

## **Pengaruh Substitusi Antibakteri Sintetik dengan Bahan Alami terhadap Daya Hambat Bakteri Penyebab Mastitis pada Sapi Perah: Studi Meta Analisis**

### ***Meta-Analysis: An Influence of Synthetic Antibacterial Substitution with Natural Material on Bacterial Growth Inhibition Caused Mastitis in Dairy Cattle***

**Muhammad Dimas Rachmawanto<sup>1\*</sup>, Tri Rachmanto<sup>2</sup>, Gian Febriza<sup>3</sup>, Annisah<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Balai Penyuluhan Pertanian Wilayah VI Kabupaten Bogor, Bogor, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto, Jl. Dr. Soeparno No. 60, Indonesia

<sup>3</sup>Jurusan Peternakan, Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor, Jl. Snakma, Pasir Buncir Bogor, Indonesia

<sup>4</sup>Jurusan Pertanian, Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor, Jl. Aria Surialaga No. 1 Bogor, Indonesia

*\*Korespondensi penulis, E-mail: mdrachmawanto@gmail.com*

Diterima: Agustus 2023

Disetujui terbit: Desember 2023

#### **ABSTRACT**

*The aim of this study was to evaluate synthetic antibacterial agent replacement with natural antibacterial agent on the inhibition of the growth of Staphylococcus aureus and Escherichia coli. This study used a meta-analysis technique to record 128 data which collected from Google Scholar with substitution, natural material, antibacterial, and mastitis as keywords. The meta-analysis technique begins with collecting data from several scientific publications that contain data according to the specified parameter requirements and analyzed using LaunchOpenMEE. The effect of substitution of synthetic antibacterials with natural antibacterials was significant non replaceable ( $P < 0,05$ ) on the inhibition of mastitis cause bacteria. The conclusion from the results of this meta-analysis is that the replacement of synthetic antibacterials with natural antibacterials has not been able to optimally inhibit the ability of the bacteria that cause mastitis.*

*Keywords: antibacterial, escherichia coli, meta-analysis, staphylococcus aureus,*

#### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh substitusi antibakteri sintetik dengan antibakteri alami terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penelitian ini menggunakan metode meta-analisis untuk mengintegrasikan 128 data yang dikoleksi dari Google Scholar dengan kata kunci yaitu substitusi, bahan alami, antibakteri, dan mastitis. Teknik meta-analisis diawali dengan pengkoleksian data dari beberapa publikasi ilmiah yang mengandung data sesuai kebutuhan parameter yang ditentukan dan dianalisis menggunakan *LaunchOpenMEE*. Pengaruh substitusi antibakteri sintetik dengan antibakteri alami nyata tidak lebih baik ( $P < 0,05$ ) terhadap daya hambat bakteri penyebab mastitis. Kesimpulan dari hasil meta-analisis ini adalah penggantian antibakteri sintetik dengan antibakteri alami belum mampu secara optimal menghambat daya bakteri penyebab mastitis.

*Kata kunci: antibakteri, escherichia coli, meta-analisis, staphylococcus aureus,*

## PENDAHULUAN

Ternak perah merupakan ternak ruminansia yang sangat rentan dengan penyakit mastitis. Mastitis merupakan penyakit yang secara umum ditimbulkan akibat infeksi dari bakteri patogen, bakteri penyebab mastitis diantaranya adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang secara alamiahnya dapat hidup pada lingkungan kandang. Ternak perah yang menderita mastitis akan mengalami kerusakan pada bagian internal ambung sehingga memicu penurunan pada kuantitas dan kualitas susu yang dihasilkan (Widodo *et al.* 2020). Produksi susu ternak perah yang mengalami penurunan kuantitas dan kualitas tentunya menyebabkan kerugian untuk peternak, karena hal tersebut sangat berpengaruh terhadap harga jual susu yang merupakan sumber pendapatan peternak.

Pemicu terjadinya mastitis disebabkan oleh bakteri patogen yang masuk ke dalam ambung melalui saluran puting susu. Pazra *et al.* (2022) menyebutkan bahwa penularan bakteri patogen dapat terjadi melalui tangan pemerah, air yang digunakan untuk membilas ambung, kain lap dan peralatan penunjang lainnya yang digunakan saat proses pemerahan. Gejala pada mastitis

klinis dapat terlihat yaitu terjadi pembengkakan pada ambung, suhu tubuh meningkat, nafsu makan menurun dan diikuti dengan perubahan komposisi susu maupun ambung. Mastitis subklinis sulit terdeteksi secara langsung karena tidak menunjukkan gejala klinis pada jaringan ambung, namun dapat diketahui melalui pengujian klinis dengan *California Mastitis Test* (CMT) susu yang diuji akan terkoagulasi hal tersebut terjadi akibat meningkatnya jumlah sel somatik dalam susu yang berikatan dengan reagen (Marogna *et al.* 2012).

Perlakuan penyembuhan mastitis klinis dan subklinis dapat dilakukan dengan pengobatan menggunakan antibiotik. Penggunaan antibiotik dapat diaplikasikan dengan menginjeksi langsung pada lubang puting, tetapi susu yang dihasilkan tidak boleh dikonsumsi. Pencegahan mastitis dapat dilakukan dengan pencelupan puting (*teat dipping*) secara rutin baik sebelum dan sesudah pemerahan dengan menggunakan larutan antiseptik dari bahan kimia di antaranya *iodine*, *chlorhexidine*, *chlorin* 4% dan alkohol 70% (Giantara *et al.* 2019). Penggunaan antibiotik untuk pengobatan dan antiseptik kimia saat pencelupan puting tentunya memberikan efek negatif karena dapat menyebabkan resistensi dan residu pada susu yang dapat

membahayakan kesehatan masyarakat, efek lainnya adalah peningkatan biaya produksi karena peternak harus membeli antibiotik atau antiseptik yang digunakan.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mencegah mastitis adalah dengan memanfaatkan bahan alami berupa tanaman herbal yang potensinya sangat besar dan tersedia di alam Indonesia. Tanaman herbal memiliki kandungan antibakteri sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antiseptik alami pada saat proses celup puting. Tanaman herbal banyak mengandung metabolit sekunder seperti tannin, alkaloid dan flavonoid yang telah diuji kandungannya secara *in vitro* dan memiliki sifat antimikroba, pemanfaatan tanaman herbal diyakini mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab penyakit mastitis pada ternak perah dengan efek samping dan toksisitasnya yang rendah (Zeedan *et al.* 2014). Penggunaan bahan alami meskipun dalam jumlah yang besar tidak akan menimbulkan resistensi dan residu pada susu yang dihasilkan, selain itu biaya yang dikeluarkan akan lebih murah karena memanfaatkan bahan yang tersedia di alam bebas sesuai potensi wilayahnya.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengkaji dampak tanaman herbal sebagai agen antibakteri puting.

Walaupun demikian belum ada studi yang dapat menyimpulkan efektivitas tanaman herbal terhadap penyembuhan mastitis pada ternak perah dalam hal ini adalah pada parameter daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Studi ini bertujuan untuk mengevaluasi penelitian tanaman herbal untuk pengobatan mastitis pada ternak perah yang ada di Indonesia dengan menggunakan meta analisis. Harapan studi yang dilakukan adalah dapat memperkuat data yang tersedia mengenai pemanfaatan tanaman herbal sebagai pengganti antiseptik bahan celup saat *teat dipping* untuk pengobatan mastitis ternak perah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah dengan menggunakan metode meta analisis dengan memanfaatkan publikasi ilmiah dalam bentuk jurnal dengan reputasi baik yang terbit pada tahun 2009–2022, jurnal yang dipilih merupakan jurnal yang terindeks di Google Scholar ([scholar.google.com](https://scholar.google.com)). Publikasi yang digunakan harus sesuai dengan kriteria yang ditetapkan, di antaranya:

1. Data yang disampaikan berupa hasil daya hambat perlakuan kontrol dengan perlakuan peubah terhadap

bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*;

2. Terdapat perbandingan antara kelompok yang diberikan dan tidak diberikan perlakuan *teat dipping* menggunakan tanaman herbal;

Publikasi yang memenuhi kriteria kemudian dikoleksi data, disamakan unitnya, dan ditabulasikan. Kemudian dianalisis menggunakan aplikasi *LaunchOpenMEE*. *LaunchOpenMEE* adalah perangkat lunak sumber terbuka, yang berarti kode sumbernya dapat diakses dan dimodifikasi oleh pengguna. Hal ini dapat memberikan fleksibilitas dan memungkinkan komunitas ilmiah untuk berkontribusi pada pengembangan dan perbaikan. *LaunchOpenMEE* dirancang untuk memfasilitasi meta analisis, yang melibatkan pengumpulan dan sintesis data dari studi-studi yang ada untuk

menyimpulkan temuan umum. Hal tersebut dapat membantu peneliti untuk membuat generalisasi yang lebih kuat berdasarkan bukti yang ada. Kesimpulan diambil berdasarkan hasil analisis statistik yang menyatakan bahwa hipotesis tanaman herbal sebagai bahan celup puting berpengaruh ( $P < 0,05$ ) atau tidak berpengaruh ( $P > 0,05$ ) terhadap daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Jumlah jurnal yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas 9 jurnal dengan jumlah data 128 pada parameter daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Sedangkan untuk parameter daya hambat bakteri *Escherichia coli* terdiri atas 7 jurnal dengan jumlah data 96 yang tersaji pada Tabel 1 berikut. Kandungan zat aktif materi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1 Tabulasi studi pada meta analisis daya hambat *Staphylococcus aureus*

| Studi                                | Materi                     | Metode     | Kontrol | Perlakuan       |                |
|--------------------------------------|----------------------------|------------|---------|-----------------|----------------|
|                                      |                            |            | N       | N               | N              |
|                                      |                            |            |         | <i>S.aureus</i> | <i>E. coli</i> |
| Pazra <i>et al.</i> (2022)           | Cacalincingan              | D. Sumuran | 3       | 3               | 3              |
| Pazra <i>et al.</i> (2022)           | Cacalincingan              | D. Sumuran | 3       | 3               | 3              |
| Pazra <i>et al.</i> (2022)           | Cacalincingan              | D. Sumuran | 3       | 3               | 3              |
| Pazra <i>et al.</i> (2022)           | Cacalincingan              | D. Sumuran | 3       | 3               | 3              |
| Pazra <i>et al.</i> (2022)           | Cacalincingan              | D. Sumuran | 3       | 3               | 3              |
| Pazra <i>et al.</i> (2022)           | Cacalincingan              | D. Sumuran | 3       | 3               | 3              |
| Trisunuwati <i>et al.</i> (2017)     | Daun Binahong              | D. Sumuran | 5       | 5               | 5              |
| Trisunuwati <i>et al.</i> (2017)     | Daun Binahong              | D. Sumuran | 5       | 5               | 5              |
| Trisunuwati <i>et al.</i> (2017)     | Daun Binahong              | D. Sumuran | 5       | 5               | 5              |
| Surjowardojo <i>et al.</i> (2015)    | Dekok Kulit Apel Manalagi  | D. Sumuran | 5       | 5               | 5              |
| Surjowardojo <i>et al.</i> (2015)    | Dekok Kulit Apel Manalagi  | D. Sumuran | 5       | 5               | 5              |
| Surjowardojo <i>et al.</i> (2015)    | Dekok Kulit Apel Manalagi  | D. Sumuran | 5       | 5               | 5              |
| Surjowardojo <i>et al.</i> (2015)    | Jus Kulit Apel Manalagi    | D. Sumuran | 5       | 5               | 5              |
| Surjowardojo <i>et al.</i> (2015)    | Jus Kulit Apel Manalagi    | D. Sumuran | 5       | 5               | 5              |
| Surjowardojo <i>et al.</i> (2015)    | Jus Kulit Apel Manalagi    | D. Sumuran | 5       | 5               | 5              |
| Syamsi <i>et al.</i> (2019)          | Ekstrak Kulit Bawang Putih | D. Cakram  | 4       | 4               | 4              |
| Syamsi <i>et al.</i> (2019)          | Ekstrak Kulit Bawang Putih | D. Cakram  | 4       | 4               | 4              |
| Syamsi <i>et al.</i> (2019)          | Ekstrak Kulit Bawang Putih | D. Cakram  | 4       | 4               | 4              |
| Astriyai <i>et al.</i> (2017)        | Mahkota Dewa               | D. Cakram  | 5       | 5               |                |
| Astriyai <i>et al.</i> (2017)        | Mahkota Dewa               | D. Cakram  | 5       | 5               |                |
| Astriyai <i>et al.</i> (2017)        | Mahkota Dewa               | D. Cakram  | 5       | 5               |                |
| Astriyai <i>et al.</i> (2017)        | Mahkota Dewa               | D. Cakram  | 5       | 5               |                |
| Purwantiningsih <i>et al.</i> (2019) | Ekstrak Bawang Putih       | D. Sumuran | 3       | 3               | 3              |
| Purwantiningsih <i>et al.</i> (2019) | Ekstrak Bawang Putih       | D. Sumuran | 3       | 3               | 3              |
| Purwantiningsih <i>et al.</i> (2019) | Ekstrak Bawang Putih       | D. Sumuran | 3       | 3               | 3              |
| Putri <i>et al.</i> (2023)           | Ekstrak Daun Pepaya        | D. Sumuran | 3       | 3               |                |
| Putri <i>et al.</i> (2023)           | Ekstrak Daun Pepaya        | D. Sumuran | 3       | 3               |                |
| Putri <i>et al.</i> (2023)           | Ekstrak Daun Pepaya        | D. Sumuran | 3       | 3               |                |
| Putri <i>et al.</i> (2023)           | Ekstrak Daun Pepaya        | D. Sumuran | 3       | 3               |                |
| Poeloengan (2009)                    | Minyak Atsiri Serai        | D. Cakram  | 3       | 3               | 3              |
| Poeloengan (2009)                    | Minyak Atsiri Serai        | D. Cakram  | 3       | 3               | 3              |
| Poeloengan (2009)                    | Minyak Atsiri Serai        | D. Cakram  | 3       | 3               | 3              |
| Poeloengan (2009)                    | Minyak Atsiri Serai        | D. Cakram  | 3       | 3               | 3              |

Sumber: Olahan data sekunder. Keterangan: D = Difusi

Tabel 2 Kandungan zat aktif pada materi

| Materi                     | Zat Aktif                                                                      | Konsentrasi Larutan (%) |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Cacalincingan              | alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, steroid, glikosida | 5, 10, 15, 20, 25, 30   |
| Daun binahong              | flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid                                        | 60, 80, 100             |
| Dekok kulit apel manalagi  | flavonoid, saponin, tanin, fenol                                               | 10, 20, 30              |
| Jus kulit apel manalagi    | flavonoid, saponin, tanin, fenol                                               | 10, 20, 30              |
| Ekstrak kulit bawang putih | allicin, flavonoid                                                             | 5, 10, 15               |
| Mahkota dewa               | flavonoid, saponin, alkaloid, tanin                                            | 10, 20, 30, 40          |
| Ekstrak bawang putih       | allicin, flavonoid                                                             | 20, 25, 30              |
| Ekstrak daun pepaya        | saponin, alkaloid, karpain, steroid, tanin, antraquinon, terpenoid             | 15, 30, 45, 60          |
| Minyak atsiri serai        | alkohol, fenol                                                                 | 6,25, 12,5, 25, 50      |

Analisis statistik dengan ukuran efek size Hedges (d) diterapkan untuk mengukur selisih antara parameter

antibakteri alami dengan parameter antibakteri sintetik. Metode ini dipilih karena keakuratannya untuk menghitung

ukuran efek terlepas dari heterogenitas dalam ukuran sampel, unit, pengukuran, dan hasil uji statistik (Sanchez-Meca dan Marin-Martinez 2010). Kelompok antibakteri sintetik dikumpulkan menjadi kelompok kontrol (C) dan kelompok antibakteri alami digabungkan menjadi kelompok eksperimen (E). Ukuran efek (d) dihitung sebagai berikut:

$$d = \frac{(XE - XC)}{s} \times J \quad (1)$$

Keterangan:

XE : Nilai rata-rata dari percobaan

XC : Nilai rata-rata dari kontrol

J : Faktor koreksi untuk ukuran sampel kecil

S : Standar deviasi gabungan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Statistik Daya Hambat Bakteri

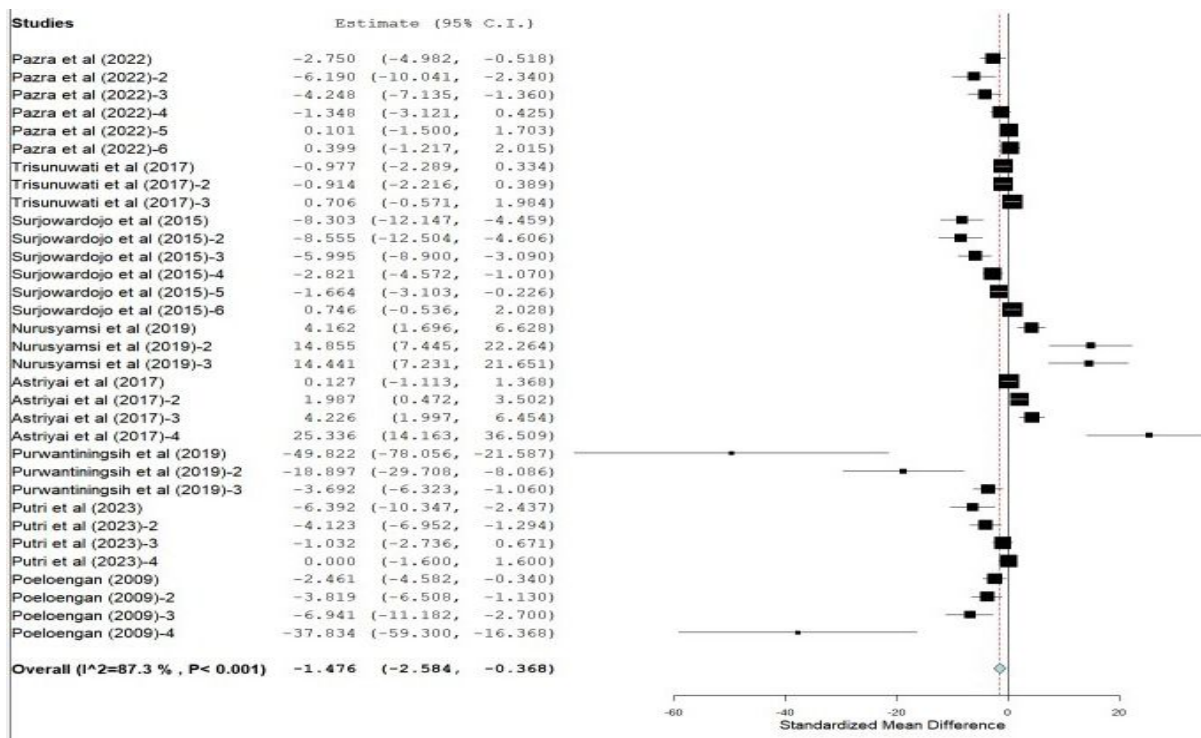
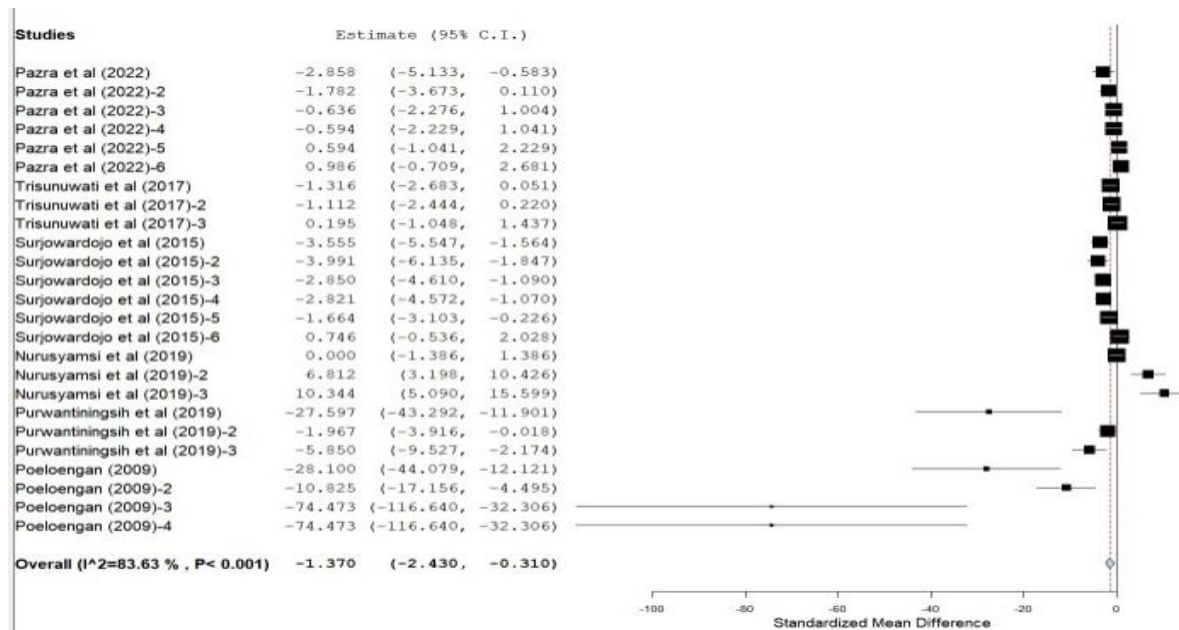
Jenis bakteri yang digunakan pada pengujian daya hambat bakteri penyebab terjadinya mastitis adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, hasil analisis statistik dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa secara statistik, perlakuan tanaman herbal nyata ( $P < 0,05$ ) tidak lebih baik dari perlakuan kelompok kontrol pada daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hal ini dapat dilihat pada sajian forest plot (Gambar 1 dan 2) yang menunjukkan *summary effect* berada pada kuadran satu atau di bawah nol.

Tabel 3 Analisis statistik daya hambat bakteri

| Parameter                    | N   | Lower Bound | Upper Bound | Std. Error | P-value |
|------------------------------|-----|-------------|-------------|------------|---------|
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 128 | -2,584      | -0,368      | 0,565      | 0,009   |
| <i>Escherichia coli</i>      | 96  | -2,43       | -0,31       | 0,541      | 0,011   |

Sumber: Olahan data sekunder

Gambar 1 Forest plot daya hambat *Staphylococcus aureus*Gambar 2 Forest plot daya hambat *Escherichia coli*

Gambar 1 dan 2 menyajikan daya hambat yang dihasilkan oleh bahan antibakteri sintetis masih lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan alami. Penjelasan gambar *forest plot* adalah jika plot semakin ke kiri dan selang kepercayaan tidak menyentuh garis angka 0 berarti kelompok kontrol nyata lebih baik dibandingkan dengan kelompok perlakuan. Demikian juga sebaliknya, jika plot semakin mengarah ke kanan dan selang kepercayaan tidak menyentuh garis angka 0 berarti kelompok perlakuan nyata lebih baik dibanding kelompok kontrol. Sedangkan jika plot dan selang kepercayaan menyentuh garis 0 berarti tidak nyata dengan 0, artinya kelompok kontrol dan perlakuan sama. Sebaran pada gambar sangat beragam sehingga kesimpulan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1 dan 2. Daya hambat *Staphylococcus aureus* menunjukkan rata-rata *effect size* sebesar -1,476 dan selang kepercayaan antara -2,584 sampai -0,368. Sementara rata-rata *effect size* pada daya hambat *Escherichia coli* adalah -1,370 dengan selang kepercayaan -2,430 sampai -0,310. Rataan tersebut menunjukkan angka kurang dari 0 yang artinya kelompok kontrol nyata lebih tinggi dibanding kelompok perlakuan untuk kedua parameter tersebut.

Diameter daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dari kelompok kontrol dan kelompok perlakuan menunjukkan hasil yang nyata bahwa kelompok perlakuan belum mampu melewati kemampuan bahan sintetis dalam menghambat bakteri penyebab mastitis. Hal tersebut disebabkan karena kandungan antibakteri pada bahan sintetis lebih kuat dan dapat memberikan dampak secara langsung jika dibandingkan dengan bahan alami. Amalia *et al.* (2015) menjelaskan bahwa *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang memiliki kepekaan lebih baik terhadap antibakteri. Penyebabnya adalah struktur dinding sel mikroba gram positif relatif lebih sederhana sehingga memudahkan senyawa antimikroba untuk masuk ke dalam sel dan menemukan sasaran. Sedangkan Poeloengan (2010) menyebutkan bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang memiliki dinding sel lebih kompleks dibanding bakteri gram positif. Bakteri gram negatif mempunyai dinding sel berlapis tiga yang terdiri atas lipoprotein, membran luar fosfolipid, dan liposakarida dengan kandungan lipid pada dinding sel berkisar di angka 11–22%, membran luar fosfolipid yang terkandung mengakibatkan komponen kimia yang



bersifat antibakteri akan sulit menembus dinding sel untuk mendenaturasi sel-sel tersebut (Surjowardojo *et al.* 2015).

Salah satu faktor penyebab tanaman herbal tidak melebihi kemampuan bahan sintetik adalah tidak cukup kuatnya kandungan bioaktif dalam bahan alami, sehingga tidak dapat memberikan perlawanan terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri penyebab mastitis baik itu *Staphylococcus aureus* ataupun *Escherichia coli*. Penggunaan bahan alami sebagai bahan untuk pengobatan memiliki kelemahan dalam hal efek farmakologisnya yang rendah sehingga penggunaan bahan alami harus memperhatikan dosis, ketepatan bahan, dan ketepatan cara penggunaan karena bahan alami berbeda dengan bahan sintetik yang mempunyai kemampuan memberikan dampak secara instan ketika digunakan (Fauziah *et al.* 2021).

Bahan alami sebagai pengganti bahan sintetik harus dengan dosis yang tinggi sehingga dapat berpengaruh terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri penyebab mastitis. Perlakuan antibakteri alami dengan level yang tinggi tidak akan mengakibatkan resistensi dan residu pada hasil yang didapatkan. Rahmawati (2014) menyebutkan bahwa semakin besar konsentrasi interaksi ekstrak yang diberikan maka akan

semakin besar diameter daya hambat yang terbentuk, karena kandungan komponen bioaktif pada larutan akan semakin besar. Menurut Ajizah (2004) selain faktor konsentrasi, jenis bahan antimikroba akan menentukan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri. Pertumbuhan bakteri yang terhambat dapat terjadi karena adanya berbagai senyawa bioaktif yang terkandung dalam tanaman tersebut, semakin beragam kandungan bioaktif dalam larutan maka akan semakin besar kemampuan dalam menghambat bakteri. Mekanisme cara kerja antibakteri terhadap sel bakteri adalah dengan merusak dinding sel, menghambat permeabilitas sel, merusak molekul protein dan asam nukleat, menghambat aktivitas enzim serta menghambat sintesis asam nukleat (Pazra *et al.* 2022).

Tanaman herbal dinilai mengandung senyawa organik yang kompleks seperti flavonoid dan senyawa-senyawa lainnya yang memiliki sifat antibiotik dan antiinflamasi. Nagappan *et al.* (2011) menambahkan bahwa mekanisme senyawa flavonoid ketika merusak sel bakteri adalah dengan cara menghambat metabolisme energi pada sel bakteri, sehingga mengakibatkan terhambatnya respirasi oksigen yang menyebabkan bakteri kehilangan

permeabilitas dinding sel, mikrosom dan lisosom sebagai akibat interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri. Jannata *et al.* (2014) menyebutkan aktivitas antibakteri yang dimiliki oleh tanaman herbal mengandung beberapa fitokimia turunan folifenol antara lain katekin, phloridsin, kuersetin, dan asam klorogenik.

Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi kerja zat antibakteri menurut Hidayat *et al.* (2013) yaitu konsentrasi zat antimikroba, kandungan bahan aktif zat antimikroba, dan umur bakteri. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap laju peningkatan kematian mikroba yang erat kaitannya dengan umur mikroba. Pada umumnya, umur mikroba muda akan mudah mati dibandingkan dengan mikoba yang sudah tua (fase stasioner) karena memiliki daya tahan yang lebih kuat. Hal ini berkaitan dengan kemampuan suatu bahan dalam menghambat suatu mikroba, yang tergantung pada level konsentrasi dan bahan zat aktif anti mikroba. Daya hambat terhadap bakteri yang semakin besar menunjukkan semakin tinggi konsentrasi sebuah ekstrak, karena dalam konsentrasi ekstrak yang tinggi menyebabkan bahan aktif antibakteri yang terkandung akan semakin banyak (Arum *et al.* 2012).

Konsistensi dalam komposisi bahan alami serta aktivitas biologis sebagai antibakteri merupakan syarat penting dalam penggunaan antibakteri alami sebagai agen terapeutik (penghambat) yang aman dan efektif. Banyak faktor yang memengaruhi variabilitas kualitas dan konsentrasi kandungan bioaktif bahan alami. Salah satunya adalah kondisi lingkungan yang mencakup sinar matahari, curah hujan, suhu, kondisi tanah tempat tanaman bernaung, kondisi penyimpanan serta prosedur pemanenan dan proses pembuatan antibakteri alami pada saat pemilihan bahan, pengeringan, pemurnian, serta ekstraksi (Shinde *et al.* 2009).

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Tanaman herbal sebagai agen antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* penyebab mastitis belum mampu secara efektif menggantikan antibakteri sintetik. Saran yang dapat diberikan adalah perlu adanya penelitian lanjutan mengenai seberapa besar jumlah zat aktif yang terkandung pada tanaman herbal dan diperlukan standarisasi jumlah konsentrasi larutan yang tepat dalam pemanfaatan tanaman herbal sebagai antimikroba pengganti antibakteri sintetik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah A. 2004. Sensivitas *salmonella typhimurium* terhadap ekstrak daun *psidium guajava* L. *Bioscientiae*. 1 (1):31–38.  
DOI:<https://doi.org/10.20527/b.v1i1.130>
- Amalia S, Wahdaningsih S, Untari EK. 2014. Uji aktivitas antibakteri fraksi n-heksan kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* Britton & Rose) terhadap bakteri *staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 1 (2): 61–64. DOI: <https://doi.org/10.33096/jffi.v1i2.191>
- Arum YP, Supartono, Sudarmin. 2012. Isolasi dan uji daya antimikroba ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal MIPA*. 35 (2): 165–174.
- Astriyai W, Surjowardojo P, Susilorini TE. 2017. Daya hambat ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* L.) dengan pelarut ethanol dan aquades terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab mastitis pada sapi perah. *Jurnal Ternak Tropika*. 18 (2): 8–13. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2017.018.02.2>
- Fauziah, Maghfirah L, Hardiana. 2021. Gambaran penggunaan obat tradisional pada masyarakat desa pulo secara swamedikasi. *Jurnal Sains & Kesehatan Darussalam*. 1 (1): 37–50.
- Giantara E, Akhdiat T, Permana H, Widjaja N. 2019. Penggunaan dekok daun kersen (*Muntingia calabura* L.) sebagai teat dipping terhadap persentase penurunan california mastitis test dan total plate count air susu. *Jurnal Sains Peternakan*. 17 (2): 1–4. DOI: <https://dx.doi.org/10.20961/sainspet.v%vi%i.22224>.
- Hidayat MN, Hifiza A, Asmar I. 2013. Uji daya hambat ramuan herbal (bawang putih, daun sirih dan kayu manis) terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*. 1 (1): 13–23. DOI: <https://doi.org/10.24252/jiip.v1i1.850>.
- Jannata RH, Gunadi A, Ermawati. 2014. Daya antibakteri ekstrak kulit apel manalagi (*Malus sylves* Mill.) terhadap pertumbuhan *streptococcus mutans*. *E-jurnal Pustaka Kesehatan*. 2 (1): 23–28.
- Marogna G, Pilo C, Vidili A, Tola S,

- Schianchi G, Leori SG. 2012. Comparison of clinical findings, microbiological results, and farming parameters in goat herds affected by recurrent infectious mastitis. *Small Ruminant Research*. 102 (1): 74–83. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.08.013>
- Nagappan T, Ramasamy P, Wahid MEA, Segaran TC, Vairappan CS. 2011. Biological activity of carbazole alkaloids and essential oil of *Murraya koenigii* against antibiotic resistant microbes and cancer cell lines. *Molecules*. 12 (11): 9651–9664. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules16119651>
- Pazra DF, Multida I, Nurlita S, Sari M. 2022. Ekstrak *cacalincingan* (*Oxalis barrelieri* L) sebagai antibakteri terhadap *staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* penyebab mastitis sapi perah. *Jurnal Veteriner*. 23 (3): 360–370. DOI: <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2022.23.3.360>.
- Poeloengan M. 2009. Pengaruh minyak atsiri serai (*Andropogon citratus* dc.) terhadap bakteri yang diisolasi dari sapi mastitis subklinis. *Berita Biologi*. 9 (6): 715–719.
- \_\_\_\_\_, Pratiwi. 2010. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah manga (*Garcinia mangosta* Linn). *Media Litbang Kesehatan*. 20 (2): 65–69.
- Purwantiningsih TI, Rusae A, Freitas Z. 2019. Uji in vitro antibakteri bawang putih sebagai bahan alami untuk menghambat bakteri *staphylococcus aureus* dan *escherichia coli*. *Sains Peternakan*. 17 (1): 1–4. DOI: <http://dx.doi.org/10.20961/sainspet.v%vi%i.23940>
- Putri DIH, Trimulyo G. 2023. Uji daya hambat ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *staphylococcus aureus* secara in vitro. *LenteraBio*. 12 (2): 172–178.
- Rahmawati. 2014. Interaksi ekstrak daun lidah buaya (*Aloe vera* L.) dan daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap daya hambat *staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal EduBio Tropika*. 2 (1): 121–186.
- Sanchez-Meca J, Marin-Martinez F. 2010. Meta analysis. *International Encyclopedia of Education*. 3<sup>rd</sup> Edition. 274–282. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-044894-7.01345-2>.
- Shinde VM, Dhalwal K, Potdar M, Mahadik KR. 2009. Application of

- quality control principles to herbal drugs. *International Journal of Phytomedicine*. 1 (1): 4–8. DOI:<https://doi.org/10.5138/ijpm.2009.0975.0185.05786>.
- Surjowardojo P, Susilorini TE, Panjaitan AA. 2015. Daya hambat jus kulit apel manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* penyebab mastitis pada sapi perah. *Jurnal Ternak Tropika*. 16 (2): 30–39.
- \_\_\_\_\_, Susilorini TE, Sirait GRB. 2015. Daya hambat dekok kulit apel manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas* sp. penyebab mastitis pada sapi perah. *Jurnal Ternak Tropika*. 16 (2): 40–48.
- Syamsi AN, Pratiwi M, Nugroho AP. 2019. Inhibition activity of garlic (*Allium sativum*) skin extract on mastitis causing microorganisme. *Animal Production*. 21 (1): 38–42. DOI: <https://dx.doi.org/10.20884/1.jap.2019.21.1.673>
- Trisunuwati P, Setyowati E. 2017. Potensi perasan daun binahong (*Anredera cordifolia*) sebagai antibacterial pada kultur media bakteri *staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* penyebab mastitis klinis penyebab mastitis sapi perah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 27 (1): 18–27. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2017.027.01.03>
- Widodo HW, Syamsi AN, Candrasari DP. 2020. Meta-analisis: efektivitas dekok tanaman herbal sebagai teat dipping dalam penurunan pervelensi mastitis di Indonesia. Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan (STAP) Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. 7: 545-549.
- Zeedan GSG, Abdalhamed AM, Abdeen E, Ottai ME and Abdel-shafy S. 2014. Evaluation of antibacterial effect of some Sinai medicinal plant extracts on bacteria isolated from bovine mastitis. *Veterinary World*. 7 (11): 991–998. DOI: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2014.991-998>.