

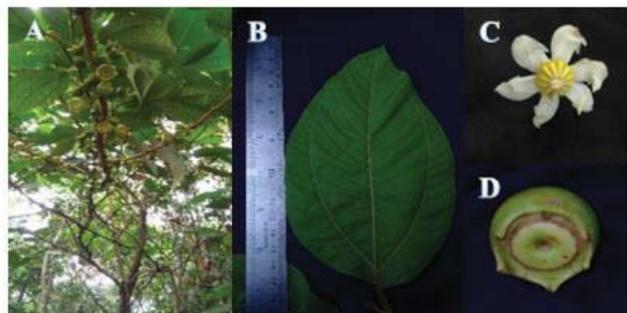
## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jambu Tangkalak (*Bellucia pentamera* Naudin)

Jambu tangkalak (*Bellucia pentamera* Naudin) termasuk dalam famili *Melastomataceae*. Jambu tangkalak memiliki nama daerah diantaranya disebut juga jambu monyet di Pontianak (Haryanti *et.al*, 2015) dan di Sukadana (Irawan *et.al*, 2020), jambu Lagan di kabupaten Sanggau (Priandi *et.al.*, 2019) dan Jamolok di daerah Jawa Barat (Sari, 2017). Menurut (Nurainas 2016 dalam Sari, 2017), tumbuhan jambu tangkalak (*Bellucia pentamera* Naudin) diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Myrtales</i>
Famili	: <i>Melastomataceae</i>
Genus	: <i>Bellucia</i>
Spesies	: <i>Bellucia pentamera</i> Naudin

Jambu tangkalak merupakan pohon yang memiliki tinggi 3 sampai 8 meter dan diameternya bisa mencapai 20 cm. Bagian batangnya memiliki ranting dan cabang yang ramping serta melengkung membentuk payung (Gambar 2.1A). Kulit batang jambu tangkalak memiliki warna coklat keabu-abuan hingga kehitaman, beralur dan bertajuk renggang (Sari, 2017). Daunnya memiliki tulang daun melengkung (*curvinervis*) dan merupakan daun tunggal berbentuk elips yang letaknya berhadapan. Permukaan daun kasar, ujung meruncing, serta mempunyai tepi daun yang bergerigi kecil (Gambar 2.1B) (Tjitrosoepomo, 2012).



Gambar 2.1. Jambu Tangkalak: A). Habitus, B). Daun, C). Bunga, D). Buah (Dokumentasi pribadi)

Bunga jambu tangkalak merupakan bunga banci yang berbentuk lonceng dan kelopak berbentuk segitiga (Gambar 2.1C). Kelopak bunganya memiliki pangkal yang berlekatan membentuk tabung, jumlah daun kelopak sama dengan jumlah mahkota, mahkota bunga berwarna putih, benang sari berjumlah 2 kali jumlah daun mahkota dengan kepala sari berwarna kuning yang berbentuk seperti sabit serta membentuk lingkaran. Putik dengan tangkainya berwarna putih dan terlihat di atas kepala sari (Renner, 1986). Buah jambu tangkalak berbentuk bulat, berwarna hijau kekuningan hingga kuning langsung, memiliki rasa asam dan manis serta memiliki tekstur yang lembut (Gambar 2.1D).

## 2.2 *Escherichia coli*

*Escherichia coli* termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae* dan merupakan bakteri gram negatif yang berbentuk batang (*basil*) dengan panjang 2,5  $\mu\text{m}$  dan diameter 0,8  $\mu\text{m}$ , mempunyai flagel sebagai alat gerak dan ada juga yang tidak bergerak. *E. coli* bersifat aerob atau fakultatif anaerob dan dapat tumbuh pada suhu optimum 35 °C-37°C. *E. coli* membentuk koloni yang cembung, bundar dan halus (Irianto, 2006). *E. coli* dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (Brenner *et.al*, 2005).

Kingdom : *Prokaryota*  
Divisio : *Gracilicutes*  
Class : *Scotobacteria*  
Ordo : *Eubacteriales*  
Family : *Enterobacteriaceae*  
Genus : *Escherichia*  
Spesies : *Escherichia coli*



Gambar 2 2. *Escherichia coli* (Jawetz *et.al*, 2013)

*E. coli* merupakan flora normal tubuh manusia, yaitu berada didalam usus yang berperan penting dalam penyerapan zat-zat makanan (Ganiswara, 1995). Bakteri ini memiliki kemampuan menguraikan glukosa dan menghasilkan gas. *E. coli* berperan sebagai mikrobiota usus yang dapat membantu pencernaan seperti pembusukan sisa-sisa makanan didalam usus besar. *E. coli* bisa menjadi patogen apabila berada di luar usus atau memiliki jumlah yang meningkat di dalam saluran pencernaan. *E. coli* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan infeksi berupa diare dan dapat menyebabkan sistitis atau peradangan pada selaput lendir kandung kemih (Bauman, 2012).

Berdasarkan jumlah toksin yang dimiliki, *E. coli* diklasifikasikan menjadi 4 kelompok yaitu: (Irianto, 2014)

1. Enterotoksigenik, menghasilkan toksin LT dan ST yang menyebabkan sekresi cairan dan diare cair
2. Enteroagregatif, menyebabkan agregasi sel dan diare kronik dengan cara melekat pada mukosa intestinal sehingga terjadi kerusakan mukosa.
3. Enteropatogenik, menyebabkan diare pada anak
4. Enterohemoragik, menghasilkan verotoksin dan menyebabkan diare berdarah

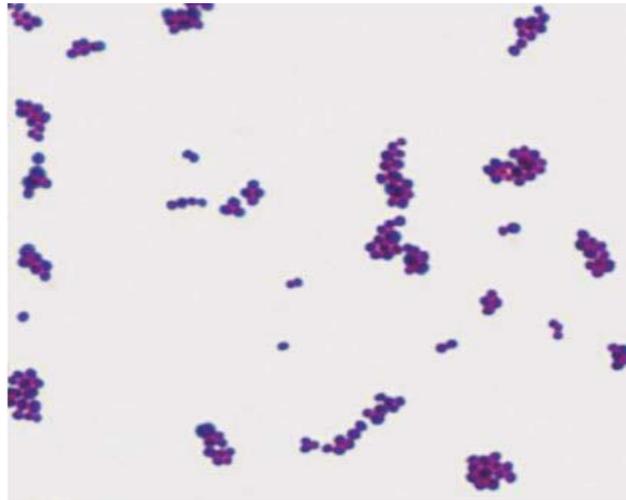
### 2.3 *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi ilmiah bakteri genus *Staphylococcus* adalah sebagai berikut (Soedarto, 2015):

Kingdom : *Eubacteria*  
Phylum : *Firmicutes*  
Class : *Bacilli*  
Ordo : *Bacillales*  
Family : *Staphylococcaceae*  
Genus : *Staphylococcus*  
Species : *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* termasuk dalam famili *Staphylococcaceae* dengan sel tunggal yang berbentuk bola dan tidak berspora. *S. aureus* merupakan bakteri gram positif yang berbentuk kokus dengan diameter 0,7-1,2  $\mu\text{m}$ , bersifat aerob dan anaerob fakultatif sehingga dapat tumbuh pada suhu 15-45 °C (Radji, 2013). *S. aureus* membentuk koloni menyerupai buah anggur. Pertumbuhan *S. aureus* pada

media yang baik berwarna kuning karena adanya pigmen *staphyloxanthin* yang bersifat sebagai faktor virulensi (Soedarto, 2015).



Gambar 2 3. *Staphylococcus aureus* (Jawetz *et.al*, 2013)

*S. aureus* termasuk dalam genus *Staphylococcus* yang dapat tumbuh dengan cepat pada kondisi aerob dan terdapat CO<sub>2</sub>. *S. aureus* merupakan flora normal yang terdapat pada manusia, yaitu kulit dan membran mukosa. Bakteri ini akan membentuk koloni pada permukaan sel-sel yang mati. *S. aureus* dapat menyebabkan infeksi melalui invasi jaringan atau karena pengaruh toksin yang dihasilkannya dengan keparahan yang berbeda yaitu dari keracunan makanan, infeksi kulit hingga infeksi berat yang bisa mengancam jiwa (Jawetz *et.al*, 2017). *S. aureus* biasa ditemukan pada luka, bisul, selaput hidung, kulit dan kantung rambut (Irianto, 2006).

*S. aureus* merupakan bakteri gram positif yang memiliki struktur didominasi oleh lapisan peptidoglikan dimana lapisan tersebut membuat bakteri gram positif lebih rentan terhadap antibiotik dibanding bakteri gram negatif (Parastan *et.al*, 2020). *S. aureus* dapat menghasilkan koagulase yang membedakan dengan spesies lainnya (Irianto, 2006). *S. aureus* adalah salah satu bakteri gram positif yang sering menjadi penyebab penyakit infeksi pada manusia. Infeksi yang disebabkan juga bervariasi berdasarkan tingkat keparahannya yang dimulai dari keracunan makanan, infeksi minor kulit seperti furunkulosis dan impetigo, infeksi traktus urinarius, infeksi traktus respiratorius, hingga infeksi mata dan Central Nervous System (CNS) (Septiani *et al.*, 2017; Jawetz *et.al*, 2017).

## 2.4 Uji fitokimia

Senyawa kimia yang terdapat pada tanaman dapat bersifat sebagai antibakteri yaitu, menghambat pertumbuhan bakteri. Kandungan metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antimikroba adalah senyawa alkaloid, fenol dan minyak atsiri. Senyawa fitokimia yang terkandung dalam genus *Bellucia* yaitu, flavonoid, tanin, dan terpenoid (Nugraha, 2017). Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan itu berbeda-beda karena ada beberapa faktor yang mempengaruhi seperti suhu, iklim, waktu panen, letak geografis, dan kesuburan tanah di wilayah tersebut yang menyebabkan kandungan senyawa kimia antar daerah berbeda (Ashari, 1995).

### a. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa organik siklik yang memiliki satu atau lebih atom nitrogen dengan bilangan oksidasi negatif (Illing *et.al*, 2017). Alkaloid berperan sebagai antibakteri karena dapat berikatan dengan DNA. Alkaloid juga dapat sebagai detoksifikan yang bisa menetralsir racun (Pasril dan Yuliasanti, 2014). Cara kerja alkaloid sebagai antibakteri adalah dengan cara mengganggu komponen penyusunan peptidoglikan pada sel bakteri (Puspita *et.al*, 2018).

### b. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang larut dalam air dengan struktur turunan dari anti aromatik flavan atau 2-fenilbenzopira. Senyawa flavonoid seperti flavon, isoflavon, flavonol dan flavanon sering ditemukan dalam tumbuhan (Illing *et.al*, 2017). Senyawa ini bersifat sebagai antioksidan, antivirus, dan antimikroba. Flavonoid bekerja sebagai antibakteri yaitu dengan merusak membran sel yang bersifat lipofilik (Moeljanto, 2003).

### c. Tanin

Tanin merupakan senyawa fenolik yang larut dalam air, dapat menggumpalkan protein atau senyawa organik lain yang mengandung alkaloid dan asam amino. Tanin dibagi menjadi dua kelompok yaitu, tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi (Julianto, 2019). Tanin memiliki aktivitas antidiare, antioksidan dan antibakteri. Tanin sebagai antibakteri dapat dilakukan dengan cara mengambil alih substrat yang digunakan sebagai pertumbuhan mikroba, inaktivasi enzim, dan menghambat fosforilasi oksidasi.

d. Steroid

Steroid adalah senyawa turunan lipid yang tidak terhidrolisis. Steroid memiliki struktur yang terdiri dari androstan (siklopentano fenantren) yang mempunyai empat cincin terpadu dan efek fisiologis (Illing *et.al*, 2017). Senyawa yang termasuk steroid adalah kolesterol, estrogen dan ergosterol. Steroid merupakan gabungan antara glikosida triterpene dan sterol yang ada di tumbuhan dengan cincin sikiopentana perhidro fenantrena sebagai kerangka dasarnya (Illing *et.al*, 2017).

e. Terpenoid

Terpenoid merupakan senyawa organik yang ditemukan dalam jumlah besar di tumbuhan. Terpenoid berasal dari molekul isoprene  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2$ . Terpenoid terdiri dari berbagai senyawa seperti monoterpena, seskuiterpena, diterpena, triterpenoid, sterol dan pigmen karetonoid (Illing *et.al*, 2017).

f. Saponin

Saponin merupakan metabolit sekunder dan kelompok glikosida triterpenoid yang terdiri dari satu atau lebih gugus gula yang berikatan dengan aglikon. Saponin adalah senyawa aktif yang terdapat pada tanaman dengan konsentrasi yang berbeda tergantung jenis tanaman dan pertumbuhan. Saponin dikenal dengan senyawa nonvolatile dan larut dalam air serta alkohol (Illing *et.al*, 2017).

## 2.5 Antibakteri

Antibakteri merupakan bahan atau senyawa yang dapat mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pengendalian pertumbuhan bakteri dilakukan dengan cara menghambat pertumbuhannya yang bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi. Cara senyawa bakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri berupa merusak dinding sel (Sulistyo, 1971). Antibakteri dapat dibedakan berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu penicillin yang menghambat sintesis dinding sel, kloramfenikol menghambat sintesis protein sel, polikimsin merusak membran plasma dan rifamycin menghambat sintesis asam nukleat (Irianto, 2007; Harti, 2012).

Aktivitas antibakteri dibagi menjadi 2 berdasarkan daya kerjanya, yaitu aktivitas bakterostatik yang hanya menghambat pertumbuhan bakteri tetapi tidak

membunuh dan aktivitas bakteriosida yang dapat membunuh bakteri dalam kisaran luas (Brooks *et.al*, 2005). Metode untuk menentukan tingkat kerentanan bakteri terhadap zat antibakteri serta mengetahui senyawa murni yang memiliki aktivitas antibakteri disebut uji aktivitas. Aktivitas antimikroba merupakan senyawa kimia yang ditentukan oleh sifat bahan dan konsentrasi yang digunakan. Antimikroba dapat digolongkan menjadi antibakteri, antihelmentic, antifungal dan antiprotozoan (Ganiswara, 1995).

Metode yang dapat digunakan untuk uji aktivitas antibakteri yaitu metode pengenceran (dilusi) dan metode difusi (Pratiwi, 2008). Uji difusi (*Disc diffusion test*) dilakukan dengan cara mengukur diameter zona bening (*clear zone*) yang menunjukkan adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri dari suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak yang digunakan (Hermawan, 2007). Metode dilusi digunakan untuk mengamati pertumbuhan inokulum dan tingkat pertumbuhannya dengan cara menghitung jumlah koloni yang tumbuh. Metode ini juga dapat digunakan untuk menentukan KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bunuh Minimum) (Jawetz *et.al*, 1996).

Penggunaan bahan alam sebagai pengobatan dapat dilakukan untuk mengetahui aktivitas biologis beberapa jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Beberapa hasil penelitian yang menggunakan ekstrak tumbuhan untuk pengujian antibakteri seperti penelitian Sutrisno *et.al* (2014) yaitu, penggunaan ekstrak etanol biji pinang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan bersifat bakteriosida. Penelitian Sulastri *et.al* (2020), menggunakan campuran ekstrak kulit batang merkubung (*Macaranga gigantea*) dan mangpurang (*Macaranga triloba*) menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis* dan *Escherichia coli*. Penelitian Mulyono (2013), menggunakan ekstrak etanol biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) muda dan tua yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.