

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.) dan Manfaatnya

Tanaman talas (*C. esculenta* (L.) Schott) adalah tumbuhan dengan tangkai daunnya semua berbentuk silinder. Umbi talas kebanyakan coklat muda dan daun berbentuk seperti jantung memanjang dengan sifat tahan air (Wijaya dkk., 2014). Klasifikasi *Colocasia esculenta* menurut United State Department of Agriculture (2018), adalah:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Arales
Suku	: Araceae
Marga	: <i>Colocasia</i> Schott
Spesies	: <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott

Talas secara umum digunakan pada bagian umbinya sebagai makanan ringan seperti keripik atau getuk talas (Purwono dan Purnamawati, 2007). Namun secara keseluruhan, talas juga dapat digunakan sebagai alternatif obat, seperti tangkai daun talas sebagai pembalut luka baru yang banyak dipakai karena senyawa metabolit sekunder terutama saponin dan flavonoid (Wijaya dkk., 2014). Selain tangkai daun talas untuk pengobatan, umbi talas yang biasanya dijadikan makanan ringan oleh masyarakat juga dapat dibuat sebagai pengobatan untuk radang kulit bernanah, bisul, dan luka bakar (Hibai dkk., 2015).

Backer dan Brink (1968), memasukkan talas dalam suku Araceae dengan ciri-ciri yaitu habitat hidupnya banyak berada di rawa-rawa atau tempat yang dengan tanah liat. Tumbuhan ini tidak mempunyai pertahanan diri dan pada daun memiliki lapisan lilin. Daun berwarna kuning kehijauan berbentuk bulat

telur sampai segitiga dan panjang daun 20 hingga 55 cm. Biji talas didapatkan sedikit dan bunga jarang ditemui.

Umbi talas mempunyai pati dan banyak perakaran disekitar umbi. Umbi talas yang masih kecil atau daun talas muda bisa tumbuh dari tangkai daun talas. Warna tangkai daun talas bisa berwarna hijau, ungu, kemerahan, atau hijau kekuningan dengan panjang antara 28 hingga 150 cm (Backer dan Brink, 1968). Gambar bagian tanaman talas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman talas (A) umbi talas; (B) keseluruhan tanaman talas (Sumber: Reyad-al-Ferdous dkk., 2015).

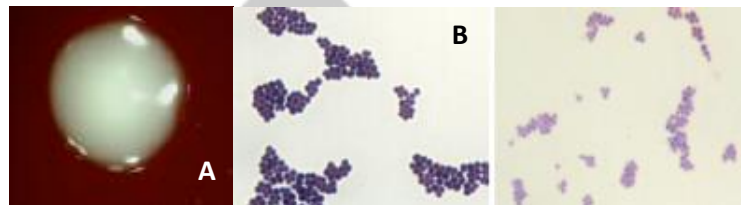
Mekanisme untuk membantuk tanaman dapat cepat menyesuaikan tumbuhnya berevolusi sesuai dengan kebutuhan dari tanaman tersebut. Hal ini memungkinkan tanaman tersebut hidup dibawah kondisi lingkungan yang mencekam tanpa memengaruhi baik seluler dan proses perkembangan fisiologinya. Salah satu mekanisme pada tanaman adalah dengan memproduksi metabolit sekunder (Isah, 2019). Metabolit sekunder pada tingkat seluler, akumulasinya pada sel atau jaringan seperti parenkim penyusun berkas pengangkut. Seperti flavonoid banyak terdapat pada membran plasma dan sistem endomembran serta alkaloid pada sistem perakaran (Nugroho, 2014).

Secara keseluruhan fungsi dari penyembuhan oleh talas disebabkan adanya flavonoid dan saponin. Flavonoid sebagai salah satu senyawa polifenol berfungsi sebagai antibakteri yang mengganggu ekstraseluler membran sel bakteri dan sebagai koagulator protein. Saponin dikarenakan dapat melawan fungi *Candida albicans* untuk penyembuhan luka (Wijaya dkk., 2014; Reyad-ul-Ferdous dkk., 2015).

### B. *Staphylococcus epidermidis*

Salah satu bakteri penyebab jerawat adalah *Staphylococcus epidermidis* yang merupakan bakteri Gram positif (Nishino dkk., 1987). Bakteri ini biasanya ada pada kulit manusia dan banyak ditemukan sebagai bakteri penginfeksi di rumah sakit (Cheung dan Otto, 2010), selain itu bakteri ini bersifat saprofit atau makan dari bahan hidup atau mati seperti kulit (Kalishwaralal dkk., 2010). Gambar bakteri dilihat pada Gambar 2. Klasifikasi *Staphylococcus epidermidis* menurut VetBact (2018), adalah:

Kelas : Bacilli  
 Bangsa : Bacillales  
 Suku : Staphylococcaceae  
 Marga : *Staphylococcus*  
 Spesies : *Staphylococcus epidermidis*



Gambar 2. *Staphylococcus epidermidis* (A) koloni; (B) hasil pengecatan Gram (Sumber: Onyango dkk., 2012).

*Staphylococcus epidermidis* mempunyai bentuk bulat (*coccus*) dan bersifat fakultatif anaerob dengan mekanisme infeksi jerawat adalah dari asam lemak

dimodifikasi enzim yang diesterifikasi dengan asam lemak dalam kulit menjadi kolesterol (Kumar dkk, 2016). Selain itu *Staphylococcus epidermidis* dapat bertahan melawan antimikrobia karena bakteri ini punya permukaan adhesin yang melekat terhadap inang (Coates dkk, 2014). Pengobatan yang selama ini dilakukan adalah dengan antibiotik maupun dengan isotretinoin, namun 80% gagal untuk pengobatan secara antibiotik dan 30-40% gagal untuk isotretinoin (Tan dkk, 2017). Hal ini dikarenakan dosis awal isotretinoin 0,5 mg/kg/hari bisa menjadi 200 mg/kg untuk bisa mengurangi jerawat pada kulit sementara efek samping obat ini diantaranya berkurangnya jarak pandang pada malam hari, sakit kepala, demineralisasi tulang, dan hipertrigliserida (Zeitany dkk., 2016; Zaenglein dkk., 2016).

### ***C. Pseudomonas aeruginosa***

*Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri yang dapat membuat infeksi penyakit pada manusia. Bakteri ini banyak terdapat di lingkungan seperti di tanah, rawa, jaringan tanaman maupun binatang (Stover dkk., 2000). Penyakit yang dapat disebabkan oleh bakteri ini seperti infeksi saluran pernafasan, infeksi saluran kencing, dan infeksi luka serta kulit (Streeter dan Katouli, 2016). Sifat dari *Pseudomonas aeruginosa* adalah aerobik dan dapat beradaptasi pada lingkungan air serta bentuknya adalah batang (*rod*) (Kalishwaralal dkk., 2010).

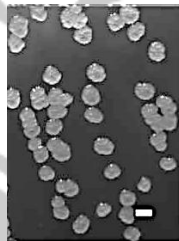
*Pseudomonas aeruginosa* tumbuh optimal pada suhu 37°C namun dapat bertahan dan masih tumbuh pada suhu 42°C. Secara morfologi permukaannya mengkilat, berwarna biru-kehijauan, dan berbentuk seperti bulat anggur. Secara biokimia, bakteri ini positif terhadap uji oksidase dan tidak dapat

memfermentasikan karbohidrat (Wu dkk., 2011). Cara yang paling banyak untuk mengatasi bakteri ini dengan terapi antibiotik kelompok penisilin, aminoglikosida, karbapenem, *cephalosporin*, *fluoroquinolone*, *monobactam*, *fosfomycin*, dan *polymyxin* (Namvar dkk., 2014; Baseti dkk., 2018).

Namun *Pseudomonas aeruginosa* bertahan melawan banyak macam antibiotik karena pelindung membran luar bakteri dan dapat mematikan daya antibakteri endogen pada antibiotik yang digunakan (Morita dkk., 2014).

Gambar koloni bakteri pada Gambar 3. Menurut Integrated Taxonomic Information System (2018), taksonomi dari *Pseudomonas aeruginosa* adalah:

Kerajaan	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Kelas	: Gammaproteobacteria
Bangsa	: Pseudomonadales
Suku	: Pseudomonadaceae
Marga	: <i>Pseudomonas</i>
Spesies	: <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Schroeter, 1872) Migula, 1900



Gambar 3. *Pseudomonas aeruginosa* (Sumber: Ikeno dkk., 2007).

#### D. Metode Ekstraksi dengan Maserasi

Metode untuk pemisahan suatu senyawa kimia dari suatu bahan dengan bantuan pelarut cair yang punya kepolaran yang sama disebut dengan ekstraksi (Tambun dkk., 2016). Ekstraksi diartikan juga bahan awal yang sudah kering dan dijadikan simplisia disari oleh pelarut seperti air, etanol, maupun metanol tanpa adanya sinar matahari langsung. Hasil ekstraksi disebut ekstrak yang

dapat berupa bentuk kental, kering, atau cair dan untuk hasil yang kering dapat menjadi serbuk dengan dihaluskan (Direktorat Obat Asli Indonesia BPOM RI, 2012). Prinsip ekstraksi yaitu senyawa nonpolar ditarik oleh pelarut nonpolar, sementara senyawa bersifat polar terikat oleh pelarut polar atau disebut juga *like dissolve like* (Arifianti dkk., 2014). Proses ekstraksi dapat berjalan dengan baik jika memenuhi syarat menurut Tambun dkk. (2016) dan Aprilia dkk. (2006), yaitu:

- a. Luas permukaan bahan yang semakin besar dengan cara pengecilan ukuran bahan dapat mempercepat penarikan senyawa dari bahan menuju pelarut.
- b. Senyawa pelarut yang digunakan mempunyai polaritas yang mirip dengan senyawa dalam bahan yang akan diekstrak.
- c. Punya sifat inert atau bahan padatan tidak bercampur dengan pelarut.
- d. Pelarut yang digunakan tidak beracun maupun korosif.

Ekstraksi di laboratorium biasanya dilakukan dengan cara maserasi dan sokhletasi (Azwanida, 2015). Maserasi merupakan ekstraksi dengan pelarut cair dengan bahan/simplisia yang telah menjadi serbuk tetap punya kontak dengan pelarut dengan waktu tertentu dan adanya penggojokan berkala sehingga senyawa akan terlarut dalam pelarut (Pandey dan Tripathi, 2014). Biasanya maserasi mempunyai waktu untuk mengekstrak selama 24 jam dan *shaker incubator* untuk pengaturan suhu 37°C dan penggojokannya (Gamse, 2002).

## E. Etanol dan Metanol

Sifat etanol yang biasanya digunakan untuk ekstraksi adalah inert yaitu tidak merubah struktur senyawa dalam suatu bahan dan indeks polaritas etanol adalah 4,3 (Susanti dkk., 2012). Titik didih sekitar 77°C yang memudahkan pemisahan senyawa dengan etanol (Rubiyanto, 2017). Secara keseluruhan etanol merupakan pengekstrak yang baik untuk polifenol serta aman untuk manusia (Do dkk., 2013).

Metanol merupakan senyawa yang punya sifat tidak berwarna serta mudah menguap (Kruse, 1992). Biasanya metanol digunakan dalam industri senyawa organik maupun pelarut senyawa komersial serta banyak digunakan sebagai pencampur bensin (Dalena dkk., 2018). Metanol mempunyai rumus kimia  $\text{CH}_3\text{OH}$  dengan titik didih 65°C (Young, 2006) dan punya indeks polaritas sebesar 5,1 (Rubiyanto, 2017). Metanol lebih efisien mengekstraksi polifenol dengan berat molekul lebih rendah dibanding etanol (Do dkk., 2013).

Beberapa penelitian yang menggunakan variasi pelarut yaitu penelitian Do dkk. (2014), mengenai pengaruh variasi pelarut pada hasil rendemen pada *Limnophila aromatica*. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah metanol, etanol, dan aseton. Hasil menunjukkan ekstrak terbanyak didapatkan pada pelarut metanol sebesar 26,06% dilanjutkan etanol sebesar 17,03% dan dengan pelarut aseton sebesar 12,33%.

Hasil penelitian dengan variasi pelarut juga diperlihatkan pada penelitian Sultana dkk. (2009), tentang pengaruh variasi pelarut terhadap hasil rendemen pada buah *Ficus religiosa* dan akar *Moringa oleifera*. Pelarut yang digunakan

pada Sultana dkk. (2009), adalah metanol dan etanol absolut. Hasil menunjukkan pada baik buah *Ficus religiosa* dan akar *Moringa oleifera* menunjukkan rendemen terbanyak yang diekstrak menggunakan metanol dengan 18,9% dan 3,24% secara berurutan, sementara dengan etanol sebesar 16,9% dan 2,23% secara berurutan

#### **F. Kloramfenikol**

Kloramfenikol ialah antibiotik yang bekerja melawan bakteri Gram positif dan Gram negatif (Raz dkk., 2015). Kloramfenikol merupakan salah satu derivat atau turunan dari nitrobenzena yang mekanisme kerjanya melawan bakteri dengan mempengaruhi sintesis protein dengan mengikat ribosom subunit 50S sehingga mencegah pembentukan ikatan peptida (Craig dan Stitzel, 2004). Mekanisme kloramfenikol untuk melawan bakteri umumnya bakteristatik, namun dapat menjadi bakterisidal pada konsentrasi yang tinggi (Raz dkk., 2015).

#### **G. Dimethyl Sulfoxide**

*Dimethyl sulfoxide* atau DMSO merupakan senyawa kimia tidak berwarna yang memiliki atom belerang dengan rumus kimia  $(\text{CH}_3)_2\text{SO}$  (Capriotti dan Capriotti, 2012). DMSO termasuk senyawa polar yang dapat melarutkan baik senyawa polar maupun nonpolar (Hassan, 2014). DMSO banyak digunakan sebagai pelarut karena karakteristiknya berupa suhu pemanasan  $189^\circ\text{C}$ , suhu pembekuan  $18,5^\circ\text{C}$ ; serta dapat larut dalam air, tidak berwarna dan dapat melarutkan antibiotik tanpa mengubah senyawa di dalamnya (Singh dkk., 2017). DMSO juga banyak digunakan dalam penelitian karena



karakteristiknya yang tidak memengaruhi aktivitas pertumbuhan bakteri dan jamur (Octaviani dkk., 2019).

#### H. Luas Zona Hambat dan Konsentrasi Hambat Minimum

Aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan metode *in vitro* dalam mengukur potensi suatu senyawa dalam larutan sebagai antibakteri, konsentrasi senyawa yang menjadi antibakteri, dan peka atau tidaknya isolat bakteri dengan konsentrasi suatu ekstrak/ senyawa. Penentuan kepekaan isolat bakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan dilusi (Harti dkk., 2012). *Paper disc method* adalah salah satu metode difusi agar. Prinsipnya adalah difusi antibiotik dari *paper disc* melewati media agar padat di dalam cawan petri. Pertumbuhan dari bakteri yang diinokulasikan akan terhambat menjadi area sirkuler dengan zona di sekeliling *paper disc* mengandung larutan antibiotik (Qadrie dkk., 2009). Kriteria kekuatan aktivitas antibakteri dapat dikategorikan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Kekuatan Aktivitas Antibakteri

Diameter Luas Zona Hambat (cm)	Luas Zona Hambat (cm <sup>2</sup> )	Kategori Kekuatan
≤ 1	≤ 0,785	Tidak ada aktivitas
1,1 – 1,5	0,95 – 1,77	Aktivitas lemah
1,6 – 2	2,01 – 3,14	Aktivitas sedang
> 2	> 3,14	Aktivitas kuat

(Wati, 2018)

Luas zona hambat (*zone of inhibition*) adalah suatu bahan yang dinyatakan mempunyai aktivitas antimikroba adalah jika terbentuk zona jernih di sekeliling isolat mikroba yang ditumbuhkan pada media yang telah diinokulasikan oleh mikroba patogen (Simarmata dkk., 2007). Faktor yang memengaruhi luas zona hambat dan agar difusi adalah kemampuan difusi

antimikroba ke dalam media dan interaksinya dengan mikroorganisme yang diuji, jumlah mikroorganisme yang digunakan, kecepatan tumbuh mikroorganisme, dan sensitivitas mikroorganisme terhadap bahan antimikroba yang diuji (Alfath dkk., 2013). Sementara metode dilusi secara padat dan cair adalah metode yang sering digunakan untuk mengukur konsentrasi hambat minimum (KHM) dari ekstrak yang mempunyai aktivitas antimikroba (Wiegand dkk., 2008).

Konsentrasi hambat minimum atau *minimum inhibitory concentrations* (MICs) diartikan sebagai standar yang akurat untuk menentukan antimikroba terhadap suatu organisme. Jangkauan konsentrasi untuk menentukan MICs adalah dengan tahapan dilusi dua kali (*doubling dilution*) mulai dari 1 mg/l sesuai kebutuhan. (European Committee for Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST), 2003). MICs ditandai dengan penghambatan pertumbuhan pada konsentrasi terkecil dengan hasil berupa zona bening dari aktivitas suatu organisme terhadap ekstrak/obat setelah diinkubasi selama 24 jam dengan catatan waktu inkubasi bisa bertambah jika organisme yang digunakan bersifat anaerob, maka waktu inkubasi bisa lebih lama (Andrews, 2001).

## **I. Hipotesis**

1. Penggunaan pelarut, bagian tanaman talas, dan bakteri uji yang berbeda menghasilkan daya antibakteri yang berbeda.
2. Konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol dan metanol umbi dan tangkai daun talas untuk menghambat *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa* adalah 5 mg/ml.