

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya era modern saat ini berbagai macam penyakit muncul di masyarakat. Penyakit yang paling sering terjadi adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri, yang hingga saat ini masih menjadi masalah serius dalam kehidupan sehari-hari. Penyakit infeksi merupakan salah satu penyebab utama terjadinya gangguan kesehatan di negara berkembang, termasuk Indonesia (Rifa'I *et al.*, 2019). Menurut Wulandari (2014), terdapat lebih dari 50 jenis bakteri berbeda dengan sifat patogen atau kemampuan menyebabkan penyakit. Salah satu contoh bakteri yang dapat menyebabkan infeksi adalah *Salmonella typhi*.

Salmonella typhi merupakan bakteri penyebab penyakit demam tifoid atau biasa dikenal dengan tifus. Bakteri ini termasuk kedalam gram negatif berbentuk batang, bersifat motil dan memiliki kemampuan untuk menginfeksi manusia jika tertelan (Yusliana, 2019). Demam, malaise, perdarahan usus, ensefalitis, infeksi penapasan dan metastasis abses merupakan gejala utama dari demam tifoid (Brainard *et al.*, 2018). Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) diketahui bahwa kasus penyakit demam tifoid di dunia mencapai 11 sampai 21 juta per tahun yang mengakibatkan sekitar 128.000 hingga 161.000 kematian setiap tahunnya, sebagian besar kasus terjadi di Asia Tenggara, Asia Selatan, dan Afrika Sub-Sahara (WHO, 2022). Di Indonesia jumlah total penderita demam tifoid per 100.000 orang adalah antara 350 hingga 810 kasus (Khairunnisa *et al.*, 2020).

Bakteri patogen dapat dihambat pertumbuhannya dengan menggunakan senyawa antibakteri (Bhernama *et al.*, 2020). Salah satu terapi demam tifoid yaitu menggunakan obat antibiotik. Antibiotik yang banyak digunakan dalam pengobatan saat ini berupa antibiotik sintesis yang diproduksi oleh industri farmasi, tetapi terdapat beberapa antibiotik yang resisten terhadap bakteri *Salmonella typhi* yaitu seperti amoksisilin, selain itu penggunaan antibiotik secara tidak tepat dapat

menimbulkan berbagai macam risiko contohnya seperti resistensi antibiotik. Oleh karena itu, diperlukannya pemanfaatan bahan alam untuk pengobatan infeksi bakteri.

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman hayati dan memiliki beragam bahan alam dengan kandungan metabolit aktif yang dapat memberikan aktivitas farmakologis yang baik. Selain itu, bahan alam juga mudah diperoleh sehingga dapat menekan biaya pengobatan serta memiliki efek samping yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan obat-obatan yang diproduksi oleh industri farmasi. Salah satu bahan alam yang memiliki potensi sebagai antibakteri adalah rumput laut.

Rumput laut (*seaweed*) adalah istilah yang sering digunakan dalam perdagangan untuk menyebut nama sekelompok alga (ganggang) yang hidup di lautan. Rumput laut merupakan salah satu bahan alam yang melimpah di perairan Indonesia dan juga memiliki potensi sebagai antibakteri. Jenis alga merah memiliki lebih banyak aktivitas biologi dibandingkan dengan jenis alga lainnya. Pada alga hijau dan coklat terdapat senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antioksidan, sedangkan pada alga merah terdapat senyawa bioaktif sumber pembentuk utama dari senyawa terhalogenasi yang memiliki aktivitas biologis yang beragam diantaranya sebagai antibakteri, antivirus, antitumor, antioksidan, antikoagulan, antiinflamasi, antidiabetik, antialergi, dan analgesik (Ulfa *et al.*, 2023). Menurut Sidauruk *et al.* (2021) rumput laut hijau, merah, ataupun coklat merupakan senyawa yang bersifat bioaktif serta memiliki potensi yang sangat bermanfaat bagi pengembangan di bidang industri farmasi. Selain itu, rumput laut juga dimanfaatkan dalam pengembangan kosmetik dan bahan pangan.

Salah satu rumput laut yang tumbuh dengan baik di perairan Bali adalah rumput laut *Gracilaria* sp. atau yang biasa dikenal dengan nama bulung sangu. Rumput laut (*Gracilaria* sp.) jenis alga merah memiliki senyawa fitokimia aktif secara biologis yaitu seperti karotenoid, xantofil, phycobilins, asam lemak tak jenuh, vitamin, polisakarida, sterol, phycocyanin, tokoferol, terpenoid, polifenol, dan steroid. Rumput laut merah juga memiliki senyawa metabolit yang memiliki aktivitas penghambat

pertumbuhan bakteri patogen pada manusia, salah satunya adalah karagenan (Bhernama *et al.*, 2020).

Karagenan adalah hasil ekstraksi dari spesies rumput laut merah tertentu seperti *Gracilaria* sp. yang bisa sebagai pembentuk gel dan *viscosifying*. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa karagenan yang berasal dari rumput laut *Gracilaria* sp. jenis alga merah memiliki aktivitas antibakteri terhadap beberapa bakteri, antara lain yaitu *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata zona hambat yang dihasilkan yaitu 14,33 mm (kategori kuat) dan *Escherichia coli* dengan rata-rata zona hambat yang dihasilkan yaitu 12,67 mm (kategori kuat) pada konsentrasi 100% ekstrak *Gracilaria* sp. dengan replikasi sebanyak 3 kali (Brychcy *et al.*, 2020). Selain itu, penelitian yang telah dilakukan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri karagenan bulung sangu (*Gracilaria* sp.) jenis alga merah menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan rata-rata zona hambat yang dihasilkan yaitu 18,33 mm pada konsentrasi 50mg/mL (kategori kuat), 23,66 mm pada konsentrasi 75mg/mL (kategori sangat kuat), 24 mm pada konsentrasi 100mg/mL (kategori sangat kuat) dengan replikasi sebanyak 3 kali, *Staphylococcus epidermidis* dengan rata-rata zona hambat yang dihasilkan yaitu 17,5 mm pada konsentrasi 1mg/mL (kategori kuat), 30,3 mm pada konsentrasi 5mg/mL (kategori sangat kuat), dengan replikasi sebanyak 3 kali, *Klebsiella pneumonia* dengan rata-rata zona hambat yang dihasilkan yaitu 28,33 mm pada konsentrasi 50mg/mL (kategori sangat kuat) 33,33 mm pada konsentrasi 75mg/mL (kategori sangat kuat), 32,67 mm pada konsentrasi 100mg/mL (kategori sangat kuat) dengan replikasi sebanyak 3 kali dan *Escherichia coli* dengan rata-rata zona hambat yang dihasilkan yaitu 18,00 mm pada konsentrasi 1mg/mL (kategori kuat), 33,00 mm pada konsentrasi 5mg/mL (kategori sangat kuat), dengan replikasi sebanyak 3 kali (Darmawan *et al.*, 2023).

Dengan mengacu pada latar belakang tersebut, dapat diperkirakan bahwa karagenan dari rumput laut (*Gracilaria* sp.) jenis alga merah juga dapat memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi*. Oleh karena itu, penelitian ini

dilakukan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri karagenan dari rumput laut merah (*Gracilaria* sp.) terhadap bakteri *Salmonella typhi*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah karagenan dari rumput laut merah (*Gracilaria* sp.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi*?
2. Berapakah konsentrasi karagenan dari rumput laut merah (*Gracilaria* sp.) yang menghasilkan zona hambat terbesar terhadap bakteri *Salmonella typhi*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah karagenan dari rumput laut merah (*Gracilaria* sp.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi*.
2. Untuk mengetahui konsentrasi karagenan dari rumput laut merah (*Gracilaria* sp.) yang menghasilkan zona hambat terbesar berdasarkan pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi ataupun acuan dalam penelitian di bidang ilmu farmasi dan untuk pemanfaatan rumput laut merah (*Gracilaria* sp.) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi*.

1.4.2 Manfaat praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan nilai guna dan sebagai terapi penunjang dalam mengatasi infeksi terutama bakteri *Salmonella typhi*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rumput Laut *Gracilaria* sp.

Rumput laut (*seaweed*) merupakan salah satu jenis tumbuhan laut yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai obat dan makanan. Ada tiga jenis rumput laut yaitu rumput laut merah (*Rhodophyceae*), rumput laut hijau (*Chlorophyceae*), dan rumput laut cokelat (*Phaeophyceae*). Salah satu jenis rumput laut merah yang banyak diteliti di Indonesia yaitu rumput laut *Gracilaria* sp. Jenis rumput laut ini memiliki daya toleransi lingkungan serta dapat tumbuh di perairan laut dan payau, sehingga sangat potensial untuk dibudidayakan di tambak (Anton, 2017).



Sumber: Aisa (2019, gambar 2.1)

Gambar 2.1 Rumput Laut (*Gracilaria* sp.)

2.1.1 Taksonomi bulung sangu (*Gracilaria* sp.)

Klasifikasi rumput laut (*Gracilaria* sp.) adalah sebagai berikut:

<i>Super kingdom</i>	: <i>Eukaryota</i>
<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Phylum</i>	: <i>Rhodopyta</i>
<i>Class</i>	: <i>Florideophyceae</i>

<i>Subclass</i>	: <i>Rhodymeniophycidae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Gracilaria</i>
<i>Family</i>	: <i>Gracilariaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Gracilaria</i> (Sasadara,2020)

2.1.2 Morfologi bulung sangu (*Gracilaria* sp.)

Rumput laut (*Gracilaria* sp.) termasuk kedalam golongan alga merah, memiliki bentuk talus sehingga struktur tubuhnya tidak dapat dibedakan antara batang, akar, dan daun. Umumnya berbentuk silindris atau agak memipih, ujung talusnya meruncing dengan permukaannya yang halus atau berbintil-bintil dengan panjang antara 3,4-8 cm. Habitat dari *Gracilaria* sp. pada umumnya dapat hidup pada 300-1000 meter dari pantai. Kedalaman air 0,5-1 meter yang kondisi airnya masih jernih sehingga matahari dapat menembus kedalam air (Mauli, 2018).

Gracilaria sp. hidup dengan cara melekatkan diri pada benda yang padat seperti kayu, batu karang mati dengan *hold fast* yang merupakan alat bantuan cengkeram. *Gracilaria* sp. dapat beradaptasi pada suhu tempat hidupnya. Di perairan Indonesia *Gracilaria* sp. dapat hidup pada suhu 20°C-28°C pada salinitas 25 permil dan pH berkisar antara 8-8,5 (Sasadara, 2020).

2.1.3 Kandungan metabolit bulung sangu (*Gracilaria* sp.)

Rumput laut memiliki kandungan karbohidrat, protein, sedikit lemak, vitamin (A, B1, B2, B6, B12 dan C), betakaroten, senyawa garam, natrium dan kalium. Uji fitokimia pada *Gracilaria* sp. yang diperoleh dari perairan Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara menunjukkan positif adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid/steroid, saponin dan tannin. Senyawa bioaktif tersebut diperoleh dengan menggunakan metode ekstraksi maserasi (perendaman) dengan pelarut yang digunakan yaitu etanol teknis dengan (b/v 1:2) selama 48 jam pada suhu ruang. (Soamole *et al*, 2018).

2.2 Karagenan

Karagenan dan agar dihasilkan dari rumput laut merah yang mempunyai kandungan koloid utama. Gelidium, gelidiopsis, gracilaria, dan gelidiella merupakan sumber agar koloid. Tiga kelas utama karagenan adalah kappa, lamda, dan iota, yang masing-masing memiliki struktur berbeda. Alga merah dapat menghasilkan karagenan salah satu jenisnya berasal dari genus *Eucheuma* sp.

Karagenan memiliki kemampuan menghasilkan gel. Golongan kappa merupakan karagenan yang paling sering digunakan dalam aplikasi bahan makanan. Kemampuan kappa karagenan untuk membuat gel adalah salah satu karakteristiknya yang paling signifikan. Hal itu dikarenakan kappa karagenan mengandung gugus sulfat yang terkecil dan paling mudah untuk dibuat gel, maka mempunyai kapasitas untuk membentuk gel ketika larutan dipanaskan dan kemudian dibiarkan dingin. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa rumput laut *Gracilaria* juga dapat menghasilkan karagenan (Coura *et al.*, 2020).

Proses ekstraksi karagenan pada rumput laut merah (*Gracilaria* sp.) dapat menggunakan pelarut seperti air suling maupun pelarut yang bersifat basa seperti NaOH dan KOH. Ekstraksi karagenan dilakukan dengan cara simplisia rumput laut dimaserasi dengan pelarut yang sesuai kemudian dilakukan ekstraksi waterbath dengan memanaskan pelarutnya hingga 80°C-90°C selama 2 jam, untuk mendapatkan karagenan dilakukan dengan cara menuangkan hasil filtrat ekstraksi kedalam etanol 96% dengan suhu 5°C. volume etanol digunakan 3 kali volume filtrat. Serat karagenan yang didapatkan kemudian dioven selama 30 menit dengan suhu 60°C sampai berat konstan sehingga diperoleh karagenan kering (Orilda *et al.*, 2021).

2.3 Aktivitas Antibakteri Karagenan

Karagenan yang berasal dari ekstraksi rumput laut merah merupakan salah satu senyawa metabolit primer yang terbentuk. Contohnya seperti karagenan *Eucheuma cottonii* yang dihasilkan dari ekstrak rumput laut merah yang diekstrak dengan etanol 96% dengan konsentrasi 6% positif memiliki efektivitas dalam menghambat

tumbuhnya bakteri *Bacillus cereus* dengan zona hambat berdiameter 7,33 mm (kategori sedang), sedangkan pada konsentrasi 4% memiliki efektivitas yang lebih tinggi dalam menghambat tumbuhnya bakteri *Salmonella typhi* dengan zona hambat berdiameter 8 mm (kategori sedang). Ekstrak kasar alga merah *Eucheuma cottonii* bersifat bakteriostatik, yaitu hanya mampu menghambat tumbuhnya bakteri *Bacillus cereus*. Suatu antimikroba bersifat bakteriostatik berarti hanya mampu menghambat tumbuhnya bakteri ketika pemberian senyawa dilakukan secara terus-menerus dan jika dihentikan maka akan terjadi peningkatan pertumbuhan yang ditandai dengan diameter zona hambat yang berkurang (Fahrul *et al.*, 2021).

Selain itu, terdapat beberapa penelitian menunjukkan bahwa karagenan *Gracilaria* sp. mampu menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Pseudomonas aeruginosa* dengan rata-rata zona hambat yang dihasilkan yaitu 18,33 mm pada konsentrasi 50mg/mL (kategori kuat), 23,66 mm pada konsentrasi 75mg/mL (kategori sangat kuat), 24 mm pada konsentrasi 100mg/mL (kategori sangat kuat) dengan replikasi sebanyak 3 kali, *Staphylococcus epidermidis* dengan rata-rata zona hambat yang dihasilkan yaitu 17,5 mm pada konsentrasi 1mg/mL (kategori kuat), 30,3 mm pada konsentrasi 5mg/mL (kategori sangat kuat), dengan replikasi sebanyak 3 kali, *Klebsiella pneumonia* dengan rata-rata zona hambat yang dihasilkan yaitu 28,33 mm pada konsentrasi 50mg/mL (kategori sangat kuat) 33,33 mm pada konsentrasi 75mg/mL (kategori sangat kuat), 32,67 mm pada konsentrasi 100mg/mL (kategori sangat kuat) dengan replikasi sebanyak 3 kali dan *Escherichia coli* dengan rata-rata zona hambat yang dihasilkan yaitu 18,00 mm pada konsentrasi 1mg/mL (kategori kuat), 33,00 mm pada konsentrasi 5mg/mL (kategori sangat kuat), dengan replikasi sebanyak 3 kali (Darmawan *et al.*, 2023).

2.4 Bakteri *Salmonella typhi*

2.4.1 Klasifikasi dan morfologi bakteri *Salmonella typhi*

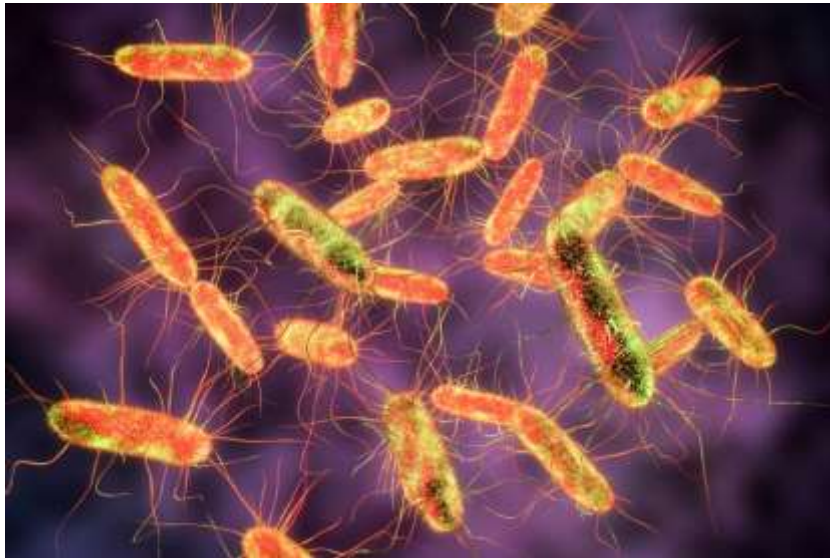
Spesies *Salmonella typhi* merupakan bakteri yang berbentuk batang berwarna merah muda dan termasuk kedalam spesies typhoidal. Komponen bakteri *Salmonella*

typhi yaitu tersusun atas dinding sel dan isinya. Selubung atau kapsul mengelilingi dinding sel di bagian luar.

Klasifikasi bakteri *Salmonella typhi* menurut (Riedel *et al.*, 2019) yaitu sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: <i>Bacteria</i>
<i>Phylum</i>	: <i>Proteobacteria</i>
<i>Class</i>	: <i>Gamma proteobacteria</i>
<i>Family</i>	: <i>Enterobacteriaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Salmonella</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Salmonella typhi</i>

Morfologi dari bakteri *Salmonella typhi* yaitu memiliki ukuran lebar 0,7 – 1,5 μ m dengan panjang 2,0-5,0 μ m. Pertumbuhannya termasuk aerob dan anaerob fakultatif. *Salmonella typhi* mempunyai flagela peritrika yang dapat memberikan sifat motil pada salmonella tersebut. Protein yang disebut flagelin, yang ditemukan di flagela, memperingatkan sistem kekebalan tubuh akan adanya ancaman. *Salmonella typhi* termasuk kedalam bakteri gram negatif, berkapsul, tidak membentuk spora, dan berflagel, yaitu bergerak dengan cara menggetarkan bulunya. Bakteri ini dapat bertahan hidup pada pH 6-8 dan suhu antara 15°C-41°C (suhu optimal 37°C). Bakteri ini dapat dibunuh dengan suhu setinggi 60°C selama 15-20 menit dan paling rendah 54,4°C selama 1 jam (Kuswiyanto, 2017).



Sumber : Imara (2020, Gambar 2.2)

Gambar 2.2 Bakteri *Salmonella typhi*

2.4.2 Patogenitas *Salmonella typhi*

Tubuh manusia mempunyai berbagai jenis sistem pertahanan. Diantaranya seperti hidroklorida atau HCl yaitu zat yang ditemukan di perut manusia dan berperan dalam mencegah bakteri seperti *Salmonella typhi* memasuki usus. Pengenceran HCl terjadi ketika makanan dan minuman masuk bersamaan dengan bakteri *Salmonella typhi* ke lambung, sehingga mengurangi kemampuan HCl dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Kemampuan menghambat saat lambung kosong akan berkurang sehingga memungkinkan bakteri *Salmonella typhi* melewati dan masuk ke usus (Imara, 2020).

Salmonella typhi kemudian menembus lapisan mukosa atau submukosa epitel usus, berkembang biak di lamina propria kemudian masuk ke dalam kelenjar getah bening mesenterium. Setelah itu, bakteri bereplikasi dengan cepat untuk menghasilkan lebih banyak *Salmonella typhi*, yang kemudian mengalir ke aliran darah, pada akhirnya menyebabkan bakteremia. Suatu bentuk bakteremia yang disebut demam tifoid disertai dengan infeksi yang meluas dan toksikemia (Imara, 2020).

2.5 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri

2.5.1 Metode difusi

Uji aktivitas bakteri merupakan metode untuk mengetahui bahan alam yang memiliki potensi sebagai senyawa antibakteri serta memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan atau memusnahkan bakteri (Haryati *et al.*, 2017). Aktivitas antibakteri dapat di uji dengan dua metode yaitu metode difusi dan dilusi. Metode difusi dilakukan untuk menguji daya antibakteri berdasarkan berdifusinya zat antimikroba media padat dengan pengamatan pada daerah sekitar pertumbuhan. Berdasarkan dari pencadangannya, metode difusi terdiri atas metode difusi dengan cakram (*disc*), metode difusi dengan parit (*ditch*), dan metode difusi dengan sumur (*cup*) (Nurhayati *et al.*, 2020).

Metode difusi dengan cara sumur (*cup*) merupakan metode yang dilakukan dengan cara membuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberikan agen antibakteri yang akan diuji. Kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Adanya daerah bening disekitar parit menandakan bahwa adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen bakteri (Pratiwi, 2019).

2.6 Analisis Statistik

2.6.1 Uji normalitas

Uji normalitas adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui nilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel tersebut terdistribusi normal atau tidak (Fahmeyzan *et al.*, 2018). Uji normalitas diperlukan untuk menjawab pertanyaan apakah syarat sampel telah terpenuhi atau tidak, sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasi pada populasi atau dapat mewakili populasi. Ketika data yang dihasilkan tidak terdistribusi normal, hasil yang diberikan akan tidak sesuai dari yang sebenarnya. Hal ini dapat disebabkan oleh data ekstrim, data yang tidak diurutkan, dan data yang mengikuti distribusi lain.

Pengambilan kesimpulan hasil uji normalitas dapat dilihat sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka dinyatakan data terdistribusi normal
2. Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka dinyatakan data tidak terdistribusi normal (Satria & Intan, 2021)

2.6.2 Uji homogenitas

Uji homogenitas adalah uji yang digunakan sebagai bahan acuan untuk menentukan uji statistik. Dasar atau pedoman pengambilan keputusan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi atau Sig. $< 0,05$, maka dikatakan bahwa varians dari dua atau lebih kelompok data adalah tidak sama (homogen)
2. Jika nilai signifikansi atau Sig. $> 0,05$, maka dikatakan bahwa varians dari dua atau lebih kelompok data adalah sama atau homogen (Satria & Intan, 2021).

2.6.3 Uji one way anova

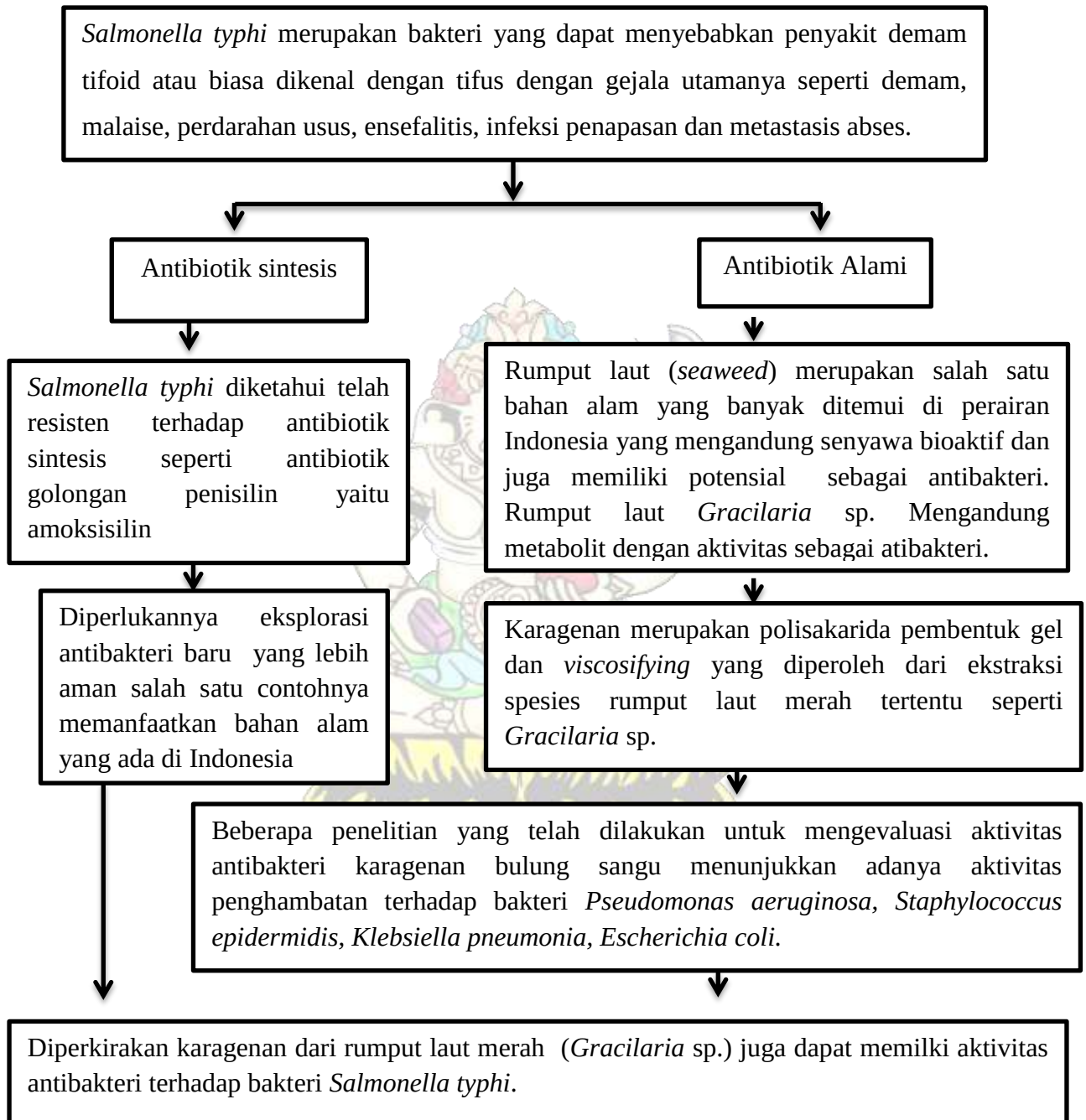
Uji *one way anova* atau dikenal dengan anova satu arah digunakan untuk membandingkan lebih dari dua kelompok data dan merupakan pengembangan lebih lanjut dari Uji-T. Anova satu arah menguji kemampuan dari signifikansi hasil penelitian, yang berarti jika terbentuk berbeda dua atau lebih sampel tersebut dianggap dapat mewakili populasi. Uji anova harus memenuhi beberapa syarat yaitu sebagai berikut:

1. Sampel harus terdiri dari kelompok yang independen.
2. Varians antar kelompok harus homogen.
3. Data masing-masing kelompok terdistribusi normal (Palupi *et al.*, 2022).

2.6.4 Uji kruskal wallis

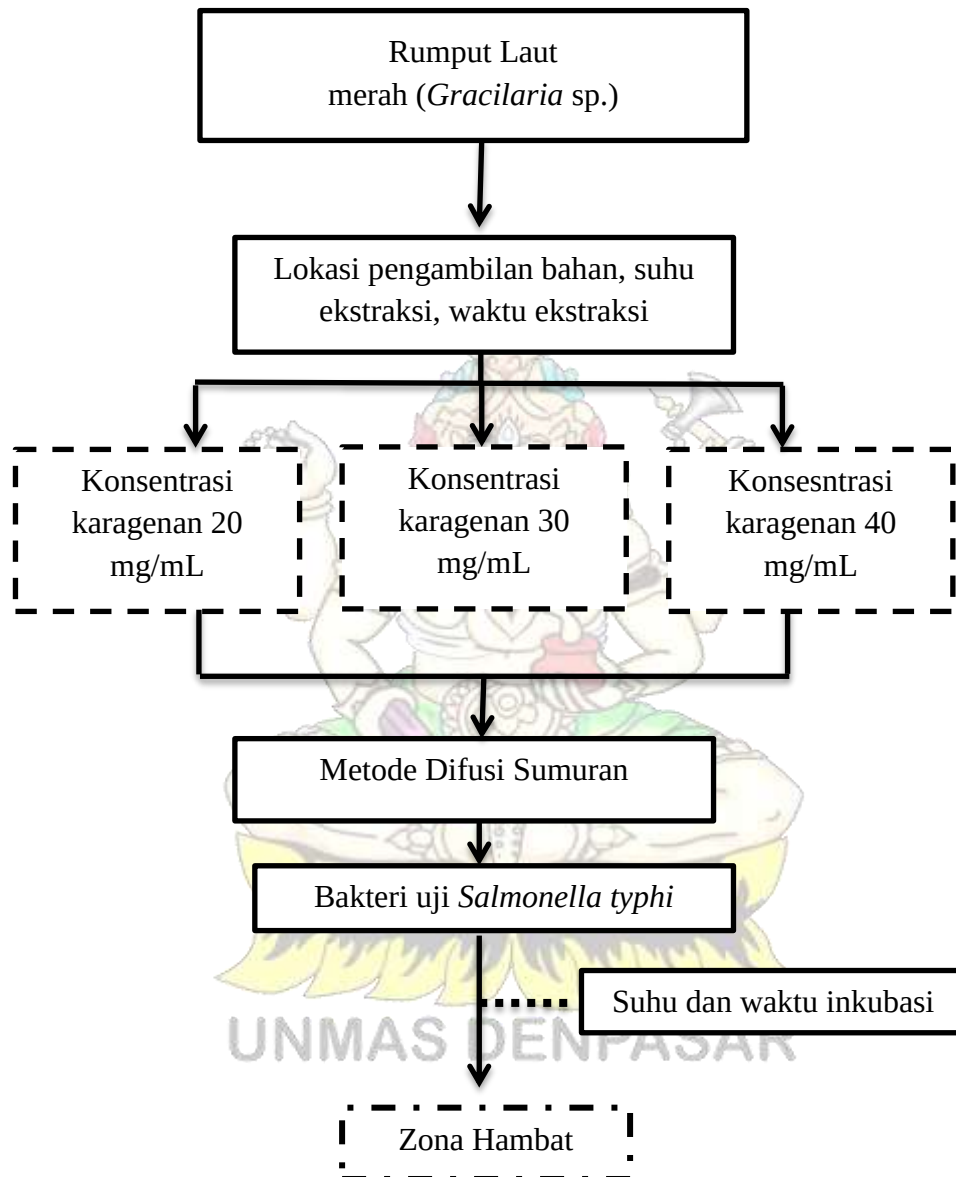
Uji *kruskal wallis* adalah salah satu uji statistik non parametrik yang dapat digunakan untuk menguji perbedaan yang signifikan antara kelompok variabel independen dengan variabel dependen. Uji kruskal wallis dilakukan untuk kelompok data yang tidak memenuhi persyaratan uji parametrik seperti uji normalitas dan uji varians (Palupi *et al.*, 2022).

2.7 Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

2.8 Kerangka Konseptual



Gambar 2.4 Kerangka Konseptual

Keterangan

Variabel Bebas : [Dashed Box]

Variabel Terkontrol : [Solid Box]

Variabel Terikat : [Dotted Box]