

**POTENSI ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL
JAHE GAJAH (*Zingiber officinale* var. Roscoe) DALAM MENGHAMBAT
PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella* sp. YANG DIISOLASI DARI
TELUR AYAM KAMPUNG**

**ANTIMICROBIAL POTENTIAL OF WHITE GINGER
(*Zingiber officinale* var. Roscoe) ETHANOL EXTRACT AGAINST
Salmonella sp. ISOLATED FROM FREE RANGE CHICKEN EGGS**

Carmen Gisela Chandrika^{1*}, Retno Kawuri², A.A.Ketut Darmadi¹
email: carmengisela1@gmail.com

¹Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Udayana, Bali.

²Lab. Mikrobiologi, Prodi Biologi, FMIPA, Universitas Udayana, Bali;

INTISARI

Telur ayam kampung adalah salah satu sumber protein yang digemari masyarakat. Konsumsi telur ayam kampung mentah perlu diwaspadai oleh masyarakat karena terdapat resiko kontaminasi bakteri patogen, salah satunya adalah bakteri *Salmonella* sp. Antibakteri merupakan senyawa yang dihasilkan oleh organisme dan dapat menghambat pertumbuhan serta membunuh bakteri patogen. Jahe gajah (*Zingiber officinale* var. Roscoe) memiliki aktivitas antibakteri yang dapat digunakan sebagai pengobatan untuk infeksi bakteri. Penelitian ini memiliki tujuan untuk memeriksa kontaminasi *Salmonella* sp. pada telur ayam kampung mentah yang dijual pada Pasar Badung dan potensi ekstrak etanol jahe gajah (*Z. officinale* var. Roscoe) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp., serta mengukur *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dari ekstrak etanol jahe gajah terhadap bakteri *Salmonella* sp. Keberadaan bakteri *Salmonella* sp. yang diisolasi dari telur ayam kampung yang dijual di Pasar Badung diuji dengan menggunakan metode *pour plate* pada media selektif *Salmonella-Shigella Agar* (SSA) dilanjutkan dengan uji biokimia sebagai uji konfirmasi. Uji daya hambat ekstrak etanol jahe gajah terhadap bakteri *Salmonella* sp. digunakan konsentrasi (90% (b/v); 80% (b/v); 70% (b/v); 60% (b/v); kontrol positif (ciprofloxacin 1%) serta kontrol negatif (etanol) dengan metode sumur difusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 144 sampel telur ayam kampung mentah, terdapat 4 sampel (2,78%) yang terkontaminasi bakteri *Salmonella* sp. Ekstrak etanol jahe gajah dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp, dengan diameter daya hambat sebesar 20,6 mm pada konsentrasi ekstrak 90% dan MIC dari ekstrak etanol jahe gajah terhadap bakteri *Salmonella* sp. adalah 10% dengan daya hambat sebesar 6 mm.

Kata kunci: *patogen, salmonellosis, daya hambat*

ABSTRACT

Chicken eggs from free-range chickens are popular among the community as a protein source. People should be cautious about consuming raw free-range chicken eggs because they may have been contaminated with pathogenic bacteria, such as *Salmonella* sp. White ginger or jahe gajah (*Zingiber officinale* var. Roscoe) is known to have an antibacterial activity that can inhibits bacterial infection. This study aims to determine the contamination of *Salmonella* sp. on raw free-range chicken, to assess the inhibition potential of ethanol extract of white ginger towards *Salmonella* sp., and to measure *Minimum Inhibitory Concentration* white ginger's ethanolic extract againsts *Salmonella* sp. The presence of *Salmonella* sp. was tested using pour plate method with *Salmonella-Shigella Agar* as selective media followed by confirmatory test. Inhibiton potential of

the ginger ethanol extract against *Salmonella* sp. was tested at concentrations 90% (w/v), 80% (w/v), 70% (w/v), 60% (w/v), ciprofloxacin 1% and ethanol using the diffusion wells method. The results showed that from 144 samples of raw free-range chicken eggs, 4 samples (2,8%) were contaminated with *Salmonella* sp. Ethanolic extract of white ginger was able to inhibits the growth of *Salmonella* sp. The greatest inhibitory zone was at an extract concentration of 90% which is 20,6 mm, and the MIC of the ethanol extract of white ginger against *Salmonella* sp. is 10% forming inhibitory zone of 6 mm.

Keywords: *Pathogen, salmonellosis, inhibitory zone*

PENDAHULUAN

Telur ayam termasuk bahan pangan yang populer dan digemari oleh berbagai lapisan masyarakat di Indonesia. Telur ayam ras dan telur ayam bukan ras (buras) atau yang diketahui dengan ayam kampung merupakan jenis telur yang umum dikonsumsi oleh masyarakat. Telur ayam kampung memiliki daya konsumsi yang tinggi oleh masyarakat karena dipercaya memiliki kandungan protein yang lebih melimpah dibandingkan dengan protein yang terdapat di dalam telur ayam ras. Selain dijadikan bahan pangan untuk kebutuhan sehari-hari, masyarakat umumnya mengkonsumsi telur ayam kampung sebagai minuman energi, campuran untuk minuman jamu, dan lainnya. Konsumsi telur ayam kampung mentah oleh masyarakat perlu diwaspadai karena terdapat resiko kontaminasi bakteri patogen (Wahyuningsih, 2019).

Bakteri *Salmonella* adalah salah satu bakteri patogen penyebab penyakit keracunan makanan. Bakteri *Salmonella* sp. termasuk ke dalam kelompok bakteri Gram-negatif yang tidak membentuk spora, fakultatif anaerobik, berbentuk basil, dan disebut sebagai salah satu dari bakteri paling berbahaya yang mampu menyebabkan keracunan makanan (Seockmo *et al.*, 2016). *Salmonella* sp. dapat ditemukan di hewan, seperti pada unggas dan juga pada manusia. Unggas, seperti ayam dan bebek, serta produknya yakni daging dan telur, merupakan sumber infeksi *Salmonella* pada manusia (Klischova and Nazarenko, 2021). Yuswati (2019), melakukan identifikasi keberadaan *Salmonella* sp. pada telur ayam kampung yang dijual oleh pedagang jamu di Kecamatan Banjarharjo, Kabupaten Brebes. Berdasarkan hasil dari penelitian tersebut, terdapat delapan dari total 30 sampel yang positif terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella* sp. Chusniati dkk. (2009), menemukan hasil positif kontaminasi *Salmonella* sp. pada telur ayam kampung sebanyak 5,56% dari total 36 yang dijual sebagai campuran pada minuman jamu di Kecamatan Sidoarjo.

Infeksi bakteri *Salmonella* pada manusia dikenal dengan salmonellosis. Penularan penyakit ini dapat terbagi menjadi dua. Menurut penularan salmonellosis dapat terjadi secara vertikal dan horizontal. Penularan vertikal merupakan penularan bakteri yang umumnya terjadi dari induk unggas ke telur, sedangkan penularan horizontal terjadi karena adanya paparan terhadap pakan atau lingkungan yang terkontaminasi. Infeksi bakteri *Salmonella* sp. secara global menimbulkan jutaan kasus, yang melibatkan manusia maupun hewan. Menurut Schmutz (2016), diperkirakan terdapat lebih dari 90 juta kasus kejadian salmonellosis pada manusia di dunia. Salmonellosis di Indonesia menurut Karsa dan Latief (2020) terdapat sebanyak 600.000 hingga 1,3 juta kasus setiap tahun dan berpotensi menyebabkan kematian. Kasus infeksi *Salmonella* sp. pada umumnya berkaitan dengan konsumsi makanan yang telah terkontaminasi. Menurut Hardianto (2019),

kontaminasi *Salmonella* pada manusia dapat menyebabkan diare, infeksi pencernaan, demam tifoid atau yang biasa masyarakat kenal dengan demam tipus, hingga menyebabkan kematian jika tidak ditangani lebih lanjut. Salah satu cara untuk mengatasi infeksi oleh bakteri adalah dengan antibakteri.

Antibakteri merupakan senyawa yang dihasilkan oleh makhluk hidup. Senyawa ini mampu menghambat pertumbuhan serta membunuh bakteri patogen (Paju dkk., 2013). Antibakteri yang berasal dari derivat tumbuhan telah menjadi bagian dari bidang medis sejak dahulu kala. Menurut Ajayi dan Akintola (2010), antibakteri yang terdapat pada tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan tradisional. *Zingiber officinale* atau yang masyarakat kenal dengan jahe, telah digunakan sebagai obat sejak zaman dahulu. Masyarakat menggunakan jahe sebagai bahan makanan, obat tradisional, dan lain-lain.

Menurut penelitian Tan dan Vanitha (2004), jahe memiliki aktivitas antibakteri dan dapat digunakan sebagai pengobatan untuk infeksi bakteri. Kadum (2019), menyatakan bahwa ekstrak jahe memiliki kemampuan antibakteri yang dapat menghambat bakteri *Salmonella thypi* yang dikoleksi dari 50 pasien di rumah sakit Al-Fayhaa. Menurut Mashhadi *et al.* (2013), ekstrak jahe yang terdiri dari minyak atsiri dan oleoresin merupakan senyawa-senyawa penting yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan penjelasan tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti kontaminasi bakteri *Salmonella* sp. yang diisolasi dari telur ayam kampung dan potensi ekstrak jahe sebagai antimikroba bagi bakteri *Salmonella* sp.

METODE

Tempat dan waktu penelitian

Pelaksanaan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Udayana. Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari hingga bulan Maret 2022.

Pengambilan sampel telur ayam kampung

Sampel yang diuji pada penelitian ini yaitu telur ayam kampung mentah yang diambil dari enam pedagang telur di Pasar Badung, Denpasar, Bali. Pengambilan sampel telur ayam kampung diambil empat kali dalam waktu empat minggu, dimana setiap minggu pengambilan sampel sebanyak dua telur dari masing-masing pedagang. Total sampel setiap minggu adalah 12 butir telur ayam kampung. Sampel telur ayam kampung yang telah diambil kemudian disimpan ke dalam kantong plastik steril dan dibawa ke Lab Mikrobiologi, Program Studi Biologi FMIPA, Universitas Udayana.

Deteksi keberadaan bakteri *Salmonella* sp. yang diisolasi dari sampel telur ayam kampung

Isolasi bakteri *Salmonella* sp. yang mengontaminasi sampel telur ayam kampung mentah digunakan metode *pour plate* dengan media selektif *Salmonella-Shigella Agar* (SSA). Sampel telur ayam kampung dibersihkan dengan air mengalir dan sabun serta disterilkan dengan alkohol 70%, kemudian dipecahkan cangkangnya. Isi telur ayam kampung dikeluarkan dan dihomogenkan

menggunakan vortex hingga bagian kuning dan putih telur tercampur rata. Media SSA cair bersuhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ yang telah disterilisasi menggunakan *autoclave* dituangkan sebanyak 10 mL ke cawan Petri yang telah berisi sampel telur ayam, kemudian dihomogenkan dengan cara cawan Petri digerakkan searah jarum jam membentuk angka 8, kemudian media ditunggu hingga memadat. Cawan Petri selanjutnya diinkubasi selama ± 24 jam dengan suhu $\pm 37^{\circ}\text{C}$, posisi cawan Petri diterbalikkan. Setelah proses inkubasi, koloni bakteri yang tumbuh pada media SSA kemudian diamati pertumbuhannya. Dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali, hal ini bertujuan agar mendapatkan hasil yang representatif. Positif keberadaan *Salmonella* sp. ditandai dengan adanya koloni transparan dengan bagian tengah berwarna hitam.

Uji biokimia

Bakteri *Salmonella* sp. yang tumbuh pada media selektif (SSA), dilakukan uji biokimia dengan uji TSIA, SIM, Simmon's citrate, glukosa, laktosa, mannitol, maltose, sakarosa, antisera, serta oxidase.

Pembuatan suspensi bakteri *Salmonella* sp.

Isolat bakteri *Salmonella* sp. yang sudah teridentifikasi selanjutnya dibuat suspensi bakteri yang dilakukan dengan cara menyiapkan cawan Petri yang sudah steril, kemudian dituangkan media *Nutrient Agar* (NA) dan ditunggu hingga menjadi padat. Bakteri *Salmonella* sp. diinokulasikan ke media NA yang sudah padat dengan jarum ose steril, kemudian cawan Petri diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C . Setelah diinkubasi, koloni bakteri yang tumbuh, selanjutnya digoreskan dengan jarum ose steril, kemudian diinokulasikan ke media *Nutrient Broth*, lalu diinkubasi selama ± 24 jam dengan suhu $\pm 37^{\circ}\text{C}$. Tingkat kekeruhan suspensi bakteri *Salmonella* sp. dibandingkan dengan larutan *standart* McFarland 0,5 atau sama dengan 1×10^8 sel/mL (Quelab, 2005).

Pembuatan ekstrak kasar jahe gajah (*Z. officinale* var. *Roscoe*)

Penelitian ini menggunakan sampel jahe yang diperoleh dari pasar Badung, Denpasar, Bali. Jahe sebanyak 1 kg dicuci pada air mengalir hingga bersih, kemudian jahe dipotong menjadi ukuran kecil dan dikeringanginkan selama 5 hari (Ekwenye dan Elegalam, 2005). Jahe yang sudah kering lalu dihaluskan menggunakan blender hingga didapatkan jahe halus atau serbuk dan ditimbang sebanyak 100 g menggunakan timbangan analitik. Selanjutnya dilakukan proses maserasi dengan cara serbuk jahe yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam wadah steril dan kemudian ditambahkan larutan etanol sebanyak 1 L dengan perbandingan 1:10 (b/v). Botol kaca steril yang telah berisi serbuk jahe dan etanol ditutup hingga rapat dan didiamkan selama tiga hari pada suhu ruang. Setelah tiga hari, ekstrak disaring menggunakan kain kasa dan dilanjutkan dengan memakai kertas saring Whatman nomor 1 dan dimasukkan ke dalam botol steril. Ekstrak yang didapat kemudian dilanjutkan dengan proses evaporasi, dimana proses evaporasi dilakukan untuk memisahkan antara pelarut dan *crude extract* (ekstrak kasar). Proses ini dilakukan dengan menggunakan *rotary evaporator* (IKA). Proses evaporasi dilakukan hingga mendapatkan ekstrak

kasar atau *crude extract* (Widiastuti dan Pramestuti, 2018).

Uji ekstrak etanol jahe gajah (*Z. officinale* var. *Roscoe*) terhadap bakteri *Salmonella* sp.

Uji ekstrak etanol jahe gajah pada bakteri *Salmonella* sp. menggunakan metode *spread plate* dan metode sumur difusi. Media *Nutrient Agar* cair dengan suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ yang telah disiapkan dituang ke cawan Petri steril kemudian ditunggu hingga memadat. Kultur bakteri *Salmonella* sp. yang telah ditumbuhkan pada media *Nutrient Broth* diambil dengan cara swab kapas steril dicelupkan ke dalam suspensi. Swab kapas digoreskan hingga menutupi seluruh permukaan media NA yang telah memadat atau dengan metode *spread plate*. Setelah itu, dibuat sumur difusi menggunakan *cork borer* steril. Sumur difusi dibuat dengan cara menusukan *cork borer* steril ke media padat yang telah ditanam bakteri *Salmonella* sp. tersebut. Ekstrak etanol jahe gajah dengan konsentrasi 90% (w/v), 80% (w/v), 70% (w/v), 60% (w/v) yang telah diencerkan dengan aquades, serta kontrol positif *ciprofloxacin* dan kontrol negatif etanol dibubuhkan sebanyak 20 μL ke sumur difusi tersebut dan diinkubasi selama ± 24 jam pada suhu $\pm 37^{\circ}\text{C}$ untuk mengetahui daya hambat ekstrak kasar jahe terhadap *Salmonella* sp.

Uji daya hambat terkecil (MIC) jahe gajah (*Z. officinale* var. *Roscoe*) terhadap bakteri *Salmonella* sp.

Pengujian MIC dilakukan dengan cara yang sama pada pengujian ekstrak etanol jahe gajah (poin 3.2.6). Konsentrasi ekstrak jahe terendah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri akan dibagi lagi menjadi beberapa konsentrasi untuk mendapatkan konsentrasi hambatan terkecil atau *Minimum Inhibition Concentration* (MIC) dengan tahapan metode yang sama. Zona bening yang terbentuk di sekitar sumur difusi diukur untuk menentukan diameter zona hambat ekstrak kasar jahe.

Metode Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan metode pengolahan data yang didapatkan secara kualitatif. Data ditampilkan dalam bentuk gambar, tabel, serta uraian. Data kuantitatif dianalisis dengan statistik menggunakan *Analysis of Varians* (ANOVA). Apabila hasil yang didapatkan terdapat perbedaan yang nyata pada taraf 5% maka selanjutnya dilakukan uji Duncan untuk mendapatkan hasil pengaruh antar perlakuan. Analisis statistik dilakukan dengan *software SPSS for Windows Version 25.0* tahun 2017.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Uji keberadaan bakteri *Salmonella* sp. pada telur ayam kampung mentah

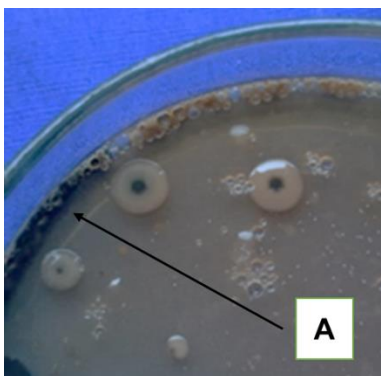
Hasil uji keberadaan bakteri *Salmonella* sp. yang diisolasi dari telur ayam kampung mentah yang dijual di Pasar Badung, Bali, menunjukkan hasil yaitu dari 12 sampel telur ayam kampung mentah yang diambil setiap minggu, selama empat minggu secara acak dengan pengulangan tiga kali sehingga jumlah keseluruhan sampel yang diuji adalah 144 sampel (Tabel 1). Terdapat empat

sampel telur ayam kampung (2,8%) yang terkontaminasi oleh bakteri patogen *Salmonella* sp.

Tabel 1. Uji keberadaan bakteri *Salmonella* sp. pada telur ayam kampung mentah

Minggu	Sampel	Pengulangan			Minggu	Sampel	Pengulangan		
		1	2	3			1	2	3
1	AiT1	-	-	-	2	AiT1	-	-	-
	AiT2	-	-	-		AiT2	-	-	-
	BiT1	-	-	-		BiT1	-	-	-
	BiT2	-	-	-		BiT2	-	-	-
	CiT1	-	-	-		CiT1	-	-	-
	CiT2	-	-	-		CiT2	-	-	-
	DiT1	+	-	-		DiT1	-	-	-
	DiT2	-	-	-		DiT2	-	-	-
	EiT1	-	-	-		EiT1	-	-	-
	EiT2	-	-	-		EiT2	-	-	-
	FiT1	-	-	-		FiT1	-	-	-
	FiT2	-	-	-		FiT2	+	-	-
3	AiiiT1	-	-	-	4	AivT1	-	-	-
	AiiiT2	-	-	-		AivT2	-	-	-
	BiiiT1	-	-	-		BivT1	-	-	-
	BiiiT2	-	-	-		BivT2	-	-	-
	CiiiT1	-	-	-		CivT1	-	-	-
	CiiiT2	-	-	-		CivT2	-	-	-
	DiiiT1	-	-	-		DivT1	-	-	-
	DiiiT2	-	-	-		DivT2	-	-	-
	EiiiT1	-	-	-		EivT1	-	-	-
	EiiiT2	-	-	-		EivT2	-	-	-
	FiiiT1	-	+	-		FivT1	-	-	-
	FiiiT2	-	-	-		FivT2	+	-	-

Hasil uji keberadaan bakteri *Salmonella* sp. yang diisolasi dari telur ayam kampung mentah menunjukkan ciri makroskopis yang ada pada media selektif *Salmonella-Shigella Agar (SSA)* yaitu koloni bakteri berbentuk bulat dengan bagian tepi berwarna transparan dan bagian tengah berwarna hitam seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Koloni bakteri *Salmonella* sp. pada media selektif SSA
Keterangan: A. koloni bakteri *Salmonella* sp.

Uji biokimia bakteri *Salmonella* sp.

Uji biokimia yang diujikan dari koloni transparan dengan bagian tengah berwarna hitam yang tumbuh pada media selektif *Salmonella Shigella Agar* (SSA), didapatkan representasi hasil positif pada uji SIM, glukosa, dan antisera (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji biokimia bakteri *Salmonella* sp.

Uji biokimia	Hasil	Uji biokimia	Hasil
TSIA	-	Manitol	-
SIM	+	Maltosa	-
Simmon's Citrate	-	Sakarosa	-
Glukosa	+	Antisera	+
Laktosa	-	Oxidase	-

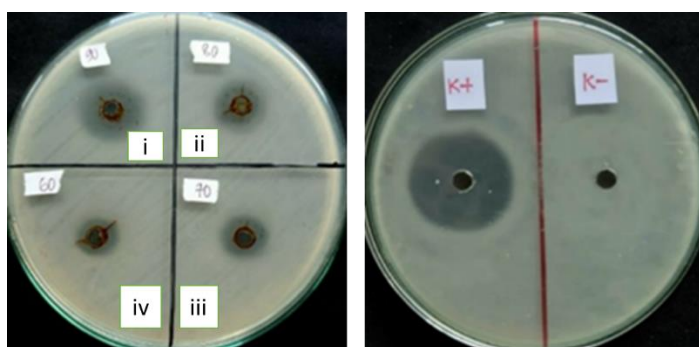
Uji daya hambat ekstrak etanol jahe gajah (*Z. officinale* var. Roscoe) pada bakteri *Salmonella* sp.

Hasil uji daya hambat ekstrak etanol jahe gajah (*Z. officinale* var. Roscoe) pada bakteri *Salmonella* sp. mendapatkan hasil yaitu pemberian ekstrak etanol jahe gajah mampu menghambat pada bakteri *Salmonella* sp. secara *in-vitro*. Konsentrasi 60% masih memberikan daya hambat yaitu sebesar 13,8 mm. Perlakuan ekstrak etanol jahe gajah secara nyata ($P < 0,05\%$) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. (Tabel 3, Gambar 2). Terdapat hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol jahe gajah dengan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. dengan persamaan $y = 0,225x + 0,1$ dan koefisien determinasi (R^2) adalah sebesar 0,9916 (Gambar 3).

Tabel 3. Daya hambat ekstrak etanol jahe gajah (*Z. officinale* var. Roscoe) pada bakteri *Salmonella* sp.

Perlakuan Konsentrasi Ekstrak (%)	Rata-rata Diameter Daya Hambat (mm) ± Standar Deviasi
Kontrol Negatif	0 ^a
60%	13,8 ± 0,55434 ^b
70%	15,7 ± 0,23936 ^c
80%	17,8 ± 0,20412 ^d
90%	20,6 ± 0,55434 ^e
Kontrol Positif	27,5 ± 0,42696 ^f

Keterangan: Nilai yang terdapat di Tabel 3 adalah hasil rata-rata tiga kali pengulangan. Notasi huruf yang berbeda memiliki arti yaitu adanya perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$).



Gambar 2. Daya hambat ekstrak etanol jahe gajah (*Z. officinale* var. Roscoe) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp.

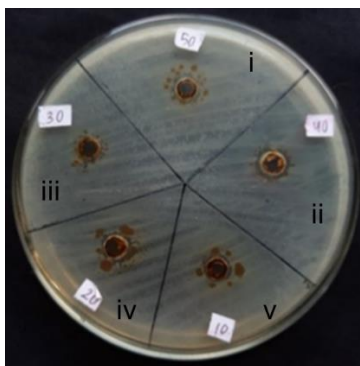
Keterangan: i: konsentrasi 90%; ii: konsentrasi 80%; iii: konsentrasi 70%; iv: konsentrasi 60%.

Uji daya hambat terkecil (MIC) ekstrak etanol jahe gajah (*Z. officinale* var. Roscoe) pada bakteri *Salmonella* sp.

Berdasarkan hasil uji *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) ekstrak etanol jahe gajah (*Z. officinale* var. Roscoe) pada bakteri *Salmonella* sp. didapatkan hasil yaitu konsentrasi ekstrak etanol jahe gajah minimum yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang diujikan adalah pada konsentrasi 10%. Ekstrak etanol jahe gajah dengan konsentrasi 50% menghasilkan daya hambat dengan diameter 12,4 mm, konsentrasi 40% dengan diameter 11,3 mm, konsentrasi 30% dengan diameter 9,7 mm, konsentrasi 20% dengan diameter 7,4 mm, serta konsentrasi 10% dengan diameter 6 mm (Tabel 4, Gambar 4). Uji MIC kemudian dilanjutkan dengan konsentrasi 9,9%, 9,8%, 9,7%, 9,6%, 9,5% untuk mengetahui daya hambat terkecil dari ekstrak etanol jahe gajah, namun tidak terdapat daya hambat ekstrak etanol jahe gajah pada konsentrasi tersebut (Gambar 5).

Tabel 4. Daya hambat terkecil ekstrak etanol jahe gajah (*Z. officinale* var. Roscoe) pada bakteri *Salmonella* sp.

Perlakuan Konsentrasi Ekstrak (%)	Rata-rata Diameter Daya Hambat (mm)
50	12,4
40	11,3
30	9,7
20	7,4
10	6



Gambar 4. Daya hambat terkecil ekstrak etanol jahe gajah (*Z. officinale* var. Roscoe) pada bakteri *Salmonella* sp.

Keterangan: i: konsentrasi 50%; ii: konsentrasi 40%; iii: konsentrasi 30%;
iv: konsentrasi 20%; v: konsentrasi 10%

PEMBAHASAN

Ditemukan bakteri *Salmonella* sp. yang diisolasi dari telur ayam kampung yang dijual di Pasar Badung, masyarakat dihimbau untuk lebih berhati-hati dalam mengkonsumsi telur ayam kampung mentah.

Hasil yang didapatkan dari uji keberadaan bakteri *Salmonella* sp. yang diisolasi dari telur ayam kampung mentah yang dijual di Pasar Badung adalah terdapat 4 (2,78%) telur ayam kampung yang terkontaminasi *Salmonella* sp. dari 144 sampel yang diuji. Meskipun jumlah telur ayam kampung yang terkontaminasi terbilang sedikit, masyarakat yang sering mengkonsumsi telur ayam kampung mentah harus tetap waspada. Hal ini dikarenakan bakteri *Salmonella* sp. adalah bakteri patogen yang dapat menginfeksi sistem pencernaan.

Menurut Foley *et al.* (2011), secara umum produk unggas, seperti daging dan telur, serta turunannya merupakan perantara salmonellosis pada manusia. Bakteri *Salmonella* dapat menyebabkan berbagai penyakit yang menyerang saluran pencernaan. Nevers *et al.*, 2020 menyatakan bahwa sampai saat ini, penyakit paling membahayakan yang disebabkan oleh *Salmonella* adalah demam tifoid, dimana hal ini disebabkan oleh *Salmonella typhi*. Penyakit seperti gastroenteritis biasanya disebabkan oleh serotipe bakteri yang berbeda, contohnya seperti Typhimurium, Enteritidis, Heidelberg, Newport, dan Javiana.

Jenis *Salmonella typhimurium* merupakan bakteri patogen yang dapat menginfeksi hewan

seperti unggas, mamalia, serta manusia. Infeksi *Salmonella typhimurium* pada manusia umumnya disebabkan oleh konsumsi makanan yang telah terkontaminasi (Wotzka *et al.*, 2017).

Kebanyakan orang yang terinfeksi oleh bakteri *Salmonella typhimurium* akan mengalami diare serta kram perut 12 hingga 72 jam setelah infeksi. Penyakit ini akan terjadi selama kurang lebih empat hingga tujuh hari, umumnya penyakit ini akan sembuh tanpa pengobatan khusus. Namun, pada beberapa orang, diare yang dialami dapat berlangsung parah sehingga membutuhkan pengobatan dan perawatan khusus (Kurtz *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan pedagang telur di Pasar Badung, Bali, telur ayam kampung yang dijual berasal dari pemasok telur yang berbeda-beda. Beberapa pedagang telur memiliki pemasok (*supplier*) telur dari dalam pulau, terdapat juga pedagang telur yang memasok (*supply*) telur dari luar Pulau Bali. Pedagang A, B, C, dan D memasok telur dari dalam pulau. Sedangkan pedagang E dan F memasok telur dari luar pulau. Menurut Singh *et al.* (2010), distribusi telur konsumsi antar daerah menggunakan transportasi darat, udara, maupun laut, dapat menjadi salah satu penyebab kontaminasi bakteri *Salmonella sp.*. Hal ini dikarenakan adanya faktor penempatan telur selama perjalanan, lama perjalanan, serta suhu pada perjalanan pendistribusian telur. Telur yang cangkangnya retak dapat dengan mudah terkontaminasi oleh bakteri, dengan ini bakteri *Salmonella* dapat penetrasi ke dalam telur. Waktu dan suhu penyimpanan yang tidak menentu pada saat pendistribusian telur juga berpengaruh.

Penelitian yang dilakukan oleh Rawung dkk. (2022), sebanyak 18 sampel yang diisolasi dari telur ayam di peternakan yang berada kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa Utara, terdapat tiga sampel telur ayam yang terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella sp.* Sebanyak 120 sampel telur yang diteliti oleh Al-Ruaby and Isa (2012), terdapat 54 sampel telur yang terdapat kontaminasi oleh bakteri *Salmonella sp.* Moosavy *et al.* (2015), mengisolasi 2 spesies *Salmonella* yaitu *Salmonella enteritidis* dan *Salmonella typhimurium* dari total sampel sebanyak 150 sampel telur ayam yang dijual di kota Tabriz, Azerbaijan Timur, Iran. Telur diambil sebanyak 30 sampel dari masing-masing 5 toko yang berbeda. Isolasi dilakukan dengan metode konvensional dan dilanjutkan dengan metode PCR.

Berdasarkan Peraturan BPOM No. 13 Tahun 2019, mengenai “Batas Maksimum Cemar Mikroba dalam Pangan Olahan”, batas cemaran bakteri *Salmonella* pada produk telur adalah 0 atau tidak boleh mengandung *Salmonella*. Hal ini menunjukkan bahwa sampel DiT1, FiiT2, FiiiT1, dan FivT2 tidak layak konsumsi oleh masyarakat karena terkontaminasi bakteri *Salmonella sp.*

Infeksi bakteri *Salmonella* pada manusia dapat dicegah dengan beberapa cara yaitu, selalu memasak makanan hingga matang, selalu mencuci tangan setelah memegang produk daging ataupun telur (Ehuwa *et al.*, 2021).

Hasil uji biokimia yang didapatkan yaitu, *Salmonella sp.* terdapat pada telur ayam kampung mentah. Berdasarkan penelitian dapat diketahui bahwa bakteri tersebut merupakan bakteri *Salmonella sp.*

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap uji daya hambat ekstrak etanol jahe gajah pada bakteri *Salmonella sp.*, diketahui bahwa ekstrak etanol jahe gajah pada konsentrasi 90% memiliki diameter zona daya hambat dengan rerata 20,6 mm, konsentrasi 80% dengan rerata 15,8

mm, konsentrasi 70% dengan rerata 15,3 mm, dan konsentrasi 60% dengan rerata 13,7 mm. Menurut Utami (2017), ekstrak etanol jahe gajah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. dengan konsentrasi 90% dikategorikan sangat kuat, konsentrasi 80% hingga 60% dikategorikan kuat.

Seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Akintobi *et al.* (2012), ekstrak etanol jahe (*Z. officinale*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan konsentrasi 100%, dihasilkan diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 10 mm. Handrianto (2016), telah melakukan penelitian terhadap uji senyawa antimikroba pada ekstrak jahe merah *Z. officinale* var. Rubrum konsentrasi 100% terhadap *Staphylococcus aureus* dengan daya hambat 15,83 mm termasuk kategori daya hambat sedang dan *Escherichia coli*, dengan zona daya hambat 14,22 mm termasuk kategori daya hambat lemah.

Daya hambat suatu ekstrak dapat dipengaruhi oleh komponen dan jenis senyawa antibakteri yang terkandung. Umumnya hal ini disebabkan oleh varietas tumbuhan, faktor tanah, iklim, cuaca, ketinggian, serta kelembapan tanah (Chassagne *et al.*, 2021). Menurut Ramakrishna and Ravishankar (2011), faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, *light intensity*, suplai air, mineral, dan CO₂, mempengaruhi produksi metabolit sekunder tumbuhan. Kondisi lingkungan yang tidak memungkinkan seperti cuaca ekstrim, akan mendorong tumbuhan untuk mengeluarkan senyawa metabolit sebagai bentuk pertahanan diri. Reaksi antara senyawa ekstrak dengan media, temperatur pada saat inkubasi, waktu inkubasi, jenis bakteri yang diujikan, dan konsentrasi ekstrak, merupakan faktor yang paling mempengaruhi aktivitas antibakteri (Zu *et al.*, 2012).

Uji daya hambat terkecil atau *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) ini dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi terkecil ekstrak jahe gajah yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. Hasil yang didapatkan yaitu, konsentrasi terkecil ekstrak etanol jahe gajah yang berhasil menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. sebesar 10% dengan diameter zona daya hambat yang terbentuk 6 mm.

Efektivitas daya hambat jahe gajah menunjukkan bahwa ekstrak etanol jahe gajah secara efektif dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. Semakin rendah konsentrasi hambat minimum suatu ekstrak, semakin berpotensi ekstrak tersebut digunakan sebagai antibakteri. Semakin rendah konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri, maka semakin berpotensi ekstrak tersebut untuk digunakan sebagai antibakteri. Hal ini dikarenakan dengan konsentrasi rendah, ekstrak sudah mampu menghambat ataupun membunuh bakteri yang diujikan.

Gull *et al.* (2012) menyampaikan bahwa ekstrak etanol jahe (*Z. officinale*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif (*S. aureus*, *S. epidermidis*, dan *Bacillus subtilis*) dan bakteri Gram negatif (*E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Shigella*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *S. typhi*) dengan nilai MIC pada bakteri *Salmonella typhi* adalah sebesar 0.08 mg/ml. Penelitian oleh Emmanuel *et al.* (2021), mendapatkan hasil bahwa ekstrak etanol jahe yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* memiliki MIC yaitu sebesar 10% menghasilkan diameter zona hambat 12 mm.

Penelitian Indrawati *et al.* (2017), menemukan senyawa fitokimia yang terkandung dalam jahe

gajah adalah senyawa flavonoid, saponin, triterpenoid (steroid), serta fenol. Menurut Mao *et al.* (2019), jahe memiliki komponen aktif yang melimpah, seperti senyawa fenol dan terpen. Senyawa fenol yang dapat ditemukan pada jahe adalah gingerol, shogaol, dan paradol. Jahe segar menurut Stoner (2013), mengandung senyawa gingerol. gingerol merupakan senyawa polifenol utama, senyawa tersebut yaitu 6-gingerol, 8-gingerol, dan 10-gingerol.

Ekstrak etanol jahe gajah dengan konsentrasi dibawah 10% tidak membentuk zona daya hambat, artinya ekstrak etanol jahe gajah dengan konsentrasi dibawah 10% tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. yang diujikan. Angrella dkk. (2014) menyatakan, bahwa semakin rendah konsentrasi ekstrak yang diujikan ke bakteri pathogen, hal ini menyebabkan semakin sedikit pula zat aktif yang terkandung di dalam ekstrak, sehingga kemampuan ekstrak untuk menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri semakin rendah.

Aktivitas antibakteri suatu ekstrak dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu jenis bakteri yang dihambat, konsentrasi ekstrak yang diujikan, kandungan senyawa antibakteri yang terdapat pada ekstrak, serta daya difusi ekstrak pada bakteri yang diuji. Penelitian ini menggunakan bakteri *Salmonella* sp. sebagai bakteri uji, dimana bakteri *Salmonella* sp. adalah bakteri Gram negatif yang mempunyai membran luar yang lebih sukar dibanding bakteri Gram positif. Lapisan membran luar pada bakteri Gram negatif, tersusun atas lipopolisakarida, lipoprotein, dan fosfolipid (Silhavy *et al.*, 2010).

Meskipun tidak direkomendasikan untuk mengkonsumsi telur ayam kampung mentah, potensi jahe gajah yang telah diketahui pada penelitian ini sebagai antibakteri dapat menjadi alternatif bagi masyarakat dengan menambahkan jahe gajah dalam konsumsi telur ayam kampung mentah.

SIMPULAN

Sebanyak 4 sampel (2,78%) telur ayam kampung mentah dari 144 sampel telur yang dijual di Pasar Badung, Bali, terkontaminasi bakteri *Salmonella* sp. Ekstrak etanol jahe gajah (*Z. officinale* var. Roscoe) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella* sp. secara *in vitro* yaitu pada konsentrasi 90% dengan diameter daya hambat sebesar 20,6 mm. *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dari ekstrak etanol jahe gajah terhadap bakteri *Salmonella* sp. pada konsentrasi 10% dengan diameter daya hambat sebesar 6 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis berikan kepada Ibu Prof. Retno Kawuri, Bapak Prof. A. A. Ketut Darmadi, Bapak Yan Ramona, Ibu Ni Wayan Sudatri, dan Ibu Fainmarinat Inabuy yang telah memberikan dukungan serta saran selama penulisan artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajayi, A. O, and T. A. Akintola. 2010. Evaluation of Antibacterial Activity of Some Medicinal Plants on Common Enteric Food-borne Pathogens. *African Journal of Microbiology Research*. 4(4):314-316.
- Akintobi, C.Onoh, J.O.Ogele, O.Ojo, and I.Okondo. 2012. Antimicrobial Activity of Zingiber officinale (Ginger) Extract Against Some Selected Pathogenic Bacteria. *Nature and Science*. 11(1):1-6

- Al-Ruaby, K. J. W., and J. K. Isa. 2012. Isolation and Identification of Salmonella from Marketing Eggs. *Food Microbiology*. 1(1):1-9.
- Anggrella, D. P., J. Waluyo, dan D. Wahyuni. 2014. Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dengan *Staphylococcus aureus*. 2014. Artikell Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa. 1:1-5.
- Chassagne F., T. Samarakoon, G. Porras, J. T. Lyles, M. Dettweiler, L. Marquez, A. M. Salam, S. Shabih, D. R. Farrokhi, and C. L. Quave. 2021. A Systematic Review of Plants With Antibacterial Activities: A Taxonomic and Phylogenetic Perspective. *Frontiers in Pharmacology*. 11:1-12.
- Chusniati, S., R. N. Budiono, dan R. Kurnijasanti. 2009. Deteksi *Salmonella* sp. pada Telur Ayam Buras yang Dijual Sebagai Campuran Jamu di Kecamatan Sidoarjo. *Journal of Poultry Disease*. 2(2): 20-23.
- Cushnie, T. P. T. and A. J. Lamb. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 26:343-356.
- Ehuwa, O., A. K. Jaiswal, and S. Jaiswal. 2021. Salmonella, Food Safety and Food Handling Practices. *Foods*. 10(5):907-1012.
- Ekwenye, U.N and N.N. Elegalam. 2005. Antibacterial Activity of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and Garlic (*Allium sativum* L.) Extracts on *Escherichia coli* and *Salmonella typhi*. *International Journal of Molecular Medicine and Advance Sciences*. 1: 411-417
- Emmanuel, S. E., E. O. Ehinmitan, R. S. Bodunde, J. C. Joseph. 2021. Antimicrobial Activity of Zingiber Officinale and Allium Sativum on some Drug Resistant Bacterial Isolates. *Journal of Applied Science and Environmental Management*. 25(6):1053-1058.
- Foley, S. L., R. Nayak, I. B. Hanning, T. J. Johnson, J. Han, and S. C. Ricke. 2011. Population Dynamics of Salmonella enterica Serotypes in Commercial Egg and Poultry Production. *Applied Environmental Microbiology*. 77(13):4273-4379.
- Girh, Z. M. S. A., N. S. Rabie, and M. S. Zaki. 2020. Effect of Salmonella on Hatchability and Fertility. *Stem Cell*. 11(3):17-23.
- Gull, I., M. Saeed, H. Shaukat, S. M. Aslam, Z. Q. Samra, and A. M Athar. 2012. Inhibitory Effect of Allium sativum and Zingiber officinale Extracts on Clinically Important Drug Resistant Pathogenic Bacteria. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*. 11(8):1-6.
- Handrianto, P. 2016. Uji Antibakteri Ekstrak Jahe Merah *Zingiber officinale* var. Rubrum Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Journal of Research and Technology*. 1(1):1-4.
- Hardianto, D. 2019. Telaah Metode Diagnosis Cepat Dan Pengobatan Infeksi *Salmonella typhi*. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia (JBBI)*. 6(1): 149–158.
- Indrawati, I., M. Miranti, I. R. Mayfi. 2017. Antibacterial activity of ethanolic extracts of rhizome from three ginger varieties against acne-isolated bacteria. *Nusantara Bioscience*. 9(1):92-96.
- Kadum, H. 2019. Effect of Ginger (*Zingiber officinale*) Extract on *Salmonella typhi*. *Plant Archives*. 19(2):708-711.
- Karsa, N. S. dan S. Latief. 2020. Perbandingan Efektivitas Ekstrak dengan Minyak Biji Jintan Hitam (*Habbatussauda*) terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi*. *Jurnal Alami*. 4(2): 32-42.
- Klischova, Z. and S. Nazarenko. 2021. Monitoring of *Salmonella* Infection of Poultry for the Period From 2016 to 2020. *EUREKA: Health Sciences*. 2(1): 97-101.
- Kurtz, J. R., J. A. Goggins, and J. B. McLachlan. 2017. Salmonella infection: interplay between the bacteria and host immune system. *Immunology Letters*. 190:42-50.

- Mao, Q. Q., X. Y. Xu, S. Y. Cao, R. Y. Gan, H. Corke, T. Beta, and H. B. Lin. 2019. Bioactive Compounds and Bioactivities of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). *Foods*. 8(6):185.
- Mashhadi, N. S., R. Ghiasvand, G. Askari, M. Hariri, L. Darvishi, and M. R. Mofid. 2013. Anti-oxidative and Anti-inflammatory Effects of Ginger in Health and Physical Activity: Review of Current Evidence. *International Journal of Preventive Medicine*. 4(1): 36-42.
- Moosavy, M., S. Esmaeli, F. B. Amiri, E. Mostafavi, and T. Z. Salehi. 2015. Detection of *Salmonella* spp in commercial eggs in Iran. *Iran Journal Microbiology*. 7(1):50-54.
- Nevers, G.B., E. Pick, J. Giuriatti, D.N. Araujo, and L.M. Stefani. 2020. A Comparative Study on *Salmonella enteritidis*, *S. Heidelberg* and *S. typhimurium* of Poultry Origin from Southern Brazil. *Annals of Medicine and Medical Research*. 3 (1027):1-5
- Paju, N., P. V. Yamlean, dan N. Kojong. 2013. Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* Steenis.) pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Farmaka*. 14(2): 9-17.
- Quelab. 2005. Mc Farlands Standards.
- Ramakrishna, A. and G. A. Ravishankar. 2011. Influence of abiotic stress signals on secondary metabolites in plants. *Plant Signal Behaviour*. 6(11):1720-1731.
- Rawung, T. W. M., S. S. Maddusa, dan R. H. Akili. 2022. Keberadaan *Salmonella* sp. pada Telur Ayam Ras dari Peternakan di Kecamatan Dimembe Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal KESMAS*. 11(2):191-199.
- Schmutz, C., D. Mäusezahl, M. Jost, A. Baumgartner, and M. Mäusezahl-Feuz. 2016. Inverse Trends of *Campylobacter* and *Salmonella* in Swiss Surveillance Data, 1988-2013. *Euro Surveillance*. 21(6): 1-9.
- Silhavy, T. J., D. Kahne, and S. Walker. The Bacterial Cell Envelope. 2010. Cold Spring Harbor Perspectives in Biology. 2(5): a000414
- Soeckmo, K. X. Eduardo, K. Thomas, and M. R. Ladisch. 2016. *Salmonella* in Shell Eggs: Mechanisms, Prevention and Detection. *Journal of Nutrition and Food Sciences*. 6(1):1-7.
- Stoner, G. D. 2013. Ginger: Is it Ready for Prime Time?. *Cancer Prevention Research*. 6(4):257-262.
- Tan, B. K. H. and J. Vanitha. 2004. Immunomodulatory and Antibacterial Effects of Some Traditional Chinese Medicinal Herbs: A Review. *Medicinal Chemistry*. 11:1423-1430.
- Utami, S. P., E. Ismardiana, dan A. Pascawinata. 2017. Efektifitas Ekstrak Etanol Umbi Sarang Semut (*Hydnophytum formicarum*) dalam Pembentukan Zona Hambat Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas* sp. Secara In Vitro. *Jurnal B-Dent*. 4(1):61-66.
- Wahyuningsih, E. 2019. Identifikasi Bakteri *Salmonella* sp. pada Telur Ayam Ras yang Dijual di Pasar Wage Purwokerto Sebagai Pengembangan Bahan Ajar Mikrobiologi. *Bioedusiana*. 4(2): 70-85.
- Widiastuti D. dan N. Pramestuti. 2018. Uji Antimikroba Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Sel*. 5(2):43-49.
- Wotzka, S. Y., B. D. Nguyen, W. Hardt. 2017. *Salmonella Typhimurium* Diarrhea Reveals Basic Principles of Enteropathogen Infection and Disease-Promoted DNA Exchange. *Cell Host and Microbe*. 21(3):443-454.
- Yuswati. 2019. Identifikasi *Salmonella* sp. pada Telur Ayam Kampung yang Dijual Pedagang Jamu di Kecamatan Banjarharjo Kabupaten Brebes. *Publicitas*. 2(2): 1-12.
- Zu, Y., H. Yu, L. Liang, Y. Fu, T. Efferth, X. Liu, N. Wu. 2010. Activities Of Ten Essential Oils Towards *Propionibacterium acnes* And PC-3, A-549 And MCF-7 Cancer Cells. 2010. *Molecules*. 15(5):3200-3210.