F2 dan F3 dengan nilai p-value<0,0001 mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara formula F2 terhadap F1 dan F3 serta perbedaan yang tidak signifikan antara formula F1 dan F3.

Hasil uji keregasan (gambar 7) menunjukkan ketiga formula memenuhi persyaratan keregasan tablet yaitu antara 0,3 – 0,7 %, nilai friabilitas tidak lebih dari 4%. Persentase kerapuhan terendah berada pada formula 3 (pengisi xilitol). Kadar lembab (% MC) yang terlalu rendah menyebabkan tablet mudah rapuh, sedangkan kadar lembab yang terlalu tinggi akan menyebabkan massa tablet menjadi lembek. Formula 2 (sorbitol) memiliki kadar lembab terendah sehingga persentase kerapuhannya tertinggi di antara ketiga formula. Hal ini sesuai dengan kekerasan tablet yang dimiliki formula tersebut, semakin keras tablet maka tablet yang dihasilkan tidak mudah rapuh.11

|  |
| --- |
| E:\7.png**Gambar 7.** Histogram pengujian keregasan |
|  |

**Pengujian angka lempeng total (bakteri) tablet kunyah teh hijau dengan metode SPC (Standard Plate Count)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabel 6.** ALT tablet kunyah ekstrak teh Hijau

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Formula | Pengenceran | Jumlah Koloni | Jumlah(koloni/ml) |
| Cawan 1 | Cawan 2 (duplo) |
| F1 | K (-) | 0 | 0 | 1,2 x 103(Memenuhi syarat) |
| 10-1 | 107 | 133 |
| 10-2 | 51 | 52 |
| 10-3 | 25 | 50 |
| F2 | K (-) | 0 | 0 | 8,3 x 102(Memenuhi syarat) |
| 10-1 | 79 | 88 |
| 10-2 | 26 | 29 |
| 10-3 | 4 | 6 |
| F3 | K (-) | 0 | 0 | 5,4 x 102(Memenuhi syarat) |
| 10-1 | 46 | 63 |
| 10-2 | 8 | 11 |
| 10-3 | 2 | 3 |

 |
|  |

Hasil penelitian menunjukkan perhitungan rerata angka lempeng total pada tablet kunyah ekstrak teh hijau adalah F1 1200 cfu/ml, F2 835 koloni/ml dan F3 545 cfu/ml (tabel 6). Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa ketiga formula tablet kunyah ekstrak teh hijau ini memenuhi syarat untuk dapat digunakan sebagai obat karena tidak melebihi batas persyaratan angka lempeng total (ALT) berdasarkan peraturan BPOM RI No.12 tahun 2014 yaitu ≤104 koloni/ml.14 Dari ketiga formula, yang memiliki ALT terendah adalah formula 3 yaitu 545 koloni/ml dengan varian pengisi xilitol. Xilitol tidak difermentasi menjadi produk akhir asam kariogenik dan telah terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri kariogenik Streptococcus mutans.7

**Uji tanggapan rasa**

Uji tanggapan rasa dilakukan pada 20 orang responden yang dipilih secara acak Tablet kunyah dinyatakan memenuhi persyaratan atau dapat diterima bila jumlah responden yang menyukai tablet kunyah lebih dari 50%. Dari hasil evaluasi tanggap rasa, dapat disimpulkan bahwa formula 3 dengan varian pengisi xilitol adalah satu-satunya formula yang disukai oleh responden, dapat dilihat pada table 7.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabel 7.** Evaluasi tanggapan rasa tablet kunyah ekstrak teh hijau

|  |  |
| --- | --- |
| **Tingkat Kesukaan** | **Jumlah Panelis (Orang)** |
| **F1** | **F2** | **F3** |
| **P** | **W** | **P** | **W** | **P** | **W** |
| Suka | 0 | 1 | 3 | 4 | 5 | 12 |
| Agak suka | 0 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Kurang suka | 8 | 10 | 0 | 6 | 0 | 0 |
| Total | 20 | 20 | 20 |

Keterangan: P = Pria, W = Wanita |
|  |

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak teh hijau (Camellia sinensis) dapat diformulasikan dalam bentuk tablet kunyah dengan variasi pengisi yang berbeda. Ketiga formula memiliki perbedaan yang signifikan (p-value <0,0001) pada uji keseragaman bobot, namun pada uji keseragaman ukuran (tebal) tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar formula. Pada uji kekerasan (p-value <0,0001) terdapat perbedaan yang signifikan antara formula F2 terhadap F1 dan F3, serta perbedaan yang tidak signifikan antara formula F1 dan F3. Kerapuhan yang terendah dimiliki oleh F3, sedangkan kerapuhan tertinggi dimiliki oleh F2. Dari segi kualitas mikroorganisme, semua formula memenuhi syarat nilai ALT (Angka Lempeng Total) ≤104 koloni/ml, dan hanya formula F3 yang memiliki nilai ALT terendah yaitu 5,4 x 102 koloni/ml. Formula F3 merupakan tablet kunyah yang paling disukai oleh responden pada uji hedonik. Varian formula tablet kunyah yang memiliki karakteristik fisik yang paling baik adalah formula 3 dengan pengisi xilitol karena pada evaluasi fisik memenuhi syarat dan memiliki cemaran mikroba terendah serta dapat diterima dengan baik oleh responden pada uji tanggapan rasa.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Terima kasih kepada semua pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Sakti, ES. Kesehatan Gigi Nasional. Jakarta Selatan: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI; 2019. Available from: https://www.kemkes.go.id/folder/view/01/structure-publikasi-pusdatin-info-datin.html
2. Kawarai, T., Narisawa, N., Yoneda, S., Tsutsumi, Y., Ishikawa, J., Hoshino, Y., et al. Inhibition of Streptococcus mutans biofilm formation using extracts from Assam tea compared to green tea. Archives of oral biology. 2016; 68:73-82. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2016.04.002
3. Nur, S., Rumpak G., Mubarak F., Megawati, Aisyah A.N., Marwati, Sami F.J., Fatmawaty, A. Identifikasi dan Penentuan Kadar Katekin dari Seduhan dan Ekstrak Etanol Produk Teh Hijau (Camellia sinensis L.) Komersial Secara Spektrofotometri UV-Visible. Majalah Farmasi dan Farmakologi STIFA Makassar. 2020; 24(1):1-4. DOI:10.20956/mff.v24i1.9261
4. Sartini, Fajriani, Hamudeng AM. Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of Green Tea (Camellia sinensis L.) and Its Toothpaste Products Against Streptococcus mutans and Lactobacillus acidophilus. Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences. 2015 Jan; 17(4):879-882. https://www.researchgate.net/publication/321213244\_Antibacterial\_activity\_of\_ethanolic\_extract\_of\_green\_tea\_camellia\_sinensis\_L\_and\_its\_toothpaste\_products\_against\_streptococcus\_mutans\_and\_lactobacillus\_acidophilus
5. Wijaya H, Jubaidah S, Rukayyah. Perbandingan Metode Esktraksi terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (Sesbania grandiflora L.) dengan Menggunakan Metode Maserasi dan Sokhletasi. 2022; Vol. 5 (1). http://jurnal.unw.ac.id:1254/index.php/ijpnp/article/view/1469/1053
6. Kementerian Kesehatan RI. Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. Jakarta; 2017.
7. Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn ME,. 6th edition. Pharmaceutical Press an American Pharmacist Association; 2009.
8. Kartika L. Formulasi Tablet Kunyah Ekstrak Etanol Daun Srikaya (Annona squamosa L.) dengan Variasi Pengisi Manitol dan Dekstrosa Serta Uji Kestabilan Fisiknya. Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Palembang. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. https://repository.poltekkespalembang.ac.id/items/show/180
9. Djide S, Sartini. Analisis Mikrobiologi Farmasi. Makassar: Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin; 2008.
10. Pratiwi DR, Murrukmihadi M, Aisiyah S. Effect of Gelatin as Binding Agent of Rosella (Hibiscus sabdariffa L.) Calyx Made with Wet Granulation Method. Pharmacy. Juli 2017: Vol.14 (1). https://www.neliti.com/publications/269031/pengaruh-gelatin-sebagai-bahan-pengikat-terhadap-sifat-fisik-tablet-kunyah-kelop
11. Siregar CJP, Wikarsa S. Teknologi Farmasi Sediaan Tablet : Dasar - Dasar Praktis. Jakarta: EGC. 2010.
12. Lachman CL, Lieberman HA, Kanig JL. Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi II. Diterjemahkan oleh Siti Suyatmi. Jakarta: Universitas Indonesia Press. 1994.
13. Hasnaeni, Wisdawati, Usman S. Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Rendemen Dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-Beta (Lunasia amara Blanco). Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy). 2019; 5 (2): 175-182. https://doi.org/10.22487/j24428744.2019.v5.i2.13599
14. BPOM RI. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan mutu Obat Tradisional. Jakarta: 2014; 14-15.
15. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Farmakope Indonesia Edisi III. Jakarta: Direktoral Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan; 1979.
16. Reygaert C, Wanda. The antimicrobial possibilities of green tea. Front Microbiol. 2014; 5: 434 doi: 10.3389/fmicb.2014.00434
17. Pane M. Formulasi Sediaan Obat Kumur Ekstrak Teh Hijau (Camellia sinensis (L.) Kuntze). Medan: Fakultas Farmasi Sumatera Utara; 2019. http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/23590
18. Fajriani, Sartini, Handayani H. Peranan Katekin Teh Hijau (Permen Karet) Terhadap Prostaglandin E2 (PGE2), Interlikuin-10 (IL-10) dan bakteri Porphyromonas ginggivalis penderita Ginggivitis pada Anak. Laporan Penelitian LPPM Universitas Hasanuddin. Makassar; 2021.
19. Monica OJA, Susiana, Widura. Pengaruh Permen Karet Xylitol terhadap Bakteri Streptococcus mutans pada Pengguna Alat Ortodontik Cekat. Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjajaran. 2018;30(1). http://journal.unpad.ac.id/jkg/article/view/18182
20. Kusumastiwi PO, Prameswari A. Permen Hisap Propolis (Apis mellifera) sebagai Bahan Alternatif untuk Kontrol Plak Gigi. Stomatognatic (J. K. G Unej). 2015;12(2):51-53. https://jurnal.unej.ac.id/index.php/STOMA/article/view/3167
21. Evitasari D, Susanti E. Kadar Polifenol Total Teh Hijau (Camellia sinensis) Hasil Maserasi dengan Perbandingan Pelarut Etanol - Air. Pharmademica: Jurnal Kefarmasian dan Gizi. 2021; Vol.1 (1): 16 – 23. https://doi.org/10.54445/pharmademica.v1i1.524
22. Subositi APD. Analisis Ukuran Bahan Partikel Penyusun Ramuan Jamu dan Volume Air Penyari terhadap Mutu Ekstrak yang Dihasilkan. Balai Besar Litbang Tanaman Obat dan Obat Tradisional. Badan Litbang Kesehatan Kemenkes RI; 2011. DOI: http://dx.doi.org/10.31942/jiffk.v0i0.1211
23. Syamsul ES, Anugerah O, Supriningrum R. Penetapan Rendemen Ekstrak Daun Jambu Mawar (Syzygium jambos L. Alston) Berdasarkan Variasi Konsentrasi Etanol dengan Metode Maserasi. Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia. STIKES Samarinda. 2020; Vol. 02 (03). https://media.neliti.com/media/publications/335317-penetapan-rendemen-ekstrak-daun-jambu-ma-562d8f3d.pdf
24. Djamal, R. Kimia Bahan Alam: Prinsip- Prinsip Dasar Isolasi dan Identifikasi. Padang: Universitas Baiturrahmah; 2010.
25. Agoes, G. Seri Farmasi Industri. Pengembangan Sediaan Farmasi. Bandung: Penerbit ITB; 2006.
26. Gibson, M. Pharmaeutical Preformulation and Formolation : A Practical Guide from Candidate Drug Selection to Commercial Dossage Form. USA, Florida: CRC Press LL.C; 2004. p.381 – 395 & 407 - 422.
27. Voight, R. Buku Pengantar Teknologi Farmasi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press; 1994.

**Sitasi artikel ini:** Sri Rizqi Muthmainnah A.R, Sartini, Aliyah. Formulasi tablet kunyah antikaries gigi ekstrak teh hijau (Camellia sinensis) dan uji karakteristik fisiknya *MFF* 2023;27(1):15-21