

Formulasi Serbuk *Effervescent* Buah Mangga Manalagi (*Mangifera indica* L.var manalagi) sebagai Antibakteri *Escherichia coli*

Manalagi Mango *Effervescent* Powder Formulation (*Mangifera indica* L.var manalagi) as Antibacterial *Escherichia coli*

Anna Yuliana^{a)}, Lusi Nurdianti^{a)}, Rifa Agnia Farid^{a)*}

^{a)} Fakultas Farmasi, Universitas Bakti Tunas Husada Tasikmalaya

Article info:

Received Date : 18/11/2023

Revised Date : 07/01/2024

Accepted Date : 12/01/2024

Keywords:

Effervescent powder

Mango manalagi

Escherichia coli

Bacteria

Antidiarrheal

Corresponding Authors*:

Rifa Agnia Farid

Fakultas Farmasi, Universitas Bakti Tunas

Husada Tasikmalaya, Jl. Cilolohan No.36,

46115, Tasikmalaya

e-mail : rifaagniafrd08@gmail.com

Abstrak

Buah mangga manalagi merupakan salah satu buah-buahan yang mempunyai potensi sebagai antibakteri, sehingga dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam penyakit yang disebabkan oleh bakteri. Salah satunya yaitu penyakit diare yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*. Pada penelitian ini buah mangga manalagi diformulasikan menjadi sediaan serbuk *effervescent* antidiare. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan buah mangga manalagi menjadi sediaan serbuk *effervescent* dan untuk mengetahui aktivitas antibakteri sediaan terhadap bakteri *Escherichia coli*. Standarisasi yang dilakukan pada simplisia buah mangga ini meliputi kadar air, kadar abu total, kadar sari larut etanol dan kadar sari larut air. Adapun untuk evaluasi yang dilakukan untuk menguji sediaan *effervescent* ini meliputi uji organoleptik, uji waktu alir, sudut istirahat, uji kelembapan, tinggi buih, waktu larut, uji pH dan juga uji hedonik. Kemudian dilakukan uji aktivitas bakteri untuk mengetahui formula yang memiliki zona hambat paling baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula sediaan yang paling baik terdapat pada formula III. Adapun untuk hasil dari uji hedonik, formula yang paling banyak disukai yaitu pada formula II dari segi aspek warna, bentuk, rasa dan aroma.

Abstract

Mango manalagi is a fruit that has potential as an antibacterial, so it can be used for various diseases caused by bacteria. One of them is diarrheal disease caused by *Escherichia coli* bacteria. In this study, manalagi mangoes were formulated into an antidiarrheal effervescent powder. This study aims to formulate manalagi mango fruit into an effervescent powder preparation and to determine the antibacterial activity of the preparation against *Escherichia coli* bacteria. The standardization carried out on mango simplicia included water content, total ash content, ethanol soluble extract content and water soluble extract content. As for the evaluation carried out to test this effervescent preparation includes organoleptic test, flow time test, angle of repose, humidity test, foam height, dissolution time, pH test and also hedonic test. Then a bacterial activity test was carried out to find out which formula had the best inhibition zone. The results of the study showed that the best dosage form was found in formula III. As for the results of the hedonic test, the most preferred formula is Formula II in terms of color, shape, taste and aroma.

PENDAHULUAN

Sebagaimana yang telah kita ketahui bahwa dalam tubuh kita terdapat dua kategori bakteri, yakni bakteri yang bermanfaat dan bakteri berbahaya. Bakteri bermanfaat merupakan bakteri yang berperan dalam berbagai aspek gizi dan pencegahan penyakit, sementara bakteri berbahaya adalah mikroorganisme yang memiliki potensi untuk menginduksi penyakit di dalam organ manusia. Salah satu contoh yang bisa diambil ialah *Escherichia coli*, sebuah jenis bakteri Gram negatif, yang umumnya menghasilkan infeksi dalam saluran kemih, saluran empedu, dan area lain di dalam rongga perut (Zain & Anna, 2021).

Bakteri *Escherichia coli* ini juga dapat mengakibatkan diare dan infeksi pada saluran kemih (Zain & Anna, 2021). Diare merupakan masalah yang sering terjadi di negara berkembang termasuk negara Indonesia (Adha *et al.*, 2021). Diare adalah kondisi di mana feses dikeluarkan dengan konsistensi yang lebih lembek hingga cair, terjadi dengan tiga kali atau lebih kejadian dalam sehari (Hutasoit, 2020).

Satu komponen alami yang bisa digunakan untuk merawat masalah gangguan pencernaan adalah buah mangga manalagi. Buah mangga manalagi ini pada umumnya berisi senyawa metabolit sekunder yang memiliki potensi sebagai agen antibakteri. Pada buah mangga manalagi juga terkandung banyak serat yang dapat membantu masalah pencernaan (Hadi *et al.*, 2020).

Masih terbilang sangat sedikit sediaan antidiare dalam bentuk serbuk *effervescent*, yang mana sediaan serbuk *effervescent* ini cenderung disukai oleh banyak masyarakat karena memiliki warna dan rasa yang menarik, serta belum ditemukannya sediaan serbuk *effervescent* dari buah mangga manalagi yang berpotensi sebagai antidiare untuk membantu masalah pencernaan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dijalankan proses pembuatan formulasi serbuk *effervescent* sebagai antidiare dari buah mangga yang memiliki kandungan serat tinggi dan senyawa turunan yang berfungsi sebagai agen antibakteri.

Maksud dari penelitian ini ialah untuk memformulasikan buah mangga manalagi dalam sediaan serbuk *effervescent* serta untuk mengidentifikasi efek antibakteri buah mangga manalagi pada bakteri *Escherichia coli* pada penyakit diare dan juga untuk mengetahui evaluasi sediaan dari serbuk *effervescent* buah mangga manalagi.

METODE

Alat

Alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah alat penghalus dan pengempuk berupa mortir dan stamper, oven (*Memmert*[®]), blender (*Cosmos*[®]), gelas kimia (*Pyrex*[®]), *waterbath* (B-One

Digital[®]), autoklaf, cawan petri (*Anumbra*[®]), corong (*Pyrex*[®]), *rotary evaporator vacuum* (IKA HB10 basic[®]), ose, mikro pipet, maserator, inkubator (*Memmert*[®]), timbangan elektrik (*Mettler Toledo*[®]), pH meter (*Ohaus*[®]), *moisture balance* (*Ohaus*[®]).

Bahan

Bahan yang dibutuhkan dalam riset ini ialah buah mangga, *aquadest*, asam sitrat (*ENSIGN*[®] Cas No.5949-29-1), asam tartrat, natrium bikarbonat (*Natural Soda LLC*[®]), sukralosa, laktosa, etanol 96% (*Chemicleane 96*[®]), DMSO (*dimethyl sulfoxide*) (*EMSURE*[®]), Tetrasiklin HCl, NaCl 0,9%, *Mueller-Hinton Agar* (*Oxoid*[®] CM0337B), *Nutrient Agar* (*Oxoid*[®] CM0003), bakteri *Escherichia coli*.

Penyiapan Bahan

Bahan yang dimanfaatkan ialah buah mangga manalagi dari wilayah Kota Tasikmalaya yaitu Jl. Lingkar Pasar Lama, Kec. Cihideung, Kota Tasikmalaya. Bagian tanaman yang digunakan adalah daging buah mangga manalagi. Pada penyiapan bahan ini yang dilakukan yaitu proses pemisahan saat basah, proses pembersihan, tahap pemotongan, pengeringan, pemisahan pada kondisi kering, dan verifikasi untuk menguji keaslian bahan alami yang akan digunakan.

Pengujian Standarisasi Mutu Simplisia

Pengujian standarisasi mutu simplisia buah mangga manalagi meliputi penetapan kadar air, penetapan kadar abu total, penetapan kadar sari larut air dan penetapan kadar sari larut etanol.

Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia sampel untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam sampel tanaman sehingga dapat mengetahui khasiat dari suatu tanaman yang akan diujikan. Adapun untuk penapisan fitokimia yang diuji yaitu meliputi tanin, saponin, polifenol, flavonoid, alkaloid dan steroid.

Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak ini dikerjakan dengan memanfaatkan teknik maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Untuk cara ekstraksi metode ini dilakukan sebanyak 3 x 24 jam dengan pengadukan untuk menghindari kejenuhan pada pelarut. Setelah itu dilakukan penyaringan dan diuapkan untuk mendapatkan ekstraknya.

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mangga Manalagi

Pemeriksaan aktivitas antibakteri ini dilaksanakan menggunakan metode sumuran terhadap bakteri *Escherichia coli*, yaitu melakukan pengukuran area inhibisi. Adapun untuk konsentrasi yang digunakan yaitu 10, 20, 30, 40, 50,

60, 70, 80, 90 dan 100%, kemudian melanjutkan dengan uji KHM (Konsentrasi Hambat Minimum). Untuk metode kerjanya yaitu suspensi 50 µL bakteri *Escherichia coli* pada cawan petri dan dimasukkan media MHA (*Mueller Hinton Agar*), kemudian diratakan dengan cara cawan petri yang sudah terisi digerakkan dengan gerakan seperti angka delapan. Selanjutnya disimpan 10 menit hingga memadat, lalu media dilubangi sebanyak 4 lubang pada masing-masing cawan petri, ditambahkan beberapa konsentrasi ekstrak mangga manalagi dan juga tetrasiklin HCl sebagai kontrol positif, larutan DMSO sebagai kontrol negatif. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali. Kemudian diinkubasi selama 18 jam pada suhu 37°C, lalu dilihat zona hambat pada cawan petri menggunakan jangka sorong (Yunita *et al.*, 2020).

Setelah dilakukan pengujian, maka dilakukan pengukuran diameter zona hambat dan juga diameter KHM ekstrak etanol buah mangga manalagi pada berbagai konsentrasi. Pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat menggunakan jangka sorong. Diameter hambat adalah besarnya diameter pengukuran dikurangi diameter sumuran (Yunita *et al.*, 2020). Adapun untuk kontrol positif yaitu menggunakan tetrasiklin HCl dan untuk kontrol negatif menggunakan DMSO.

Pembuatan Sediaan Serbuk *Effervescent*

Pembuatan sediaan serbuk *effervescent* dibuat 3 campuran sesuai dengan rancangan formula pada Tabel 1, yaitu campuran pertama Laktosa dan ekstrak kental dicampurkan dengan cara digerus dan dilakukan pengayakan, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 50°C selama 30 menit. Campuran kedua yaitu campuran asam (Asam Sitrat dan Asam Tartrat) dicampur dengan cara digerus dan dilakukan pengayakan, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 50°C selama 30 menit (Nursanty *et al.*, 2022). Campuran ketiga yaitu campuran basa (Natrium Bikarbonat, Sukralosa dan Polivinil-pirolidon) dicampur dengan cara digerus dan dilakukan pengayakan, kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 50°C selama 30 menit. Setelah campuran 1,2 dan 3 selesai dioven, satukan semua campuran dengan cara diaduk sampai tercampur seluruhnya, kemudian dilakukan pengayakan kembali sehingga menjadi sediaan serbuk *effervescent* (Nugrahani *et al.*, 2021).

Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Serbuk *Effervescent*

Proses pengujian ini dilakukan dengan menggunakan cara sumuran terhadap bakteri *Escherichia coli*. Konsentrasi yang digunakan yaitu Fo (0%), FI (6%), FII (12%) dan FIII (18%). Untuk metode kerjanya yaitu disiapkan 6 cawan petri yang telah dituangi media padat EMBA kemudian dibuat lubang sumuran di tengah cawan dengan perforator

berdiameter 1,2 cm. Serbuk *effervescent* ekstrak buah mangga yang sudah dilarutkan dengan akuades dimasukkan ke dalam 3 cawan petri lainnya kemudian diinkubasi. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Pengamatan dilakukan dengan melihat zona bening yang terbentuk dan diukur menggunakan jangka sorong (Nugrahani *et al.*, 2021).

Tabel.1 Rancangan Formula Serbuk *Effervescent*

Bahan	Formula %			
	Fo	FI	FII	FIII
Ekstrak Buah Mangga	0	6	12	18
<i>Essence</i>	qs	qs	qs	qs
Asam sitrat	10	10	10	10
Asam tartrat	20	20	20	20
Sukralosa	25	25	25	25
Natrium bikarbonat	10	10	10	10
Polivinilpirolidon	2,5	2,5	2,5	2,5
ad laktosa	32,5	32,5	32,5	32,5

EVALUASI

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilihat secara langsung menggunakan indera manusia untuk menguraikan karakteristik fisik, pigmen, cita rasa, dan aroma dari bahan serbuk *effervescent* yang dihasilkan (Has *et al.*, 2021).

Uji pH

Penentuan nilai pH sediaan serbuk *effervescent* ini dilakukan menggunakan alat pengukur pH (pH meter), di mana langkahnya adalah menimbang 10 gram sediaan serbuk dan melarutkannya dalam air sebelum akhirnya mengukur nilai pH-nya (Yuliana & Amin, 2016).

Uji Kecepatan Alir dan Sudut Istirahat

Serbuk dimasukkan ke dalam corong dengan tutup corong menutup ujungnya. Sementara itu, penutupnya terbuka dan *stopwatch* dinyalakan secara bersamaan, serbuk dibiarkan mengalir sampai habis. Sedangkan untuk sudut diam diperoleh melalui pengukuran tinggi dan diameter dari tumpukan serbuk yang terbentuk (Rustina & Maesaroh, 2019).

Uji Tinggi Buih

Sebanyak 10 gram serbuk *effervescent* dimasukkan ke dalam 125 ml air, akan menghasilkan buih dan buih tersebut tingginya diukur dengan menggunakan alat pengukur garis (Hayati *et al.*, 2019).

Uji Kelembapan

Pengujian kandungan air dilaksanakan dengan langkah menimbang 5 gram serbuk *effervescent* dan kemudian memasukkannya ke dalam alat *moisture balance* dan diatur pada suhu 70°C. Kemudian diukur pada waktu 10 menit sampai memperoleh angka yang ditetapkan dalam % (Jayantini *et al.*, 2021).

Uji Waktu Dispersi

Sebanyak 10 gram serbuk dilarutkan dalam gelas ukur yang berisi 125 ml air. Waktu pelarutan diukur dengan mengaktifkan *stopwatch* sejak saat serbuk dicelupkan pada akuades hingga serbuk larut dan buih udara pada gelas menghilang (Has *et al.*, 2021).

Uji Stabilitas

Uji kestabilan ini dilaksanakan melalui metode uji siklus. Satu siklus meliputi peletakan formulasi pada suhu kulkas (4°C), ruangan dan oven (40°C) selama periode 24 jam waktu penyimpanan. Percobaan ini dilaksanakan 6 siklus dan dilakukan perbandingan kondisi fisik pada formula sebelum dilakukan uji dan sesudah dilakukan uji.

Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan pada 30 orang responden dewasa, menggunakan parameter bau, rasa, warna dan bentuk sediaan. Responden mencoba mencicipi, mencium dan melihat bentuk sediaan serbuk *effervescent*, kemudian responden diberikan pertanyaan mengenai tanggapan dan penerimaan bau, rasa, warna terhadap sediaan serbuk *effervescent* tersebut. Serbuk *effervescent* dianggap memenuhi syarat atau dapat diterima jika lebih dari setengah (50%) dari para responden menyatakan bahwa mereka dapat menerima serbuk *effervescent* tersebut (Tanujaya & Riniwasih, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kode Etik

Perihal kode etik disimpulkan bahwa penelitian telah mematuhi standar etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, dengan kode etik yaitu No.041/E.01/KEPK-BTH/IV/2023 (Universitas BTH Tasikmalaya).

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman ini dilaksanakan dengan tujuan memahami keaslian identitas tanaman yang akan digunakan dalam rangka penelitian dan untuk menentukan apakah tanaman tersebut benar atau sesuai dengan tanaman yang diinginkan. Hasil yang diperoleh dari determinasi menunjukkan benar bahwa sampel yang digunakan adalah buah mangga manalagi (*Mangifera indica* L. var *manalagi*) dari spesies (*Mangifera indica* L. var *manalagi*) dan termasuk ke dalam famili *Anacardiaceae*, No.35/HB/01/2023 (Herbarium Jatinangor, UNPAD).

Ekstraksi Simplisia

Proses ekstraksi yang dilakukan terhadap simplisia yaitu dengan penerapan teknik maserasi. Teknik maserasi ini ialah suatu metode yang dilakukan secara lembut tanpa pemanasan. Metode

ini digunakan karena merupakan metode ekstraksi yang paling sederhana. Hasil dari proses maserasi ekstrak etanol buah mangga manalagi tersebut adalah diperoleh rendemen ekstrak etanol sebesar 18,08%.

Standarisasi Mutu Simplisia

Standarisasi mutu simplisia memiliki tujuan untuk memperoleh simplisia yang bermutu baik dan memenuhi persyaratan. Pengujian parameter simplisia buah mangga manalagi yaitu uji kadar air, uji kadar abu total, kadar sari larut etanol dan air. Hasil dari standarisasi mutu simplisia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penentuan Mutu Simplisia

Standarisasi	Hasil (%)	Syarat (%)
Kadar Air	8,00 ± 0,00	<10
Kadar Abu Total	8,00 ± 0,00	<11
Kadar Sari Larut Etanol	43,40 ± 0,01	>5
Kadar Sari Larut Air	45,39 ± 0,02	>5

Proses penetapan kadar air simplisia buah mangga manalagi dilakukan dengan metode destilasi. Penetapan kadar air memiliki tujuan untuk mengidentifikasi ambang maksimum terkait kandungan air dalam sebuah bahan atau simplisia (Handayani *et al.*, 2019). Diperoleh persentase kadar air simplisia sebesar 8%. Menurut BPOM RI tahun 2014, kandungan air dalam bahan tanaman yang belum diolah (simplisia) sebaiknya tidak melebihi 10%. Tujuan dari aturan ini adalah untuk mencegah pertumbuhan jamur dalam bahan tanaman tersebut, karena proses enzimatik tidak bisa terjadi jika jumlah air dalam bahan tidak berlebihan (Huda *et al.*, 2019).

Pada proses kadar abu terjadi pemanasan bahan pada temperatur terdestruksi dan menguap, mengakibatkan hanya tersisa unsur mineral dan anorganik yang tersisa. Tujuan dari analisis kandungan abu ini adalah memberikan gambaran tentang komposisi mineral yang terdapat secara internal dan eksternal, mulai pada tahap awal sampai menjadi ekstrak. Adapun untuk hasil dari kadar abu total yang didapatkan dalam simplisia buah mangga manalagi yaitu dengan rata-rata sebesar 8% di mana hasil tersebut kurang dari 11% yang merupakan persyaratan dari kadar abu, sehingga pada pengujian kadar abu ini memiliki hasil yang sesuai (Mubarak *et al.*, 2020).

Pengujian kadar sari larut air dan etanol dilakukan dengan maksud untuk mengidentifikasi proporsi komponen yang dapat larut dalam air serta proporsi komponen yang dapat larut dalam etanol (Pamangin *et al.*, 2020). Untuk hasil dari kadar sari larut air ini adalah sebesar 45,39%. Adapun untuk hasil dari kadar sari larut etanol didapatkan hasil sebesar 43,4%. Kedua pengujian ini memenuhi

persyaratan di mana pengujian ini memiliki syarat yaitu >5% (Lestari, 2019).

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia ini merupakan proses pencarian kategori komponen yang ada dalam sampel tumbuhan sehingga dapat mengetahui khasiat dari suatu tanaman yang akan diujikan. Sampel yang diambil yaitu dari buah mangga manalagi. Hasil skrining fitokimia dari ekstrak etanol buah mangga ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil yang tertera di Tabel 3 menunjukkan bahwa skrining fitokimia dari ekstrak etanol buah mangga manalagi mengungkapkan keberadaan senyawa-senyawa tertentu, di antaranya yaitu senyawa tanin, saponin dan polifenol. Adapun untuk senyawa flavonoid, alkaloid dan juga steroid hasilnya yaitu negatif (Gurning & Simanjuntak, 2020).

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mangga Manalagi (*Mangifera indica* L.var manalagi) terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Pengujian antibakteri dilaksanakan dengan menerapkan metode sumuran, memiliki tujuan untuk mengidentifikasi potensi kemampuan ekstrak buah mangga dalam merintang perkembangan bakteri *Escherichia coli*. Metode difusi sumuran ini dapat menghasilkan adanya daerah hambatan di sekitar sumuran. Hal ini dikarenakan zat yang

berperan sebagai antibakteri tersebut dapat berdifusi ke dalam agar yang sebelumnya telah ditanami dengan bakteri. Setelah menjalani proses inkubasi, terbentuk area di mana pertumbuhan bakteri terhambat, yang dapat dikenali melalui zona transparan yang terbentuk (Kumalasari *et al.*, 2020). Hasil dari uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah mangga manalagi dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada penelitian ini hasil dari uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah mangga manalagi terhadap bakteri *Escherichia coli* mengindikasikan variasi zona hambat pada setiap tingkat konsentrasi yang berbeda. Terlihat bahwa diameter zona hambat terus meningkat seiring dengan pertumbuhan bakteri. Makin meningkatnya konsentrasi ekstrak yang digunakan, akan semakin kuat efek penghambatannya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* (Yuliana, 2016).

Hasil dari zona hambat bahwa pada konsentrasi 10,20 dan 30% menghasilkan zona hambat 5,43 mm; 6,36 mm dan 8,33 mm yang di mana hasil zona hambat tersebut masuk ke dalam kategori sedang. Kemudian untuk konsentrasi 40, 50, 60, 70, 80, 90 dan 100% menghasilkan zona hambat sebesar 10,30 mm; 12,70 mm; 14,13 mm; 15,70 mm; 16,73 mm; 18,53 mm dan 20,46 mm yang mana hasil zona hambat tersebut masuk ke dalam kategori kuat. Adapun untuk hasil dari kontrol positif (+) tetrasiklin HCl pada penelitian ini menghasilkan zona hambat sebesar rata-rata 25 mm, hal ini menunjukkan bahwa zona hambat yang dihasilkan pada kontrol positif tetrasiklin HCl dikategorikan sangat kuat. Sedangkan untuk hasil dari kontrol negatif (-) DMSO memberikan hasil tidak ada daerah hambatan yang terdeteksi, menunjukkan bahwa DMSO tidak memperlihatkan kapasitas untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia

Golongan Senyawa	Hasil Skrining
Tanin	+
Saponin	+
Polifenol	+
Flavonoid	-
Alkaloid	-
Steroid	-

Keterangan:

(+) : mengandung senyawa yang diuji

(-) : tidak mengandung senyawa yang diuji

Tabel 4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mangga terhadap bakteri *Escherichia coli*

Sampel (%)	Daya Hambat (mm)			Rata-rata ± SD
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	
10	5,1	5,3	5,9	5,43 ± 0,41
20	5,9	6,4	6,8	6,36 ± 0,45
30	7	10,5	7,5	8,33 ± 1,89
40	7,5	13,3	10,1	10,30 ± 2,90
50	10,1	15,3	12,7	12,70 ± 2,60
60	12	17,3	13,1	14,13 ± 2,79
70	15	18	14,1	15,70 ± 2,04
80	16,8	18,7	14,7	16,73 ± 2,00
90	17,9	19,7	18	18,53 ± 1,01
100	19,2	21,1	21,1	20,46 ± 1,09
K+	23	26,9	25,1	25,00 ± 1,95
K-	0	0	0	0 ± 0,00

Uji KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) Ekstrak Etanol Buah Mangga Manalagi Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Setelah melalui uji aktivitas antibakteri, ekstrak yang menunjukkan efek antibakteri diuji lebih lanjut untuk menentukan KHM. Langkah ini dilakukan dengan menguji ekstrak pada konsentrasi paling rendah. Penetapan KHM dilakukan menggunakan metode yang serupa dengan pengujian aktivitas antibakteri, yaitu melalui teknik sumuran. Pengujian KHM dilakukan dengan menggunakan beberapa konsentrasi di antaranya yaitu konsentrasi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 dan 10%. Hasil pengujian KHM akan menggambarkan efektivitas suatu senyawa dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan sejauh mana kerentanan suatu bakteri terhadap senyawa yang diujikan (Kulla & Herrani, 2022). Hasil dari pengujian KHM dapat dilihat pada Tabel 5.

Dapat dilihat pada Tabel 5 bahwa hasil pengujian KHM kadar terendah dari ekstrak etanol Buah Mangga Manalagi terdapat pada konsentrasi 6% dengan diameter rata-rata 3,73 mm, di mana konsentrasi 6% ini masih memiliki kemampuan untuk menghambat atau sebagai bakteristatik. Pada konsentrasi 7% dihasilkan zona hambat sebesar 3,93 mm, konsentrasi 8% sebesar 4,13 mm, konsentrasi 9% sebesar 4,46 mm dan konsentrasi 10% sebesar 4,76 mm. Untuk pengujian KHM ini memiliki hasil zona hambat <5 mm di mana hasil tersebut dapat dikategorikan lemah.

Pembuatan Sediaan Serbuk *Effervescent*

Proses untuk membuat sediaan serbuk ini dilakukan dengan menggunakan metode granulasi basah. Pada pembuatan sediaan *effervescent* juga digunakan fase asam dan basa. Untuk fase asam yaitu asam sitrat dan asam tartrat. Adapun fase basa yaitu natrium bikarbonat, sukralosa dan PVP. Adapun untuk ekstrak etanol Buah Mangga Manalagi yaitu dicampur dengan laktosa. Ketiga komponen campuran tersebut masing-masing dilakukan pengayakan dan juga pengeringan dengan oven suhu 50°C dalam 30 menit. Setelah ketiga campuran tersebut dioven, lalu disatukan dan diaduk sampai homogen sehingga menjadi serbuk *effervescent* (Maryam *et al.*, 2022).

Pada penelitian ini sediaan serbuk *effervescent* ekstrak etanol Buah Mangga dibuat dengan konsentrasi zat aktif yang berbeda sebanyak 4 formula yaitu 0%, 6%, 12% dan 18%. Adapun untuk zat tambahan lainnya memiliki bobot yang sama pada setiap formula.

Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan

Metode sumuran digunakan untuk menguji efek aktivitas serbuk *effervescent* ekstrak etanol dari Buah Mangga terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Hasil dari pengujian antibakteri

serbuk *effervescent* dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 6.

Berdasarkan data hasil pengujian sediaan serbuk *effervescent* Buah Mangga Manalagi terhadap bakteri *Escherichia coli* terbukti bahwa sediaan serbuk *effervescent* Buah Mangga Manalagi mempunyai aktivitas antibakteri. Pada formula 0 yaitu sebesar 5,23 mm, formula I sebesar 6,7 mm, formula II sebesar 7,96 mm dan formula III sebesar 10,16 mm. Keempat formula yang diuji memiliki zona hambat yang termasuk ke dalam kategori sedang (Umar *et al.*, 2022).

Hasil Evaluasi Sediaan Serbuk

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilaksanakan guna mengidentifikasi ciri-ciri sediaan serbuk *effervescent* Buah Mangga. Metode pengujian ini melibatkan pengamatan terhadap tampilan fisik seperti struktur dan tekstur, warna, cita rasa, serta aroma yang terdapat dalam sediaan tersebut. Hasil pengujian bisa dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 7.

Berdasarkan dari hasil uji organoleptik serbuk *effervescent* Buah Mangga dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan dari segi warna, bentuk, rasa maupun aroma dari seluruh formula sediaan serbuk *effervescent* Buah Mangga.

Uji Waktu Alir

Proses pengujian aliran waktu dilakukan dengan mengalirkan serbuk *effervescent* melalui corong, di mana waktu yang diperlukan untuk aliran serta sudut diam serbuk dievaluasi menggunakan *flow tester*. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Waktu Alir

Sediaan	Waktu rata-rata	Syarat (detik)
Fo	4,88 ± 0,70	≤ 10
FI	3,75 ± 1,65	
FII	4,71 ± 1,08	
FIII	3,01 ± 0,45	

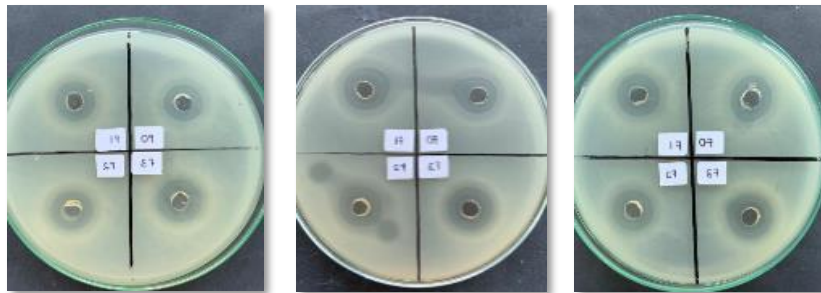
Dari hasil keempat formula sediaan *effervescent* ini didapatkan hasil yang baik karena pada tiap sediaan memberikan hasil tidak lebih dari 10 detik. Hasil ini sesuai dengan standar tipe aliran yang dianggap memadai, di mana waktu yang diperlukan harus tidak melebihi 10 detik (Kailaku *et al.*, 2012).

Uji Sudut Diam

Uji sudut diam adalah pengujian yang dilakukan dengan cara mengalirkan serbuk ke dalam pipa kemudian menghitung tinggi rata dan jari-jari. Sifat alir yang baik pada serbuk dapat teridentifikasi ketika sudut diam kurang dari atau sama dengan 20°-40°, menandakan kemampuannya untuk mengalir dengan leluasa. Namun, jika sudut diamnya lebih besar dari 40°, umumnya kemampuan alirnya menjadi kurang optimal (Hayati *et al.*, 2019).

Tabel 5. Hasil Uji KHM Ekstrak Etanol Buah Mangga terhadap bakteri *Escherichia coli*

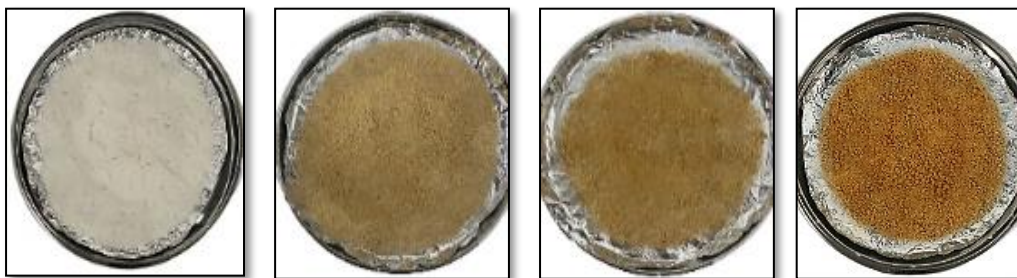
Sampel (%)	KHM (mm)			Rata-rata ± SD
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	
1	0	0	0	0 ± 0,00
2	0	0	0	0 ± 0,00
3	0	0	0	0 ± 0,00
4	0	0	0	0 ± 0,00
5	0	0	0	0 ± 0,00
6	4,8	3,9	2,5	3,73 ± 1,15
7	4,9	4,1	2,8	3,93 ± 1,05
8	5,2	4,2	3	4,13 ± 1,10
9	5,5	4,6	3,3	4,46 ± 1,10
10	6	4,8	3,5	4,76 ± 1,25



Gambar 1. Hasil Pengujian Antibakteri Sediaan Serbuk *Effervescent*

Tabel 6. Hasil Uji Aktivitas Sediaan Serbuk *Effervescent* Buah Buah Mangga Manalagi terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Formula	Uji Aktivitas Sediaan (mm)			Rata-rata ± SD
	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3	
Fo	5,4	5,2	5,1	5,23 ± 0,15
FI	6,1	6,9	7,1	6,70 ± 0,52
FII	7,6	7,9	8,4	7,96 ± 0,40
FIII	10	9,8	10,7	10,16 ± 0,47



Gambar 2. Hasil pengujian organoleptik

Tabel 7. Hasil Uji Organoleptik Sediaan Serbuk *Effervescent*

Sediaan	Warna	Bentuk	Rasa	Aroma
Fo	Putih	Serbuk halus	Sedikit asam	Tidak beraroma
FI	Kuning muda	Serbuk halus	Asam	Khas mangga
FII	Kuning	Serbuk halus	Asam sedikit manis	Khas mangga
FIII	Kuning tua	Serbuk kasar	Asam sedikit manis	Khas mangga

Angka sudut diam ini jarang berada di bawah 20° dan umumnya berkisar antara 20° hingga 40°, yang mengindikasikan karakteristik aliran yang baik. Sudut diam di atas 50° menggambarkan kesulitan aliran serbuk. Untuk hasil dari uji sudut diam serbuk *effervescent* Buah Mangga Manalagi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Sudut Diam

Sediaan	Sudut Istirahat	Syarat
Fo	34,91°	20° - 40°
FI	37,95°	
FII	39,35°	
FIII	39,55°	

Dilihat dari hasil pengujian sudut diam pada penelitian serbuk *effervescent* Buah Mangga Manalagi ini semua formula menunjukkan aliran yang baik, sudah sesuai dan memenuhi syarat yaitu semua formula hasilnya tidak lebih dari 40°, jika hasil lebih besar dari 40° maka serbuk akan mengalami kesusahan pada saat mengalir (Husni *et al.*, 2020).

Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan untuk melihat kestabilan sediaan serbuk *effervescent*. Pengujian yang dilakukan dalam review ini adalah metode *cycling test*, yaitu salah satu pengujian stabilitas

sebagai simulasi adanya perubahan suhu (panas dan dingin) pada setiap hari. Oleh sebab itu uji ini dilakukan dalam kondisi suhu 4°C dalam kulkas serta kondisi meleleh pada suhu 40°C dalam oven pada interval waktu tertentu. Uji stabilitas fisik ini berhubungan dengan daya tahan sediaan serbuk *Effervescent* selama penyimpanan. *Cycling test* dilaksanakan pada periode waktu (siklus) yaitu dengan parameter suhu dan kelembapan. Pengujian uji stabilitas (*cycling test*) ini dilakukan pada suhu 40°C dengan oven selama 24 jam dan pada suhu kulkas 4°C selama 24 jam termasuk 1 siklus dan dalam tinjauan ini dilakukan selama 6 siklus (Rachmawati *et al.*, 2022). Hasil uji Organoleptik *Cycling test* sediaan serbuk *effervescent* bisa dilihat di Tabel 10 dan Uji Kelembapan pada Tabel 11.

Hasil uji kelembapan sediaan serbuk *effervescent* Buah Mangga Manalagi dapat dilihat di Tabel 11, menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap formula. Hasil ini dilihat dari setiap kali pengujian dan dapat dilihat angka yang tertera pada alat *moisture balance* yang digunakan untuk pengujian kelembapan yaitu hasil dalam bentuk persen. Formula o mendapatkan hasil rata-rata 1,62%, pada formula I mendapatkan rata-rata 1,85%, pada formula II mendapatkan rata-rata 2,26% dan pada formula III mendapatkan rata-rata 2,93%. Evaluasi kadar air dari keempat formula ini menghasilkan nilai yang sesuai dengan

Tabel 10. Hasil Uji Organoleptik *Cycling test* Sediaan Serbuk *Effervescent*

Formula	Parameter	Siklus							
		0	1	2	3	4	5	6	
O	Warna	P	P	P	P	P	P	P	P
	Bentuk	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
	Rasa	As	As	As	As	As	As	As	As
	Aroma	Td	Td	Td	Td	Td	Td	Td	Td
I	Warna	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM	KM
	Bentuk	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
	Rasa	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
	Aroma	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg
II	Warna	K	K	K	K	K	K	K	K
	Bentuk	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
	Rasa	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
	Aroma	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg
III	Warna	KT	KT	KT	KT	KT	KT	KT	KT
	Bentuk	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK	SK
	Rasa	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM	AM
	Aroma	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg	Mg

Keterangan :

P = Putih

KM = Kuning Muda

K = Kuning

KT = Kuning Tua

SH = Serbuk Halus

SK = Serbuk Kasar

As = Asam

AM = Asam, Manis

Td = Tidak Beraroma

Mg = Mangga (khas)

Tabel 11. Hasil Uji Kelembapan

Formula	Siklus Uji Kelembapan (%)						Rata-rata ± SD	Syarat	
	0	1	2	3	4	5			6
0	2,00	1,49	1,16	0,81	2,68	1,75	1,50	1,62 ± 0,60	< 5%
I	1,33	2,00	1,81	1,33	3,25	1,50	1,79	1,85 ± 0,66	
II	1,79	3,83	2,33	1,66	2,00	2,26	2,00	2,26 ± 0,72	
III	2,32	2,12	3,13	2,49	4,35	3,83	2,32	2,93 ± 0,86	

yakni berada dalam rentang 1,62±0,60% - 2,93±0,86%, sedangkan persyaratan kelembapan yaitu <5. Adapun jika kandungan kelembapan yang berlebihan dapat membuat partikel menjadi lebih sulit untuk mengalir (Rani *et al.*, 2020). Oleh sebab itu, pada saat proses pengembangan formula, kondisi pembuatan dan kandungan lembap bahan awal harus dikendalikan dengan baik.

Uji Tinggi Buih

Pengujian ketinggian buih dilaksanakan dengan mengukur ketinggian busa selama proses reaksi antara zat asam dan zat basa berlangsung. Pengukuran ini dilakukan dari permukaan air dan diambil pada ketinggian maksimal selama reaksi berlangsung (Faisal, 2022). Proses pengukuran ketinggian busa dilakukan secara simultan saat granul *effervescent* larut dalam air. Hasil optimal dari produksi buih adalah yang memiliki perbedaan paling minim dengan standar *effervescent* yang umumnya ada di pasar, yakni sekitar 3 cm (Puspitasari & Suharsanti, 2022). Hasil dari uji tinggi buih dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Tinggi Buih

Formula	Tinggi Buih (cm)	Syarat
Fo	3,6 cm	3,00 cm
FI	3,5 cm	
FII	3,3 cm	
FIII	2,8 cm	

Hasil tinggi buih terbaik ditunjukkan oleh formula II yaitu 3,3 cm, karena memiliki selisih terkecil dengan standar tinggi buih *effervescent* (Puspitasari & Suharsanti, 2022).

Uji pH

Pemeriksaan nilai pH ini dilaksanakan untuk memahami karakteristik tingkat keasaman dan kebiasaan dari formulasi serbuk *effervescent* Buah Mangga Manalagi. Hasil dari uji pH terdapat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Uji pH

Formula	pH rata-rata	Syarat
Fo	5,26 ± 0,040	4-6
FI	4,40 ± 0,015	
FII	4,27 ± 0,011	
FIII	4,16 ± 0,017	

Dari data hasil pengujian pH sediaan serbuk *effervescent* ini masih dianggap aman bila dibandingkan dengan pH sediaan *effervescent* yang beredar di pasaran yaitu 5,65. Hal ini sesuai pada penelitian (Syamsul & Supomo, 2015) tentang Formulasi Serbuk *Effervescent* Ekstrak Air Umbi Bawang Tiwai (*Eleuterine palmifolia*) bahwa pH serbuk *effervescent* berkisar 4-6.

Uji Waktu Larut

Pengujian waktu larut mengindikasikan seberapa lama serbuk dalam jumlah tertentu akan sepenuhnya larut dalam volume udara yang ditentukan. Uji waktu larut ini dilakukan dengan memasukan serbuk *effervescent* ke *beker glass* 250 ml akuades dan diteliti waktu larut menggunakan *stopwatch* dimulai dari serbuk dicelupkan ke dalam akuades sampai semua serbuk terurai dan kantong udara di sekitar kaca penerima mulai menghilang. Hasil dari uji waktu larut dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Waktu Larut

Formula	Uji Waktu Larut (menit)	Syarat
Fo	2,05 ± 0,041	< 5 menit
FI	2,15 ± 0,045	
FII	3,21 ± 0,030	
FIII	3,15 ± 0,045	

Dari hasil data pemeriksaan waktu larut didapat hasil pada formula 0 waktu rata-rata 2,05, pada formula I waktu rata-rata 2,15, formula II waktu rata-rata 3,21 dan pada formula III waktu rata-rata 3,15. Sediaan *effervescent* yang baik dan memenuhi syarat dapat ditentukan jika waktu larut menunjukkan waktu <5 menit.

Uji Hedonik

Uji hedonik pada penelitian ini dilakukan dengan cara menilai secara organoleptik terhadap sediaan serbuk *effervescent* yang telah dibuat. Dilakukan dengan uji penerimaan pada panelis yang dinyatakan dalam skala kesukaan. Adapun untuk skala kesukaan terbagi menjadi empat bagian dengan skor masing-masing untuk tiap skala kesukaan, yaitu sangat suka (4), suka (3), tidak suka (2), dan sangat tidak suka (1). Uji hedonik ini melibatkan 30 orang panelis, dari hasil uji hedonik, formula yang lebih banyak disukai oleh responden yaitu pada formula II dari segi aspek warna, bentuk,

rasa dan aroma. Dari keempat parameter yaitu warna, bentuk, rasa dan aroma mempunyai hasil nilai signifikansi $<0,005$ yang artinya terdapat perbedaan pada setiap parameter formula sediaan serbuk *effervescent*.

KESIMPULAN

Dengan merujuk hasil beserta analisis yang sudah diperoleh, ditarik kesimpulan bahwa Buah Mangga Manalagi dapat diformulasikan menjadi sediaan serbuk *effervescent* yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri *Escherichia coli* penyebab diare. Aktivitas bakteri yang dihasilkan pada sediaan serbuk *effervescent* ini memiliki perbedaan pada setiap formulanya yaitu Formula 0 ($5,23 \pm 0,15$), Formula I ($6,7 \pm 0,52$), Formula II ($7,96 \pm 0,40$) dan

Formula III ($10,16 \pm 0,47$) di mana keempat formula ini memiliki wilayah penghambatan yang tergolong dalam klasifikasi sedang. Untuk evaluasi pada sediaan yaitu meliputi uji organoleptik, uji pH, uji waktu alir, uji sudut diam, uji kelembapan, uji tinggi buih, waktu larut dan uji hedonik.

Hasil evaluasi sediaan menunjukkan bahwa sediaan telah memenuhi persyaratan dan pada uji stabilitas tidak menunjukkan perubahan pada warna, bentuk, rasa maupun aroma. Dari hasil uji hedonik bahwa formula pilihan yang paling disukai oleh peserta responden penelitian yaitu pada formula II di mana pada formula ini mengandung ekstrak 12%. Hasil uji hedonik dinilai dari segi aspek warna, bentuk, rasa maupun aroma.

DAFTAR PUSTAKA

Adha, N., Izza, F. N., Riyantiasis, E., Pasaribu, A. Z. & Amalia, R., 2021, Pengaruh Kebiasaan Mencuci Tangan terhadap Kasus Diare pada Siswa Sekolah Dasar: a Systematic Review, *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(2): 112–119.

Faisal, H., 2022, Analisa Kadar Vitamin C dan Evaluasi Sediaan Tablet *Effervescent* Campuran Ekstrak Etanol Biji Jambu Biji merah dan Biji Jambu Biji Putih (*Psidium guajava* L.), *Jurnal Indah Sains dan Klinis*, 3(1): 1-7.

Gurning, K. & Simanjuntak, H.A., 2020, Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Daun Pirdot (*Saurauia vulcani* Korth.), *Eksakta: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 5(2): 98-105.

Hadi, K., Suhartatik, N. & Widanti, Y., 2020, Fruit Leather dari Beberapa Jenis Mangga (*Mangifera indica* L.) dengan Perbedaan Konsentrasi Gum, *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Industri Pangan Unisri*, 5(2): 26–36.

Handayani, F., Apriliana, A. & Ariyanti, L., 2019., Perbandingan Metode Maserasi dan Refluks terhadap Rendemen Ekstrak Daun Selutui Puka (*Tabernaemontana macrocarpa* Jack), *Jurnal Farmasi Galenika*, 6(1): 33-42.

Has, H.F., Azizah, N. & Juliani, J., 2021, Formulasi Sediaan Serbuk *Effervescent* Ekstrak Buah Mengkudu Sebagai Antihipertensi, *Herbapharma : Journal of Herb Pharmacological*, 3(2): 102–109.

Hayati, R., Sari, A. & Alfina, N., 2019, Serbuk *Effervescent* Kombinasi Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L.) dan Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Sebagai Nutrasetikal, *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 4(1):42.

Huda, C., Putri, A. E. & Sari, D. W., 2019, Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi dari Maserat *Zibethinus folium* terhadap *Escherichia coli*, *Jurnal SainHealth*, 3(1):7.

Husni, P., Fadhiilah, M.L. & Hasanah, U., 2020, Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Granul Instan Serbuk Kering Tangkai Jenjer (*Limnocharis flava* (L.) Buchenau.) sebagai Suplemen Penambah Serat, *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 3(1): 1–8.

Hutasoit, D.P., 2020, Pengaruh Sanitasi Makanan dan Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* terhadap Penyakit Diare, *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2): 779–786.

Jayantini, N.L.P.E.P., Ayundita, N.P.T., Mahaputra, I.P.A., Fatturochman, F.D. & Putra, A.A.G.R.Y., 2021, Uji Aktivitas Analgesik Gel Bulung Boni (*Caulerpa* sp.) terhadap Mencit Putih

(*Mus musculus*), *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 7(1):27–31.

Kailaku, S.I., Sumangat, J. & Hernani, 2012, Formulasi Granul Efervesen Kaya Antioksidan dari Ekstrak Daun Gambir, *Jurnal Pascapanen*, 9(1): 27–34.

Kulla, D.P.K. & Herrani, R., 2022, Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Bawang Lanang (*Allium sativum* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Journal of Health Educational Science And Technology*, 8(2): 1–15.

Kumalasari, E., Agustina, D. & Ariani, N., 2020, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* Merr.) terhadap *Escherichia coli*, *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(1): 75-84.

Lestari, T., 2019, Sifat Fisik Serbuk *Effervescent* Ramuan Jamu Antihipertensi, *Jurnal Kebidanan dan Kesehatan Tradisional*, 4(1): 45–50.

Maryam, S., Kartikawati, E. & Sari, P.K., 2022, Formulasi Sediaan Serbuk *Effervescent* Ekstrak Daun Talas Untuk Mengobati Diabetes, *Journal of Pharmacopolium*, 5(3): 292-298.

Mubarok, F., Indra & Dewi, R., 2020, Formulasi Sediaan Serbuk Efervesen dari Ekstrak Etanol Angkak (*Monascus purpureus*) dengan Metode Foam Mat-Dying Antosian, *Journal of Pharmacopolium*, 3(1): 1–7.

Nugrahani, G., Apridamayanti, P. & Sari, R., 2021, Aktivitas Antibakteri Yogurt Hasil Fermentasi *Lactobacillus plantarum* terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Cerebellum*, 6(2): 55.

Nursanty, R.P., Subaidah, W.A., Muliasari, H., Juliantoni, Y. & Hajrin, W., 2022, Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Sitrat dan Natrium Bikarbonat terhadap Sifat Fisik Granul *Effervescent* Sari Buah Duwet (*Syzygium cumini* L), *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 26(1): 38–43.

Pamangin, Y.C., Pratiwi, R.D. & Dirgantara, S., 2020, Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Matoa (*Pometia pinnata*) Asal Papua Menjadi Minuman *Effervescent* yang Berantioksidan Tinggi, *Jurnal Kimia*, 4(1): 52-62.

Puspitasari, D.F. & Suharsanti, R., 2022, Formulasi Granul *Effervescent* Ekstrak Etanol Buah Gowok (*Syzygium polycephalum* Merr), *Repository Stifar*, <https://repository.stifar.ac.id/Repository/article/view/436>.

Rachmawati, N., Ramayani, S.L. & Pradana, R.C., 2022, Formulasi dan Uji Stabilitas Obat Kumur Ekstrak Etanol 70% Biji

Alpukat (*Persea americana* Mill.), *Jurnal Jamu Kusuma*, 2(2): 55-63.

Rani, K. C., Parfati, N., Muarofah, D. & Sacharia, S.N., 2020, Formulasi Granul Effervescent Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) dengan Variasi Suspending Agent Xanthan Gum, CMC-Na, dan Kombinasi CMC-Na-Mikrokristalin Selulosa RC-591, *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 7(1): 39-51.

Rustina, I. & Maesaroh, I., 2019, Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat-Asam Tartrat dengan Pemanis Stevia Terhadap Formulasi Granul Effervescent Saintifikasi Jamu Osteoarthritis (OA), *Jurnal Farmasi Muhammadiyah Kuningan*, 4(1): 27-33.

Syamsul, E.S. & Supomo, 2015, Formulation of Effervescent Powder of Water Extract of Bawang Tiwai (*Eleuterine palmifolia*) as A Healthy Drink, *Majalah Obat Tradisional*, 19(3): 113-117.

Tanujaya, D. & Riniwasih, L., 2019, Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Tablet Effervescent yang Mengandung Bakteri Probiotik *Lactobacillus bulgaricus* dengan Metode Granulasi Basah, *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 4(2): 101-112.

Umar, C.B.P., Pattipeilohy, A.J. & Wali, W. Y., 2022, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rumput Laut Merah (*Eucheuma spinosum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*

dengan Menggunakan Metode Difusi Sumuran, *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kedokteran*, 1(1): 46-51.

Yuliana, A., 2016, Uji MPN Bakteri *Escherichia coli* pada Air Sumur Berdasarkan Perbedaan Konstruksi Sumur di Wilayah Nagrak Kabupaten Ciamis, *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 16(1): 1-5.

Yuliana, A. & Amin, S., 2016, Analisis Mikrobiologi Minuman Teh Kemasan Berdasarkan Nilai APM Koliform, *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 15(1): 1-9.

Yunita, E., Permatasari, G.D. & Lestari, D., 2020, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor terhadap *Pseudomonas aeruginosa* (Antibacterial Activity of Moringa Leaf Extract Against *Pseudomonas aeruginosa*), *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(2): 189-195.

Zain, D.N. & Anna, Y., 2021, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Buah Kupa (*Syzygium polycephalum* Miq.) terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*, *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Penelitian*, 1: 139-148.