

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Salam

Potensi alam yang ada di Indonesia perlu didayagunakan untuk mengatasi masalah kesehatan yang ada yaitu dengan pemanfaatan tanaman obat. Salah satu tanaman obat yang paling populer di Indonesia adalah daun salam. Daun salam mempunyai nama latin *Syzygium polyanthum*. Nama yang sering digunakan dari daun salam diantaranya ubar serai, meselengan (Malaysia); *Indonesia Bay leaf*, *Indonesia laurel*, *indian Bay leaf* (Inggris); Salamblatt (Jerman); dan *Indonesische lorbeerblatt* (Belanda). Daun salam dikenal juga sebagai salam (Sunda, Jawa, Madura); gowok (Sunda); manting (Jawa); kastolam (Kangean, Sumenep); dan meselengan (Sumatera) (Utami, 2013).

1. Klasifikasi

Menurut Van Steenis (2003) daun salam diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : *Plantea*
Divisi : *Spermatophyta*
Class : *Dicotyledoneae*
Ordo : *Myrtales*
Family : *Myrtaceae*
Genus : *Syzygium*
Species : *Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp

2. Morfologi Tumbuhan Salam

Tanaman salam merupakan tanaman berkayu yang biasanya dimanfaatkan daunnya. Tanaman salam tumbuh pada ketinggian 5 meter sampai 1.000 meter di atas permukaan air laut (Depkes RI, 2007). Tumbuhan salam termasuk dalam tumbuhan menahun atau tumbuhan keras karena dapat mencapai umur bertahun-tahun (Sumono, 2009). Tinggi tanaman salam dapat mencapai 25 meter, batang berbentuk bulat, permukaan licin, bertajuk rimbun, dan berakar tunggang. Daun berbentuk lonjong sampai oval, ujung runcing, pangkal runcing, tepi rata, pertulangan daun menyirip, permukaan atas licin berwarna hijau tua, permukaan bawah berwarna hijau muda, panjangnya 5-15 cm, lebar 3-8 cm, jika diremas berbau harum (Gambar 1). Buahnya buah buni, berbentuk bulat berdiameter 8-9 mm, buah muda berwarna hijau, berdiameter sekitar 1 cm, dan berwarna coklat (Dalimartha, 2006).



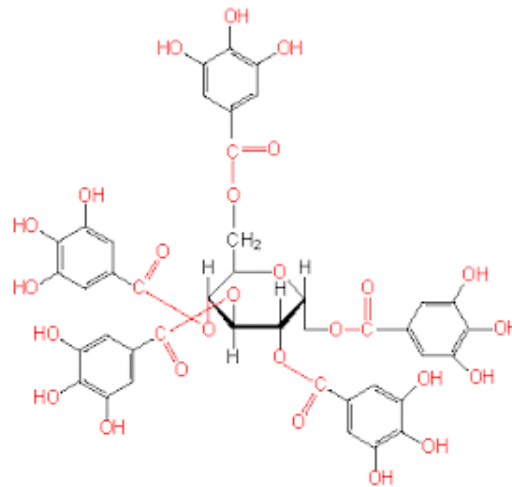
Gambar 1. Morfologi daun salam (Utami, 2017)

3. Kandungan Kimia Daun Salam

Bagian tanaman salam yang paling tinggi kandungan kimianya adalah pada bagian daun. Senyawa yang terkandung di dalam daun salam adalah tanin (21,7%), flavonoid (0,4%), dan minyak atsiri (0,05%) yang berfungsi sebagai antibakteri (Tiara,2016). Tanin dan flavonoid merupakan bahan aktif yang mempunyai efek anti-inflamasi, antimikroba dan minyak atsiri mempunyai efek analgesik (Muhammad 2015; Sumono 2009; Dalimartha 2007; Moeloek 2006). Daun salam juga mengandung beberapa vitamin, di antaranya vitamin C, vitamin A, vitamin E, thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, vitamin B12, dan folat. Beberapa mineral pada daun salam yaitu selenium, kalsium, magnesium, seng, sodium, potassium, besi, dan fospor.

3.1. Tanin

Senyawa tanin adalah senyawa astringent yang memiliki rasa pahit dari gugus polifenolnya yang dapat mengikat dan mengendapkan atau menyusutkan protein (Ismarani, 2012). Tanin sering ditemukan pada tumbuhan yang terletak terpisah dari protein dan enzim sitoplasma. Tanin mempunyai efek farmakologis dan fisiologis yang berasal dari senyawa kompleks. Pembentukan ini didasari dari rantai hidrogen dan interaksi senyawa hidrofobik antara tanin dan protein. Senyawa inti tanin berupa glukosa yang dikelilingi oleh lima gugus ester galoil atau lebih dengan inti molekulnya berupa senyawa dimer asam galat, yaitu asam asam heksahidroksidifenat yang berikatan dengan glukosa (Sudirman, 2014). Struktur kimia tanin seperti Gambar 2.



Gambar 2. Struktur tanin (Robinson, 1995)

Tannin dapat mengganggu permeabilitas membran sel bakteri dan memiliki kemampuan mencegah koagulasi plasma pada *S. aureus*. Mekanisme kerja tanin sebagai antimikroba berhubungan dengan kemampuan tanin dalam menginaktivasi adhesin sel mikroba (molekul yang menempel pada sel inang) yang terdapat pada permukaan sel. (Sari, 2011). Kerusakan dan peningkatan permeabilitas sel bakteri menyebabkan pertumbuhan sel terhambat dan akhirnya dapat menyebabkan kematian sel, tanin juga diketahui mampu mengugurkan toksin (Sumono, 2009).

3.2. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, menthanol, butanol, dan aseton. Flavonoid dalam daun salam memiliki efek antiinflamasi, merangsang pembentukan kolagen, melindungi pembuluh darah, antioksidan dan antikarsinogenik (Andrianto, 2012). Flavonoid adalah golongan terbesar dari senyawa fenol. Senyawa fenol memiliki kemampuan antibakteri dengan cara mendenaturasi protein yang menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri (Cushnie, 2011).

3.3. Minyak atsiri


Kandungan minyak atsiri yang terdapat pada daun salam adalah sitral dan eugenol yang berfungsi sebagai anestetik dan antiseptik. Minyak atsiri juga berperan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu enzim yang membantu pembentukan energi sehingga memperlambat pertumbuhan sel. Minyak atsiri dalam jumlah banyak dapat juga mendenaturasi protein (Nazzaro, 2013). Untuk mendapatkan minyak atsiri, simplisia salam disuling dengan distilasi air dan uap selama 10 jam (Wartini, 2009).

4. Mekanisme Senyawa Antibakteri Daun Salam

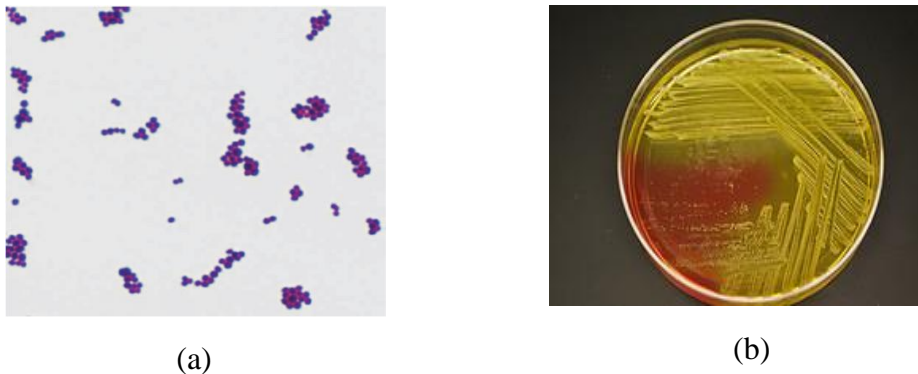
Senyawa antibakteri yang terkandung di dalam daun salam yaitu flavonoid, tanin, dan minyak atsiri (Dalimartha 2007). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstra seluler yang mengganggu keutuhan membran sel bakteri. Mekanisme kerjanya dengan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Juliantina, 2008). Mekanisme kerja minyak atsiri yaitu mengganggu enzim yang membantu pembentukan energi sehingga menghambat pertumbuhan, sedangkan mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu dengan merusak membran sel bakteri, senyawa astringent tanin dapat menginduksi pembentukan kompleks ikatan tanin terhadap ikatan ion logam yang dapat menambah daya toksisitas tanin sendiri (Nugroho, 2015).

B. *Staphylococcus aureus*

Bakteri *S. aureus* merupakan bakteri gram positif yang berbentuk coccus, bergerombol seperti anggur, koloni berukuran besar, berbentuk bulat, dan berwarna kuning keemasan. Morfologi *S. aureus* dapat dilihat pada Gambar 3. *S. aureus* merupakan flora normal pada kulit dan selaput mukosa manusia, yang dapat menyebabkan pernanahan, abses, dan berbagai infeksi. *S. aureus* mengandung polisakarida dan protein sebagai antigen dan merupakan substansi penting di dalam struktur dinding sel, tidak membentuk spora, dan tidak membentuk flagel (Jawetz, 2005). Kasifikasi *S. aureus* menurut Rosenbach (1884) adalah sebagai berikut :



Domain	: <i>Eubacteria</i>
Kingdom	: <i>Bacteria</i>
Phylum	: <i>Firmicutes</i>
Class	: <i>Bacilli</i>
Ordo	: <i>Bacillales</i>
Family	: <i>Staphylococcaceae</i>
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Species	: <i>Staphylococcus aureus</i>



Gambar 3. (a) Morfologi sel *S. aureus* dengan pengecatan gram. (b) Morfologi koloni *S. aureus* pada media MSA (Brooks, 2013).

Dinding bakteri *S. aureus* sebagai Gram positif mengandung lipid 1-4%, peptidoglikan dan asam teikoat. Peptidoglikan merupakan lapisan tunggal sebagai komponen utama yang berjumlah 50% dari berat kering dinding sel bakteri dan berfungsi menyebabkan kekakuan (Pelczar, 2006).

1. Karakteristik *S. aureus*

Bakteri *S. aureus* tumbuh dengan baik pada berbagai media bakteriologi dalam keadaan aerobik atau mikroaerofilik. Suhu optimum 37°C, namun pembentukan pigmen yang paling baik adalah pada suhu kamar (20°-25°C). Koloni pada media padat berbentuk bulat, lembut, menonjol dan mengkilap membentuk pigmen (Jawetz, 2005). Pada media NA (Nutrient Agar) setelah diinkubasi selama 24 jam koloninya berpigmen kuning emas berukuran 20µm (sebesar kepala jarum), bulat, cembung, licin, berkilau, keruh, tepinya rata. Pada media BAP (*Blood Agar Plate*) daerah disekitar koloni terlihat zona jernih yang lebar.

Uji katalase pada *S. aureus* positif. Uji katalase digunakan untuk mengetahui aktivitas katalase pada bakteri yang diuji. Kebanyakan bakteri memproduksi

enzim katalase yang dapat memecah H_2O_2 menjadi H_2O dan O_2 . Uji novobiosin pada *S. aureus* negative. Uji novobiosin dengan diameter zona penghambat pertumbuhan ≥ 18 uji dikatakan sensitive, sedangkan dengan diameter zona penghambat pertumbuhan < 18 mm 10 resisten. Uji koagulase positif ditandai dengan adanya butiran pasir, terjadi koagulase plasma yang mengandung protein yang digumpalkan oleh enzim koagulase dalam bakteri (Hapsari, 2010).

2. Patogenitas

Bakteri *S. aureus* dapat menyebabkan berbagai penyakit pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan pada manusia. Bakteri ini juga ditemukan di udara dan di lingkungan sekitar. *S. aureus* yang patogen bersifat *invasive*, menyebabkan hemolisa, membentuk koagulase, dan mampu memfermentasi manitol.

Bakteri *S. aureus* yang patogenik dan bersifat *invasive* menghasilkan enzim koagulase dan cenderung untuk menghasilkan pigmen kuning dan menjadi hemolitik. Organisme semacam itu jarang menyebabkan supurasi tapi dapat menginfeksi protesa dibidang ortopedi atau kardiovaskular atau menyebabkan penyakit pada orang yang mengalami penurunan daya tahan tubuh (Hapsari, 2010).

Infeksi oleh *S. aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Beberapa penyakit infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* adalah bisul, jerawat, impetigo, dan infeksi luka. Infeksi yang lebih berat diantaranya pneumonia, septicemia, endokarditis, meningitis, abses serebi. *S. aureus* juga

merupakan penyebab utama infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (Jawetz, 2005).

Bisul atau abses, seperti jerawat dan borok merupakan infeksi kulit di daerah folikel rambut, kelenjar sebacea, atau kelenjar keringat. Mula-mula terjadi nekrosis jaringan, lalu terjadi koagulasi fibrin di sekitar lesi dan pembuluh getah bening, sehingga terbentuk dinding yang membatasi proses nekrosis. Infeksi dapat menyebar ke bagian tubuh lain melalui pembuluh darah dan getah bening, sehingga terjadi peradangan pada vena, thrombosis, dan bakterimia. Bakterimia dapat menyebabkan terjadinya endokarditis, osteomielitis akut hematogen, meningitis (Jawetz, 2005).

3. Toksin dan enzim

Bakteri *S. aureus* dapat menyebabkan penyakit karena kemampuannya berkembang biak dan menyebar luas dalam jaringan tubuh serta adanya beberapa zat yang dapat di produksi yaitu koagulase, lekosidin, eksotoksin, enterotoksin. Koagulase adalah enzim yang mengaktifkan faktor koagulasi (*Coagulase Reacting Factor* – CRF) yang biasanya terdapat pada plasma, yang menyebabkan plasma menggumpal karena perubahan fibrinogen. Lekosidin adalah zat yang dapat larut dan mematikan sel-sel darah putih dari berbagai spesies binatang. Lekosidin bersifat antigen tetapi lebih tidak tahan panas daripada eksotoksin. Eksotoksin adalah suatu campuran termolabil yang dapat disaring dan mematikan bagi binatang penyuntikan, menyebabkan nekrosis pada kulit. Enterotoksin adalah suatu protein dengan berat molekul $3,5 \times 10^4$, yang tahan terhadap pendidihan selama 30 menit (Fatimah, 2012).



C. Mekanisme Antibiotik

1. Hambatan sintesis dinding sel

Dinding sel berperan sebagai pemberi bentuk pada sel dan melindungi sel terhadap proses osmotik. Apabila ada unsur-unsur yang merusak dinding sel atau menghalangi sintesa normalnya (misalnya tanin) akan menyebabkan lisis sel sehingga akan mengakibatkan kematian sel bakteri.

2. Hambatan sintesis protein

Protein terdapat dalam keadaan dimensi terlipat yang ditentukan oleh hubungan disulfide kovalen intra molekuler dan sejumlah hubungan non kovalen seperti ionik, hidrofobik dan ikatan – ikatan hydrogen. Langkah pertama penghambatan oleh zat antibiotik tersebut terhadap bakteri, adalah dengan perlekatan terhadap protein penerima khusus, kemudian dilanjutkan dengan pengikatan asam amino tersebut salah dalam penggabungan sehingga menghasilkan asam amino yang tidak berfungsi, atau terjadi gangguan dalam penggabungan asam – asam amino sehingga protein tidak terbentuk (Syarif, 2012).

3. Menghambat ketahanan permeabilitas dinding sel

Bahan kimia tidak perlu masuk ke dalam sel untuk menghambat pertumbuhan, reaksi yang terjadi pada dinding sel atau membran sel dapat merubah permeabilitas sel. Kerusakan membran sel dapat terjadi karena reaksi antara bahan pengawet atau senyawa antibakteri dengan sisi aktif. Dinding sel merupakan senyawa yang kompleks, karena itu senyawa kimia dapat bercampur dengan penyusun dinding sel sehingga akan mempengaruhi dinding sel dengan

jalan menghambat polimerasi penyusun dinding sel. Hilangnya substansi seluler dapat menyebabkan sel menjadi lisis (Sesanti, 2016).

4. Menghambat biosintesis lipid
5. Merusak membran sitoplasma
6. Menghambat sintesis asam nukleat

D. Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri

Aktivitas antibakteri secara *in vitro* dapat dikelompokkan dalam dua metode, yaitu :

1. Metode turbidimetri (metode tabung)

Pada cara turbidimetri, digunakan medium agar cair dalam tabung reaksi. Pengamatan dengan melihat kekeruhan yang terjadi akibat pertumbuhan bakteri. Kadar antibakteri ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer. Kelebihan cara ini adalah lebih cepat dari cara difusi agar karena hasil dapat dibaca setelah 3 atau 4 jam setelah inkubasi.

2. Metode difusi (metode lempeng)

Pada cara difusi bisa menggunakan sumuran, disk atau cakram yang dibuat pada media padat. Larutan uji akan berdifusi ke permukaan media agar padat yang telah diinokulasi bakteri. Bakteri akan terhambat pertumbuhannya dengan pengamatan berupa lingkaran atau zona disekeliling disk atau sumuran yang telah dibuat (Pratiwi, 2008).

E. Ekstraksi

Ekstraksi adalah penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan dan beberapa jenis ikan termasuk biota laut. Zat-zat aktif terdapat di dalam sel, namun sel tanaman dan hewan berbeda demikian pula ketebalannya, sehingga diperlukan metode ekstraksi dengan pelarut tertentu dalam mengekstraksinya. Tujuan ekstraksi bahan alam adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada bahan alam. Ekstraksi ini didasarkan pada prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut, dimana perpindahan mulai terjadi pada lapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut. Jenis-jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

1. Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.

2. *Ultrasound - Assisted Solvent Extraction*

Merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan ultrasound (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah ultrasonic dan ultrasound. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan kelarutan senyawa dalam pelarut dan meningkatkan hasil ekstraksi.

3. Perkolasi

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.

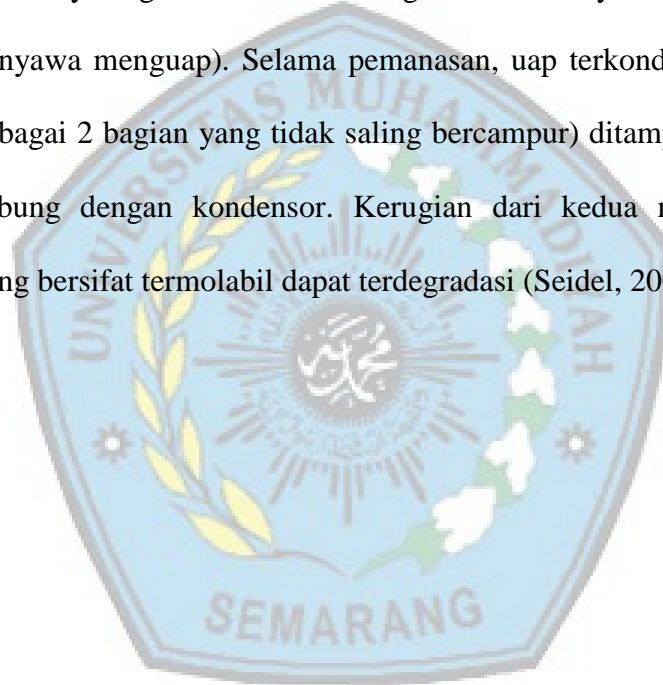
4. Soxhletasi

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan

banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus menerus berada pada titik didih.

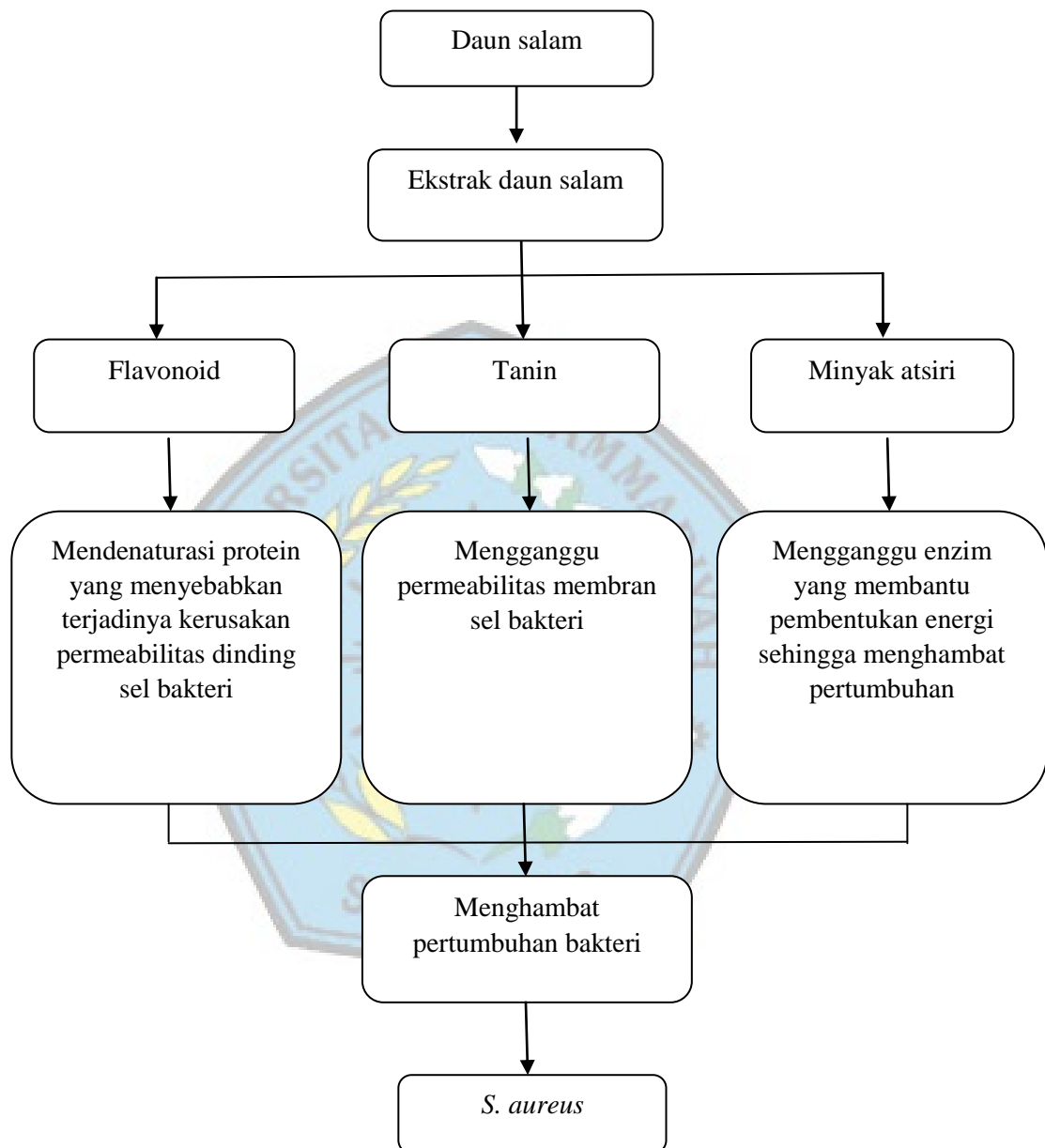
5. Reflux dan Destilasi Uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu. Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi (Seidel, 2006).



F. Kerangka Teori

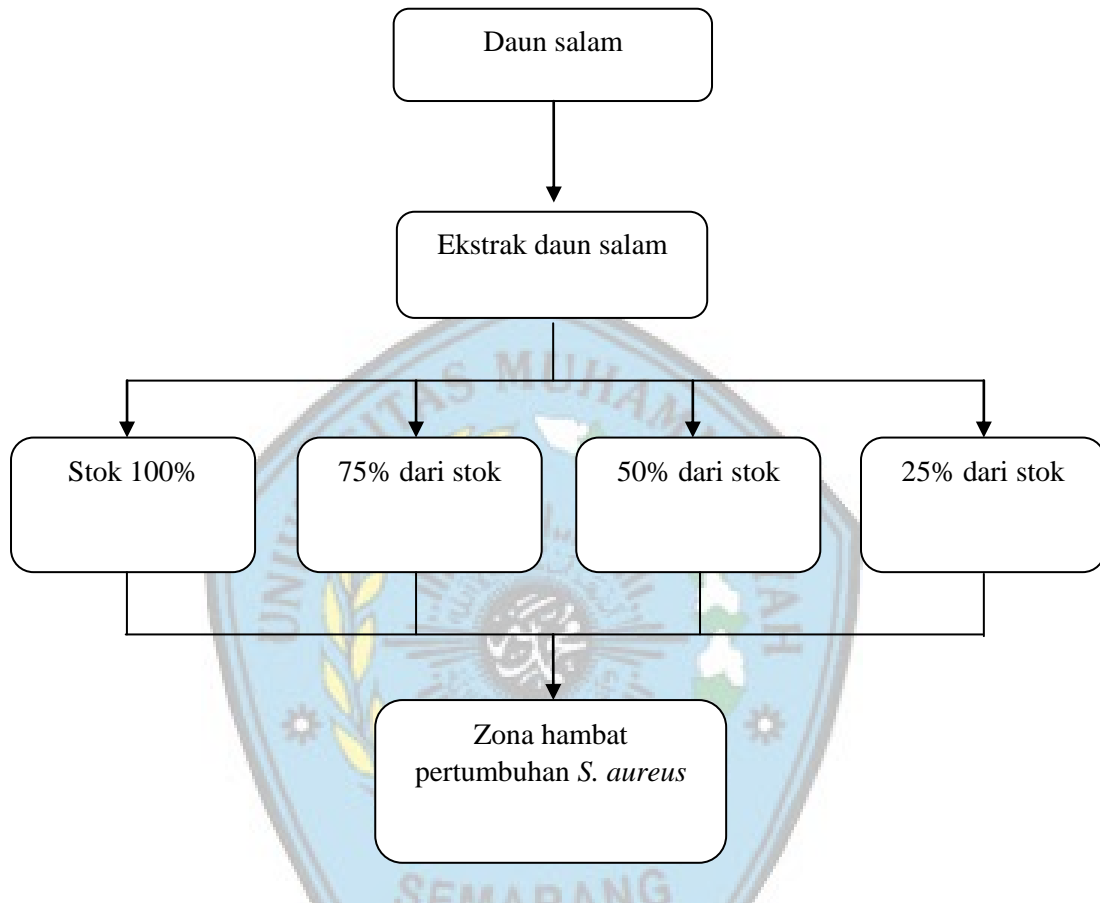
Kerangka konsep penelitian terdapat pada Gambar 4 dibawah ini :



Gambar 4. Bagan Kerangka Teori

G. Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian terdapat pada Gambar 5 dibawah ini :



Gambar 5. Bagan Kerangka Konsep

