

## Perbandingan Potensi Anti Bakteri Ekstrak Etanol Jahe Merah, Jahe Putih, dan Bangle Terhadap Pertumbuhan *Lactobacillus Reuteri* Secara In Vitro

Noor Hujjatusnaini<sup>1\*</sup>, Astuti Muh Amin<sup>2</sup>, Dahlianti<sup>1</sup>, Purwita Sari<sup>3</sup>, Nur Khusna<sup>4</sup>

<sup>1,3</sup> Program Studi Tadris Biologi IAIN Palangka Raya

<sup>2,4</sup> Program Studi Tadris Biologi, FTIK, IAIN Ternate

\*Korespondensi. E-mail: [noor.hujjatusnaini@iain-palangkaraya.ac.id](mailto:noor.hujjatusnaini@iain-palangkaraya.ac.id)

### Abstrak

Jahe diketahui bermanfaat untuk mengatasi infeksi bakteri pada mulut seperti pada gusi, infeksi pada saluran pernapasan juga bisa mengatasi masalah pencernaan. Agen antibakteri yang terkandung dalam jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Runrum*), jahe putih (*Zingiber officinale* var. *amarum*) dan bangle (*Zingiber montanum*) dapat melawan bakteri jahat, seperti *Lactobacillus reuteri*. Penelitian ini menguji perbandingan potensi anti bakteri sediaan ekstrak etanol jahe merah, jahe putih, dan bangle terhadap pertumbuhan bakteri *Lactobacillus reuteri*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, terhadap perbandingan potensi antibakteri Jahe merah, jahe putih dan bangle. Terhadap bakteri *Lactobacillus Reuteri* dengan diberikan konsentrasi Jahe putih 30%, 40%, 50%, 60%, bangle 4%, 6%, 8%, 10%, 12%, dan Jahe merah 10%, 15%, 20%, 25%, 30% kontrol (+) Yakult 70%, 80%, 90% dan kontrol (-) aquades dengan selalu memperhatikan kecepatan tumbuhnya bakteri secara spesifik dengan waktu generasi selama 3x24 jam inkubasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa antibakteri pada control negatif terhadap *Lactobacillus reuteri* lebih efektif dibandingkan dengan jahe merah, jahe putih dan bangle. Pada ekstrak jahe merah konsentrasi 20%, pada ekstrak jahe putih 50% dan pada ekstrak bangle dengan konsentrasi 4% adalah perbandingan yang paling efektif di lihat dari zona hambat yang terbentuk

**Kata Kunci:** Jahe merah, Jahe putih dan Bangle

### Abstract

Ginger is known to be useful for dealing with bacterial infections in the mouth such as gingivitis, infections of the respiratory tract can also treat digestive problems. Antibacterial agents contained in red ginger (*Zingiber officinale* var. *Runrum*), white ginger (*Zingiber officinale* var. *amarum*) and bangle (*Zingiber montanum*) can fight bad bacteria, such as *Lactobacillus reuteri*. To test the ratio of the antibacterial potential of the ethanol extract of red ginger, white ginger, and bangle to the growth of the bacteria *Lactobacillus reuteri*. This research is an experimental study, to compare the antibacterial potential of red ginger, white ginger and bangle. Against *Lactobacillus Reuteri* bacteria given concentrations of white ginger 30%, 40%, 50%, 60%, bangle 4%, 6%, 8%, 10%, 12%, and red ginger 10%, 15%, 20%, 25 %, 30% control (+) Yakult 70%, 80%, 90% and control (-) distilled water with always paying attention to the growth rate of bacteria specifically with a generation time of 3x24 hours of incubation. The results of this study indicate that antibacterial in the negative control against *Lactobacillus reuteri* is more effective than red ginger, white ginger and bangle. In red ginger extract concentration of 20%, in white ginger extract 50% and in bangle extract with a concentration of 4%. is the most effective comparison in terms of the inhibition zone formed

**Keywords:** Red ginger, white ginger and bangle.

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati salah satu negara yang memiliki ribuan jenis tumbuhan, yang berlimpah sehingga menjadi salah satu negara kepulauan yang kaya dengan jenis tumbuhan obat. Selain itu juga bisa sebagai bahan untuk membuat bumbu masakan dan sebagai bahan baku utama jamu dan obat tradisional adalah jahe dalam kehidupan sehari-hari, yang memiliki aroma dan cita rasa yang khas, Selain itu jahe-jahean ini juga bisa di buat obat herbal karena memiliki kandungan senyawa pada tanaman jahe yang termasuk golongan flavonoid, fenol, terpenoid, dan minyak atsiri. Secara empiris jahe-jahean ini juga di gunakan sebagai salah satu antimutagenik, antitumor. Tanaman ini termasuk jenis rimpang-rimpangan yang tumbuh di daerah datar rendah dengan ketinggian 0 sampai 1.500 Meter dari permukaan air laut. (Aisyah, 2020).

Pembudidayaan tumbuhan jahe hampir di lakukan di seluruh Indonesia. Tumbuhan Jahe merah yang memiliki nama latin (*Zingiber Officinale Var Rubrum Rhizoma*) tanaman rimpang yang sering kita temui di sekitar kita yang sering digunakan sebagai bumbu dapur dan tanaman obat tradisional. Jahe merah mengandung zat gingerol dan shogaol sebagai antioksidan. Kandungan jahe merah yaitu minyak atsiri, gingerol, zingeron, shogaol, dan oleoresin. Semakin tua umur jahe merah maka semakin tinggi kandungan minyak atsirinya. Kandungan senyawa alami pada jahe merah memengaruhi tingkat kepedasannya (Rangkuti dkk., 2019)

Widiastuti & Pramestuti (2018) menyampaikan Ekstrak jahe merah dapat sebagai antimikroba karena bisa menghambat pertumbuhan mikroba, melindungi sistem pencernaan dari bakteri, juga mempunyai kasiat sebagai antiinflamasi, sehingga dapat membantu mencegah masalah pencernaan, seperti sakit perut. Agen antibakteri yang

terkandung dalam jahe dapat melawan bakteri jahat, seperti *Lactobacillus reuteri*.

Jahe putih (*Zingiber officinale var. amarum*) merupakan jenis jahe yang sering kita ditemui di pasar-pasar. Jahe putih ini terdapat dua jenis yaitu jahe gajah dan jahe emprit. Jahe putih memiliki ukuran rimpang yang lebih besar dibandingkan jahe merah, dan rimpangnya berbentuk agak pipih dan berserat lembut. Kandungan jahe putih besar terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, air, serat, minyak atsiri, oleoresin, gingerol, senyawa fenolik, antioksidan, dan beberapa zat bioaktif. Kandungan minyak atsiri jahe putih besar adalah 0,82-1,68%. Kandungan gingerol pada jahe putih diyakini mampu membantu mencegah infeksi, terutama infeksi bakteri pada mulut seperti pada radang gusi, infeksi pada saluran pernapasan juga bisa mengatasi masalah pencernaan. Agen antibakteri yang terkandung dalam jahe dapat melawan bakteri jahat, seperti *Lactobacillus reuteri* (Khameneh dkk., 2019)

Bangle atau bonglai, (*Zingiber montanum*) adalah salah satu tanaman rempah-rempah anggota suku temu-temuan. Rimpangnya juga dimanfaatkan sebagai bumbu dapur dan bahan pengobatan. Tumbuhan ini dikenal diberbagai tempat dengan nama yang bervariasi: mungle, bungle, kunik bolai, banglee'iy, panglai, pandhiyâng, bale, panini, unin makei. Kandungan senyawa kimia di dalam rimpang Bangle antara lain: alkaloid, flavonoid, saponin, pati, tanin, steroid/triflavonoid, lemak, gula dan minyak atsiri. Sabinene dan terpinene-4-ol dari minyak atsiri bangle secara signifikan mengurangi protein faktor nuklir kappa B (NF- $\kappa$ B) dalam sel limfoma monosit leukimia manusia dan sekresi interleukin-6 (IL-6) pada tikus yang distimulasi lipopolisakarida (LPS) makrofag (RAW264,7). Tanaman bangle ini merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang

banyak digunakan untuk mengobati penyakit kulit dan memiliki efek samping yang lebih aman dibandingkan dengan obat kimia. Bakteri endofit dapat menghasilkan senyawa bioaktif antibakteri yang sama dengan tanaman inangnya, sehingga tidak perlu menebang tanaman asli untuk diambil sebagai simplisia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengisolasi bakteri endofit dari tanaman bangle dan mengetahui aktivitas antibakterinya

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, terhadap perbandingan potensi antibakteri Jahe merah, jahe putih dan bangle. Terhadap bakteri *Lactobacillus Reuteri* dengan diberikan konsentrasi Jahe putih 30%, 40%, 50%, 60%, bangle 4%, 6%, 8%, 10%, 12%, dan Jahe merah 10%, 15%, 20%, 25%, 30% kontrol (+) Yakult 70%, 80%, 90% dan kontrol (-) aquades dengan selalu memperhatikan kecepatan tumbuhnya bakteri secara spesifik dengan waktu generasi selama 3x24 jam inkubasi.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi labu erlenmeyer 500mL dan 1000 ml, incubator, labu pemisah, LAF, toples kaca, gelas ukur 25mL dan 100mL, cawan petri, tabung reaksi, jarum inokulasi, lampu bunsen, autoclaf, neraca analitik, hot plate, vortex, incubator dan pipet pump, oven, kaca pembesar, jangka sorsong, laminar air flow, saringan dan serbet, gunting dan cutter, baki plastik, labu evaporator, corong kaca, spatula, kompor, korek api, pipet tetes, pinset, gunting, blender, karet gelang, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan alam berkhasiat; ekstrak jahe merah, ekstrak jahe putih dan ekstrak bangle, agar powder, beef extract, bacto pepton, alcohol 96% dan 70%, kapas, vaselin, kultur murni mikroba, kain kasa dan kertas kraff, kertas label, lysol, spiritus, alumunium foil, cotton buds, dan bakteri *Lactobacillus reuteri*.

dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab *Lactobacillus reuteri* (Chaiyana dkk., 2017).

Berdasarkan latar belakang di atas, perlu dilakukan untuk mengetahui perbandingan potensi antibakteri sediaan ekstrak etanol jahe merah, jahe putih, dan bangle terhadap pertumbuhan *Lactobacillus reuteri* secara in vitro

Jahe merah, jahe putih dan bangle di cuci dengan air hingga bersih, di potong kecil-kecil menggunakan pisau kemudian keringkan di bawah panas terik matahari atau oven dengan suhu 150oC selama 20 menit. lalu di hancurkan sampai halus menggunakan blender. Setelah itu masing-masing serbuk di rendam selam 3 jam dengan alkohol 95% pada toples yang berbeda. Filtrat yang diperoleh disaring dengan kertas saring. Uapkan hasil saringan ekstrak dengan memanaskannya di atas hot plate sampai berbentuk pasta, yang kemudian dijadikan sebagai stok induk ekstrak. Lakukan pengenceran ekstrak menjadi 10% (1 ml ekstrak+90ml aquades steril), 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%,90%.

Kultur murni bakteri *Lactobacillus reuteri* di isolasi pada setiap medium NA yang sudah disediakan. Kemudian di inkubasi selama 1x24 jam. Setelah melalui proses inkubasi selanjutnya melakukan tahapan percobaan jahe merah, jahe putih, dan bangle. menggunakan 4 buah control positif dan negatif. Kontrol yang digunakan yaitu kontrol positif menggunakan Yakult untuk bakteri *Lactobacillus reuteri* sedangkan kontrol negatif menggunakan aquades, konsentrasi ekstrak jahe merah, jahe putih, dan bangle. Jahe putih 30%, 40%, 50%, 60%, bangle 4%, 6%, 8%, 10%, 12%, dan Jahe merah 10%, 15%, 20%, 25%, 30% kontrol (+) Yakult 70%, 80%, 90% dan kontrol (-) aquades Setiap biakan bakteri diberikan satu perlakuan, kemudian di

inkubasi lagi selama 3x24 jam, tiap 1x24 jam melakukan penghitungan luasnya zona hambat pada setiap biakan.

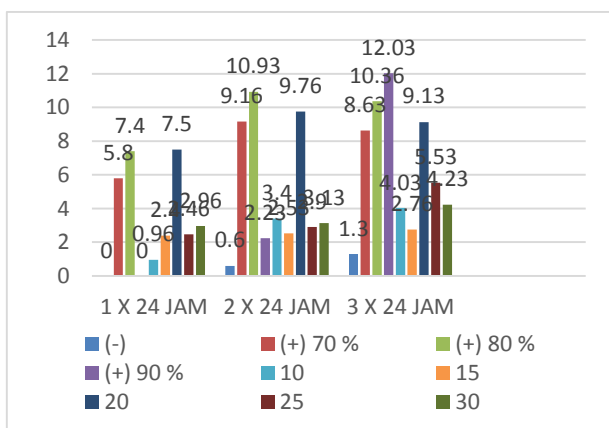
Pada uji kemampuan tumbuhnya bakteri *Lactobacillus reuteri* dapat dilihat dari kemampuan tumbuhnya setelah diberikan beberapa perlakuan. Jika terdapat zona hambat yang besar setelah diberikan perlakuan, maka

bisa dikatakan bahwa ekstrak jahe memiliki daya hambat terhadap mikroorganisme penyebab sakit perut. Dan zona hambat yang telah terbentuk pada setiap perlakuan pasti berbeda-beda. penyebab hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan dari konsentrasi senyawa aktif pada ekstrak yang telah digunakan.

**HASIL**

Hasil penelitian yang telah didapatkan tentang antibakteri *Lactobacillus reuteri* pada ekstrak Jahe merah, Jahe putih, dan Bangle. yang menunjukkan diameter zona hambat pada setiap perlakuan konsentrasi selama 72 jam inkubasi. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak etanol jahe merah, jahe putih dan bangle mampu menghambat pertumbuhan *Lactobacillus reuteri*. Rerata hasil pengamatan menggambarkan pola hasil pertumbuhan *Lactobacillus reuteri* cukup variatif yang ditunjukkan pada Gambar 1.

kuat sedangkan pada kontrol positif 80% dan 70% mengalami penurunan zona hambat pada hari ke 3, dan pada kontrol negatif menghasilkan zona hambat yang cukup kuat. Pada konsentrasi 10%, 15%, 25% dan 30% menghasilkan zona hambat yang cukup kuat juga, namun hanya pada konsentrasi 20% mengalami penurunan zona hambat. Data hasil pengamatan yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak jahe merah juga mampu menghambat pertumbuhan *Lactobacillus reuteri* (Gambar 2).



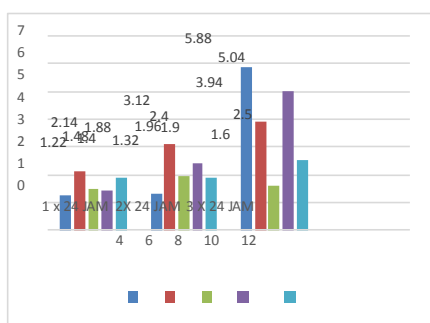
**Gambar 1. Potensi ekstrak Jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Runrum*) terhadap *Lactobacillus reuteri***

Hasil dari potensi ekstrak jahe merah terhadap *Lactobacillus reuteri* selama 3x24 jam yang ditunjukkan pada gambar 1 menyatakan bahwa zona hambat bakteri yang paling tinggi adalah pada kontrol positif 90% yang menghasilkan zona hambat yang sangat

**Gambar 2. Potensi ekstrak jahe putih (*Zingiber officinale* var. *amarum*) terhadap *Lactobacillus reuteri***

Hasil dari potensi ekstrak jahe putih terhadap *Lactobacillus reuteri* selama 3x24 jam yang ditunjukkan pada Gambar 2 menyatakan bahwa zona hambat bakteri yang paling tinggi adalah pada konsentrasi 50% yang menghasilkan zona hambat yang cukup kuat, pada konsentrasi 30% dan 60% mengalami

penurunan zona hambat pada hari ke 3, sedangkan pada konsentrasi 40% menghasilkan zona hambat yang cukup kuat. Data hasil pengamatan yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak jahe putih juga mampu menghambat pertumbuhan *Lactobacillus reuteri* pada Gambar 3.



Gambar. 3 Potensi ekstrak bangle (*Zingiber montanum*) terhadap *Lactobacillus reuteri*

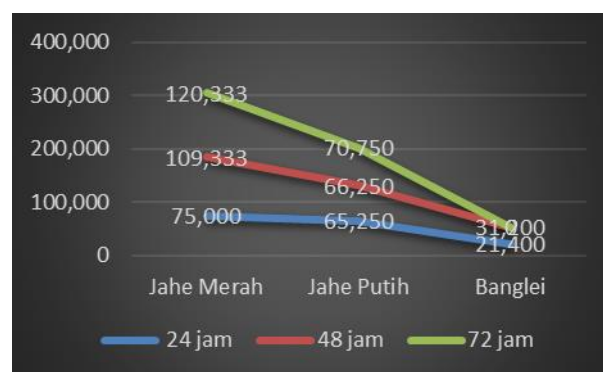
Hasil dari potensi ekstrak bangle terhadap *Lactobacillus reuteri* selama 3x24 jam yang ditunjukkan pada Gambar 3 menyatakan bahwa zona hambat bakteri yang paling tinggi adalah pada konsentrasi 4% yang menghasilkan zona hambat yang sangat kuat, sama halnya pada konsentrasi 4% konsentrasi 6%, 10% dan 12% juga menghasilkan zona hambat yang sangat kuat, sedangkan pada konsentrasi 8 zona hambat mengalami penurunan pada hari ke 3. Data hasil pengamatan yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak bangle juga mampu menghambat pertumbuhan *Lactobacillus reuteri* pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik hasil pengamatan

|            |        | Mean   | F     | Sig   |
|------------|--------|--------|-------|-------|
| Jahe merah | 24 Jam | 26.076 | 2.933 | .028* |
|            | 48 Jam | 8.890  |       |       |
|            | 72 Jam | 14.600 |       |       |
| Jahe putih | 24 Jam | 20.431 | 5.153 | .004* |
|            | 48 Jam | 18.553 | 2.731 | .053* |
|            | 72 Jam | 21.356 | 5.061 | .005* |
| Bangle     | 24 Jam | .683   | .515  | .725* |
|            | 48 Jam | 2.238  | 1.381 | .276* |
|            | 72 Jam | 10.527 | 1.468 | .249* |

|            |        |        |       |       |
|------------|--------|--------|-------|-------|
| Jahe merah | 24 Jam | 41.312 | 2.458 | .054* |
|            | 48 Jam | 16.810 |       |       |
|            | 72 Jam | 16.810 |       |       |
| Jahe putih | 24 Jam | 20.431 | 5.153 | .004* |
|            | 48 Jam | 18.553 | 2.731 | .053* |
|            | 72 Jam | 21.356 | 5.061 | .005* |
| Bangle     | 24 Jam | .683   | .515  | .725* |
|            | 48 Jam | 2.238  | 1.381 | .276* |
|            | 72 Jam | 10.527 | 1.468 | .249* |

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan nilai signifikan  $p < 0,01$  sehingga dapat dinyatakan terdapat pengaruh signifikan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak jahe merah, jahe putih dan bangle terhadap kemampuan adaptasi *Lactobacillus reuteri*. Perbandingan kemampuan antibakteri ekstrak jahe merah, jahe putih dan bangle dapat dilihat dari



kemampuan adaptasinya yang paling efektif terhadap bakteri *Lactobacillus reuteri*, yang tampak pada Gambar 3.

**Gambar 4 Efektifitas Antibakteri Terhadap Lactobacillus reuteri Ekstrak jahe merah, jahe putih dan bangle**

Gambar 4 memberikan interpretasi data bahwa daya antibakteri ekstrak jahe merah pada konsentrasi 90% dengan efektifitas yang sangat baik. Kemampuan antibakteri jahe merah dari 24 jam sampai dengan 72 jam terhadap Lactobacillus reuteri dinyatakan sebagai konsentrasi terbaik. Pada ekstrak jahe putih pada konsentrasi 50% dengan efektifitas yang sangat baik. Kemampuan antibakteri jahe putih dari 24 jam sampai dengan 72 jam terhadap Lactobacillus reuteri dinyatakan sebagai konsentrasi terbaik. Sedangkan pada ekstrak bangle pada konsentrasi 12% dengan efektifitas yang sangat baik. Kemampuan antibakteri bangle dari 24 jam sampai dengan 72 jam terhadap Lactobacillus reuteri dinyatakan sebagai konsentrasi terbaik. Kemampuan adaptasi bakteri terhadap lingkungan sekitarnya dapat dilihat dengan kemampuan adaptasi mikroorganisme serupa.

Perbandingan kemampuan adaptasi terhadap lingkungan sekitarnya dapat dilihat dengan kemampuan Jahe merah, jahe putih dan bangle terhadap Lactobacillus reuteri dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Perbandingan kemampuan adaptasi jahe terhadap bakteri**

|            | N | Mean   |
|------------|---|--------|
| Jahe merah | 3 | 8.6333 |
| Jahe putih | 4 | 2.2250 |
| Bangle     | 5 | 3.9400 |

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa perbandingan antara kemampuan Jahe merah, jahe putih dan bangle adaptasi Lactobacillus reuteri pada masa inkubasi 3x24 jam. Hasil perhitungan pada table menampilkan nilai mean Jahe merah sebesar 8.6333, jahe putih sebesar 2.2250 dan bangle sebesar 3.9400.

Adanya perbedaan kemampuan adaptasi yang didukung dengan nilai signifikan kolerasi tampak pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis uji t terhadap jahe

|            | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |
|------------|---|------|------------------------------|
|            | F                                       | Sig  | Sig (-2 tailed)              |
| Jahe merah | 9.416                                   | .037 | .194                         |
|            | 8.184                                   | .046 | .005                         |
|            | 4.414                                   | .104 | .000                         |
| Jahe putih | 2.866                                   | .141 | .845                         |
|            | 6.710                                   | .041 | .585                         |
|            | 4.922                                   | .068 | .734                         |
| Bangle     | 3.268                                   | .108 | .061                         |
|            | 1.008                                   | .345 | .042                         |
|            | 6.651                                   | .033 | .043                         |

Pada Tabel 3 telah nampak bahwa data yang didapatkan juga didukung dengan nilai sig (2-tailed) jahe merah sebesar 194, jahe putih sebesar 845 dan sebesar 061. Dimana hasil tersebut dapat didefinisikan bahwa terdapat perbedaan antara ketiga kemampuan adaptasi lactobacillus reuteri

**PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil penelitian ekstrak jahe merah, jahe putih dan bangle menggunakan 1 kg simplisia jahe merah menghasilkan 32 mm, jahe putih menghasilkan 64 mm dan bangle menghasilkan 42. ekstrak yang bertestur kental, dengan karakteristik ekstrak berwarna hitam kekuningan dan memiliki bau yang khas, ekstraksi di lakukan dengan cara merendam simplisia dengan menggunakan

pelarut alkohol 95% kemudian diperas dan disaring menggunakan labu penyaring, setelah itu di masukan ke dalam inubator selama 1x 24 jam ke dalam lemari pendingin kemudian di panaskan menggunakan hotplet diaduk hingga larutan tercampur rata, sampai larutan simplisia menjadi pasta.

Berdasarkan percobaan menggunakan control positif menggunakan yakult 70%, 80% dan 90%. Dan menggunakan control negative menggunakan aquadest terhadap bakteri lactobacillus reuteri ditemukan zona hambat.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Runrum*), jahe putih (*Zingiber officinale* var. *amarum*) dan bangle (*Zingiber montanum*). Terbukti efektif menghambat pertumbuhan lactobacillus reuteri ini menunjukkan bahwa antibakteri pada control negatif terhadap Lactobacillus reuteri lebih efektif di bandingkan dengan jahe merah, jahe putih dan bangle. Pada ekstrak jahe merah konsentrasi 20%, pada ekstrak jahe putih 50% dan pada ekstrak bangle dengan konsentrasi 4%. adalah perbandingan yang paling efektif di lihat dari zona hambatnya yang di amati. Hal ini terbukti dengan zona hambat yang terbentuk lebih efektif control positif dari pada ekstrak jahe merah putih dan bangle.

### DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, ida nur. (2020). **DAYA HAMBAT EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale*) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus SECARA IN VITRO** **DAYA HAMBAT EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale*) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus SECARA IN VITRO**. Karya Tulis Ilmiah, 1–72.

Chaiyana, W., Anuchapreeda, S., Leelapornpisid, P., Phongpradist, R., Viernstein, H., & Mueller, M. (2017). Development of microemulsion delivery system of essential oil from Zingiber

Hal ini berarti yakult, aquadest memiliki daya anti bakteri terhadap bakteri lactobacillus reuteri berbeda dengan pemberian ekstrak jahe merah, jahe putih, dan bangle pada konsentrasi (zona hambat paling kecil) atau dapat dikatakan kelompok sedang dalam bakteri lactobacillus reuteri Zona hambat besar atau dapat di katakana kelompok kuat menghambat bakteri lactobacillus reuteri. terdapat pada konsentrasi (terbesar) dan memiliki zoan hambat paling besar

cassumunar Roxb. rhizome for improvement of stability and anti-inflammatory activity. *AAPS PharmSciTech*, 18(4), 1332–1342.

Hujjatusnaini, N., Amin, A. M., & Nur, L. I. (2021). Antibacterial Effectiveness of Methanol Extract Combination Formula 3: 2: 1 of Tambora Leaf (*Ageratum conyzoides*), Sembalit Angin Leaf (*Mussaenda frondosa* L), Turmeric Rhizome (*Curcuma longa* L) on the growth of *Staphylococcus aureus*. 13(1), 1–6.

Hujjatusnaini, N., Biologi, T., Kalimantan, C., Prasetyo, P., Biologi, T., & Biologi, T. (2022). **BAHAN BAKU ALTERNATIF PEMBUATAN TEMPE**. 5.

Hujjatusnaini, N., Muh, A., Feyby, H., & Perditson, A. (2022). **INOVASI MINUMAN TEPACHE BERBAHAN BAKU KULIT NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr.) TERSUPPLEMENTASI PROBIOTIK Lactobacillus casei (Innovation of Tepache Beverages Made from Pineapple Skin (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Supplemented Probiotic Lactobacillus**. 47–54.

Indah, B., Hujjatusnaini, N., Amin, A. M., & Nur, L. I. (2021). Methanol Extracts Formulation of Tambora Leaves (*Ageratum conyzoides* L.), Sembalit Angin Leaves (*Mussaendafrondosa* L.) and Turmina Rhizome (*Curcuma longa*) as *Candida albicans* Antifungal. 13(2), 105–111.

Khameneh, B., Iranshahy, M., Soheili, V., & Fazly Bazzaz, B. S. (2019). Review on plant antimicrobials: a mechanistic viewpoint. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 8(1), 1–28.

Hujjatusnaini, N. (2022). Perbandingan Kemampuan Adaptasi Bakteri *Staphylococcus aureus* dan Bakteri *Echerichia Coli* Pada

Ekstrak Daun Karamunting (*Melastoma malabathrium*). 11(1), 102–110.

Rangkuti, M. F., Hafiz, M., Munthe, I. J., & Fuadi, M. (2019). Aplikasi Pati Biji Alpukat (*Persea Americana*. Mill) sebagai Edible Coating Buah Strawberry (*Fragaria Sp.*) dengan penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber Officinale*. Rosc). *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.30596/agrintech.v3i1.4487>