

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Tanaman Jambu biji

Tanaman jambu biji adalah tanaman familiar yang sering di jumpai dan banyak yang menanamnya di perkarangan rumah. Indonesia memiliki banyak tanaman obat salah satunya yaitu tanaman jambu biji. Tanaman ini awalnya berasal dari Amerika tropik. Jambu biji tidak selalu di tanam, keberadaanya dapat tumbuh liar dan dapat ditemukan pada ketinggian 1-1.200 mdpl pada tanah yang gembur ataupun liat. Sepanjang tahun jambu biji menghasilkan buah dan bunga. (Hapsoh, 2011 dalam Ria 2019 hlm. 4-5). Tanaman jambu biji memiliki nama ilmiah *Psidium guajava*, *Psidium* merupakan bahasa Yunani yang memiliki arti delima dan *guajava* merupakan sebuah nama yang diberikan oleh orang Spanyol. (Parimin 2007 hlm. 11)



Gambar 2.1 Pohon Jambu biji (*Psidium guajava* L.)
Sumber Dokumentasi Pribadi

1. Taksonomi Tanaman Jambu biji

Tanaman jambu biji memiliki klasifikasi tanaman sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Ordo : Myrtales
Family : Myrtaceae
Genus : *Psidium*
Species : *Psidium guajava* L.
Backer (1968)

2. Morfologi

Tanaman jambu biji memiliki habitus berupa perdu dan umumnya bercabang banyak. Tinggi tanaman jambu biji dapat mencapai 3-10 m. biasanya batang tanaman jambu biji memiliki ciri berkayu keras, liat, tidak mudah patah, padat dan kuat. Kulit batang jambu biji umumnya halus dan mudah terkelupas. Morfologi daunnya berbentuk bulat panjang, bulat oval atau bulat langsung dengan ujung daun lancip atau tumpul (parimin 2007 hlm 12). Perbedaan bentuk pada daun dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungannya (jaya 2018 hlm. 6). Tanaman jambu biji berbunga dan berbuah sepanjang tahun. Bunganya memiliki ciri terdiri dari lima helai mahkota dan lima helai kelopak dengan benang sari banyak dan tangkai sari yang berwarna putih. Buahnya berbentuk bulat atau bulat lonjong dengan ciri kulit buah yang berubah warna ke kuning muda saat matang (parimin 2007 hlm 12).

3. Kandungan kimia dan manfaatnya terhadap mikroba

Senyawa yang terkandung dalam daun jambu biji yang mempunyai efek antibakteri berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid. Komponen utama antibakteri pada daun jambu biji yaitu tanin, senyawa ini terkandung dalam daun jambu biji sebanyak 9-12%. (Minasari et al. 2016, dalam Winarni 2018, hlm. 2)

Dalam penelitian Bintarti (2014) skrining fitokimia terhadap daun jambu biji menunjukkan bahwa daun jambu biji memiliki kandungan sebagai berikut :

Tabel 2.1 kandungan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L).

Zat terkandung	Ekstrak daun jaumbu biji
Alkaloid	+
Flavonoid	+
Saponin	+
Steroid	+
Tanin	+

(bintarti 2014)

B. Tanaman Kemangi



Gambar 2.2 Tanaman Kemangi (*Ocimum basilicum* L.)

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Kemangi atau *Ocimum basilicum* berasal dari beberapa belahan dunia yaitu Afrika dan Asia tetapi banyak juga ditanam oleh beberapa negara di dunia pada iklim tropis atau sedang. *Ocimum basilicum* dapat tumbuh pada tanah berumput, tanah buncah, tanah terpelihara, dan tanah rawan banjir. (Zahra 2017, hlm. 144)

Di Indonesia kemangi memiliki berbagai nama lain, yaitu kemangi atau kemangen di Jawa, lampes atau surawung di Sunda, kemanghi di Madura, lufe-lufe di Ternate, dan uku-uku di Bali. Selain di Indonesia kemangi dikenal dengan nama selasih di Malaysia, basil di beberapa negara seperti Eropa dan manglak di Thailand. (Sukandar 2015, hlm. 40)

1. Taksonomi Kemangi

Dari hasil determinasi yang dilakukan tanaman jambu biji memiliki taksonomi sebagai berikut :

Kingdom :Plantae
Divisi :Magnoliophyta
Class :Magnliopsida
Ordo :Lamiales
Famili :Lamiaceae
Genus :*Ocimum*
Spesies :*Ocimum basilicum* L.
(Backer, 1968)

2. Morfologi Kemangi

Kemangi merupakan tanaman semusim dengan tingginya berkisar antara 0.3-1m (Van den Bergh 1994 dalam Tri 2013 hlm. 2). Tanaman kemangi merupakan herba tegak atau semak yang memiliki aroma harum. Batangnya berbentuk bulat berwarna hijau saat masih muda dan setelah akan berubah coklat dan berkayu saat telah tua, batangnya bercabang banyak. Daun kemangi memiliki warna hijau dengan berbentuk elips, terkadang agak bergelombang, pinggiran daun bergerigi, ujungnya meruncing atau tumpul, daunnya tunggal dan berhadapan. Bunga terbentuk pada ujung cabang, susunan bunga berkarang atau tandan dan terminal, mahkota bunga berwarna putih, bagian luar berbulu halus. Buahnya berwarna coklat serta memiliki biji berbentuk bulat kecil dan berwarna hitam (Tri 2013 hlm. 2 dan Kurnia 2015 hlm. 7)

3. Kandungan pada kemangi

Senyawa aktif yang dimiliki kemangi adalah alkaloid, fenol flavonoid, minyak atsiri, saponin, steroid, tannin dan triterpenoid. Metabolit sekunder tersebut merupakan kandungan kimia yang dapat menghambat pertumbuhan

bakteri. Sifat dari daya hambat ini dinamakan bakteriostatik atau bakteriosida. (Hadipoentyanti dan Wahyuni 2008 hlm. 147-148)

Hasil skrining fitokimia yang dilakukan oleh kumalasari pada ekstrak daun kemangi dengan cara maserasi mengandung zat zat sebagai berikut :

Tabel 2.2 kandungan ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.)

Zat terkandung	Ekstrak daun kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L.)
Alkaloid	+
Flavonoid	+
Saponin	+
Tanin	+

Kumalasari (2020)

C. Bakteri

a. Deskripsi Bakteri

Bakteri merupakan sebuah organisme uniseluler yang relatif sederhana karena tidak memiliki selubung inti. Ukuran dan bentuk bakteri sangat beragam. Umumnya bakteri berdiameter 0,2-2 μ m dan panjang 2-8 μ m. Umumnya bentuk bakteri terdiri atas, basil atau batang, bulat, dan spiral. Dinding sel bakteri dibangun oleh peptidoglikan yang tersusun oleh karbohidrat dan protein (iksani 2020 hlm. 29). Terhadap lingkungan atau makhluk hidup lain bakteri dapat bersifat parasitik sebagai patogen atau juga dapat bersifat simbiosis mutualistis (Subandi, 2010 dalam Astuti 2018).

b. Klasifikasi *Escherichia coli*

Klasifikasi *Escherichia coli* menurut taksonomi, yaitu :

Kingdom : Procaryotae

Divisi : Gracilicutes

Kelas : Scotobacteria

Ordo : Eubacteriales

Famili : Euterobactericea

Genus : *Eacherichia*
 Spesies : *Escherichia coli*
 (jawetz *et al.*, 2007)

c. Deskripsi *Escherichia coli*



Gambar 2. 3 Morfologi *Escherichia coli*
 Sumber : Melliawati (2009)

Bakteri *Escherichia coli* hidup dalam pencernaan hewan ataupun manusia. *Escherichia coli* dapat tumbuh pada keadaan aerob maupun anaerob karena bakteri ini termasuk bakteri anaerobik fakultatif. bakteri yang tergolong dalam anaerob fakultatif seperti *Escherichia coli* merupakan bakteri patogen yang sering di jumpai. Bakteri *Escherichia coli* tidak memiliki nukleus, bersifat motil (dapat bergerak), dan memiliki organel ekstranal berbentuk filamen tipis dan panjang yang dinamai vili. (Hendrayati,2012 dalam iksani 2020 hlm.13-14)

d. Patogenesis *Escherichia coli*

Escherichia coli yang dapat menyebabkan diare banyak ditemukan di seluruh belahan dunia dan paling sering di jumpai di negara berkembang. Ada empat kelompok galur *Escherichia coli* yang patogen dan menyerang pada sel mukosa usus sering di temukan di negara berkembang, yaitu *Escherichia coli* Enteropatogenik (EPEC), *Escherichia coli* Gentero agregatif (EAEC), *Escherichia coli* Enterotoksigenik (ETEC), dan *Escherichia coli* Enteroinvasif (EIEC). Selain itu ada *E. coli* Enterohemoragik (EHEK) merupakan galur bakteri yang berasal dari monyet di afrika. (iksani 2020 hlm 219-20)

D. Antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang berkhasiat menghambat tetapi tidak membunuh atau dapat membunuh patogen dan memiliki toksisitas rendah. Menurut Atikah (2013) Mekanisme zat aktif terdiri dari menghambat sintesis dinding sel, merusak membran sel, menghambat sintesis protein sel bakteri, menghambat metabolisme sel bakteri, dan menghambat sintesis asam nukleat.

Terdapat faktor yang mempengaruhi dalam cepat lambatnya membunuh atau menghambat organisme. Menurut Davidson dan Branen (1993) dalam Nur (2018 hlm. 63), Dalam menghambat pertumbuhan bakteri, kemampuan suatu zat antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, tinggi rendahnya konsentrasi zat antibakteri, waktu kontak zat dengan bakteri, suhu lingkungan, serta sifat bakteri.

Setiap zat memiliki Kekuatan antibakteri berbeda-beda oleh karena itu diperlukan kriteria untuk mengetahui seberapa kuat. Menurut Davis dan Stout (1971) dalam Rastina (2018 hlm. 187) Daya hambat antibakteri di bagi kedalam beberapa kriteria yaitu jika diameter zona hambat ≤ 5 mm maka dikategorikan lemah, jika 5-10 mm dikategorikan sedang, jika 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat ≥ 20 mm maka akan dikategorikan sangat kuat.

Tumbuhan memiliki berbagai macam zat antibakteri. setiap zat antibakteri memiliki mekanisme dalam mengatasi bakteri. Mekanisme zat aktif tumbuhan dalam daun jambu biji dan daun kemangi memiliki zat aktif antibakteri dengan mekanisme antibakterinya yaitu :

1. Alkaloid

Alkaloid merupakan metabolit sekunder terbesar yang banyak ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi, dapat ditemukan di berbagai bagian tumbuhan seperti batang, daun dan biji. Alkaloid mempunyai paling sedikit satu atom nitrogen, Alkaloid mempunyai efek fisiologis yang menonjol, sehingga sering digunakan untuk pengobatan (Harborne, 1987 dalam Hadi 2019 hlm 22 dan Lenny, 2006 hlm. 18). Mekanisme alkaloid dalam Wulandari (2020) menyatakan bahwa “Menggangu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh. Terganggunya sintesis

peptidoglikan mengakibatkan pembentukan sel tidak sempurna karena tidak mengandung peptidoglikan dan dinding selnya hanya meliputi membran sel sehingga menyebabkan kematian sel tersebut.”

2. **Flavonoid**

Flavonoid merupakan senyawa fenol yang mudah ditemukan di alam. Menurut Lenny 2006 hlm 14 “Flavonoid memiliki kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon, dimana dua cincin benzen (C₆) terikat pada suatu rantai propana (C₃) sehingga membentuk suatu susunan C₆-C₃-C₆”. Flavonoid memiliki peran dalam tumbuhan sebagai antimikroba dan antivirus, sehingga tumbuhan yang memiliki kandungan flavonoid banyak digunakan sebagai pengobatan tradisional (Robinson, 1998 dalam Tuntun 2016 hlm 501). Cara kerja flavonoid ialah sebagai inhibitor yang berfungsi menghambat replikasi dan transkripsi DNA pada bakteri. Protein dinding bakteri ekstraseluler dapat berikatan dengan flavonoida dan dinding bakteri dapat dilarutkan. (tuntun 2016 hlm 501)

3. **Saponin**

Saponin banyak ditemukan pada tanaman di bagian akar, biji, daun, kulit batang, dan juga buah yang digunakan sebagai sistem pertahanan oleh tanaman. Keberadaannya dapat dicirikan dengan adanya rasa pahit, dapat membentuk busa dan mampu membentuk kolestrol (Hidayah 2016). Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan beberapa spesies tanaman, terutama tanaman dikotil. Saponin dapat berinteraksi dengan membran sel bakteri kemudian merusaknya. Saponin memiliki sisi aktif yang dapat berinteraksi dengan permukaan sel. Berikatan pada senyawa penyusun membran sel bakteri, yaitu lipid (Robinson, 1995 dalam Ainurrochmah 2013).

4. **Steroid**

Senyawa Steroid merupakan senyawa yang dibentuk oleh kerangka dasar siklopentanoperhidrofenantrena, tersusun atas empat cincin terpadu (Shesy dan Iyos 2016 hlm 158). Steroid berfungsi menyebabkan rapuhnya sel dengan cara mengubah morfologi membran sel yang integritas membrannya diturunkan oleh

interaksi steroid dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel. Selain itu steroid juga dapat menyebabkan kebocoran liposom oleh komponen steroid yang memiliki sensitivitas terhadap membran lipid. (Rijayanti, 2014 hlm. 14)

5. **Tanin**

Tanin merupakan senyawa organik yang terdiri dari elemen C, H dan O dan dapat menyusun senyawa polifenol kompleks dan dapat membentuk molekul besar lebih dari 2000. Tanin merupakan turunan polifenol yang dapat berikatan dengan makromolekul lain dan membentuk senyawa kompleks (Ikhsani, 2020 hlm. 24).

Tumbuhan memproduksi metabolit sekunder berupa tanin yang terpisah dari enzim sioplasma dan protein. Senyawa ini tidak larut dalam pelarut non-polar, seperti eter, kloroform dan benzena tetapi mudah larut dalam air, dioksan, aseton dan alkohol serta sedikit larut dalam etil asetat. Pertumbuhan tumor dapat di hambat oleh senyawa tanin karena memiliki aktivitas aktioksi. Tumbuhan yang mengandung tanin antara lain daun teh, daun jambu biji dan kemangi. Tanin dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena dapat beraktivitas dengan polipeptida dinding sel (Mailoa, 2014 dalam Shessy dan Iyos 2016 hlm. 160). senyawa ini dapat menghambat pembentukan dinding bakteri gram positif ataupun negatif. Selain itu tanin memiliki mekanisme enzim antimikrobanya bereaksi dengan membran sel kemudian menghambat pertumbuhan bakteri dan menginaktivasi enzim-enzim esensial atau materi genetik. Kemudian senyawa tanin akan mengganggu metabolisme bakteri karena dapat mendenaturasi protein bakteri (Prabu, 2006 dalam Shesy dan Iyos, hlm. 160).

E. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan sebuah proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti karbohidrat, protein, serat dan lain-lain. Kandungan dalam simplisia terdapat senyawa aktif yang dapat digolongkan ke dalam golongan alkaloid, flavonoid, minyak atsiri dan lain-lain. (Depkes RI, 2000 dalam Atikah 2013).

Mengekstraksi senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia hewani maupun simplisia nabati menggunakan peralut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua peralut diuapkan hingga di dapat ekstrak yang berupa sediaan kental (Depkes RI, 2000 dalam Atikah 2013).

Dalam Mukhriani (2014) memaparkan lima macam metode ekstrasi yang umum digunakan, yaitu:

1. Metode Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstrasi dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut pada sebuah wadah dan di simpan pada suhu kamar. Metode ini memiliki beberapa kerugian yaitu pelarut yang digunakan cukup banyak, membutuhkan waktu yang lama dan memiliki kemungkinan dimana beberapa senyawa dapat hilang. Namun senyawa-senyawa yang bersifat termolabil dapat dihindari kerusakannya.

2. Metode Ultrasound – Assisted Solvent Extraction

Metode Ultrasound – Assisted Solvent Extraction merupakan modifikasi metode maserasi yang ditambahkan bantuan ultrasound dengan frekuensi tinggi, 20 kHz . Dengan bantuan ultrasound dapat memberikan tekanan mekanik pada sel sehingga sehingga terjadi kerusakan sel yang dapat meningkatkan kelarutan senyawanya hasil ekstraksi. Dalam metode ini wadah yang berisi serbuk sampel ditempatkan dalam wadah ultrasonic dan ultrasound.

3. Metode Perkolasi

Perkolasi merupakan metode yang diawali dengan serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Metode perkolasi memiliki kelebihan yaitu sampel yang digunakan senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Metode perkolasi memiliki kerugian yaitu pelarut akan sulit menjangkau seluruh area jika sampel di dalam perkolator tidak homogen dan juga metode perkolasi ini membutuhkan pelarut yang banyak serta dibutuhkan waktu yang banyak .

4. Metode Soxhlet

Soxhlet merupakan metode yang diawali dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Metode soxhlet memiliki keuntungan yaitu proses ekstraksinya bersifat kontinyu, tidak memakan banyak waktu dan sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut. Namun dalam metode soxhlet ini terdapat kerugian karena ekstrak yang di peroleh terus menerus berada pada titik didih sehingga senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi

5. Metode Reflux dan Destilasi Uap

Reflux merupakan metode yang diawali dengan sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Kemudian memanaskan pelarut hingga titik didih. Uapnya akan terkondensasi kemudian kembali ke dalam labu. Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) akan ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Metode reflux ini memiliki kerugian, yaitu senyawa-senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi oleh panas.

F. Kombinasi

Kombinasi merupakan mencampurkan dua macam zat atau lebih untuk mendapatkan hasil yang berbeda daripada tunggal. Terdapat beberapa interaksi dalam kombinasi agen antimikroba, menurut Jawezt *et al.* (2002, hlm. 174) menjelaskan bahwa kombinasi :

1. tidak berbeda, artinya kerja kombinasi tidak lebih besar daripada kerja antimikroba jika digunakan tunggal
2. bertambah, artinya kerja kombinasi setara dengan masing-masing antimikroba jika digunakan tunggal
3. sinergisme, artinya kerja kombinasi secara nyata lebih besar daripada jumlah kedua efek
4. antagonisme, artinya kerja kombinasi kurang daripada kerja antimikroba yang lebih efektif jika digunakan tunggal.

G. Metode Pengujian Antibakteri

Penelitian ini perlu menguji ekstrak yang memiliki sifat antibakteri terhadap bakteri sehingga terjadi respon pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen antibakteri. Pengujian terdapat 2 metode utama yaitu Difusi dan Dilusi.

1. Metode Difusi

Metode difusi didasarkan pada kemampuan difusi dari zat antimikroba dalam media agar yang telah diinokulasi dengan mikroba yang akan di uji. Kemudian didapat hasil pengamatan berupa zona hambat yang disekitar zat antibakteri pada saat diinkubasi dengan jangka waktu tertentu. Terdapat 3 metode dalam difusi, yaitu:

a. Metode Cakram

Metode cakram merupakan metode yang sering digunakan dalam mempermudah menentukan kepekaan bakteri terhadap berbagai macam obat. Pada metode cakram kertas saring dibuat menjadi cakram yang akan menampung zat antimikroba. Kemudian kertas cakram yang telah mengandung zat antimikroba diletakkan pada media agar yang telah diinokulasi dengan mikroba, kemudian di inkubasikan dengan suhu dan jangka waktu yang telah di tentukan. Hasil ujinya berupa zona daya hambat disekitar kertas cakram (Prayoga 2013 hlm.8).

b. Metode Parit (ditch)

Metode parit merupakan metode yang dilakukan dengan membuat sebidang parit pada media agar yang telah diinokulum dengan bakteri, kemudian parit tersebut di beri zat antimikroba, lalu diinkubasi dengan suhu dan waktu yang telah di tentukan. Hasil ujinya berupa zona hambat yang terbentuk di sekitar parit (Prayoga 2013 hlm.9).

c. Metode Sumuran (hole/cup)

Metode sumuran adalah metode yang dilakukan dengan menyiapkan lempengan media agar yang telah diinokulasi oleh bakteri kemudian diberi satu lubang kemudian diisi dengan zat yang akan di uji. Kemudian di inkubasi dengan

suhu dan waktu yang telah dilakukan. Hasilnya berupa zona hambar di sekitar lubang (Prayoga 2013 hlm.9).

2. Metode Dilusi

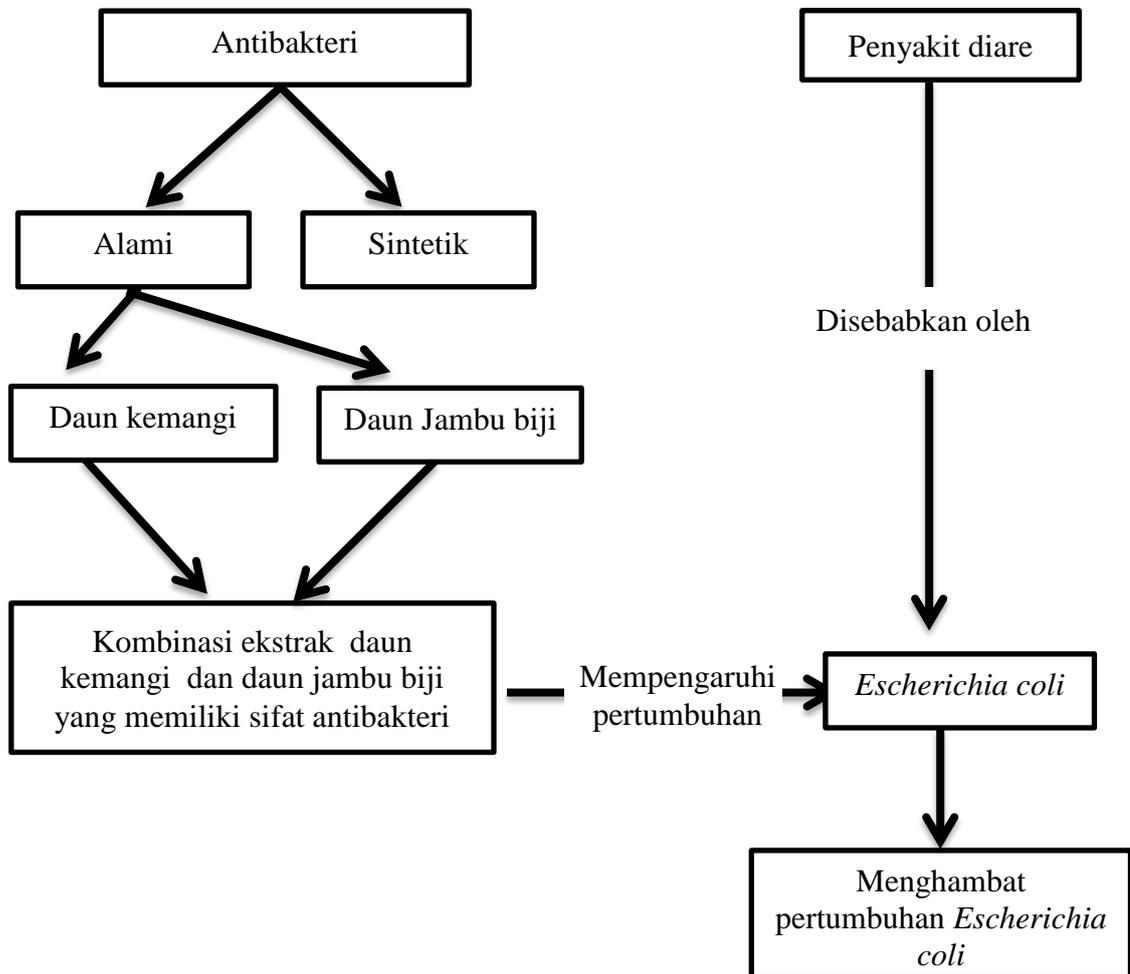
Dilusi merupakan metode yang biasa digunakan dalam menentukan konsentrasi minimal obat dalam menghambat bakteri. Pada metode ini dilakukan dengan cara mencampurkan zat antimikroba dan media. Metode ini selain untuk menghambat pertumbuhan bakteri (KHM) metode ini juga dapat digunakan untuk menentukan Kadar Bunuh Minimal (KBM). Pengujian dalam metode ini menggunakan medium agar pada ataupun medium cair. (Prayoga 2013 hlm 10 dan Devinta 2019 hlm 15)

H. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian pada ekstrak daun lidah buaya (*Aloe vera* L.) dan Daun Jambu biji (*Psidium guajava* L.) untuk menguji kedua interaksi terhadap kedua ekstrak tersebut pada *Escherichia coli* yang dilakukan Aswarit (2013) mendapatkan kesimpulan “Terdapat interaksi antara ekstrak daun lidah buaya dan daun jambu biji terhadap *Escherichia coli*. Semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula diameter daya hambat yang terbentuk pada ekstrak tunggal maupun kombinasi ekstrak”. Penelitian ini menggunakan RAL faktorial 3 kali pengulangan dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% terhadap kedua kombinasi. Penelitian itu menyimpulkan bahwa kombinasi ekstrak jambu biji dan lidah buaya dapat berinteraksi sinergis dan semakin besar konsentrasi semakin besar zona hambat yang terbentuk. Penelitian Angelina (2015) menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dari daun kemangi terhadap pertumbuhan bakteri menyatakan bahwa daun kemangi efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Penelitian Akmal (2015) yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Escherichia Coli* Secara In Vitro” didapati bahwa kemangi memang memiliki efektif dalam menghambat pertumbuhan *E.coli*, dalam penelitian ini menggunakan konsentrasi di mulai dari 25% dan ekstrak daun kemani dan terbukti memiliki aktivitas antimikroba.

I. Kerangka Pemikiran

Dari latar belakang yang telah dipaparkan di tambah oleh kajian teori yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dalam penelitian ini peneliti memiliki kerangka pemikiran yang dapat di interpretasikan dalam bagan berikut:



Gambar 2.4 Kerangka Pemikiran

J. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Kemangi dapat digunakan sebagai tanaman yang dapat mengobati demam, mengobati sakit perut, menghilangkan bau mulut, dan sebagai sayuran. Kemangi memiliki senyawa aktif seperti alkaloid, fenol, flavonoid, triterpenoid, steroid, saponin, tannin, dan minyak atsiri. Kandungan kimia tersebut memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Hadipoentyanti, 2008). Daun jambu biji telah diketahui berbagai khasiat yaitu antidiare, antiinflamasi, antimikroba dan antioksidan (Handayani, 2017). Penggunaan kombinasi obat

yang berbeda secara bersama-sama diharapkan mampu memperlihatkan sebuah interaksi sinergisme yaitu interaksi yang baik antara kedua obat sehingga efeknya saling menguatkan (Tjay dan Rahardja 2007). Masing-masing dari daun jambu biji dan daun kemangi telah banyak diteliti memiliki senyawa aktif yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Kombinasi ekstrak daun kemangi dan daun jambu biji memiliki interaksi dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*.

2. Hipotesis

Berdasarkan kerangka penelitian yang dibuat dan asumsi yang telah dipaparkan di atas maka ditarik hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

Ho : Kombinasi ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) dan daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) tidak memiliki imteraksi menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

Ha : Kombinasi daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) dan daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) memiliki interaksi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

K. Keterkaitan Dengan Pembelajaran Biologi

Pada penelitian ini terdapat percobaan pada *Escherichia coli* yang bertupa sebuah bakteri. Penelitian yang dilakukan memiliki keterkaitan dangan materi yang berhubungan dengan bakteri pada kompetensi dasar 3.5 dan kompetensi dasar 4.5 pada kelas X. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai informasi tambahan atau referensi dalam pembelajaran baik secara teori di kelas maupun praktikum di laboratorium.