

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tanaman

Uraian Tanaman meliputi sistematika , morfologi , manfaat dan zat-zat yang dikandungnya serta kegunaannya

A.1. Sistematika Tanaman

Menurut Depkes RI (2001) Klasifikasi buah alpukat sebagai berikut :

Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Ranunculales
Familia	: Lauraceae
Genus	: <i>Persea</i>
Spesies	: <i>Persea americana</i> Mill
<i>Sinonim</i>	: <i>Persea gratissima</i> Gaertn

A.2. Nama Daerah

Nama Alpukat, apokat atau avokad (dari bahasa Inggris, *avocado*) berasal dari bahasa Aztek, *uhuacati* (dibaca kira-kira “uwakati”). Suku aztek berada di daerah Amerika tengah dan Meksiko. Karena itu, buah ini pertama kali dikenal di daerah tersebut. Selain itu beberapa nama lainnya seperti apuket (Sunda), apokad (Melayu), alpokat (Jawa Timur/ Jawa Tengah), buah pokat, jamboo pokat (Batak), advokat, jamboo mentega, jamboo pooan, pokat (Lampung). (Materia Medika Indonesia, 1996, Hika citra, 2009).

A.3. Morfologi Tanaman

Tanaman alpukat memiliki ciri-ciri morfologi sebagai berikut :

1. Akar

Tanaman alpukat memiliki sistem perakaran tunggang, yang memiliki panjang mencapai 5-10 meter bahkan lebih tergantung dengan varietes. Perakaran ini juga menyebar luas di permukaan tanah dengan panjang

mencapai 5-6 meter bahkan lebih. Perakaran ini berguna untuk menyerap media air yang ada di dalam tanah.

2. Batang

Tanaman alpukat memiliki batang berbentuk bulat memanjang dengan panjang mencapai 5-10 meter, berwarna kecoklatan, memiliki perkulitan keras dan batang yang keras. Batang tanaman ini juga memiliki percabangan atau ranting yang banyak menyokong daun tanaman alpukat.

3. Daun

Daun tanaman ini adalah tunggal dan simetris yang memiliki tangkai dengan panjang 1-1,5 cm. Biasanya daun ini terletak pada bagian ujung ranting, daun ini berbentuk bulat telur atau oval yang memiliki tebal hampir seperti kertas. Pangkal daun meruncing dengan bagian tepi merata dan juga menggulung ke atas. Permukaan daun halus dengan pertulangan yang menyirip, lebar daun ini 3-10 cm dengan rata-rata panjang 10-20 cm berwarna kemerahan hingga kehijauan.

4. Bunga

Bunga alpukat termasuk bunga majemuk yang mempunyai bentuk menyerupai bintang dan memiliki kelamin ganda. Bunga ini tersusun dari beberapa malai yang muncul pada ketiak daun atau ranting berwarna kekuningan dan kehijauan. Biasanya dalam penyerbukan bunga ini dibantu dengan angin maupun binatang yang ada disekitarnya.

5. Buah

Buah alpukat ini hampir sama dengan buah buni, memiliki bentuk bulat oval dengan panjang 10-20 cm berwarna kehijauan atau kekuningan. Buah alpukat ini juga memiliki bercak atau bintik halus berwarna keunguan, memiliki daging lunak ketika sudah matang dan biji tunggal berwarna putih berbentuk bulat.

6. Biji

Biji buah alpukat ini berbentuk bulat oval atau telur dengan diameter 2,5-5 cm dan berwarna keputihan. Perkembangan biji alpukat ini termasuk kedalam tipe hipogeasi, yaitu perkecambahan yang tumbuh berada di dalam tanah.

A.4. Zat-zat yang Dikandung dan Kegunaannya

Kandungan zat antibakteri pada buah alpukat meliputi *flavonoid* berfungsi sebagai antibakteri dengan cara membentuk kompleks protein yang mengganggu integritas membran sel bakteri (Juliantina,2008)

Tanin juga mempunyai daya antibakteri dengan cara mengkerutkan dinding sel atau membran sel sehingga permeabilitas bakteri terganggu, yang dapat mengakibatkan sel bakteri tidak mampu melakukan aktifitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat (Ajizah,2004). Tanin dalam jumlah konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan pada konsentrasi tinggi mampu bertindak sebagai antibakteri dengan cara mengkoagulasikan atau menggumpalkan protoplasma bakteri sehingga terbentuk ikatan yang stabil dengan protein bakteri. Selain itu, pada saluran pencernaan tanin mampu mengeliminasi toksin (Poeloengan dkk,2010: 68).

Alkaloid melakukan penghambatan dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikon pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel bakteri (Juliantina,2008).

Saponin merupakan zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis sel. Apabila saponin berinteraksi dengan sel bakteri atau sel jamur, maka bakteri tersebut akan rusak atau lisis (Utami, 2013).

B. Bakteri

Bakteri adalah mikroorganisme prokariot, bersel tunggal, berkembang biak dengan cara membelah diri dan hanya dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop serta mempunyai bentuk dan susunan sel yang sederhana.

Nama bakteri berasal dari “Bakterion” (bahasa Yunani) yang berarti tongkat atau batang. Sekarang nama itu dipakai untuk menyebut sekumpulan mikroorganisme bersel satu, berkembang dengan membelah diri. Berdasarkan perbedaannya dalam menyerap zat warna, bakteri dibagi atas dua golongan, yaitu bakteri gram positif dan negatif.

Bakteri memiliki beragam variasi bentuk, seperti kokus, basil, dan spiral. Bakteri dapat hidup soliter atupun berkoloni dan berkembang biak dengan cara membelah diri. Bakteri dapat ditemukan di hampir semua tempat seperti di air,

udara, tanah dalam simbiosis dengan organisme lain maupun sebagai agen parasit patogen dalam tubuh manusia.

B.1. Bentuk Bakteri

Berdasarkan morfologinya, maka bakteri dapat dibagi kedalam tiga golongan, yaitu :

1. Bentuk bulat (kokus)

Bentuk kokus adalah bakteri yang bentuknya seperti bola-bola kecil baik sendiri atau tunggal ataupun berkelompok, bila kokus membelah diri sel-sel dapat tetap melekat satu sama lain.

Bentuk kokus dapat digolongkan sebagai berikut:

- 1) Monokokus : Berbentuk bulat tunggal
- 2) Diplokokus : Berbentuk bulat bergandengan dua-dua
- 3) Tetrakokus : Berbentuk bulat tersusun dari 4 sel
- 4) Sarcina : Berbentuk bulat terdiri dari 8 sel seperti kubus
- 5) Streptokokus : Berbentuk bulat bergandengan seperti rantai
- 6) Staphylokokus : Berbentuk bulat tersusun seperti buah anggur

2. Bentuk basil

Bentuk basil adalah bakteri yang bentuknya seperti batang, dapat berupa batang panjang dan batang pendek yang membelah hanya melalui sumbu pendeknya. Bentuk basil antarlain:

- a. Monobasil : Berbentuk batang tunggal
- b. Diplobasil : Berbentuk batang bergandengan dua-dua
- c. Streptobasil : Berbentuk batang tersusun seperti rantai

3. Bentuk spiral

Bentuk spiral adalah bakteri yang memiliki bentuk satu atau lebih lekukan dan tidak dalam bentuk lurus

- a. Vibrio : Bakteri berbentuk koma
- b. Spirochaeta : Bakteri berbentuk spiral halus dan lembut
- c. Spirillum : Bakteri berbentuk spiral tebal dan kaku

Sebagian besar bakteri memiliki diameter dengan ukuran 0,2-2,0 mm dan panjang berkisar 2-8 mm. Biasanya sel-sel bakteri yang muda berukuran jauh lebih besar daripada sel-sel yang tua. Bentuk dan ukuran suatu bakteri dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti temperatur inkubasi, umur kultur, dan komposisi media pertumbuhan.

B.2. Struktur eksternal sel bakteri

Struktur eksternal sel bakteri meliputi :

1. Glikokaliks (Kapsul)

Kapsul merupakan struktur yang sangat terorganisir dan tidak mudah dihilangkan. Ketebalan kapsul bervariasi dan fungsinya bagi bakteri antara lain sebagai perlekatan bakteri pada permukaan, pelindung sel bakteri terhadap kekeringan, perangkap nutrisi, dan proteksi bakteri. Mayoritas kapsul terdiri dari polisakarida yang mengandung bagian glukosa, gula amino, rhamnosa, asam uronat, dan beberapa asam organik seperti piruvat dan asetat.

2. Slime (Lapisan lender)

Lapisan lender bakteri relative tidak terorganisir dengan baik dan mudah dihilangkan. Secara spesifik, lapisan lender ini tersusun dari ekso polisakarida, glikoprotein, dan glikolipid. Fungsi lapisan lender pada bakteri adalah untuk melindungi bakteri dari pengaruh lingkungan yang membahayakan seperti antibiotik dan kekeringan.

3. Flagela

Flagela merupakan filament yang mencuat dari sel bakteri dan berfungsi untuk pergerakan bakteri.

4. Filamen aksial

Filamen aksial adalah kumpulan benang yang muncul pada ujung sel di bawah selaput luar sel dan berpilin membentuk spiral di sekeliling sel yang berfungsi untuk memungkinkan arah gerak bakteri berbentuk spiral.

5. Pili

Pili berperan khusus dalam transfer molekul genetik (DNA) dari satu bakteri ke bakteri lainnya pada peristiwa konjugasi.

6. Dinding sel

Dinding sel bakteri merupakan struktur kompleks dan berfungsi sebagai penentu bentuk sel, pelindung sel dari kemungkinan pecah ketika tekanan air di dalam sel lebih besar dibandingkan di luar sel. Tebal dinding sel bakteri berkisar 10-23 μ m dengan berat berkisar 20% berat kering sel bakteri. Dinding sel bakteri tersusun atas peptidoglikan yang menyebabkan kekakuan dinding sel.

B.3. Struktur internal sel bakteri

Struktur didalam dinding sel meliputi :

1. Sitoplasma

Sitoplasma merupakan substansi yang menempati ruangan sel bagian dalam, yang mengandung enzim, air (80%), protein, karbohidrat, asam nukleat, dan lipid yang membentuk sistem koloid yang secara optik bersifat homogen.

2. Membran plasma

Membran plasma adalah struktur tipis yang terdapat di sebelah dalam dinding sel dan menutup sitoplasma sel, yang tersusun atas fosfolipid berlapis ganda dan protein membentuk model mosaik cairan. Membran sel berfungsi sebagai sekat selektif material yang ada didalam dan diluar sel. Membran sel berfungsi juga untuk memecah nutrient dan memproduksi energi

3. Struktur internal sel bakteri lainnya

- a. Nukleoid : Mengandung kromosom bakteri.
- b. Ribosom : Berperan sebagai sintesis protein.
- c. Badan inklusi : Organel penyimpan nutrisi.
- d. Endospora : Pertahanan sel bakteri terhadap panas ekstrem, kondisi kurang air, dan paparan bahan kimia serta radiasi.

C. *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan kuman oportunitirs yang banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal. Sifatnya unik dapat menyebabkan infeksi primer pada usus misalnya diare. Yang pertama kali menemukan bakteri *Escherichia coli* dalam tinja adalah *Escherich* dan bakterinya disebut *Escherichia coli*.

Escherichia coli merupakan bakteri gram negative, panjang dan lebarnya adalah 2,0-6,0 μm , berbentuk batang lurus, motif dengan flagellum peritrikus atau nonmotil, biasanya tidak berkapsul, tidak mempunyai spora. Bakteri ini tumbuh baik pada suhu 37°C dan dapat juga hidup pada suhu 8°-46°C. Tumbuh baik pada pH 7,0-5 dan membentuk koloni berwarna hijau dengan kilap logam yang timbul akibat pemantulan cahaya langsung dan terdapat bintik biru kehijauan ditengahnya pada media.

Sistematika bakteri *Escherichia coli* :

Divisio	: Bacteriaophyta
Klass	: Bacteria
Ordo	: Eubacteriales
Familia	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Species	: <i>Eschericia coli</i>

Escherichia coli dapat menyebabkan beberapa penyakit pada manusia yaitu infeksi sauran kemih dan diare.

D. Media Pertumbuhan Bakteri

Media atau medium adalah bahan yang dibutuhkan untuk menumbuhkan bakteri. Syarat-syarat media:

1. Media harus mengandung semua nutrient yang mudah diggunakan oleh mikroba.
2. Media harus mempunyai tekanan osmosa dan pH yang sesuai.
3. Media tidak boleh mengandung zat-zat penghambat.
4. Media harus steril.

E. Antibakteri

Antibakteri adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relatif kecil. Antibakteri dikatakan memiliki efek yang memuaskan jika diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri kurang lebih 14-16 mm (Farmakope Indonesia Ed IV : 896). Antibiotika disebut juga dengan senyawa sintesis dengan khasiat antibakteri. Pembagian antibiotika berdasarkan mekanisme kerja:

1. Menghambat sintesis dinding sel bakteri
Contoh : kelompok Penisilinan dan Sefalosporin
2. Mengganggu metabolisme membran sel bakteri
Contoh : Polipeptida, Nistatin dan Imidazol
3. Menghambat sintesis protein sel bakteri
Contoh : Kloramfenikol, Tetrasiklin dan Makrolida
4. Menghambat sintesis asam-asam inti (DNA dan RNA) sel bakteri
Contoh : Rifampisin dan Quinolon
5. Antagonisme saingan
Contoh : Sulfonamida dan INH

F. Antibiotik

Antibiotik berasal dari bahasa latin yaitu *Anti* artinya lawan dan *Bios* artinya hidup maka antibiotik adalah senyawa kimia yang dihasilkan atau diturunkan oleh organisme hidup seperti fungi dan bakteri yang dibuat secara sintetik yang dapat menghambat proses pertumbuhan suatu mikroorganisme, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relatif kecil.

Berdasarkan spektrum kerjanya antibiotik dibagi menjadi dua kelompok yaitu:

1. Spektrum sempit (*Narrow spectrum*)
Aktif terhadap beberapa jenis bakteri saja, misalnya hanya bekerja pada bakteri gram negatif atau gram positif saja. Contohnya streptomisin, kanamisin, klindamisin, eritromisin, gentamisin.

2. Spektrum luas (*Broad spectrum*)

Aktif terhadap lebih banyak bakteri, baik bakteri gram negative maupun gram positif. Contohnya tetrasiklin, ampicilin, rifampisin, amoxicillin, kloramfenikol.

G. Kloramfenikol

Rumus kimia : $C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_5$

Kelarutan : Larut dalam lebih kurang 400 bagian air, dalam 2,5 bagian etanol (95%)P dan dalam 7 bagian propilenglikol P; sukar larut dalam kloroform P dan dalam eter P.

Pemerian : Hablur halus berbentuk jarum atau lempeng memanjang; putih hingga putih kelabu atau putih kekuningan; tidak berbau; rasa sangat pahit. Dalam larutan asam lemah, mantap.

Kloramfenikol merupakan salah satu contoh antibiotik. Kloramfenikol merupakan antibiotik berspektrum luas yang bersifat bakteriostatik terhadap semua jenis bakteri gram positif maupun gram negative. Mekanisme kerjanya berdasarkan perintang sintesa polipeptida bakteri.

Efek samping umum berupa gangguan lambung-usus, neuropati optis dan perifer, radang lidah dan mukosa mulut, efek samping yang berbahaya berupa depresi sumsum tulang dan anemia aplastis yang berakibat fatal.

H. Uji Antibakteri

Penentuan kepekaan terhadap antibakteri patogen terhadap antimikroba dapat dilakukan dengan salah satu dari dua metode pokok yaitu dilusi dan difusi. Penting sekali menggunakan metode standar untuk mengendalikan semua faktor yang mempengaruhi aktivitas antimikroba (Jawetz *et al*, 2001), yaitu :

1. Metode Dilusi Agar

Metode ini menggunakan antibakteri dengan kadar yang menurun secara bertahap, baik dengan media cair atau media padat. Media diinokulasi dengan bakteri uji dan dieramkan. Kemudian antibakteri dilarutkan dengan kadar yang menghambat dan mematikan. Cara ini membutuhkan waktu yang lama, pelaksanaannya menggunakan tabung reaksi sehingga tidak praktis oleh karena itu sekarang sudah jarang digunakan.

2. Metode Difusi Agar

Metode ini sering digunakan untuk melihat adanya aktifitas antibakteri. Metode ini menggunakan cakram kertas atau silinder gelas dan pencetak lubang, yang mengandung bahan uji dalam jumlah tertentu dan di tempatkan pada media padat yang telah ditanami dengan biakan bakteri yang akan di periksa, kemudian dieramkan setelah pengerasan garis tengah atau diameter hambatan jernih yang mengelilingi bahan uji dianggap sebagai kekuatan hambatan bahan uji terhadap bakteri yang di periksa.

I. Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia Edisi III, Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair yang dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari langsung.

I.1. Jenis-Jenis Ekstrak

- a. Ekstrak cair (liquidum)
- b. Ekstrak kental (spissum)
- c. Ekstrak kering (siccum)

I.2. Cara Pembuatan Ekstrak

Menurut Farmakope Indonesia edisi III pembuatan ekstrak ada dua cara, yaitu maserasi dan perkolasi.

1. Maserasi

Kecuali dinyatakan lain, dilakukan dengan cara memasukkan 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok ke dalam sebuah bejana, tuangi dengan 75 bagian cairan penyari, tutup, biarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil diaduk, serkai, peras, cuci ampas dengan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian. Pindahkan kedalam bejana tertutup, biarkan ditempat sejuk, terlindung dari cahaya selama 2 hari, enap tuangkan lalu saring.

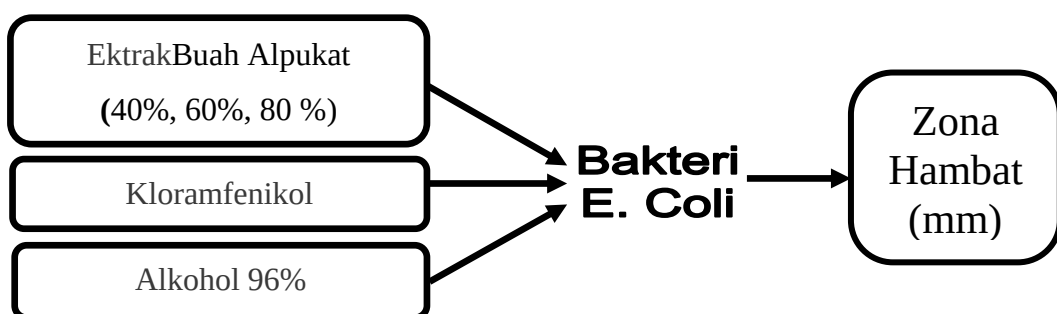
2. Perkolasi

Kecuali dinyatakan lain, dilakukan dengan cara basahi 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok dengan 2,5 bagian sampai 5 bagian cairan penyari, masukkan ke dalam bejana tertutup sekurang-urangnya selama 3 jam. Pindahkan massa sedikit demi sedikit kedalam perkolator sambil ditekan dengan hati-hati, tuangi dengan cairan penyari secukupnya sampai cairan mulai menetes dan diatas simplisia masih terdapat selapis cairan penyari, tutup perkolator diamkan selama 24 jam. Biarkan cairan menetes dengan kecepatan 1 ml/menit tambahkan berulang-ulang cairan penyari sehingga selalu terdapat selapis cairan penyari diatas simplisia, hingga diperoleh 80 bagian perkolat. Peras massa campurkan cairan perasan kedalam perkolat, tambahkan cairan penyari secukupnya hingga diperoleh 100 bagian. Pindahkan kedalam bejana, tutup biarkan selama 2 hari di tempat sejuk, terlindung dari cahaya. Enap tuangkan lalu saring.

J. Kerangka Konsep

Varibel Bebas

Variabel Terikat



M. Definisi Operasional

1. Ekstrak buah alpukat adalah ekstrak kental buah alpukat yang dibuat dengan cara maserasi dan dibuat dengan masing-masing konsentrasi.
2. Alkohol 96% adalah pelarut yang digunakan dalam metode maserasi serta sebagai kontrol negatif.
3. Kloramfenikol digunakan sebagai pembanding atau kontrol positif.
4. Media yang dipakai untuk bakteri *Escherichia coli* yaitu EMBA, NA, dan MHA
5. Zona hambat adalah daerah yang tampak jernih disekitar paper disk, hal ini disebabkan adanya efek antibakteri.

N. Hipotesis

Ekstrak buah alpukat mempunyai efek antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.