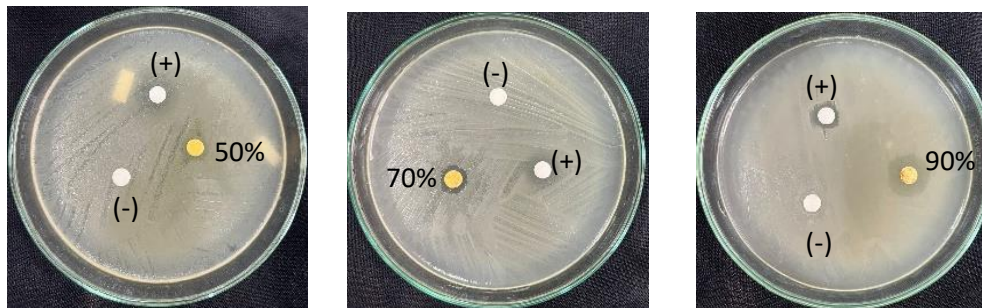


## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil

#### 4.1.1. Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram (*Test Kirby-Bauer*)

Hasil penelitian ekstrak jahe merah terhadap pertumbuhan *Salmonella sp.* dengan metode difusi cakram (*Kirby-bauer*) pada media *Muller Hinton Agar* (MHA) dengan variasi konsentrasi, yaitu pada konsentrasi 50%, 70%, dan 90% serta kontrol positif yaitu tetrasiklin 30 $\mu$ g dan kontrol negatif yaitu *dimetil sulfoxide* (DMSO).



**Gambar 4.1** Hasil uji efektivitas variasi konsentrasi ekstrak jahe merah terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella sp.*, kontrol positif (tetrasiklin), dan kontrol negatif (DMSO)

#### 4.1.2. Hasil Zona Hambat dari Lima Perlakuan

Tabel 4.1 Hasil zona hambat dari lima perlakuan

Konsentrasi	Diameter Zona Hambat setiap konsentrasi (mm)				
	50%	70%	90%	Kontrol +	Kontrol -
Replikasi 1	9,91	15,33	17,38	11,63	6
Replikasi 2	8,35	11,67	11,49	11,59	6
Replikasi 3	8,81	9,76	10,56	10,76	6
Replikasi 4	6	11,02	14,13	10,25	6
Replikasi 5	7,95	10,06	9,58	11,63	6
Rata – Rata	8,20	11,56	12,62	11,17	6

Hasil zona hambat dari lima perlakuan dengan ekstrak jahe merah terhadap pertumbuhan *Salmonella sp.* memiliki diameter yang paling tinggi pada konsentrasi 90% yaitu 12,62 mm dibandingkan dengan kontrol + (11,17 mm) dan paling terendah pada konsentrasi 50% yaitu di dapatkan 8,20 mm untuk diameter zona hambatnya.

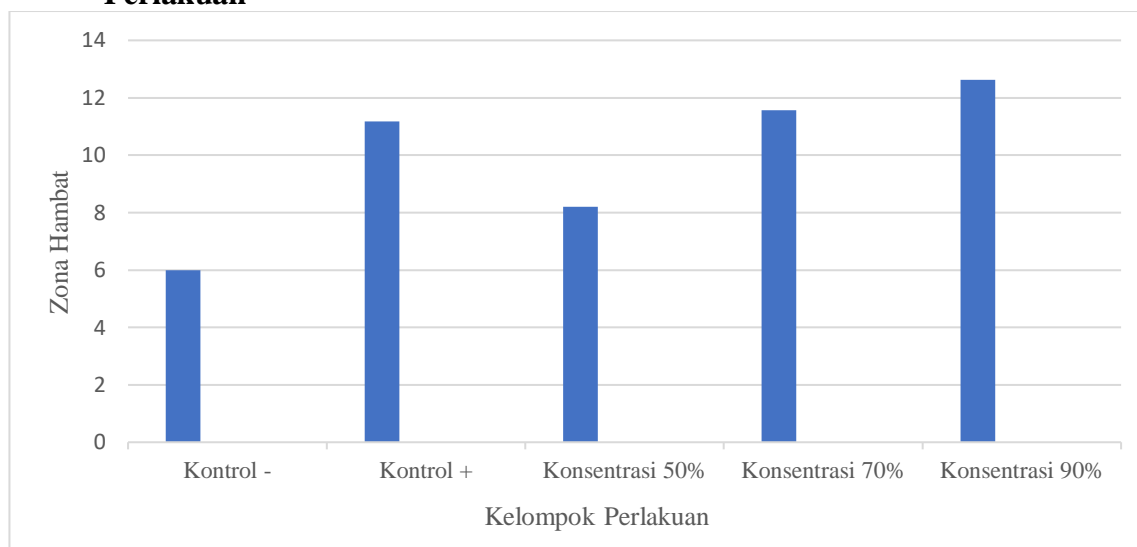
#### 4.1.3. Hasil Uji Diameter Zona Hambat pada *Salmonella sp.* Menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA one way)

Tabel 4.2. Hasil Uji Diameter Zona Hambat pada *Salmonella sp.* menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA one way)

<b>Kelompok Perlakuan</b>	<b>Diameter <math>\pm</math> SD (mm)</b>
Kontrol -	6.00 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>
Kontrol +	11.17 $\pm$ 0.63 <sup>b</sup>
50%	8.20 $\pm$ 1.43 <sup>a</sup>
70%	11.56 $\pm$ 2.23 <sup>b</sup>
90%	12.62 $\pm$ 3.15 <sup>b</sup>

Terdapat variasi yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara superskrip yang berbeda, khususnya a dan b, berdasarkan hasil uji zona hambat pada lima perlakuan yang dilakukan dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA one way), pada konsentrasi 70% dan 90% memiliki perbedaan dengan kontrol - (negatif) sedangkan ekstraksi 50% tidak ada perbedaan antara kontrol - (negatif).

#### 4.1.4. Grafik Rata-Rata Diameter Zona Hambat Pada Semua Kelompok Perlakuan



**Gambar 4.2.** Grafik Rata-Rata Diameter Zona Hambat dari lima perlakuan yang berbeda

Rata-rata diameter zona hambat yang digambarkan pada lima perlakuan menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak jahe merah maka semakin besar pula luas zona hambatnya, hal tersebut menunjukkan hipotesis H1 diterima yaitu terdapat efektif ekstrak jahe merah sebagai antibakteri untuk bakteri *Salmonella sp.*

#### 4.1.5. Hasil Perhitungan PIDG (*Percentage Inhibition Of Diameter Growth*) Menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA one way)

Tabel 4.3. Hasil Perhitungan PIDG (*Percentage Inhibition Of Diameter Growth*)

Kelompok Perlakuan	PIDG $\pm$ SD (%)
Kontrol -	0.00 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>
Kontrol +	86.20 $\pm$ 10.58 <sup>b</sup>
50%	36.73 $\pm$ 23.89 <sup>a</sup>
70%	92.80 $\pm$ 37.27 <sup>b</sup>
90%	110.46 $\pm$ 52.50 <sup>b</sup>

Hasil dari uji berdasarkan PIDG dengan menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA one way) menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata

( $P < 0,01$ ) dari superskrip yang berbeda yaitu a dan b, pada konsentrasi 70% dan 90% memiliki perbedaan dengan kontrol - (negatif) sedangkan ekstraksi 50% tidak ada perbedaan antara kontrol - (negatif). Presentase yang didapat untuk diameter hambatan pertumbuhan *Salmonella sp* diperoleh dengan hasil pada K- (DMSO) sebesar 0%, K+ (tetrasiiklin) sebesar 86,20%, P1 (ekstrak jahe merah 50%) sebesar 36,73%, P2 (ekstrak jahe merah 70%) sebesar 92,80%, P3 (ekstrak jahe merah 90%) sebesar 110,46%. Diantara variasi konsentrasi ekstrak jahe merah tersebut diperoleh nilai yang paling tertinggi pada P3(ekstrak jahe merah 90%) sebesar 110,46%. Terbentuknya zona hambat menunjukkan fungsi kandungan kimia bioaktif antara lain saponin, alkaloid, tanin, fenolik, dan flavonoid dalam ekstrak jahe merah.

#### **4.2. Pembahasan**

Penelitian ini melakukan uji efektivitas ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var rubrum rhizoma*) sebagai antibakteri secara in vitro terhadap bakteri *Salmonella sp*. Hasil penelitian dan analisis data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan zona hambat yang signifikan antara tetrasiklin dan perubahan konsentrasi ekstrak jahe merah antara 50%, 70%, dan 90%, berdasarkan nilai rata-rata zona hambat setiap perlakuan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh James *et al.*, (2012) dalam Syafitri *et al.*, (2023) Interpretasi zona hambat yang terbentuk pada *Salmonella sp*. oleh K+ (tetrasiklin 30ug) dinilai resisten karena diameter yang terbentuk yaitu sebesar 11,17 mm, dan interpretasi zona hambat yang terbentuk pada *Salmonella sp*. oleh P1 (ekstrak jahe merah 50%) yang terbentuk 8,20 mm dinilai resisten, P2 (ekstrak jahe merah 70%) yang terbentuk 11,56 mm

dinilai resisten, dan P3 (ekstrak jahe merah 90%) yang terbentuk 12,62 mm dinilai resisten.

Diameter zona hambat yang terbentuk pada setiap media MHA berbeda-beda pada setiap kelompok perlakuan. Zona hambat paling luas terdapat pada kelompok konsentrasi 90%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat meluas seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Hal ini, sesuai dengan pernyataan Dianasari dkk., (2020), bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar kemampuannya untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

Kandungan senyawa bioaktif dalam ekstrak jahe merah seperti saponin (70,05 mg/kg ekstrak), Alkaloid (30,20 mg/kg ekstrak), tanin (12,52 mg/kg ekstrak), fenolik (5,45 mg/kg ekstrak), dan flavonoid (5,25 mg/kg ekstrak) dapat dilihat dari zona hambat yang terbentuk (terlampir pada lampiran 8. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Jahe Merah hal 42).

Menurut Erdawati (2015) dalam Arya dkk. (2023), saponin bersifat antibakteri karena mengandung zat pembentuk polisakarida pada dinding sel bakteri. Hal ini menurunkan permukaan dinding sel bakteri, mengganggu permeabilitas membran, dan menyebabkan lisis sel bakteri dengan melepaskan protein dan enzimnya. Jika kelangsungan hidup bakteri terganggu karena adanya gangguan pada tegangan permukaan dinding sel, yang memungkinkan kandungan antibiotik masuk ke dalam sel dan menyebabkan kematian sel, maka kelangsungan hidup bakteri terganggu karena terganggunya permeabilitas membran sel. Selain itu, komponen aktif ini memiliki kemampuan untuk menginduksi kebocoran protein dan enzim dari sel bakteri (Sari dkk., 2017; Halimatus dkk., 2022).

Bersifat antibakteri dan mampu menghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri, ekstrak jahe mengandung bahan kimia alkaloid. Salah satu cara alkaloid menghentikan bakteri berkembang biak adalah dengan menghancurkan dinding selnya bahkan sebelum berkembang. Hal ini dicapai dengan mengganggu komponen peptidoglikan sel bakteri (Nurhasanah, 2020). Bakteri mengandalkan lapisan peptidoglikan untuk menahan kondisi hipotonik. Kekakuan pada dinding sel bakteri menyebabkan kematian sel jika lapisan ini rusak (Novita, 2016; Halimatus dkk., 2022). Komponen kimia alkaloid, seperti glikosida antrakuinon dan resin, juga dapat memasuki dinding sel bakteri dan menghambat replikasi DNA di dalam nukleus sehingga menyebabkan kerusakan sel (Mesy *et al.*, 2023; Arya dkk., 2023).

Menurut Widyaningtiast dkk (2014), molekul polifenol polar dikenal sebagai tanin. Tanin dapat menghambat enzim ekstraseluler dan menyita substrat yang dibutuhkan bakteri untuk berkembang, sehingga menjadi antibiotik yang efektif. Dinding sel bakteri dapat dirusak oleh tanin karena menyerang polipeptida pada dinding sel (Sari dkk., 2017; Halimatus dkk., 2022). Menurut Sholechah dkk., (2023), efek antibakteri dari tanin diperkirakan karena kemampuannya dalam memecah membran sel dan khususnya menghasilkan ikatan kompleks ion logam yang berbahaya. Salah satu dari banyak hal yang dibutuhkan bakteri aerob zat besi adalah memecah prekursor DNA ribonukleotida. Lisis sel bakteri merupakan akibat dari ikatan tanin-besi yang mengganggu berbagai aktivitas bakteri.

Banyak faktor yang mempengaruhi efisiensi difusi bila menggunakan metode Difusi Cakram juga dikenal sebagai *Test Kirby-Bauer*, termasuk komposisi media

pertumbuhan karena beberapa komponen dapat mengurangi atau meningkatkan aktivitas antibiotik; pemilihan media pertumbuhan; pengaruh pH karena dapat mempengaruhi perumbuhan bakteri dan jumlah zat yang berdifusi; serta ukuran inokulum (campuran suspense dan media) yang mempengaruhi jumlah zat yang berdifusi.

Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa dibandingkan dengan antibiotik tetrasiklin, ekstrak jahe merah pada konsentrasi 50%, 70%, dan 90% memiliki dampak yang lebih kecil terhadap pertumbuhan *Salmonella sp.* Maka dinyatakan bahwa hipotesa penelitian diterima, karena terdapat efektifitas zona hambat ekstrak jahe merah dengan konsentrasi 50%, 70%, 90% dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak jahe merah, maka daya hambat ekstrak semakin meningkat seiring bertambahnya konsentrasi terhadap pertumbuhan *Salmonella sp.*

K- (DMSO) memiliki presentase 0%, K+ (tetrasiklin) memiliki presentase 86,20%, P1 (ekstrak jahe merah 50%) memiliki presentase sebesar 36,73 %, P2 (ekstrak jahe merah 70%) memiliki presentase sebesar 92,8 %, dan P3 (ekstrak jahe merah 90%) memiliki presentase sebesar 110,46%. Perhitungan ini didasarkan pada rata-rata PIDG (*Percentage Inhibition of Diameter Growth*) masing-masing perlakuan yang digunakan untuk menentukan persentase zona hambat pertumbuhan *Salmonella sp.* Konsentrasi ekstrak jahe merah bervariasi antar sampel yang berbeda, dengan P3 (90% ekstrak jahe merah) menghasilkan nilai tertinggi yaitu 110,46%.