

SKRIPSI

**UJI ANTIBAKTERI PHYTOGENIK FEED ADDITIVE (PFA)
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*
DAN *Salmonella enteritidis var typhimurium***

Disusun dan diajukan oleh

**MUNAWWARA ILDANA
I011 18 1074**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**UJI ANTIBAKTERI *PHYTOGENIK FEED ADDITIVE* (PFA)
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*
DAN *Salmonella enteritidis var typhimurium***

SKRIPSI

**MUNAWWARA ILDANA
I011 18 1074**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Munawwara Ildana

NIM : I011181074

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Uji Antibakteri *Phytogenik Feed Additive* (PFA) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella enteritidis* var *typhimurium*** adalah Asli.

Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi ini tidak asli atau plagiasi maka saya bersedia dibatalkan dikenakan sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 20 Oktober 2022

Peneliti



Munawwara Ildana

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

UJI ANTIBAKTERI *PHYTOGENIK FEED ADDITIVE* (PFA)
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*
DAN *Salmonella enteritidis var typhimurium*

Disusun dan diajukan oleh

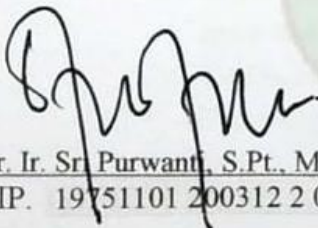
MUNAWWARA ILDANA
I011 18 1074

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan Fakultas
Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 20 Oktober 2022 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping



Dr. Ir. Sri Purwanti, S.Pt., M.Si., IPM., ASEAN Eng
NIP. 19751101 200312 2 002



drh. Kusumandari Indah Prahesti, M.Si
NIP. 19840215 200912 2 002



Ketua Program Studi,

Dr. Ir. Sri Purwanti, S.Pt., M.Si., IPM., ASEAN Eng
NIP. 19751101 200312 2 002

Tanggal Lulus 20 Oktober 2022

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah melimpahkan seluruh rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir (SKRIPSI) dengan judul “**Uji Antibakteri *Phytogenik Feed Additive (PFA)* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus, Escherichia coli* dan *Salmonella enteritidis var typhimurium*”**. Shalawat serta salam juga tak lupa dijunjukkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu Alaihi Wasallam* sebagai suri tauladan bagi umatnya.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat lulus sebagai sarjana strata 1 (S1) Nutrisi dan Makanan Ternak di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Selesainya Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada:

1. **Allah *Subhanahu wa ta'ala*** yang telah memberikan kehidupan di dunia sehingga bisa merasakan nikmatnya menghirup udara segar serta memberi kesehatan, kesabaran, kekuatan dan ilmu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. **Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihi wassallam***, Nabi panutan semua umat manusia di muka bumi ini dan sebaik baik teladan.
3. Kedua orang tua. Ayahanda **Hasbi** dan Ibuanda **HJ. Nurtang** selaku Orang Tua yang senantiasa mendidik dan mendoakan penulis hingga sampai saat ini.
4. **Dr. Ir. Sri Purwanti, S.Pt., M.Si., IPM., ASEAN. Eng** selaku Pembimbing Utama yang banyak memberikan bantuan dan pengarahan dalam menyusun makalah ini.
5. **drh. Kusumandari Indah Prahesti, M.Si** selaku Pembimbing Kedua yang banyak memberi bantuan dan pengarahan dalam menyusun makalah ini.
6. Bapak **Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si**, selaku Dekan Fakultas Peternakan, beserta jajarannya dan juga sekaligus Pembimbing Akademik (PA) penulis yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan kepada penulis.
7. **Muhammad Iqbal Nikal, Afdal Adrians** dan **Bilqis Al-Khumairah** selaku Saudara Kandung penulis yang telah banyak memberi bantuan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
8. Terimakasih kepada **Sukardi** yang telah banyak membantu, memberikan semangat, materi dan ilmunya kepada penulis serta memberikan akselerasi positif dan *movements* kepada penulis sampai saat ini.

9. Terimakasih kepada **Kak Misdayanti, Mirna Lisnawati Dewi, Kak Kasri, Kak Aan Darmawan Saputra, Kak Ikha, Om Aras, Kak Dede, Om Shiddiq** dan **Muh. Akram** yang telah memfasilitasi, membantu secara moril dan materil kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
10. Terimakasih kepada **Amperiani, Angela Ecclesia Yusuf Russa** dan **Irawati** sahabat terbaik semasa kuliah yang senantiasa membantu penulis dalam segala hal.
11. Terimakasih teman-teman **Crane 18 (Creative, Educative 2018)** selama kurang lebih 4 tahun berjuang, dan berkeluh kesah bersama. Semoga kita masih dipertemukan dilain waktu dan di mensi serta selalu sukses dunia akhirat.
12. Teman-teman asisten **Laboratorium Mikrobiologi hewan, Kesehatan Ternak, Ransum Unggas Non Ruminansia** dan **Ransum Ruminansia**, Fakultas Peternakan yang senantiasa belajar dan bekerja sama dalam kegiatan Praktikum.
13. **ETOS ID MAKASSAR** tempat bertumbuh selama 2 tahun, menjadi wadah penulis dalam membentuk karakter, kebiasaan-kebiasaan baik sekaligus sebagai keluarga yang senantiasa memberikan arahan selama berkuliah.
14. **UKM Keilmuan dan Penalaran Ilmiah UNHAS** sebagai tempat belajar seputar penalaran (debat, karya tulis ilmiah, essai) hingga penulis dapat berkontribusi pada fakultas dan universitas dalam kompetisi tingkat nasional hingga internasional.
15. **UKM Forum Studi Ilmiah** tempat belajar, mengajarkan banyak tentang kekeluargaan dan senantiasa membantu juga menjadi wadah penulis dalam merasakan kompetisi Karya Tulis Ilmiah pertama kali di ajang perlombaaan PENA FOSIL tingkat Mahasiswa baru Fakultas Peternakan.
16. **UKM LDK MPM dan LDF An-Nahl** yang telah men-tarbiyah penulis, memperbaiki Tajwid bacaan Al-Qur'än, menambah hafalan, muroja'aah dan berjuang bersama Mujahidah-Mujahidah tangguh Hafidzakhumullah.
17. Teman-teman yang telah banyak membantu dan tidak bisa disebutkan namanya satu-persatu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga segala bentuk apresiasi yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan yang layak dari Allah *Subhanahu Wata'ala*. Penulis menyadari bahwa makalah ini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran ataupun kritikan yang bersifat konstruktif dan solutif dari pembaca demi mencapai penyempurnaan makalah ini.

Makassar, 20 Oktober 2022

Munawwara Ildana

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
ABSTRAK.....	xi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
TINJAUAN PUSTAKA	4
Imbuhan Pakan (<i>Feed Additive</i>).....	4
Antibakteri Fitogenik.....	5
Kunyit (<i>Curcuma domestica</i>).....	5
Jahe (<i>Zingiberaceae</i>)	6
Serai (<i>Cymbopogon citratus</i>)	8
Bawang Putih (<i>Allium Sativum</i>).....	9
Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	10
Bakteri <i>Escherichia coli</i>	10
Bakteri <i>Salmonella enteritidis van typhimurium</i>	11
Bahan Aktif Tanaman Herbal yang Menghambat Pertumbuhan Bakteri.....	12
Mekanisme Bahan Aktif (Antibakteri) Tanaman Herbal yang Menghambat Pertumbuhan Bakteri.....	14
Hipotesis.....	15
METODE PENELITIAN	16
Waktu dan Tempat Penelitian	16
Materi Penelitian	16
Rancangan Penelitian	16
Pelaksanaan Penelitian.....	17

Pembuatan Bahan Uji	17
Pembuatan Bahan Uji	17
Pengujian Zona Hambat Kunyit, Jahe, Serai, Bawang Putih pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> dan <i>Salmonella enteritidis var typhimurium</i>	18
Perhitungan Zona Hambat	20
Analisis Statistik	21
HASIL DAN PEMBAHASAN	22
Uji Aktivitas Antibakteri terhadap Antibiotik Kloramfenikol.....	22
Zona Hambat Kunyit, Jahe, Serai dan Bawang Putih, <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> dan <i>Salmonella enteritidis var typhimurium</i>	23
Uji Kontras Orthogonal Antibakteri kunyit, jahe, serai dan bawang putih terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	25
Uji Kontras Orthogonal Antibakteri kunyit, jahe, serai dan bawang putih terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i>	27
Uji Kontras Orthogonal Antibakteri kunyit, jahe, serai dan bawang putih terhadap bakteri <i>Salmonella enteritidis var typhimurium</i>	31
KESIMPULAN DAN SARAN	35
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	42
Dokumentasi Penelitian.....	42
Dokumentasi Hasil Analisis Statistik.....	46
RIWAYAT HIDUP	50

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Bahan Aktif Tanaman Herbal yang Menghambat Pertumbuhan Bakteri.....	13
2. Zona hambat kunyit, Jahe, Serai dan Bawang Putih, pada Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> dan <i>Salmonella enteritidis</i> var <i>typhimurium</i>	23
3. Uji Kontras Orthogonal Antibakteri kunyit, jahe, serai dan bawang putih terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	25
4. Uji Kontras Orthogonal Antibakteri kunyit, jahe, serai dan bawang putih terhadap bakteri <i>Escherichia coli</i>	28
5. Uji Kontras Orthogonal Antibakteri kunyit, jahe, serai dan bawang putih terhadap bakteri <i>Salmonella enteritidis</i> var <i>typhimurium</i>	31

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Alur Pengujian Bakteri.....	13
2. Perbedaan Bakteri Gram Negatif dan Gram Positif.....	30

ABSTRAK

MUNAWWARA ILDANA I011181074. Uji Antibakteri *Phytogenik Feed Additive* (PFA) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella enteritidis var typhimurium*. Pembimbing Utama: **Sri Purwanti** dan Pembimbing Anggota: **Kusumandari Indah Prahesti**.

Penggunaan *feed additive* alami menjadi alternatif pengganti antibiotik komersil yang memiliki banyak manfaat dibandingkan antibiotik komersial, antara lain aman digunakan, tanpa residu, meningkatkan kegunaan pakan dan ramah lingkungan. Beberapa jenis bahan pakan yang berpotensi sebagai *feed additive* yaitu kunyit, jahe, serai dan bawang putih berperan sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri menggunakan kunyit, jahe, serai dan bawang putih terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella enteritidis var typhimurium*. Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 7 perlakuan dan 3 ulangan sehingga total percobaan 21 unit. Perlakuan P0 (kloramfenikol 50 μ g sebagai kontrol positif), P1 (kombinasi kunyit 50% + jahe 50%), P2 (kombinasi kunyit 50% + serai 50%), P3 (kombinasi kunyit 50% + bawang putih 50%), P4 (kombinasi bawang putih 50% + serai 50%), P5 (kombinasi bawang putih 50% + jahe 50%), dan P6 (kombinasi jahe 50% + serai 50%). Parameter yang diukur yaitu zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella enteritidis var typhimurium*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat antibakteri atau perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata 7,4 mm, *Escherichia coli* 14,53 mm. dan *Salmonella enteritidis var typhimurium* sebesar 8,6 mm. Hasil uji *Kontras orthogonal* memperlihatkan bahwa pengaruh dari penggunaan kombinasi kunyit, jahe, serai dan bawang putih diperoleh pada perlakuan, P1 (kombinasi kunyit 50% + jahe 50%) Vs P2 (kombinasi kunyit 50% + serai 50%), P3 (kombinasi kunyit 50% + bawang putih 50%) pada bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan P2 (kombinasi kunyit 50% + serai 50%) Vs P3 (kombinasi kunyit 50% + bawang putih 50%) pada bakteri *Salmonella enteritidis var typhimurium*. Kesimpulan bahwa kunyit, jahe, serai dan bawang putih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella enteritidis var typhimurium* dan hasil paling baik diperoleh pada P2 (kombinasi kunyit 50% + serai 50%).

Kata Kunci: Antibakteri, *Phytogenik Feed Additive*, bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella enteritidis var typhimurium*

ABSTRACT

MUNAWWARA ILDANA I011181074. Phytogetic Feed Additive (PFA) Antibacterial Test Against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Salmonella enteritidis var typhimurium*. Main Advisor: Sri Purwanti and Member Advisor: Kusumandari Indah Prahesti

The use of natural feed additives is an alternative to commercial antibiotics that has many benefits compared to commercial antibiotics, including being safe to use, without residue, increase the usability of feed and environmental friendly. Several types of feed ingredients that have the potential as feed additives, namely turmeric, ginger, lemongrass and garlic act as antibacterial. This study was aimed to determine the antibacterial activity of using turmeric, ginger, lemongrass and garlic against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Salmonella enteritidis var typhimurium* bacteria. This research was conducted based on a completely randomized design consisting of 7 treatments and 3 replications, resulted 21 experimental units. Treatment P0 (chloramphenicol 50 μ g as positive control), P1 (combination of 50% turmeric + ginger 50%), P2 (combination of 50% turmeric + lemongrass 50%), P3 (combination of 50% turmeric + garlic 50%), P4 (combination of garlic 50% + lemongrass 50%), P5 (combination of garlic 50% + ginger 50%), and P6 (combination of ginger 50% + lemongrass 50%). The parameters measured were the zone of inhibition on *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Salmonella enteritidis var typhimurium* bacteria. The results showed that antibacterial or treatment had a significant effect ($P < 0.05$) on the inhibition zone of *Staphylococcus aureus* bacteria with an average of 7.4 mm, *Escherichia coli* 14.53 mm and *Salmonella enteritidis var typhimurium* by 8.6 mm. The results of the orthogonal contrast test showed that the effect of using a combination of turmeric, ginger, lemongrass and garlic was obtained in the treatment, P1 (combination of turmeric 50% + ginger 50%) Vs. P2 (combination of turmeric 50% + lemongrass 50%), P3 (combination of turmeric 50%) 50% + 50% garlic) on *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and P2 (50% turmeric + 50% lemongrass combination) vs P3 (50% turmeric + 50% garlic combination) on *Salmonella enteritidis var typhimurium* bacteria. The research revealed that turmeric, ginger, lemongrass and garlic had ability to inhibit the growth of *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Salmonella enteritidis var typhimurium* bacteria and the best results were obtained at P2 (50% turmeric + 50% lemongrass combination).

Keywords : Antibacterial, Phytogetic Feed Additive, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and bacteria *Salmonella enteritidis var typhimurium*,

PENDAHULUAN

Penggunaan antibiotik sebagai *feed additive* yang ditambahkan dalam pakan telah dilarang penggunaannya dikarenakan hal ini dapat menyebabkan dampak residu pada ternak (Sudarman, 2017). *Feed additive* digunakan untuk meningkatkan nilai guna pakan yang dapat memacu pertumbuhan dan kesehatan ternak dari berbagai penyakit. Penggunaan *feed additive* pada umumnya adalah *feed additive* komersil yang mengandung bahan kimia yang dapat memberi dampak negatif seperti resistensi bakteri patogen dan gangguan kesehatan manusia sebagai konsumen. Para ahli mencoba berbagai alternatif pengganti yang difokuskan pada bahan-bahan alami yang diperoleh dari herbal, rempah dan beberapa jenis spesies tumbuhan lain yang diuji menggunakan mikroba salah satunya fitogenik.

Beberapa penelitian dengan memanfaatkan tanaman ataupun ekstraknya sebagai pakan imbuhan ruminansia ataupun monogastrik, dibandingkan dengan antibiotik sintetik, fitogenik terbukti lebih alami, bebas residu, dan lebih ideal digunakan sebagai pemicu pertumbuhan ternak. Fitogenik relatif aman untuk diberikan pada ternak, serta dikategorikan *Generally Recognized as Safe* (GRAS). Fitogenik yang digunakan meliputi tanaman herbal, *spices* (rempah-rempahan), yang memiliki komponen aktif yang terkandung di dalam tanaman. Komponen aktif tersebut telah diketahui mempunyai aktivitas anti-mikroba, anti-fungi, dan aktivitas antioksidan (Windisch *et al.*, 2007).

Penggunaan bahan alami dalam *feed additive* merupakan salah satu alternatif pengganti untuk mencegah penyakit mikroba patogen pada saluran pencernaan dan dapat meningkatkan kinerja produksi dan kesehatan ternak. Kesehatan saluran pencernaan ditandai dengan seimbangnya flora internal, yaitu bakteri menguntungkan dan bakteri patogen. Penambahan *feed additive* diharapkan

mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan meminimalkan jumlah mikroorganisme patogen. Bahan herbal dinilai mampu menggantikan peran antibiotik, karena dilaporkan memiliki banyak manfaat dibandingkan antibiotik, antara lain aman digunakan, tanpa residu dan ramah lingkungan (Christaki *et al.*, 2012).

Jenis herbal yang sering digunakan sebagai *feed additive* atau imbuhan pakan yaitu kunyit, jahe, serai dan bawang putih. Sebagai bahan antibiotik, kunyit memiliki senyawa kurkumin dan minyak atsiri sebagai anti bakteri yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh ternak terhadap serangan bakteri patogen (Chattopadhyay *et al.*, 2004; Purwanti *et al.*, 2014; Purwanti *et al.*, 2019).

Ramadhan (2010) melaporkan bahwa kandungan dalam jahe terdapat beberapa senyawa turunan fenol antara lain *gingerol*, *shogaol* dan senyawa-senyawa turunannya seperti fenol dan polifenol mempunyai aktifitas antioksidan tinggi. Menurut Dewi dkk., (2015) menyatakan bahwa minyak atsiri yang terkandung pada ekstrak serai mengandung *citral epoxide* merupakan senyawa alkohol memiliki fungsi penghambat pertumbuhan bakteri. Sedangkan bawang putih banyak digunakan sebagai *feed additive* karena kandungan zat bioaktif dari bawang putih berupa *allicin* mampu berperan sebagai antibakteri (Purwatiningsih dkk., 2019). Minyak atsiri, alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid yang dapat menghambat bakteri patogen (Soraya dkk., 2015). Kombinasi fitobiotik ekstrak air kunyit dan bawang putih mampu berperan sebagai antibakteri terhadap *Salmonella sp.*, *Lactobacillus sp.* dan *Escherichia coli* pada level 2,5 % (Purwanti *et al.*, 2014).

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri menggunakan kunyit, jahe, serai dan bawang putih terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Salmonella enteritidis var typhimurium* serta memberikan gambaran potensi dari bahan herbal alami sebagai *feed additive*.

TINJAUAN PUSTAKA

Imbuhan Pakan (*Feed Additive*)

Feed additive adalah bahan yang tidak termasuk zat makanan yang ditambahkan dengan jumlah sedikit dan bertujuan untuk memacu pertumbuhan dan meningkatkan populasi mikroba menguntungkan yang ada di dalam saluran pencernaan ayam. *Feed additive* berfungsi sebagai pemicu pertumbuhan dan meningkatkan efisiensi pakan pada ayam (Nuningtyas, 2014). *Feed additive* terbagi menjadi dua jenis yaitu *feed additive* alami dan sintetis (Wahju, 2004).

Feed additive yang ditambahkan kedalam pakan hanya berjumlah sedikit yaitu berkisar 1% atau kurang (Widodo, 2017). *Feed additive* yang banyak beredar adalah *feed additive* komersial yang mengandung senyawa kimia sintetis. Penggunaan *feed additive* komersial secara terus menerus akan mengakibatkan terdapatnya produk metabolit berupa residu antibiotik dan bahan kimia lainnya (Widodo, 2002). Oleh karena itu penggunaan *feed additive* alami merupakan alternatif pengganti untuk mengurangi akumulasi residu *feed additive* dalam daging. *Feed additive* alami yang berpotensi untuk menggantikan *feed additive* komersial antara lain berasal dari tanaman herbal (Agustina, 2006). Diantaranya tanaman herbal seperti kunyit, jahe, serai dan bawang putih.

Salah satu contoh lain dari *feed additive* yaitu probiotik. Menurut Suryadi *et al.*, (2018) probiotik akan menghasilkan bakteri asam laktat yang dapat menurunkan lemak tubuh dan trigliserida karena bakteri asam laktat secara efektif menurunkan aktivitas enzim lipase yang berperan dalam laju sintesis asam lemak. Probiotik adalah jenis bakteri menguntungkan yang dapat meningkatkan pencernaan dan absorpsi nutrisi sehingga terjadi peningkatan performa. Bakteri ini bekerja secara anaerob menghasilkan asam laktat dan dapat bekerja optimal pada kondisi asam

(Hartoyo *et al.*, 2020).

Antibakteri Fitogenik

Antibakteri Fitogenik merupakan zat yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan sel bakteri (bakteriostatik), ataupun membunuh sel bakteri (bakterisida) yang berasal dari tanaman herbal (Kohanski *et al.*, 2010). Antibakteri dapat bekerja pada bagian tertentu dari sel bakteri yaitu, membran sitoplasma, dan ada juga yang dapat menghambat beberapa proses yang terjadi pada sel bakteri yaitu proses sintesis dinding sel, sintesis asam nukleat, sintesis protein, dan jalur metabolisme sel bakteri (Tenover, 2006). Zat antibakteri berasal dari tanaman herbal yang biasa digunakan yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, minyak atsiri yang tidak memiliki efek samping yang membahayakan (Nur, 2009). Tanaman herbal yang biasanya digunakan sebagai antibakteri umumnya yang mengandung antioksidan yang cukup tinggi seperti kunyit, jahe, serai dan bawang putih.

Kunyit (*Curcuma domestica*)

Kunyit (*Curcuma domestica*) merupakan tanaman obat yang tersebar dan tumbuh di daerah tropis dan ekstrak dari kunyit diduga dapat berfungsi sebagai antifungal, imunomodulator, antioksidan dan antimutagenik (Kermanshahi *et al.*, 2006). Kunyit dapat digunakan sebagai antibiotik alami karena mempunyai kemampuan dalam menekan mikroba patogen, memberikan kekebalan dan daya tahan tubuh, memperbaiki penampilan produksi dan sebagai appetizer (Rahmawati, dkk., 2020).

Kunyit jika dicampurkan pada pakan ayam, dapat menghilangkan bau kotoran ayam dan menambah berat badan ayam, juga minyak atsiri kunyit bersifat antimikroba. Kandungan kimia minyak atsiri kunyit terdiri dari *ar-tumeron*, α dan β -

tumeron, tumerol, α -atlanton, β -kariofilen, linalol, 1,8 sineol. Kunyit mengandung zat kurkumin yang mempunyai khasiat sebagai antibakteri dan dapat merangsang dinding kantung empedu untuk mengeluarkan cairan empedu sehingga dapat memperlancar metabolisme lemak (Rahmawati dkk., 2020).

Serbuk kunyit dalam pakan ayam broiler dapat berperan sebagai imunomodulator dengan meningkatkan aktivitas fagositosis sel polimorfonuklear (PMN) yang ditantang dengan pertumbuhan sel bakteri *E. coli* secara in vitro (Kusumaningrum, 2008)

Kandungan kurkumin di dalam kunyit berkhasiat dapat meningkatkan nafsu makan, karena kurkumin dapat mempercepat pengosongan isi lambung sehingga dapat meningkatkan nafsu makan dan memperlancar pengeluaran cairan empedu sehingga dapat meningkatkan aktivitas saluran pencernaan (Purwanti, 2008). Menurut Suprpto *et al.*, (2020) pemberian kunyit dengan taraf 2,5% memberikan hasil yang bagus yaitu mampu meningkatkan daya cerna bahan kering sebesar 84,96% dan daya cerna protein sebesar 35,99% dan menurut Agustina *et al.*, (2006; 2009; 2010) penggunaan dosis 2,5 mL/liter air minum memperlihatkan semua organ pencernaan broiler dalam keadaan normal dan bila diberikan diatas dosis tersebut memperlihatkan kerusakan histopatologi organ pencernaan serta dapat menghambat bakteri Gram positif maupun bakteri Gram negatif. Purwanti *et al.*, (2014) menyatakan bahwa kombinasi fitobiotik ekstrak air kunyit dan bawang putih mampu berperan sebagai agen antibakteri terhadap *Salmonella sp.*, *Lactobacillus sp.* dan *Escherichia coli* pada level 2,5%.

Jahe (*Zingiberaceae*)

Jahe merupakan salah satu tanaman herbal yang mengandung komponen minyak menguap (*volatile oil*), minyak tidak menguap (*non volatile oil*), dan pati. Minyak menguap atau minyak atsiri merupakan komponen pemberi bau yang khas.

Kandungan dari minyak atsiri pada jahe antara lain *α* pinen, *β*phellandren, borneol, limonene, linalool, citral, nonylaldehide, decylaldehide, methylepteno, 1,8 sineol, bisabelin, 1-*α*-curcumi, farnese, humulen, phenol, asetat dan yang paling banyak adalah zingiberen dan zingiberol. Minyak yang tidak menguap atau oleoresin memberikan rasa pedas dan pahit. Rimpang pada jahe mengandung flavonoid, 10-dehydrogingerone, gingerdione, arginin, linolenic acid, aspartia acid, kanji, lipid, kayu damar, asam amino, protein, vitamin A dan niacin serta mineral. Terdapat juga asam-asam organik seperti asam malat, asam oksalat, vitamin A, B (Collin dan folat) dan C, senyawa senyawa flavonoid, polifenol, aseton, methanol, cineole dan arginine (Setyawan, 2015).

Menurut Ramadhan (2010) kandungan dalam jahe terdapat beberapa senyawa turunan fenol antara lain *gingerol*, *shogaol* dan senyawa-senyawa turunannya seperti fenol dan polifenol mempunyai aktifitas antioksidan tinggi. Jahe secara empiris juga digunakan sebagai salah satu komponen penyusun berbagai ramuan obat seperti ramuan untuk meningkatkan daya tahan tubuh (Rahminiwati, 2010). Rimpang jahe mengandung gingerol yang memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antikarsinogenik, antimutagenik, antitumor (Kim *et al.*, 2005). Kandungan senyawa metabolit sekunder pada tanaman jahe-jahean terutama dari golongan flavonoid, fenol, terpenoid, dan minyak atsiri. Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan tumbuhan *Zingiberaceae* ini umumnya dapat menghambat pertumbuhan patogen yang merugikan kehidupan manusia, diantaranya bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*, serta beberapa mikroba lainnya (Nursal *et al.*, 2006).

Mulyani (2010) menyatakan bahwa ekstrak dari jahe mengandung beberapa komponen minyak atsiri yang tersusun dari *α*-pinena, kamfena, kariofilena, *β*- pinena, *α*-farnesena, sineol, dl- kamfor, isokariofilena, kariofilena-oksida, dan germakron yang dapat menghasilkan antimikroba untuk menghambat pertumbuhan mikroba.

Ekstrak segar rimpang jahe-jahean memperlihatkan pengaruh yang berbeda terhadap masing-masing mikroba uji. Ekstrak segar rimpang jahe merah (*Z. officinale var. Rubrum*) mempunyai diameter zona hambat paling besar terhadap dua mikroba uji, masing-masing *S. aureus* (16,90 mm) dan *E. coli* (14,22 mm).

Serai (*Cymbopogon citratus*)

Serai memiliki senyawa bioaktif yang berperan sebagai antibakteri yang bermanfaat untuk menjaga kinerja saluran pencernaan ternak. Menurut Dewi dkk., (2015) menyatakan bahwa minyak atsiri yang terkandung pada ekstrak serai mengandung *citral epoxide* merupakan senyawa alkohol berperan sebagai salah satu zat aktif yang terkandung dalam serai memiliki fungsi penghambat pertumbuhan bakteri bersifat *hydrophobicity* dimana sifat karakteristik tersebut dapat membuat ekstrak serai membelah-belah lapisan lemak membran sel mitokondria bakteri. Senyawa alkohol citral dan geranial yang dapat menyebabkan terjadinya denaturasi dan koagulasi protein sel bakteri ketika berinteraksi dengan membran sitoplasma, enzim, dan lipid bakteri melalui proses absorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen.

Senyawa alkohol konsentrasi rendah membentuk kompleks protein fenol dengan ikatan lemah sehingga terjadi penguraian diikuti penetrasi senyawa alkohol ke dalam sel bakteri menyebabkan presipitasi dan denaturasi protein bakteri. Senyawa alkohol konsentrasi tinggi menyebabkan koagulasi protein dari membran sel bakteri sehingga lisis dan mengalami kematian. Protein merupakan komponen enzim sehingga ketika terjadi kerusakan mengakibatkan metabolisme menurun yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan menyebabkan kematian sel (Siswandono, 2008).

Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih merupakan tanaman yang seringkali digunakan sebagai *feed*

additive karena kandungan zat bioaktif dari bawang putih berupa *allicin* mampu berperan sebagai antibakteri (Purwatiningsih dkk., 2019). Bawang putih (*Allium sativum* L.) sebagai tanaman yang memiliki banyak khasiat, salah satunya sebagai obat dan antibiotik (Saputra dkk., 2016).

Kemampuan bawang putih sebagai sumber *feed additive* dikarenakan kandungan organosulfur yang dapat berfungsi sebagai antibakteri, antijamur dan antioksidan. Kandungan tersebut diantaranya adalah *allicin*, *ajoene*, minyak atsiri dan flavonoid. *Allicin* berperan sebagai antibakteri, antijamur dan antivirus (Salima, 2015). Senyawa organosulfur yang dikandung bawang putih menjadikan tanaman ini dimanfaatkan sebagai antioksidan di dalam tubuh ternak yang mengkonsumsinya. Selain itu, bawang putih juga merupakan salah satu bahan alami yang memiliki efek antimikotik. Bawang putih juga mengandung minyak atsiri, alkaloid, tanin, saponin, dan flavonoid yang dapat menghambat bakteri patogen (Soraya dkk., 2015). Bawang putih memiliki senyawa yang disebut dengan senyawa *allicin* ini terbentuk dari senyawa *alliin* yang berubah saat terjadinya proses pemanasan. *Allicin* menghambat bakteri dengan cara menghambat produksi RNA dan sintesis lipid sehingga produksi protein tidak optimal.

Menurut Wolde *et al.*, (2018) *allicin* yang terkandung pada bawang putih mempengaruhi pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat produksi RNA dan sintesis lipid. Penghambatan ini menyebabkan asam amino dan protein tidak dapat diproduksi serta bilayer fosfolipid dari dinding sel tidak dapat terbentuk, sehingga pertumbuhan dan perkembangan pada bakteri tidak akan terjadi.

Bakteri *Staphylococcus aureus*

S. aureus adalah bakteri agen penyebab penyakit pada ternak dan termasuk reservoir yang signifikan dari *enterotoxigenic* pada strain *S. aureus*. *S. aureus*

tumbuh pada suhu 6,5 - 46° C dan pada pH 4,2- 9,3. Koloni bakteri tumbuh dalam waktu 24 jam dengan diameter mencapai 4 mm. *S. aureus* membentuk pigmen *lipochrom* yang menyebabkan koloni tampak berwarna kuning keemasan dan kuning jeruk akan terlihat sebagai pertumbuhan koloni berwarna kuning (Dewi, 2013).

Bakteri gram positif seperti *S. aureus* dapat ditemukan hidup di kulit, saluran pernapasan dan saluran pencernaan (Vandepitte *et al.*, 2003). *S. aureus* umumnya dapat hidup berdampingan dengan inangnya namun *S. aureus* dapat menjadi bakteri patogen jika sampai masuk ke jaringan bawah kulit. Pada beberapa situasi *S. aureus* dapat menyebabkan infeksi yang serius dan berlangsung lama. *S. aureus* memproduksi racun yang dapat mencemari makanan dan dapat membahayakan kesehatan (Murray *et al.*, 2003).

Bakteri *Escherichia coli*

E. coli termasuk bakteri patogen yang berbentuk batang dalam sel tunggal atau berpasangan, merupakan anggota famili *Enterobacteriaceae* dan flora normal intestinal yang mempunyai kontribusi pada fungsi normal intestin dan nutrisi tetapi bakteri ini akan menjadi patogen bila mencapai jaringan di luar jaringan intestinal (Noviana, 2004). Tarmudji (2003) menyebutkan bahwa *E. coli* memiliki perbedaan utama dari bakteri patogen lainnya yaitu bakteri *E.coli* memiliki lapisan membran luar yang meliputi peptidoglikan. Membran ini menyebabkan dinding sel bakteri gram negatif terdapat lapisan lipopolisakarida yang bersifat sebagai penghalang masuknya beberapa zat termasuk antibiotik. Keberadaan *E. coli* dalam air atau makanan juga dianggap memiliki korelasi tinggi dengan ditemukannya bibit penyakit (patogen) pada pangan ataupun pada pakan ternak (Kurniadi *et al.*, 2013).

Menurut Mukti *et al.*, (2017) bakteri *E. coli* telah resisten terhadap antibiotik

jenis ampisilin, tetrasiklin, eritromisin, streptomisin, ciproflokasin, gentamisin dan sulfametoksazol sehingga infeksi bakteri ini sangat berbahaya. Sidik *et al.*, (2016) memberikan laporan bahwa *E. coli* telah resisten terhadap antibiotik golongan β -*lactam* dan *oxacillin*. *Oxacillin* merupakan antibiotik golongan penicillin dengan kemampuan khusus untuk bertahan dari enzim β -*lactamase* yang dapat diproduksi oleh beberapa jenis bakteri. Resistensi isolat *E. coli* dalam pengujian tersebut terjadi karena *oxacillin* memiliki sifat yang sangat *lipophilic* sehingga sulit untuk menembus dinding sel bakteri jenis *E. coli* (Tettey, 2011).

Bakteri *Salmonella enteritidis* var *typhimurium*

S. typhimurium merupakan bakteri gram negatif bersifat patogen dominan ditemukan pada lumen usus. Toksisitasnya berhubungan dengan membran permukaan yang mengandung lipopolisakarida (LPS), yang berfungsi juga melindungi bakteri dari lingkungan sekitarnya. LPS tersusun atas antigen-O, inti polisakarida, dan lipid A, yang menghubungkannya dengan outer membrane. Lipid A tersusun dari dua *phosphorylated glucosamines* yang terikat dengan asam lemak. Grup fosfat ini menentukan toksisitas bakteri dan mengeluarkan enzim yang memecah grup fosfat sebagai bentuk pertahanan dari patogenitas bakteri tersebut. Antigen-O, yang berada pada bagian paling luar dari kompleks LPS, bertanggung jawab dalam respon imun penjamu. *S. typhimurium* memiliki kemampuan mengendalikan antigen-O, yang berpengaruh pada perubahan konformasinya, sehingga antibodi lebih sulit mengenali. Organisme ini hampir selalu masuk melalui saluran oral, yang biasanya berasal dari makanan ataupun minuman yang terkontaminasi, sehingga *S. typhimurium* yang tertelan kemudian masuk ke dalam aliran limfatik dan masuk ke aliran darah. Mikroorganisme ini dibawa oleh darah ke berbagai organ dan mencapai usus halus. (Jawetz dkk., 2004).

Setelah *S. typhimurium* masuk ke saluran cerna dan mencapai usus halus.

S. typhimurium akan menemui dua mekanisme non spesifik yaitu motilitas dan flora normal usus berupa bakteri- bakteri anaerob. Di usus halus kuman akan menembus mukosa usus diperantarai microbial binding terhadap epitel menghancurkan *Microfold cells (M cells)* sehingga sel-sel epitel mengalami deskuamasi, menembus epitel mukosa usus, masuk dalam lamina propria, menetap dan berkembangbiak secara mononuklear sebelum menyebar ke dalam aliran darah (Kasim, 2020).

Bakteri *S. typhimurium* mengkontaminasi ternak mulai dari penetasan sampai dengan pascapanen. Bakteri tersebut berdampak pada ternak dan juga pada manusia yang mengkonsumsinya karena bakteri ini akan mengkontaminasi produk daging atau telur yang akan dikonsumsi oleh manusia antara lain dapat menyebabkan gastroenteritis, demam enterik, bakterimia, infeksi endovaskular dan infeksi fokal seperti osteomielitis atau abses (Naveed dan Ahmed, 2016).

Bahan Aktif Tanaman Herbal yang Menghambat Pertumbuhan Bakteri

Proses penghambatan pertumbuhan bakteri dilakukan oleh bahan aktif yang terkandung dalam tanaman herbal. Berikut ini kandungan bahan aktif dari tanaman herbal (kunyit, jahe, serai, bawang putih) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan Aktif Tanaman Herbal yang Menghambat Pertumbuhan Bakteri

Bahan Herbal	Bahan Aktif
Kunyit (*)	<i>curcumin, desmetoksikumin, bisdesmetoksikurkumin, keton sesquiterpen, felandren, sabinen, borneol</i> flavonoid, fenolik, saponin, tanin, alkaloid. dan sineil
Jahe (**)	<i>gingerol, beta-caroten, capsaicin, asam cafeic, curcumin, flavonoid dan salicila</i>
Serai (***)	<i>citral opoxide, tanin, flavonoid, minyak essensial, curcumin</i> alkaloid, saponin <i>licochacone A dan licochacone B</i>
Bawang Putih (****)	<i>allicin, ajoene, alliin, alliinase, S-allilsistein, diallil sulfida, allil metil trisulfida dan flavonoid</i>

Sumber : *Rahmawati dkk., (2020).

** (Ramadhan, 2010 ; Ware, 2017))

*** (Abd-El Fattah, dkk., 2010 ; Dewi, dkk., 2015)

****(Borlinghaus, dkk., 2014; Charu, dkk., 2014; Purwatiningsih dkk., 2019)

Kunyit mengandung zat kurkumin yang mempunyai khasiat sebagai antibakteri dan dapat merangsang dinding kantung empedu untuk mengeluarkan cairan empedu sehingga dapat memperlancar metabolisme lemak. Kunyit mempunyai daya spektrum yang luas dalam membunuh bakteri, seperti *Bacillus cereus*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Rahmawati, dkk., 2020).

Rimpang jahe merah mengandung gingerol yang memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, anti inflamasi, antikarsinogenik, antimutagenik, antitumor (Kim *et al.*, 2005). Menurut Dewi dkk., (2015) menyatakan bahwa minyak atsiri yang terkandung pada ekstrak serai mengandung *citral epoxide* merupakan senyawa alkohol berperan sebagai salah satu zat aktif yang terkandung dalam serai memiliki fungsi penghambat pertumbuhan bakteri. Sedangkan kandungan zat bioaktif dari bawang putih berupa *allicin* mampu berperan sebagai antibakteri. *allicin* menghambat bakteri dengan cara menghambat produksi RNA dan sintesis lipid sehingga produksi protein tidak optimal (Purwatiningsih dkk., 2019).

Mekanisme Bahan Aktif (Antibakteri) Tanaman Herbal dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri

Tahap awal mekanisme bahan aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu dimulai dengan adanya penghambatan dinding sel oleh zat aktif alkaloid dan flavonoid, etanol yang terdapat pada bahan herbal. Hal ini didukung oleh pendapat Robinson (1991) yang menjelaskan bahwa alkaloid bekerja dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel bakteri. Secara umum mekanisme aksi antibakteri dapat dikelompokkan dalam beberapa yaitu sebagai berikut :

- 1) Mengganggu metabolisme sel mikroba, metabolisme asam folat pada bakteri

dengan bertindak sebagai analog atau pengambat sintesis asam folat.

- 2) Menghambat sintesis dinding sel Dinding sel bakteri sangat penting untuk mempertahankan struktur sel bakteri. Oleh karena itu, zat yang dapat merusak dinding sel akan melisiskan dinding sel sehingga dapat mempengaruhi bentuk dan struktur sel, yang pada akhirnya dapat membunuh sel bakteri tersebut.
- 3) Merusak membran sel
- 4) Mengganggu biosintesis asam nukleat.
- 5) Menghambat sintesis protein Sintesis protein merupakan suatu rangkaian proses yang terdiri dari proses transkripsi (DNA ditranskripsi menjadi mRNA) dan proses translasi (mRNA ditranslasi menjadi protein). (Radji, 2010; Jawetz, 2007).

Hipotesis

Diduga fitogenik yang merupakan kombinasi tanaman herbal sebagai antibakteri dapat menghambat bakteri *S. aureus*, *E. coli* dan *S. typhimurium*.