

ANTIBAKTERI PADA PRODUK BIOTEKNOLOGI FARMASI BERUPA FORMULASI DAN SEDIAAN SABUN MANDI GEL KOMBUCHA BUAH NANAS MADU SUBANG

M. Fariz Fadillah¹⁾, Firman Rezaldi²⁾, Yuliana Kolo³⁾, Fajar Hidayanto⁴⁾, Syariful Mubarak⁵⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Mathla'ul Anwar, Banten, Indonesia

²⁾Program Studi D3 Farmasi, Universitas Mangku Wiyata, Cilegon, Banten, Indonesia

³⁾Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Indonesia

⁴⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Merdeka Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia

⁵⁾Program Studi Budidaya Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Indonesia
firmarezaldi890@gmail.com.

ABSTRACT

Kombucha from honey pineapple can be used as an active ingredient in formulations and preparations for shower gel as a pharmaceutical biotechnology product which has pharmacological activity in vitro in inhibiting the growth of Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Pseudomonas aeruginosa, and Escherichia coli bacteria. This study aims to make formulations and preparations for shower gel with active ingredients from kombucha fermented pineapple madu subang solution which includes concentrations of 15%, 25% and 35%. This research method is laboratory experimental in nature where the first step is to make a shower gel base without the active ingredient as a negative control. The second step is to make a gel soap base with the active ingredient, kombucha fermented pineapple honey subang at concentrations of 15%, 25% and 35%. Providing widely available commercial body wash as a positive control. Disc diffusion is a popular method for testing the activity of an antibacterial. One way ANOVA and post hoc follow-up test are the parts used in the analysis of each shower gel formulation along with the two positive controls for the overall test bacteria. The results of this study proved that based on a P value <0.05 through a one way ANOVA test and continued through post hoc analysis, namely the formulation and preparation of kombucha shower gel, pineapple madu subang at a concentration of 35%, significantly different from 20% and 30% to the growth of the four test bacteria and 35% concentration of kombucha bath soap pineapple honey subang was the best treatment compared to the two controls and other treatments in inhibiting the growth of the four test bacteria.

Keywords: Gel Body Wash, Pineapple Kombucha, Antibacterial, Products, Pharmaceutical Biotechnology

ABSTRAK

Kombucha buah nanas madu subang dapat digunakan sebagai bahan aktif pada formulasi dan sediaan sabun mandi gel sebagai produk bioteknologi farmasi yang memiliki aktivitas farmakologi secara *in vitro* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi dan sediaan sabun mandi gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang yang meliputi konsentrasi 15%, 25%, dan 35%. Metode penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dimana tahapan pertama membuat basis sabun mandi gel tanpa zat aktif sebagai kontrol negatif. Tahapan kedua membuat basis sabun gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang pada konsentrasi 15%, 25%, dan 35%. Menyediakan sabun mandi pasaran yang tersedia secara luas sebagai kontrol positif. Difusi cakram merupakan salah satu metode yang populer dalam menguji aktivitas suatu antibakteri. ANOVA satu jalur dan uji lanjut *pos hoc* merupakan bagian yang digunakan dalam analisis pada masing-masing formulasi sabun mandi gel beserta kedua kontrol positif terhadap bakteri uji secara keseluruhan. Hasil penelitian ini terbukti bahwa berdasarkan nilai $P < 0,05$ melalui uji ANOVA satu jalur dan dilanjutkan melalui analisis *pos hoc* yaitu formulasi dan sediaan sabun mandi gel kombucha buah nanas madu subang pada konsentrasi 35% berbeda nyata dengan 20% dan 30% terhadap pertumbuhan keempat bakteri uji dan konsentrasi 35% sabun mandi kombucha buah nanas madu subang merupakan perlakuan yang terbaik dibandingkan kedua kontrol maupun perlakuan lainnya dalam menghambat keempat pertumbuhan bakteri uji.

Kata kunci: Sabun Mandi Gel, Kombucha Buah Nanas, Antibakteri, Produk, Bioteknologi Farmasi

Pendahuluan

Salah satu produk bioteknologi (Rezaldi *et al.*, 2022; Fadillah *et al.*, 2022) farmasi yang dapat diaplikasikan pada bagian kosmetik salah satunya adalah sabun mandi gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang. Kombucha diketahui pada penelitian sebelumnya memiliki aktivitas sebagai sumber antibakteri (Rezaldi *et al.*, 2021 ; Fadillah *et al.*, 2022 ; Kusumiyati *et al.*, 2022; Somantri *et al.*, 2023) baik bakteri patogen yang berasal dari gram positif (Hariadi *et al.*, 2023 ; Mu'jijah *et al.*, 2023) maupun bakteri patogen yang berasal dari gram negatif (Saddam *et al.*, 2022 ; Rezaldi *et al.*, 2022 ; Rezaldi *et al.*, 2023), sumber antimikroba (Puspitasari *et al.*, 2022), sumber antifungi (Rezaldi *et al.*, 2022 ; Ma'ruf *et al.*, 2022 ; Pamungkas *et al.*, 2022) ; sumber antioksidan (Situmeang *et al.*, 2022), sumber antikanker (Taupiqurrohman *et al.*, 2022), sumber antikolesterol (Rezaldi *et al.*, 2022 ; Kolo *et al.*, 2022 ; Waskita *et al.*, 2023 ; Fathurrohlim *et al.*, 2023), dan sumber zat gizi (Abdilah *et al.*, 2022 ; Rezaldi *et al.*, 2023).

Berbicara mengenai sediaan farmasi gel yang dapat diaplikasikan tentunya memiliki banyak kelebihan. Kelebihan sediaan farmasi dalam bentuk gel meliputi tidak mudah mengiritasi, cepat meresap ke dalam sel kulit, lembab, mudah mengering, terasa dingin pada kulit, memiliki daya lekat yang tinggi, pori-pori kulit tidak mudah tersumbat sehingga terganggu ketika proses respirasinya, mudah dicuci dengan air, baik saat pelepasan obat nya, dan memiliki kemampuan dalam menyebarnya baik pula (Hastuty *et al.*, 2018).

Formulasi dan sediaan sabun mandi gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang pada penelitian ini merupakan salah satu terobosan terbaru dalam penelitian ini. Hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Rezaldi *et al.*, (2022) menyatakan bahwa kombucha buah nanas pada konsentrasi gula sebesar 15%, 25%, dan 35% memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun negatif. Konsentrasi gula sebesar 35% merupakan perlakuan yang terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri

Staphylococcus aureus dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 24,16 dengan kategori sangat kuat, bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 20,21 mm dengan kategori sangat kuat, bakteri spesies *Pseudomonas aeruginosa* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 17,94 dengan kategori kuat, dan *Escherichia coli* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 17,17 mm dan masuk kategori kuat.

Sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rezaldi *et al.*, (2022) pula yang menyatakan bahwa kombucha buah nanas madu subang dengan konsentrasi gula aren secara keseluruhan (15% ; 25%; dan 35%) berkolerasi secara positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif yang meliputi *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* ; maupun bakteri gram negatif yang meliputi *Pseudomonas aeruginosa* maupun *Escherichia coli*. Konsentrasi gula aren sebesar 35% merupakan perlakuan yang terbaik dalam menghambat keempat pertumbuhan bakteri uji tersebut.

Rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan pada kombucha gula aren konsentrasi 40% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah sebesar 23,85 mm termasuk kategori nilai zona hambat sangat kuat. *Staphylococcus epidermidis* 21,40 mm dengan kategori sangat kuat. *Pseudomonas aeruginosa* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 20,87 masuk kategori nilai zona hambat sangat kuat, serta *Escherichia coli* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah sebesar 20,84 mm dan termasuk dalam kategori sangat kuat.

Dasar dalam pembuatan formulasi dan sediaan sabun mandi gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang ini diantaranya adalah kombucha buah nanas madu subang telah terbukti memiliki aktivitas sebagai antibakteri baik gram positif maupun negatif, kemudian pada hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Prabawardani *et al.*, (2023) menyatakan bahwa formulasi dan sediaan sabun mandi cair yang

berbahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dengan konsentrasi gula sebesar 15%, 25%, dan 35% berkolerasi secara positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun negatif. Konsentrasi gula yang bervariasi atau berbeda beda pada pembuatan kombucha, secara idealnya menurut Kolo *et al.*, (2022) memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang berbeda-beda pula.

Mengacu pada hasil penelitian sebelumnya maka penulis disini tertarik untuk melakukan penelitian yang cenderung membuat formulasi dan sediaan sabun mandi gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dengan konsentrasi gula sebesar 15%, 25%, dan 35% yang dirancang mampu dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli* sebagai produk bioteknologi farmasi.

Metode Penelitian

Penelitian ini didesain secara eksperimental laboratorium dengan membuat basis sabun mandi gel tanpa zat aktif sebagai kontrol negatif, menyediakan sabun mandi yang telah tersedia dipasaran sebagai kontrol positif, membuat basis sabun mandi gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dengan konsentrasi gula yang meliputi 15%, 25%, dan 35%.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender, alat gelas laboratorium, timbangan analitik, kertas label, kertas saring, spiritus, kaki tiga, autoklaf, masker, botol steril, mikropipet, tips mikropipet, cawan petri, *cotton bud steril*, *handscoon*, tisu, *hot plate*, *Eppendorf tube*, incubator, jarum ose, kain kasa steril, kapas steril, lemari aseptis, botol kaca, karet, *mixer*, adukan *steanlis*, dan saringan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang, bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*. Aquades, dan bahan-bahan

utama maupun tambahan sabun mandi gel yang tertera pada tabel 1 dibawah ini.

Prosedur Penelitian

Pembuatan sabun Mandi Gel Kombucha Buah Nanas Madu Subang.

Tahapan pertama yaitu menimbang gel yang berasal dari lidah buaya yaitu sebanyak 10 gram, minyak zaitun sebanyak 15 mL, KOH 40% sebanyak 8 mL, Na-CMC sebanyak 1 gram, *Sodium Lauril Sulfat* sebanyak 1 mL, *olive oil* sebanyak 0,5 mL, *phenoxyethanol* sebanyak 0,5 mL, *butylated hydroxytoluene* (BHT) sebanyak 1 mL, *Essence oil* sebanyak 1 mL, minyak castor sebanyak 1 mL, sodium laktat sebanyak 1 mL, gula sebanyak 1 mL, yoghurt sebanyak 1 mL, kaolin klay sebanyak 1 mL, dan aquadest sebanyak 100 mL.

Tahapan kedua yaitu campurkan masing-masing bahan bahan utama sabun dan tambahan sabun mandi gel tersebut hingga menjadi basis sabun mandi gel sebagai kontrol negatif maupun sebelum ditambahkan zat aktif berupa larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dengan konsentrasi gula yang meliputi 15%;25%; dan 35%.

Tahapan ketiga yaitu memblender hingga dalam kondisi teremulsi atau *trace* dan mengental. Menutup *slow cooker* serta menunggu selama 10 menit. Mengaduk aduk sedikit demi sedikit hingga dalam kondisi mengembang dan menutup nya Kembali selama 5 menit. Jika masih dalam kondisi mengembang sebaiknya mengaduk kembali adonan nya hingga dalam kondisi mengental atau homogen.

Tahapan keempat yaitu mengecek suhu dengan suhu yang ideal adalah sebesar 74°C dan menutupnya selama 5 menit. Adonan yang masih terlihat dalam kondisi mengembang atau belum teremulsi sebaiknya dilakukan pengadukan kembali dengan suhu 82°C.

Tahapan kelima yaitu memblender dengan *stick* hingga menyatu kembali. Memasukkan bahan-bahan tambahan setelah adonan menyatu atau teremulsi (homogen) kembali. Memasukkan bahan-bahan tambahan sabun mandi yang meliputi yoghurt, *sodium laktat*, gula, dan kaolin klay.

Tahapan keenam yaitu memasukkan *superfate* yang ditambahkan dari *olive oil*. Memasukan *sodium laktat* yang berfungsi sebagai pelembab, yoghurt sebagai pelembut, larutan gula sebagai penambah busa, kaolin klay sebagai penambah efek *slip* dan *silky* ketika mandi (Rezaldi *et al.*, 2023).

Tahapan ketujuh setelah menjadi basis sabun mandi gel maka perlu menambahkan zat aktif yaitu berupa larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dan meliputi konsentrasi gula sebesar 15% ; 25% ; dan 35%. Fungsi dari zat aktif berupa larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dengan berbagai konsentrasi gula nya yaitu sebagai zat aktif yang dirancang mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji dalam penelitian ini.

Tahapan kedelapan yaitu memasukkan ke dalam botol dan memberikan label pada masing-

masing formula sampai zat aktifnya, sehingga siap untuk dilakukan pengujian terhadap empat bakteri uji yang digunakan dalam penelitian ini (Fatonah *et al.*, 2022).

Formulasi dan Sediaan Sabun Mandi Gel

Formulasi dan sediaan sabun mandi gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang ini merupakan salah satu terobosan terbaru dalam penelitian ini dimana acuan nya menggunakan formula yang telah diteliti oleh Prabawardani *et al.*, (2023) mengenai sabun mandi cair yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dengan konsentrasi gula yang meliputi 15% ; 25% ; dan 35%.

Tabel 1. Formulasi dan Sediaan Sabun Mandi Gel Kombucha Buah Nanas Madu Subang

Nama Bahan	Fungsi	Satuan	F0	F1	F2	F3	F4
Larutan Fermentasi							
Kombucha Buah Nanas Madu Subang	Zat aktif	%	0	x	20	30	40
Gel Lidah Buaya	Peresap ke dalam sel kulit	% b/v	10	10	10	10	10
Minyak Zaitun	Bahan Dasar Sabun	mL	15	15	15	15	15
<i>Infused in olive oil</i>	Minyak lemak	mL	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Phenoxyethanol</i>	Pengawet	mL	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Essnce oil</i>	Parfum	mL	1	1	1	1	1
Sodium Laktat	Pelembab	mL	1	1	1	1	1
Gula	Penambah Busa	gram	1	1	1	1	1
Kaolin Klay	Penambah efek Slip dan Silky saat mandi	gram	1	1	1	1	1
Aquadest	Pelarut	mL	100	100	100	100	100

Keterangan :

F0 : Basis sabun mandi gel tanpa zat aktif sebagai kontrol negatif.

F1 : Sabun mandi gel pasaran sebagai kontrol positif.

F2 : Sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang pada konsentrasi gula sebesar 15%.

F3 : Sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang pada konsentrasi gula sebesar 25%.

F4 : Sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang pada konsentrasi gula sebesar 35%.

Uji Aktivitas Antibakteri

Salah satu metode yang digunakan dalam menguji aktivitas antibakteri dari masing-masing formulasi dan sediaan sabun mandi gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang yaitu difusi cakram. Difusi cakram memiliki kelebihan meliputi mempunyai nilai akurasi yang tinggi dari suatu sensitivitas nya (lebih cepat peka), dapat diputar balikkan, mudah, dan praktis (Pertiwi *et al.*, 2022).

Langkah awal dalam pengujian ini yaitu menyiapkan cawan petri sebanyak 30 buah untuk dituangkan pada media *Muller Hinton Agar* (MHA) sebanyak 15 mL ke dalam cawan petri. Langkah kedua dalam pengujian ini yaitu mendiamkan hingga kondisi memadat. Langkah yang ketiga dalam pengujian ini adalah mencelupkan kapas lidi steril pada bagian suspensi bakteri.

Langkah keempat yaitu mengusap medium MHA secara keseluruhan dalam kondisi permukaan yang tertutup. Langkah kelima yaitu menempelkan *disk* yang sudah direndam pada sediaan sabun mandi gel kombucha buah nanas madu subang dengan berbagai konsentrasi dari masing-masing/setiap cawan petri (Pertiwi *et al.*, 2022). Misalnya Cawan I berisi sabun mandi gel kombucha buah nanas madu subang dengan konsentrasi 15%. Cawan II berisi sabun mandi gel kombucha buah nanas madu subang dengan konsentrasi 25%. Cawan III berisi sabun mandi gel kombucha buah nanas madu subang dengan konsentrasi 35%. Cawan IV berisi basis sabun mandi gel tanpa zat aktif sebagai kontrol negative. Cawan V berisi sabun mandi gel pasaran yang tersedia dipasaran sebagai kontrol positif.

Langkah ketujuh dalam pengujian ini yaitu melakukan pengulangan sebanyak 3 kali, menginkubasi selama 24 jam, dan mengukur rata-rata diameter zona hambatnya (Pertiwi *et al.*, 2022).

Analisis Data

Data yang dihasilkan dari rata rata diameter zona hambat baik bakteri gram positif maupun negatif pada suatu formulasi sediaan sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang yang meliputi

konsentrasi gula sebesar 20%, 30%, dan 40% sebagai variabel bebas dalam menghambat keempat pertumbuhan bakteri uji sebagai variabel terikat dianalisis melalui ANOVA satu jalur. Jika terdapat perbedaan secara signifikan, maka akan dilanjutkan dengan uji *pos hoc* (Ma'ruf *et al.*, 2022; Rustini *et al.*, 2023).

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi dan sediaan sabun mandi gel yang berbahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dengan konsentrasi gula yang meliputi 15% ; 35%; dan 35%. Hasil penelitian ini pun telah terbukti bahwa sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang berkolerasi secara positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*; *Staphylococcus epidermidis*; *Pseudomonas aeruginosa*; dan *Escherichia coli* yang terlampir pada tabel 1 dibawah ini.

Berdasarkan tabel 1, telah terbukti bahwa semakin tinggi konsentrasi pada sediaan sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang semakin tinggi juga potensinya dalam menghambat pertumbuhan keempat bakteri uji.

Berdasarkan hasil uji statistik ANOVA satu jalur dengan masing-masing nilai $P < 0,05$, dan juga dilakukan analisis lanjut berupa analisis *pos hoc* telah terbukti bahwa formulasi dan sediaan sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dengan konsentrasi sebesar 15% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 25% dalam menghambat keempat pertumbuhan bakteri uji, namun berbeda nyata dengan formulasi dan sediaan sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang pada konsentrasi sebesar 35%.

Formulasi dan sediaan sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dengan pada konsentrasi sebesar 25% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 15%, namun berbeda nyata pada

formulasi dan sediaan sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dengan konsentrasi 35% dalam menghambat keempat pertumbuhan bakteri uji.

Tabel 1. Rata-rata diameter zona hambat pada formulasi dan sediaan sabun mandi gel kombucha buah nanas madu subang dalam menghambat keempat pertumbuhan bakteri uji sebagai produk bioteknologi farmasi

Nama Bakteri	F2 15%	F3 25%	F4 35%	F0 K (-)	F1 K (+)
<i>Staphylococcus aureus</i>	8,70 ^{a,c} mm	8,75 ^{a,b} mm	15,13 ^{d,e} mm	0 mm	13,12 ^{e,f} mm
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	8,12 ^{a,b} mm	8,15 ^{a,c} mm	15,00 ^{d,e} mm	0 mm	13,10 ^{e,f} mm
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7,13 ^{a,b} mm	7,25 ^{a,c} mm	12,08 ^{d,e} mm	0 mm	11,15 ^{e,f} mm
<i>Escherichia coli</i>	7,05 ^{a,c} mm	7,13 ^{a,b} mm	10,12 ^{d,e}	0 mm	11,00 ^{e,f} mm

Keterrangan:

F2 = Sabun mandi gel Kombucha buah Nanas Madu Subang konsentrasi 15%

F3 = Sabun mandi gel Kombucha buah nanas madu Subang konsentrasi 25%

F4 = Sabun mandi gel Kombucha buah nanas madu Subang konsentrasi 35%

F0 = Basis sabun mandi gel Sebagai Kontrol Negatif

F1 = Sabun Mandi Gel Pasaran Sebagai Kontrol Positif

Formulasi dan sediaan sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dengan konsentrasi 35% berbeda nyata dengan konsentrasi 15% dan 35% dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji yang meliputi 2 jenis bakteri gram positif maupun 2 jenis bakteri gram negatif.

Hasil penelitian telah terbukti bahwa konsentrasi sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang sebesar 35% merupakan perlakuan yang paling optimal dalam menghambat keempat pertumbuhan bakteri uji bahkan melebihi kontrol positifnya. Hal tersebut yang mendasarinya yaitu semakin tinggi konsentrasi bahan alam sebagai zat aktif pada sediaan kosmetik maka semakin tinggi pula potensinya dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Prabawardani *et al.*, (2022) yang telah membuktikan bahwa formulasi dan sediaan sabun mandi cair dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang pada konsentrasi 35% merupakan

konsentrasi yang optimum dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan adalah 19,83 mm (kategori kuat), *Staphylococcus epidermidis* adalah 16,91 mm (kategori kuat), *Pseudomonas aeruginosa* adalah 15,88 mm (kategori kuat), dan *Escherichia coli* adalah 13,99 mm (kategori kuat).

Hasil penelitian ini pun terbukti bahwa konsentrasi 35% merupakan perlakuan yang optimal dimana rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang tercantum pada tabel 1 memiliki kategori kuat, *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli* kuat. Dasar kriteria zona hambat dari suatu agen antibakteri yang berperan sebagai zat antibiotik telah disinggung oleh Prayoga (2013) dalam Pertiwi *et al.*, (2022) dimana kategori sangat kuat dihasilkan dengan nilai diatas 20 mm. Kategori kuat dihasilkan dengan rata-rata diameter zona hambat yang berkisar antara 10 sampai dengan 20 mm, sedang antara 5 sampai 10

mm, lemah 1 sampai 5 mm, dan sangat lemah itu adalah dibawah 5 mm.

Sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dalam penelitian ini yang telah terbukti mempunyai aktivitas farmakologi sebagai sumber antibakteri gram positif maupun negatif disebabkan pada hasil penelitian sebelumnya telah diketahui bahwa kombucha buah nanas madu subang mengandung senyawa metabolit sekunder yang meliputi alkaloid, flavonoid, dan saponin yang mana masing-masing dari senyawa metabolit sekunder tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun negatif (Rezaldi *et al.*, 2022).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Subagiyo *et al.*, (2022) telah menyatakan bahwa alkaloid yang terdapat pada kombucha bunga telang bekerja sebagai antibakteri yaitu dengan cara menghambat sintesis protein pada bakteri patogen, sehingga terganggunya metabolisme pada bakteri patogen. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Abdilah *et al.*, (2022) telah diungkapkan bahwa flavonoid pada kombucha bunga telang bekerja sebagai antibakteri dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri patogen pada tingkat sel, dimana hal tersebut dilakukan dengan cara menghambat sintesis protein maupun enzim yang terjadi pula pada membran sel.

Saponin bekerja dengan cara menghambat sintesis protein sehingga menyebabkan kerusakan pada struktur protein yang terbentuk melalui ikatan hydrogen dimana sebelumnya senyawa bakteri patogen telah terbentuk pula secara kompleks (Rezaldi *et al.*, 2022). Hasil penelitian mengenai formulasi dan sediaan sabun mandi gel dengan bahan aktif kombucha buah nanas madu subang terbukti pula bahwa sediaan tersebut merupakan salah satu produk bioteknologi farmasi yang cenderung lebih baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dibandingkan negatif.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Borkani *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa agen suatu senyawa antibiotik cenderung lebih peka dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dimana salah satunya adalah *Staphylococcus aureus*.

Kombucha buah nanas madu subang seperti yang telah diteliti telah memiliki kemampuan atau potensi sebagai sumber antibakteri sehingga dapat dikembangkan sebagai bahan aktif obat maupun kosmetik (Rezaldi *et al.*, 2023).

Kesimpulan

Hasil penelitian ini telah disimpulkan bahwa larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dapat dibuat formulasi dan sediaan sabun mandi gel sebagai produk bioteknologi farmasi dalam menghambat keempat pertumbuhan bakteri uji. Formulasi dan sediaan sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang berkolerasi secara positif dalam menghambat keempat pertumbuhan bakteri uji. Formulasi dan sediaan sabun mandi gel dengan bahan aktif larutan fermentasi kombucha buah nanas madu subang dengan konsentrasi 35% merupakan perlakuan yang optimal dalam menghambat keempat pertumbuhan bakteri uji.

Daftar Pustaka

- Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Pertiwi, F. D., & Fadillah, M. F. (2022). fitokimia dan skrining awal metode bioteknologi fermentasi kombucha bunga telang (*Clitoria Ternatea L*) sebagai bahan aktif sabun cuci tangan probiotik.
- Abdilah, N. A., Mu'jijah, M., Rezaldi, F., Ma'ruf, A., Safitri, E., & Fadillah, M. F. (2022). Analisis kebutuhan biokimia gizi balita dan pengenalan kombucha bunga telang (*clitoria ternatea l*) terhadap orang tua balita dalam meningkatkan imunitas: *analysis of nutritional biochemical requirements of toddlers and the introduction of kombucha flower (Clitoria Ternatea L) on parents of total childhood in increasing immunity*. Medimuh: Jurnal Kesehatan Muhammadiyah, 3(2), 59-66. <https://doi.org/10.37874/mh.v3i2.446>
- Borkani, R. A., Doudi, M., & Rezayatmand, Z. (2016). *Study of the Anti-Bacterial Effects of Green and Black Kombucha Teas and Their Synergetic Effect against Some Important Gram Positive Pathogens*

- Transmitted by Foodstuff*. International Journal of Advanced Biotechnology and Research, 7, 1741–1747.
- Fadillah, M. F., Rezaldi, F., Safitri, E., Sasmita, H., & Somantri, U. W. (2022). *Narrative Review: Utilization Of Horticultural Commodity Plant Tissue Culture Technology As A Halal Biotechnology Method For Food And Pharmaceutical Purposes*. International Journal Mathla'ul Anwar of Halal Issues, 2(1), 28-34. --- <https://doi.org/10.30653/ijma.202221.38>.
- Fadillah, M. F., Hariadi, H., Kusumiyati, K., Rezaldi, F., & Setyaji, D. Y. (2022). Karakteristik biokimia dan mikrobiologi pada larutan fermentasi kedua kombucha bunga telang (*Clitoria Ternatea L*) sebagai inovasi produk bioteknologi terkini. Jurnal Biogenerasi, 7(2), 19-34. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v7i2.1765>
- Fathurrohman, M. F., Rezaldi, F., Kolo, Y., Somantri, U. W., Fadillah, M. F., & Mathar, I. (2023). Aktivitas Farmakologi Pada Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Dalam Menurunkan Kolesterol Ayam Petelur (*Gallus domesticus*) Dengan Metode Bioteknologi Fermentasi. Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas, 4(1), 28-35. <http://dx.doi.org/10.52742/jgkp.v4i1.19818>.
- Fatonah, N. S., Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., Abdilah, N. A., & Fadillah, M. F. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Escherichia coli Pada Formulasi Sediaan Sabun Cair Mandi Probiotik Dengan Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*). AGRIBIOS, 20(1), 27-37. <https://doi.org/10.36841/agribios.v20i1.1510>.
- Hariadi, H., Andry, M., Nasution, M. A., Sumiardi, A., Rezaldi, F., Amien, S., & Ikrawan, Y. (2023). *Growth Inhibition Test of Gram and Negative Bacteria in Pharmaceutical Biotechnology Products in the Form of Hand Sanitizer Formulations Based Fermented Telang Flower Kombucha*. Jurnal Biologi Tropis, 23(3), 316-325. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i3.5219>.
- Hastuty, H. S. B., Purba, P. N., & Nurfadillah, E. (2018). Uji Stabilitas Fisik Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia Alata L*) Dengan Gelling Agent Na Cmc Terhadap Staphylococcus Aureus Atcc 230840. Jurnal Gema Kesehatan, 10(1), 22-27.
- Kolo, Y., Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Trisnawati, D., Pamungkas, B. T., Ma'ruf, A., & Pertiwi, F. D. (2022). Antikolesterol Pada Ayam Boiler (*Gallus domesticus*) Dari Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha. Jurnal teknologi pangan dan ilmu pertanian (JIPANG), 4(2), 30-36. <https://doi.org/10.36526/jipang.v4i2.2682>.
- Kolo, Y., Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Ma'ruf, A., Pertiwi, F. D., & Hidayanto, F. (2022). *Antibacterial Activity of Staphylococcus capitis, Bacillus cereus, Pantoea dispersa From Telang Flower (Clitoria ternatea L) Kombucha Bath Soap as a Pharmaceutical Biotechnology Product*. PCJN: Pharmaceutical and Clinical Journal of Nusantara, 1(01), 01-11. <https://doi.org/10.58549/pcjn.v1i01.1>.
- Kusumiyati, K., Setyaji, D. Y., Fadillah, M. F., & Rezaldi, F. (2022). Uji Daya Hambat Madu Hutan Baduy Sebagai Substrat Pada Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen. Medfarm: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan, 11(2), 142-160. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v11i2.109>.
- Ma'ruf, A., Safitri, E., Ningtias, R. Y., Pertiwi, F. D., & Rezaldi, F. (2022). Antibakteri Gram Positif Dan Negatif Dari Sediaan Sabun Cuci Piring Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Sebagai Produk Bioteknologi Farmasi.

- Jurnal Kesehatan dan Kedokteran, 1(2), 16-25.
<https://doi.org/10.56127/jukeke.v1i2.115>
- Ma'ruf, A., Safitri, E., Pertiwi, F. D., Ningtias, R. Y., Trisnawati, D., Rezaldi, F., Kusumiyati, K., & Andayaningsih, P. (2022). Produk Bioteknologi Farmasi Berupa Sabun Mandi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Sebagai Antifungi *Candida albicans*. Jurnal Pertanian, 13(2), 78-84.
- Mu'jjah, M., Abdilah, N. A., Rezaldi, F., Kusumiyati, K., Setyaji, D. Y., & Fadillah, M. F. (2023). Fermentasi Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Dengan Penambahan Madu Baduy Produk SR12 Sebagai Inovasi Bioteknologi Kombucha. Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic), 8(2), 1-17.
<https://doi.org/10.33474/e-jbst.v8i2.496>.
- Pamungkas, B. T., Safitri, A., Rezaldi, F., Andry, M., Agustiansyah, L. D., Fadillah, M. F., Hidayanto, H., & Hariadi, H. (2022). Antifungal *Trycophyton rubrum* and *Trycophyton mentagrophytes* In Liquid Bath Soap Fermented Probiotic Kombucha Flower Telang (*Clitoria ternatea L*) as a pharmaceutical biotechnology product. BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan, 10(2), 179-196.
<http://dx.doi.org/10.22373/biotik.v10i2.15160>.
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea L*) terhadap bakteri *staphylococcus epidermidis*. Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic), 7(2), 57-68.
<https://doi.org/10.33474/e-jbst.v7i2.471>.
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji aktivitas dan formulasi sediaan liquid body wash dari ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea L*) sebagai antibakteri *Staphylococcus epidermidis*. Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan, 1(1), 53-66.
<https://doi.org/10.55606/klinik.v1i1.257>.
- Pertiwi, F. D., Ma'ruf, A., Rezaldi, F., Anggraeni, S. D., Sulastri, T., Trisnawati, D., Fadillah, M.F., & Kusumiyati, K. (2022). Antibakteri *Clostridium botulinum* dari Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha. Tirtayasa Medical Journal, 2(1), 1-8.
<http://dx.doi.org/10.52742/tmj.v2i1.17480>.
- Prabawardani, S., Fadillah, M. F., Trisnawati, D., Rezaldi, F., Kusumiyati, K., & Mathar, I. (2023). *In Vitro Pharmacological Activity Test on Pharmaceutical Biotechnology Products in The Form of Kombucha Bath Soap Pineapple Honey Subang As Antibacterial Gram Positive and Negative*. Jurnal Biologi Tropis, 23(2), 145-153.
<https://doi.org/10.29303/jbt.v23i2.4838>.
- Puspitasari, M., Rezaldi, F., Handayani, E. E., & Jubaedah, D. (2022). Kemampuan bunga telang (*Clitoria ternatea L*) sebagai antimikroba (*listeria monocytogenes, staphylococcus hominis, trycophyton mentagrophytes, dan trycophyton rubrum*) melalui metode bioteknologi fermentasi kombucha. Jurnal Medical Laboratory, 1(2), 1-10.
<https://doi.org/10.57213/medlab.v1i2.36>
- Rezaldi, F., Ningtyas, R. Y., Anggraeni, S. D., Ma'ruf, A., Fatonah, N. S., Pertiwi, F. D., Fitriyani, F., A, L. D., US, S., Fadillah, M. F., & Subekhi, A. I. (2021). Pengaruh Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) sebagai Antibakteri Gram Positif dan Negatif.. Jurnal Biotek, 9(2),169-185.
<https://doi.org/10.24252/jb.v9i2.25467>.
- Rezaldi, F., Safitri, E., Abdilah, N. A., Mu'jjah, M., & Setiawan, U. (2022). Analisis Kemampuan Bioteknologi Farmasi DiTinjau Dari *Self Regulated Learning*: Studi Kasus Pada Mahasiswa S1 Farmasi Universitas Mathla'ul Anwar Banten. Jurnal Biogenerasi, 7(2), 243-250.

- <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v7i2.2013>.
- Rezaldi, F., Rachmat, O., Fadillah, M. F., Setyaji, D. Y., & Saddam, A. (2022). Bioteknologi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Sebagai Antibakteri *Salmonella thypi* dan *Vibrio parahaemolyticus* Berdasarkan Konsentrasi Gula Aren. *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas*, 3(1), 13-22. <http://dx.doi.org/10.52742/jgkp.v3i1.14724>.
- Rezaldi, F., Eman, E., Pertiwi, F. D., Suyamto, S., & Sumarlin, U. S. (2022). Potensi bunga telang (*Clitoria Ternatea L*) sebagai antifungi *Candida Albicans*, *malasezia furfur*, *pitosprorum ovale*, dan *aspergillus fumigatus* dengan metode bioteknologi fermentasi kombucha. *Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*, 1(2), 1-9. <https://doi.org/10.55606/klinik.v1i2.381>.
- Rezaldi, F., Setiawan, U., Kusumiyati, K., Trisnawati, D., Fadillah, M. F., & Setyaji, D. Y. (2022). Bioteknologi kombucha bunga telang (*Clitoria ternatea L*) dengan variasi gula stevia sebagai antikolesterol pada bebek pedaging. *Jurnal Dunia Farmasi*, 6(3), 156-169.
- Rezaldi, F., Fadillah, M. F., Agustiansyah, L. D., Tanjung, S. A., Halimatusyadiah, L., & Safitri, E. (2022). Aplikasi Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Buah Nanas Madu (*Ananas comosus*) Subang Sebagai Antibakteri Gram Positif Dan Negatif Berdasarkan Konsentrasi Gula Yang Berbeda. *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 6(1), 9-21.
- Rezaldi, F., Pertiwi, F. D., & Hidayanto, F. (2022). Potensi Buah Nanas Madu Subang (*Ananas comasus*) sebagai Antibakteri Gram Positif Negatif Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Berdasarkan Konsentrasi Gula Aren Berbeda. *Biofarmasetikal Tropis (The Tropical Journal of Biopharmaceutical)*, 5(2), 119-126. <https://doi.org/10.55724/jbt.v5i2.400>
- Rezaldi, F., Mathar, I., Nurmaulawati, R., Galaresa, A. V., & Priyoto, P. (2023). Pemanfaatan Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Sebagai Upaya Dalam Mencegah Stunting Dan Meningkatkan Imunitas Di Desa Ngaglik Magetan Parang. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 4(1), 344-357. <https://doi.org/10.46306/jabb.v4i1.383>
- Rezaldi, F., Anggraeni, S. D., Ma'ruf, A., Andry, M., Faisal, H., Winata, H. S., Ginting, I., & Nasution, M. A. (2023). Antibakteri pada Formulasi Sediaan Sabun Mandi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) sebagai Produk Bioteknologi Farmasi. *Jurnal Biotek*, 11(1), 74-87. <https://doi.org/10.24252/jb.v11i1.36906>.
- Rustini, R., Safitri, A., Rezaldi, R., Anggraeni, S. D., Ma'ruf, A., Eman, E., & Puspitasari, M. (2023). Uji Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri Gram Postif dan Negatif dari Produk Bioteknologi Farmasi dalam Bentuk Formulasi dan Sediaan SABUN Cuci Pring Gel Kombucha Bungan Telang (*Clitoria ternatea L*). *AGRIBIOS*, 21(1), 57-69. <https://doi.org/10.36841/agribios.v21i1.2843>.
- Saddam, A., Rezaldi, F., Ma'ruf, A., Pertiwi, F. D., Suyamto, S., Hidayanto, F., & Kusumiyati, K. (2022). Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus capitis* *Bacillus cereus* dan *Pantoea dispersa* Melalui Metode Bioteknologi Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*). *Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas*, 3(2), 65-71. <http://dx.doi.org/10.52742/jgkp.v3i2.17481>.
- Situmeang, B., Shidqi, M. M. A., & Rezaldi, F. (2022). *The Effect Of Fermentation Time On Antioxidant And Organoleptic Activities Of Bidara (Zizipus Spina Cristi L.) Kombucha Drink*. *Biotik: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 10(1), 73-93. <http://dx.doi.org/10.22373/biotik.v10i1.11370>.

- Rezaldi, F., Firmansyah, F., Maharani, M., Hayani, R. A., Margarisa, D., Purchia, I. D., Nur, M.H., & Ramadhan, R. A. (2023). Pemberian Edukasi Mengenai Bioteknologi Kombucha Bunga Telang Sebagai Minuman Probiotik Peningkat Sistem Imun, Bahan Aktif Obat dan Kosmetik, Bahan Baku Pupuk Cair Organik, dan Peningkat Ekonomi Kepada Siswa SMAN 05 Cilegon Yang Terlibat Dalam Karya Ilmiah. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(3), 749-760. <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v6i3.5353>.
- Somantri, U.W., Fadillah, M.F., Rezaldi, F., Pruschia, I. D., Margarisa, D., & Maharani, M. (2023). In Vitro Pharmacological Activity Test Of Telang Flower Kombucha As Antibacterial *Vibrio cholerae* AND *Shigella dysenteriae* Through Fermentation Biotechnology Method. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 11(2). <http://dx.doi.org/10.22373/biotik.v11i2.17427>.
- Subagiyo, A., Rezaldi, F., Ma'ruf, A., Pertiwi, F. D., Yunita, Y., Safitri, A., & Rustini, R. (2022). Antibakteri *Vibrio parahaemolyticus* dan *Klebsiella pneumoniae* pada Sediaan Sabun Mandi Probiotik Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Sebagai Produk Bioteknologi Farmasi. *Journal of Biotechnology and Conservation in WALLACEA*, 2(2), 89-98. <https://doi.org/10.35799/jbcw.v2i2.43886>.
- Taupiqurrohman, O., Rezaldi, F., Fadillah, M.F., Amalia, D., & Suryani, Y. (2022). *Anticancer potency of dimethyl 2-(2-hydroxy-2-methoxypropylidene) malonate in kombucha*. *Jurnal Biodjati*, 7(1), 86-94. <https://doi.org/10.15575/biodjati.v7i1.14634>.
- Waskita, K. N., Nurmaulawati, R., & Rezaldi, F. (2023). Efek Penambahan Substrat Madu Hutan Baduy Pada Fermentasi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea L*) Dalam Menurunkan Kolesterol Ayam Broiler (*Gallus galus*) Sebagai Inovasi Produk Bioteknologi Konvensional Terkini. *Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan*, 2(1), 112-120. <https://doi.org/10.55606/klinik.v2i1.883>.