

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Pangi (*Pangium edule* Reinw)

#### 1. Klasifikasi tanaman



Gambar 1. Tanaman pangi (Sari, 2015).

Taksonomi dari tanaman pangi berdasarkan Arini (2012) adalah sebagai berikut:

Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Division	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Parietales
Familia	: Flacourtiaceae
Genus	: Pangium
Species	: <i>Pangium edule</i> Reinw

Pangi dalam bahasa daerah dikenal sebagai kepayang, kapencueng, kapucong, simaung (Minangkabau); pangi, kalowa (Bugis, Betawi, Bali, Manado); pacung, picung (Sunda); pakem, pucung (Jawa); kalowa (Sumbawa, Makassar); nagafu (Tanimbar) (Sari, 2015).

#### 2. Morfologi tanaman

Pohon pangi (gambar 2) merupakan pohon berukuran sedang dan besar dengan tinggi  $\pm 40$  m dan diameter batang  $\pm 100$  cm. Batang tanaman pangi relative besar, cabang muda berbulu, sedangkan cabang tua licin. Kulit batang berwarna abu-abu kemerahan atau kecoklatan dan terkadang kasar dengan banyak retakan yang mengeras (Heriyanto dan Soebianto, 2008). Apranti (2011) menemukan bahwa tanaman pangi dapat hidup sampai umur lebih dari 100 tahun. Pangi merupakan

tanaman berdaun tunggal dengan bulu-bulu halus halus di bagian bawah daun dan bentuk daun lonjong atau bulat. Tulang jari menonjol dari daun di bawah dan di atas, berwarna hijau cerah di atas, berukuran 15-20 cm (Sari dan Suhartati, 2015).



**Gambar 2. Daun pangi (Anipiah, 2011).**

Menurut Yohar (2012), tangkai daun kepayang berbentuk silindris, panjang 10-15 cm, sedikit berhadapan atau spiral, dan terkumpul pada cabang-cabang. Daun pohon muda berbentuk lonjong, lonjong, beralur, berukuran 30-45 cm. Pinggir daunnya palmate dan pangkal daunnya bermotif. Tangkai daun kuat, berkayu, silindris, panjang 50-58 cm. Daun kepayang mengalami gugur, daunnya gugur pada saat buah besar atau panen besar. Daun mulai rontok saat daun tua dan muda tumbuh kembali setelah berbuah (Yohar, 2012).

Heriyanto dan Subiandono (2008), menyatakan bahwa bunga pangi berwarna coklat kehijauan dan tumbuh di ketiak daun atau hampir di ujung cabang. Bunga jantan tersusun dalam tas, sedangkan bunga betina biasanya muncul soliter di ujung cabang. Tanaman ini berbuah terus menerus sepanjang musim mulai dari umur 15 tahun. Tangkai buah panjangnya sekitar 8-15 cm dan diameter 7-12 mm. Buahnya asimetris, lonjong dan tumpul di kedua ujungnya. Ukurannya bervariasi dari 7-10 cm atau lebih. Diameter buah pangi sekitar 10-25 cm, daging buah berwarna kuning muda, lunak dan dapat dimakan (Nisa, 2013).

Kulit buah pada Gambar 3 berwarna coklat kemerahan dan permukaannya kasar serta mengandung lentil. Apranti (2011), mencatat bahwa buah pangi mengandung banyak biji dan seperti buah cempedak, tersusun rapi pada sumbu buah. Buah besar berisi biji yang bisa mencapai hingga 30 biji, sedangkan buah kecil berisi sekitar 12 biji. Bijinya besar, abu-abu, piramidal dan keras. Bijinya memiliki inti biji

(endosperm) yang banyak mengandung lemak. Pada buah segar, endosperma berwarna putih; setelah lama disimpan, endosperma berubah menjadi hitam. Daging buahnya mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan sianida. Adanya tanin menyebabkan daging buah pangi berubah warna menjadi coklat. Reaksi ini dikenal sebagai pencoklatan enzimatis, yang terjadi ketika enzim polifenolase mengkatalisis senyawa fenolik sebagai substrat. Ada selaput coklat tipis antara endosperma dan cangkang. Kulit biji kasar, kulit bijinya setebal 6-10 mm, berkayu dan beralur.



Gambar 3. Buah tanaman pangi (Aprianti, 2011).

### 3. Kandungan kimia

Tumbuhan pangi ini dapat digunakan sebagai obat tradisional, sayuran, makanan, dan bumbu masakan (Makagansa, 2015). Daun pangi mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan terpenoid yang diyakini memiliki sifat antibakteri (Sangi, 2008).

### 4. Manfaat tanaman

**4.1. Batang/ kulit batang.** Produk dari batang pangi adalah kayu sebagai bahan konstruksi, bahan baku korek api, kayu bakar, dan racun ikan (Arini, 2012).

**4.2. Daun.** Daun pangi dapat dijadikan sebagai pestisida alami, obat pembasmi jamur kulit, pembungkus daging agar tidak lekas busuk, sayur, obat cacing kremi, dan penawar racun. Daun segar, getah daun, tumbukan daun dan biji dapat digunakan sebagai antiseptik dan disinfektan pembersih luka luar. Daun pangi juga dapat digunakan sebagai insektisida kutu kepala dan rayap (Arini, 2012).

**4.3. Buah/biji.** Biji buah pangi terdiri dari atas kulit yang keras, selaput inti biji dan inti biji. Buah pangi dimanfaatkan sebagai obat luka, anti kanker, sumber makanan, minyak goreng, pewarna alami, bahan pengawet makanan (Arini, 2012), fungsi antiseptik, bila biji dibersihkan dapat membunuh kutu kerbau. Daging buah pangi dapat digunakan sebagai obat dan bahan makanan. Briket arang yang terbuat dari biji

pangi menghasilkan banyak volatil. Cangkang dapat dimanfaatkan sebagai media karbon aktif yang dapat menurunkan konsentrasi senyawa organik khususnya fenol (Arini, 2012).

**Tabel 1. Pemanfaatan tanaman pangi (*Pangium edule* Reinw).**

No	Bagian tanaman	Jenis Pemanfaatan
1	Batang/ kulit batang	Bahan konstruksi, korek api, kayu bakar, racun ikan
2	Daun	Pestisida alami dan obat (obat cacing, antiseptik, dan penawar racun makanan)
3	Buah/biji	Obat (obat luka dan anti-kanker), minyak goreng, pewarna alami, pengawet makanan, briket arang (tempurung pangi), karbon aktif (tempurung pangi), bahan makanan (kue, tempe, sayur, bumbu masak (kluwak)

(Arini, 2012)

## B. Simplisia

Simplisia adalah bahan alami yang digunakan dalam pengobatan dan tidak diolah dengan cara apapun. Simplisia dapat berupa tumbuhan, hewan dan pelikan atau mineral (Maryati, 2003). Simplisia nabati dapat berupa tanaman utuh, bagian tanaman, atau sekresi tanaman. Sekresi tanaman adalah isi sel yang secara spontan dilepaskan dari sel. Simlisia hewan adalah simplisia yang berasal dari zat bermanfaat yang diperoleh dari hewan utuh, bagian tubuh hewan atau bagian yang belum dimurnikan menjadi zat kimia murni (Maryati, 2003). Pelican atau simplisia mineral adalah simplisia yang belum diolah dan belum berbentuk bahan kimia murni atau diolah secara sederhana (Maryati, 2003).

Simplisia harus memenuhi standar minimal bahan baku untuk menjamin konsistensi, keamanan, dan kandungan bahan aktif. Bahan baku simplisia diperoleh dari tanaman liar atau budidaya, simplisia yang dibudidayakan dipantau umur, waktu panen dan keseragaman galurnya, tanaman liar memiliki banyak kendala yang tidak dapat dikendalikan seperti asal, umur dan pertumbuhan (Gunawan dan Mulyani, 2004). Simplisia tidak boleh memiliki bau busuk, warna, lendir, atau kerusakan. Serbuk tidak boleh mengandung pasir, debu atau kotoran tanah lainnya atau zat anorganik asing (Depkes RI, 2017).

## C. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan zat atau senyawa dari suatu campuran dengan menggunakan pelarut khusus untuk melarutkan zat

sasaran. Proses ekstraksi dapat dihentikan ketika senyawa dalam pelarut mencapai kesetimbangan dengan konsentrasi sel tumbuhan (Mukhriani, 2014). Maserasi adalah ekstraksi Simplisia dengan pelarut dengan pengocokan atau pengadukan berulang kali pada suhu kamar. Teknik maserasi merupakan metode ekstraksi yang prinsipnya adalah untuk mencapai keseimbangan. Maserasi kinetik berarti proses maserasi dengan pengadukan terus menerus (Ditjen POM, 2000).

#### **D. Demam Tifoid**

Tifoid merupakan penyakit akut, dapat mengancam nyawa seseorang, dan disebabkan oleh infeksi *Salmonella typhi* melalui *fecal-oral* (Alba, 2016). Istilah tifus pertama kali dicetuskan pada tahun 1829 oleh Pierre Louis *et al.* yang berasal dari kata Yunani "*typhoid*" yang berarti "asap" (Ashurst *et al.*, 2020). Tifus juga dikenal sebagai demam usus, yang berarti perjalanan penyakit dimulai dengan gangguan pencernaan, yang jika tidak ditangani dengan baik dapat menyebabkan banyak komplikasi bahkan kematian. Hampir sulit membedakan penyakit ini dengan demam lainnya, namun pada penyakit ini demam biasanya disertai sakit kepala dan nyeri perut, dan demam biasanya naik turun secara bergantian pada waktu-waktu tertentu (Bhandari, 2020).

##### **1. Patofisiologi**

Demam tifoid disebabkan oleh infeksi *Salmonella typhi*, semakin tinggi dosis infeksi atau semakin pendek masa inkubasi, semakin tinggi jumlah serangan, terutama pada orang dengan sistem kekebalan yang lemah, selama terapi glukokortikoid atau dengan fungsi nutrisi yang berubah (Lianou *et al.*, 2017). Bakteri *S. typhi* dapat masuk dan menginfeksi tubuh melalui apapun yang dikonsumsi seseorang yang terkontaminasi oleh bakteri tersebut. Pada lambung yang sifatnya asam ( $pH < 2$ ) sudah mampu mengeliminasi bakteri yang menyerangnya. Meskipun demikian, terkadang tidak semua bakteri *S. typhi* dapat dimusnahkan, sehingga beberapa di antaranya berakhir di usus kecil. Bakteri berkembang biak di usus, awalnya sedikit, lalu banyak. Kehadiran bakteri ini dilawan oleh respon imun humoral (IgA) dari mukosa usus, yang tunduk pada invasi bakteri jika tidak dalam kondisi baik. Invasi didukung oleh flagelata dan juga oleh sistem sekresi tipe III, yang mampu mentransfer protein bakteri ke enterosit dan ke sel M (sel epitel pembawa antigen khusus di mukosa usus atau di jaringan limfoid)

atau menembus langsung ke mukosa dan berlanjut sepanjang lamina propria (Setiati *et al.*, 2014).

Di lamina propria, bakteri difagosit oleh makrofag, selain itu bakteri hidup dan berkembang biak lagi di makrofag, lalu bermigrasi ke ileum distal di *patch peyer*, menempelkan *fimbriae* khusus ke jaringan epitel ileum. Bakteri juga melakukan perjalanan ke kelenjar getah bening mesenterika, kemudian masuk ke aliran darah melalui saluran toraks untuk menyebar ke organ retikuloendotel tubuh, terutama hati, limpa, dan sumsum tulang. Proliferasi bakteri berlanjut, setelah itu menginduksi apoptosis makrofag, menyebabkan bakteri muncul dan berkembang biak di organ ekstraseluler atau sinusoid. Selain itu, bakteri tersebut kembali ke aliran darah sehingga menyebabkan bakteremia kedua yang ditandai dengan munculnya gejala dan tanda sistemik (Setiati *et al.*, 2014). Endotoksin berperan penting dalam patofisiologi demam tifoid karena dapat memperburuk respon inflamasi yang sedang berlangsung dan karena juga bersifat pirogenik. Endotoksin juga merangsang produksi sitokin, dalam hal ini sitokin tersebut merupakan mediator proinflamasi (Depkes RI, 2006).

## **2. Pengobatan**

Secara rinci dalam buku IPD Nomor 6, dengan istirahat dan pengobatan seperti tirah baring, tifus dapat diobati dengan regimen yang lengkap sehingga dapat mempercepat penyembuhan. Selain itu, pola makan harus diberikan kepada pasien untuk menjaga daya tahan tubuh agar tidak lagi melemah. Pola makan yang memungkinkan disesuaikan dengan kondisi pasien saat ini, pemberian bubur dan pasien juga harus menghindari makan sayur berserat untuk sementara waktu (Setiati *et al.*, 2014). Pada kasus tifus, pengobatan dengan antibiotik masih menjadi pilihan pertama untuk saat ini, karena penanganan secepat mungkin dapat melindungi dari komplikasi serius.

### **E. Bakteri *Salmonella typhi***

#### **1. Klasifikasi *Salmonella typhi***

Menurut Vivien (2020), *Salmonella* sp. diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria

Phylum : Proteobacteria

Class : Gamma Proteobacteria

Ordo : Enterobacteriales, *Salmonella* sp.

Family : Enterobacteriaceae  
 Genus : Salmonella  
 Species : *Salmonella enteric*, *Salmonella typhi*

*Salmonella sp.* Pertama kali diamati pada tahun 1880 oleh Eberth pada pasien tifoid dan dikonfirmasi pada tahun 1881 oleh Robert Koch dalam kultur bakteri. *Salmonella sp.* merupakan bakteri berbentuk batang, pada pewarnaan Gram negatif berwarna merah muda. *Salmonella sp.* berflagel kecuali *S. gallinarum* dan *S. pullorum* dan bebas spora. Pembentukan *Salmonella sp.* terletak di usus halus. Suhu optimal pertumbuhan *Salmonella sp.* adalah 37°C dan pH 6–8 (Vivien, 2020).

## 2. Morfologi *Salmonella typhi*

Bakteri ini termasuk Gram negatif berbentuk batang, tidak membentuk spora, motil, berkapsul, dan berflagel. Bakteri ini hidup pada tingkat pH 6-8 dan suhu 15-41°C (optimal 37°C). Bakteri ini dapat dimusnahkan dengan pemanasan suhu 54,4°C selama satu jam dan pada suhu 60°C selama 15-20 menit, pasteurisasi, perebusan, dan klorinasi. *S. typhi* menginfeksi manusia melalui rute *fecal-oral*. Sebagian besar disebabkan oleh makanan yang terkontaminasi (Vivien, 2020).

## 3. Sifat biokimia

*Salmonella sp.* baik aerobik dan anaerobik fakultatif dapat menyebabkan hemolisis pada medium BAP. Pada media *Mc Conkey* tidak memfermentasi laktosa atau *lactose-free fermenter* (NLF), melainkan memfermentasi glukosa, manitol dan maltosa dengan pembentukan asam dan gas, kecuali *S. typhi*. Media BAP dengan media indole memberikan hasil negatif, MR positif, Vp negatif dan sitrat positif. Tidak menghidrolisis urea dan menghasilkan H<sub>2</sub>S (Vivien, 2020).

## F. Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dihasilkan mikroorganisme untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme lain (Andries, 2014).

### 1. Mekanisme antibakteri

Menurut Radji (2011), mekanisme kerja antibakteri dapat dikelompokkan sebagai berikut :

**1.1. Menghambat sintesis dinding sel mikroba.** Dengan merusak dinding sel akan menyebabkan dinding sel lisis, sehingga sel mati. Contoh antibiotiknya antara lain penisilin, basitrasin, vankomisin, fosfomisin, sikloserin, dan sefalosporin.

**1.2. Merusak membran sel.** Membran berfungsi sebagai tempat berlangsungnya respirasi dan biosintesis sel. Antibiotik yang dapat mengganggu membran sel antara lain polimiksin, golongan makrolida, nistatin, dan poliena (misalnya amfoterisin B).

**1.3. Mengganggu biosintesis asam nukleat.** Proses replikasi DNA dalam sel merupakan siklus yang sangat penting bagi sel, sehingga apabila biosintesis asam nukleat terganggu dapat mempengaruhi semua fase pertumbuhannya. Antibiotik yang termasuk golongan ini adalah asam nalidiksat dan kuinolon, antibiotik ini dapat menghambat enzim DNA gyrase yang membentuk gulungan DNA beruntai ganda.

**1.4. Menghambat sintesis protein.** Sintesis protein terdiri atas proses transkripsi dan translasi, sehingga dapat menghambat sintesis protein. Antibiotik yang termasuk dalam golongan ini antara lain rifampisin, aktinomisin, streptomisin, eritromisin, kloramfenikol, tetrasiklin, gentamisin, dan klindamisin.

## **2. Uji aktivitas antibakteri**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah difusi cakram. Bakteri uji yang sudah dikultur 18-24 jam disuspensikan ke dalam media agar pada suhu sekitar 45°C. Suspensi bakteri dituangkan ke dalam cawan petri steril, kemudian diletakkan cakram yang telah diberi sampel uji, cakram berdiameter 6 mm, selanjutnya diinkubasikan pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Aktivitas antimikroba dapat dilihat dari daerah bening yang mengelilingi cakram (Pratiwi, 2010).

## **G. Media**

### **1. Gambar media**

Budidaya mikroorganisme membutuhkan substrat media yang kaya nutrisi, yang cocok untuk mikroorganisme tersebut, nutrisi ini digunakan untuk pertumbuhan, sintesis sel, kebutuhan energi metabolik dan pergerakan. Biasanya, lingkungan mengandung air, sumber nutrisi seperti sumber unsur C, N, S, P, O, dan H. Faktor pertumbuhan berupa asam amino, vitamin atau nukleotida juga dapat ditambahkan pada komponen dasar substrat (Waluyo, 2016).

Rstiasi (2015), menjelaskan bahwa pada umumnya media tumbuh yang baik harus memenuhi syarat-syarat meliputi semua unsur hara yang mudah dimanfaatkan organisme, tekanan osmotik yang sesuai, tegangan permukaan, dan keasaman tanpa mengandung zat apapun yang

mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang diinginkan, steril dan terlindungi dari kontaminasi.

## 2. Bentuk media

Berdasarkan Waluyo (2016), bentuk media terbagi menjadi 2, yaitu:

**2.1. Media hidup.** Media hidup virologi untuk pembiakan virus dan bakteriologi untuk bakteri. Contoh media hidup, yaitu telur berembrio, hewan uji, manusia, biakan jaringan, dan sel biakan bakteri tertentu untuk uji bakteriofag.

### 2.2. Media mati

**2.2.1. Media padat.** Media padat diperoleh dengan menambahkan agar alga sebagai bahan pengental. Alga digunakan karena tidak terurai oleh mikroorganisme dan dapat membeku pada suhu  $>45^{\circ}\text{C}$ . Material padat terbagi menjadi material miring dan material dalam.

**2.2.2. Media setengah padat.** Media semi padat dibuat dari bahan yang sama dengan media padat, namun komposisi agar berbeda. Media ini digunakan untuk melihat secara mikroskopis pergerakan mikroba.

**2.2.3. Media cair.** Tidak ada penguas yang ditambahkan ke media. Media cair digunakan untuk menumbuhkan ragi, bakteri, dan mikroalga.

## 3. Sifat media

Media kultur digunakan untuk pertumbuhan dan perbanyakan, isolasi, seleksi, evaluasi, dan diferensiasi mikroba, oleh karena itu setiap media memiliki spesifikasinya masing-masing. Berdasarkan Rstiati (2015), media dibagi menjadi lima kelompok, yaitu:

**3.1. Media umum.** Media yang sering digunakan untuk pertumbuhan dan perbanyakan mikroba, antara lain agar kaldu nutrisi (bakteri) dan agar kentang dextrose (jamur).

**3.2. Media pengaya.** Media dengan penambahan bahan tertentu untuk merangsang pertumbuhan mikroba sehingga lebih cepat dibandingkan jenis lain yang sama-sama berada dalam media yang sama. Contoh: *Gloss broth* atau *Tetrathionate broth* untuk membedakan *Salmonella typhi* dari mikroba lain pada feses, media coklat, dan agar *East-Extract potassium nitrate*.

**3.3. Media selektif.** Media yang hanya dapat ditumbuhi oleh mikroba tertentu, tetapi menghambat atau mematikan jenis lainnya.

Contoh: media agar SS (*Salmonella-Shigella*) untuk menumbuhkan *Salmonella dan Shigella*.

**3.4. Media diferensial.** Media untuk penumbuhan mikroba tertentu serta penentuan sifatnya. Contoh: media agar darah untuk bakteri hemolitik.

**3.5. Media penguji.** Media untuk pengujian senyawa tertentu dengan bantuan mikroba. Contoh: vitamin, residu pestisida, dan antibiotika.

#### 4. Jenis-jenis media

**4.1. Mueller Hinton Agar (MHA).** MHA merupakan media terbaik untuk pemeriksaan uji kepekaan bakteri (metode miring *Kirby-Bauer*) baik aerob maupun aerob fakultatif (Atmojo, 2016). Pada tahun 1941 peneliti Mueller dan Hinton mengembangkan media MHA untuk isolasi strain patogen *Neisseria*. Ditemukan bahwa MHA dapat mengidentifikasi strain yang resisten terhadap sulfonamida dan responsif terhadap gonokokal. Selain itu, media ini digunakan dalam tes kerentanan antimikroba standar, seperti yang dijelaskan oleh Bauer pada tahun 1966 dalam studinya tentang pengaruh memvariasikan kedalaman media MHA pada uji difusi lempeng dan ditemukan bahwa kedalaman standar sekitar 4 mm. Pada tahun 1970, Dewees mempelajari efek penyimpanan pada pelat MHA yang digunakan untuk mengukur zona difusi antimikroba. Hasilnya menunjukkan bahwa pelat MHA yang diproduksi secara komersial cocok untuk digunakan dalam pengujian rutin.

**Tabel 2. Komposisi media MHA (Atmojo, 2016).**

Bahan	Jumlah
<i>Beef Extract</i>	2 gram
<i>Acid Hydrolysate of Casein</i>	17,5 gram
<i>Starch</i>	1,5 gram
<i>Agar</i>	17 gram
<i>Aquadest</i>	1 liter
<i>pH</i> akhir pada media <i>Mueller Hinton agar</i> : $7,3 \pm 0,1$ pada suhu $25^{\circ}\text{C}$	

MHA mengandung daging sapi dan pati. Pati berfungsi sebagai koloid yang melindungi zat beracun, sedangkan daging sapi dan asam casamino memberikan energi dan nutrisi. Agar ditambahkan saat pemadatan diperlukan. Konsentrasi inhibitor tetrasiklin dan sulfonamida, timidin, timin, magnesium dan ion kalsium dikontrol sehingga tidak mengganggu uji kepekaan dan memberikan pertumbuhan yang baik (Atmojo, 2017). MHA digunakan untuk uji kepekaan bakteri

karena semua bakteri dapat tumbuh; mengandung pati untuk menyerap racun yang dikeluarkan bakteri, tidak mengganggu penggunaan antibiotik sulfonamid, trimethoprim, dan inhibitor tetrasiklin; mendukung pertumbuhan bakteri patogen (Atmojo, 2016).

**4.2. Nutrient Agar (NA).** NA merupakan media universal dengan warna coklat muda, konsistensi kental, dan dapat digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri, menghitung mikroorganisme dalam air, limbah, limbah, dan bahan lainnya (Addina, 2014). NA adalah media yang direkomendasikan untuk penanaman mikroorganisme yang tidak rentan. Mikroorganisme membutuhkan nutrisi, sumber energi dan kondisi lingkungan tertentu untuk tumbuh dan berkembang biak. Media yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme di laboratorium menyediakan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan pengawetan (Arulanantham, 2012).

**Tabel 3. Komposisi media NA (Addina, 2014).**

<b>Bahan</b>	<b>Jumlah (g)</b>
<i>Beef Extract</i>	3
Peptone	5
Agar	15

NA menggunakan kaldu sapi dan pepton sebagai bahan utama karena merupakan sumber protein, nitrogen, vitamin, dan karbohidrat yang dibutuhkan mikroorganisme untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Pepton adalah sumber utama nitrogen organik, beberapa di antaranya adalah asam amino rantai panjang dan peptida. Mengandung karbohidrat yang tidak mudah diuraikan oleh mikroorganisme. Bakteri membutuhkan karbohidrat karena merupakan substrat utama untuk metabolisme, bersifat padat, dan mudah membeku (Addina 2014).

**4.3. Salmonella Shigella Agar (SSA).** SSA adalah media selektif untuk mengisolasi *Salmonella* dan *Shigella* dari sampel klinis seperti urin, darah, feses, atau makanan. SSA mengandung pepton, laktosa, natrium sitrat, natrium tiosulfat, besi sitrat, hijau cemerlang, merah alami, dan garam empedu. *Salmonella sp* tumbuh pada media SSA berupa koloni bening bertitik hitam di tengah, sedangkan *Shigella* tumbuh sebagai koloni bening tanpa titik hitam (Bridson, 2006).

## H. Landasan Teori

Tanaman pangi dapat digunakan sebagai obat tradisional, sayuran, makanan, dan bumbu. Daun pangi mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid yang berpotensi sebagai antibakteri (Sangi, 2008). Penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak biji pangi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* paling efektif pada konsentrasi 4%, 6% dan 8% (Makagansa, 2014), sedangkan uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun pangi dengan daya hambat sedang pada konsentrasi 4%, 6% dan 8% (Mora, 2014), dan ekstrak etanol daun pangi terhadap *E. coli* dengan metode dengan metode dilusi cair dengan KHM ekstrak daun pangi terdapat pada konsentrasi 25% (Pinta, 2017). Penelitian sebelumnya menggunakan metode uji difusi cakram untuk mengetahui potensi antibakteri ekstrak etanol terhadap *S. aureus*, *E. coli*, dan *P. aeruginosa* pada daun pangi. Glorya (2020), menyatakan bahwa ekstrak etanol daun pangi pada konsentrasi 4%, 6%, dan 8% dan diperoleh konsentrasi paling efektif 8%.

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka peneliti melakukan penelitian terhadap ekstrak daun pangi, menggunakan sampel ekstrak, fraksi air, fraksi *n*-heksan, dan etil asetat serta metode uji difusi cakram dengan konsentrasi 4%, 6%, dan 8% pada bakteri *S. typhi*. *Salmonella* pertama kali ditemukan oleh Eberth pada pasien epidemi tifus pada tahun 1880 dan dikonfirmasi dalam kultur bakteri oleh Robert Koch pada tahun 1881. *Salmonella sp.* Berukuran 2 hingga  $4 \times 10^6 \mu$  dengan flagellum (*S. Gallinarum*) dan tanpa spora (*S. pullorum*). Habitat *Salmonella sp.* Itu hadir di saluran usus kecil manusia dan hewan. Suhu optimal untuk pertumbuhan *Salmonella sp.* 37°C dan pH 6-8 (Vivien, 2020).

Bakteri ini adalah basil Gram negatif, tidak membentuk spora, motil, dengan kapsul dan flagela. Bakteri tersebut dapat bertahan hidup pada pH 6-8 dan suhu 15-41°C (suhu optimum 37°C). Bakteri ini dapat dibunuh dengan pemanasan pada suhu 54,4°C selama 1 jam, 60°C selama 15-20 menit, pasteurisasi, perebusan dan klorinasi. Sebagian besar tifus disebabkan oleh kontaminasi makanan dan minuman yang terkontaminasi (Vivien, 2020). Sebagai kontrol positif, pada penelitian ini digunakan antibiotik yaitu kloramfenikol yang memiliki spektrum aktivitas antibakteri yang relatif luas. Metode uji antibakteri menggunakan metode difusi cakram kertas dimana aktivitas antimikroba

dapat dilihat dari daerah hambat atau zona hambat yang terbentuk pada *Salmonella typhi* ATCC 11331 (Pratiwi, 2008).

### I. Hipotesis

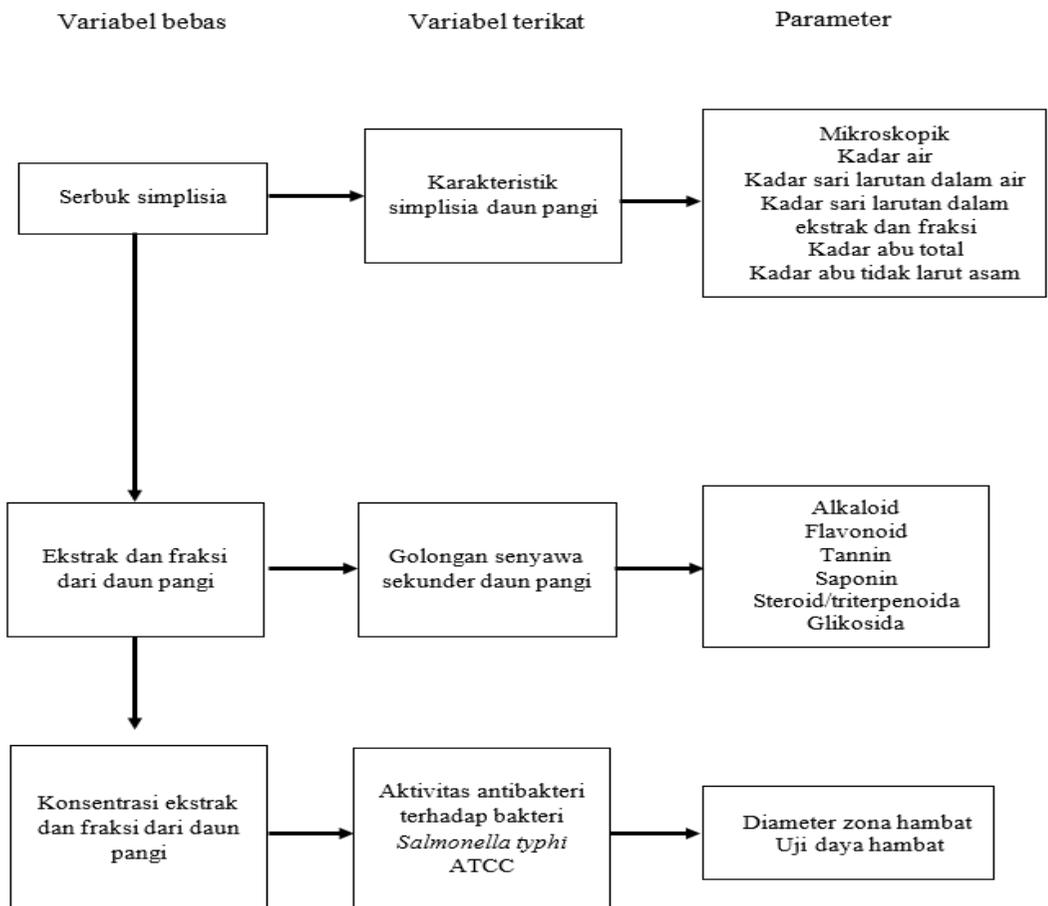
Berdasarkan dari penjelasan pendahuluan dan tinjauan Pustaka, maka hipotesis yang diambil dipenelitian ini adalah sebagai berikut:

Pertama, ekstrak etanol dan fraksi daun pangi (*Pangium edule* Reinw) efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* ATCC 11331.

Kedua, konsentrasi ekstrak 8% paling efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* ATCC 11331.

Ketiga, konsentrasi fraksi etil asetat 8% efektif menghambat bakteri *Salmonella typhi* ATCC 11331.

### J. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 4. Kerangka pikir penelitian