

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tnaman Alpukat

2.1.1 Klasifikasi Tanaman Alpukat

Menurut (Plantamor, 2012;Andi, 2013) Tanaman Alpukat dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (tumbuhan)
Divisi : Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
Sub divisi : Spermatophyta (menghasilkan biji)
Kelas : Magnolipsida (berkeping dua / dikotil)
Ordo : Laurales
Famili : Lauraceae
Genus : *Persea*
Spesies : *Pesea americana* Mill



Gambar 2.1 Tanaman alpukat (*Persea americana* Mill)

(Andi, 2013).

2.1.2 Morfologi Tanaman Alpukat dan Daun alpukat

Tanaman Alpukat tanaman yang di manfaatkan buahnya ini berasal dari daerah Amerika tengah. Tanaman alpukat tumbuh di daerah tropis dan subtropis dengan curah hujan tinggi dan biasanya tanaman ini mampu tumbuh dengan ketinggian 5-1500 meter di atas permukaan laut.

Daun alpukat adalah daun tunggal dan simetris, mempunyai tangkai dengan panjang kira – kira 1 – 1,5 cm. Letak daun ini berdesakan diujung ranting, bentuk daunnya jorong hingga bulat telur atau oval memanjang serta tebal seperti kertas. Ujung daun alpukat yaitu meruncing dengan bagian tepinya yang merata, dan terkadang agak menggulung ke atas. Permukaan daun gundul dan pertulangan daunnya menyirip. Panjang daun tanaman alpukat kira-kira 10 hingga 20 cm dengan lebar 3 – 10 cm. Daun yang masih muda berwarna kemerahan dan ketika sudah tua, daun berwarna hijau (Gambar 2.1) (Andi,2013).

2.1.3 Sejarah Perkembangan Tanaman alpukat

Tanaman alpukat berasal dari dataran rendah/tinggi Amerika Tengah dan diperkirakan masuk ke Indonesia pada abad ke-18. Secara resmi antara tahun 1920-1930 Indonesia telah mengintroduksi 20 varietas alpukat dari Amerika Tengah dan Amerika Serikat untuk memperoleh varietas unggul guna meningkatkan kesehatan dan gizi masyarakat, khususnya di daerah dataran tinggi (BAPPENAS, 2007).

Di Indonesia merupakan tanaman buah berupa pohon dengan nama alpuket (Jawa Barat), alpokat (Jawa Timur/Jawa Tengah), boah pokat, jamboo pokat (Batak), advokat, jamboo mentega, jamboo pooan, pookat (Lampung) dan lain-lain (BAPPENAS, 2007).

2.1.4 Kandungan Fitokimia Daun Alpukat

Kandungan senyawa kimia yang terdapat didalam daun alpukat adalah (Wientarsi *et al.* 2014) Saponin, tanin, flavanoid, dan alkaloid, menunjukkan bahwa. Dengan daun alpukat potensial dijadikan sebagai anti diare berdasarkan zat kimia yang ada di dalamnya.

Flavonoid, polifenol, quersetin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas fluorescens* dan *Escherichia coli* yang dapat mengendalikan pertumbuhan bakteri (Meylia pratiwi, 2015)

Senyawa-senyawa aktif seperti flavonoid, saponin, dan, tannin memiliki sifat antimikroba. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya penelitian terkait senyawa aktif yang terkandung dalam daun alpukat.

2.1.5 Zat Anti Mikroba Daun alpukat

1. Flavonoid

Bahan aktif berupa flavonoid yang menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom, merupakan hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri (Ernawati dan Kumala Sari, 2011). Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat fungsi membran sel dengan membentuk

Senyawa kompleks dari protein ekstraseluler dan terlarut sehingga merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Ernawati dan Kumala Sari, 2011). Flavonoid dikemukakan oleh Rustama dan Lingga (2005) bahwa aktivitas senyawa flavonoid terhadap bakteri dilakukan dengan merusak dinding sel bakteri yang terdiri atas lipid dan asam amino. Lipid dan asam amino tersebut akan bereaksi dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid sehingga dinding sel akan rusak dan flavonoid masuk ke dalam inti sel bakteri. Di dalam inti sel, flavonoid akan bereaksi berkontak dengan DNA dan menyebabkan rusaknya struktur lipid DNA sehingga bakteri akan lisis dan sel akan mati. Reaksi pengrusakan struktur lipid DNA disebabkan perbedaan kepolaran antara lipid penyusun DNA dengan gugus alkohol flavonoid.

2. Saponin

Pada daun alpukat saponin mengandung zat yang mampu menghemolisis darah. Diketahui bahwa membran sel darah menyerupai membran sel pada bakteri sehingga proses yang terjadi pada sel bakteri oleh saponin sama seperti yang terjadi pada sel darah merah. Saponin memberikan efek anti mikroba dengan membentuk kompleks polisakarida pada dinding sel. Interaksi saponin dengan dinding sel akan menyebabkan rusaknya dinding dan membran sel hingga akhirnya bakterilisis. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel (Madduluri *et al*, 2013).

Bakteri yang memiliki gugus thiol yang akhirnya menghambat pertumbuhan bakteri (Ernawati *et al*, 2015). Saponin dapat menjadi anti bakteri karena zat aktif permukaannya mirip detergen, akibatnya saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Rusaknya membran sel ini sangat mengganggu kelangsungan hidup bakteri (JKV, 2015). Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel (JKV, 2015).

3. Tanin

Tanin adalah komponen zat organik yang sangat kompleks dan terdiri dari senyawa fenolik yang mempunyai berat molekul 500–3000, dapat bereaksi dengan protein membentuk senyawa kompleks larut yang tidak larut. Tanin bersifat sebagai antibakteri dan menciutkan dinding usus yang rusak

karena asam atau bakteri. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reversetranskriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesi sel mikroba juga menginaktifkan enzim dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel, tanin juga memiliki target pada polipeptida, dinding sel sehingga pembentukan dinding sel kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati (Nia Sarinati, 2018).

2.1.6 Manfaat Daun alpukat

Daun alpukat memiliki kandungan kalium yang tinggi. Kalium diperlukan untuk keseimbangan elektrolit dan mengontrol tekanan darah. Hal ini dapat menjadi dasar penggunaan daun alpukat untuk menyembuhkan tekanan darah tinggi. Kalsium, magnesium, dan fosfor juga penting untuk kesehatan manusia. Mineral-mineral tersebut berguna untuk pembentukan tulang dan gigi, pembentukan bekuan darah, pembentukan siklik AMP, untuk mekanisme tubuh. Zinc berperan dalam proses penyembuhan luka, besi diketahui berguna dalam pembentukan heme, sedangkan mangan dan tembaga digunakan untuk membantu absorpsi besi di dalam tubuh (Nurayu Virginia, 2015).

2.2 Tinjauan *Escherichia coli*

2.2.1 Klasifikasi



Gambar 2.2 *Escherichia coli*
(CDC, 2015)

Berdasarkan taksonominya *Escherichia coli* menurut Todar (2008) diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Bacteria
Divisio	: Proteobacteria
Kelas	: Gamma Proteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Escherichia</i>
Spesies	: <i>Escherichia coli</i>

Theodor Escherich adalah orang yang pertama kali menggambarkan *Escherichia coli* pada tahun 1885. Selama bertahun-tahun bakteri itu hanya dianggap sebagai organisme dari usus. Baru pada tahun 1935 *Escherichia coli* terbukti menjadi penyebab wabah diare di kalangan bayi. *Escherichia coli* merupakan keluarga bakteri terbesar Enterobacteriaceae, bakteri enterik, yang merupakan gram negatif yang anaerobik yang hidup di saluran pencernaan dalam keadaan sehat maupun sakit.

Enterobacteriaceae adalah bakteri yang paling penting secara medis. Beberapa dalam keluarga adalah patogen usus manusia (misalnya Salmonella, Shigella, Yersinia). Beberapa lainnya adalah koloni normal saluran gastrointestinal manusia (misalnya Escherichia, Enterobacter, Klebsiella), namun bakteri ini juga dapat dikaitkan dengan penyakit manusia (Todar, 2008).

Bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri yang bersifat fakultatif anaerob dan memiliki tipe metabolisme fermentasi dan respirasi tetapi pertumbuhannya paling banyak di bawah keadaan anaerob (Meng dan Schroeder, 2007). Sel *Escherichia coli* memiliki panjang ukuran berkisar 2,0 – 6,0 μm , tersusun tunggal berpasangan Gambar 2.2. *Escherichia coli* tumbuh pada suhu 10 – 40°C, dengan suhu optimum 37°C ini mempunyai pH optimum untuk pertumbuhannya berkisar 7,0 – 7,5 (Gambar 2.2). Bakteri *Escherichia coli* sangat sensitif terhadap panas dan dapat dinaktifkan pada suhu pasteurisasi. Suhu pertumbuhan optimum untuk *Escherichia coli* ialah 37°C, tetapi bakteri ini juga dapat tumbuh pada suhu 15-45°C. Strain *Escherichia coli* tumbuh secara baik pada hampir semua media membentuk koloni yang halus, bulat, konveks dengan diameter 2-3 mm (Suparno, 2013). Struktur sel dari bakteri *Escherichia coli* terdiri dari dinding sel, membran plasma, sitoplasma, flagella, nucleus (inti sel), dan kapsul. Membran sel terdiri dari sitoplasma yang mengandung nukleoprotein. Membran sel *Escherichia coli* ditutupi oleh dinding sel berlapis kapsul. Flagela dan fili *Escherichia coli* menjulur dari permukaan sel.

2.2.2 Patogenesis Bakteri *Escherichia coli*

Bakteri *Escherichia coli* bisa membahayakan kesehatan, karena bakteri *Escherichia coli* merupakan bagian dari mikrobiota normal saluran pencernaan yang telah terbukti bahwa mampu menyebabkan gastroenteritis taraf sedang

sampai parah pada manusia maupun hewan. Bakteri *Escherichia coli* juga dapat menyebabkan diare akut, yang dapat dikelompokkan menjadi 3 kategori yaitu enteropatogenik (penyebab gastroenteritis akut pada bayi yang baru lahir sampai pada yang berumur 2 tahun). Enteroinaktif dan enterooksigenik (penyebab diare pada anak-anak lebih besar dan pada orang dewasa) (Melliawati, 2015).

Masa inkubasi *Escherichia coli* berkisar 3–5 hari dengan gejala awal berupa mual, muntah, kram perut, diare serta dapat disertai darah yang seringkali diikuti demam (37,7– 38,3°C) (Davis, 2009). Umumnya *Escherichia coli* masuk ke dalam tubuh melalui rute oral dari makanan atau benda yang telah tercemar bakteri ini (Yulianti, 2011).

2.2.3 Macam- Macam Bakteri *Escherichia coli*

a. Enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC)

EPEC merupakan penyebab utama diare pada bayi, terutama di negara-negara berkembang. EPEC sebelumnya dikaitkan dengan wabah diare yang terjadi di negara-negara maju. EPEC menempel pada sel-sel mukosa usus kecil. Patogenisitasnya membutuhkan dua faktor penting, bundel akan membentuk pilus yang dikodekan oleh plasmid EPEC adherence factor (EAF) dan kromosom dari locus of enterocyte effacement (LEE) yang akan mendukung karakteristik pelekatan dari EPEC. Hasil infeksi parah EPEC pada bayi yaitu diare berair; muntah; dan demam, yang biasanya dapat sembuh dengan sendirinya tetapi juga dapat berlangsung lama atau kronis (Jawetz *et al.*, 2013).

b. Enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC)

ETEC merupakan penyebab utama diare pada bayi dan pada kasus traveler's diarrhea di negara-negara terbelakang atau wilayah yang memiliki

sanitasi buruk. Penyakit bervariasi dari sedikit ketidaknyamanan hingga parah seperti sindrom kolera. ETEC diperoleh dari konsumsi makanan dan air yang terkontaminasi, dan orang dewasa di daerah endemik. Penyakit ini membutuhkan kolonisasi dan elaborasi dari satu atau lebih enterotoksin. Kedua sifatnya yang plasmid-encoded. Enterotoksin yang dihasilkan oleh ETEC termasuk LT toksin (heat-labile) dan / atau ST toksin (heat-stable), gen yang mungkin terjadi pada plasmid yang sama atau terpisah. LT enterotoksin sangat mirip dengan toksin kolera di kedua struktur dan cara kerjanya (Jawetz *et al.*, 2013).

c. Enteroaggregative *Escherichia coli* (EAEC)

EAEC dapat menyebabkan diare akut dan kronis (> 14 hari) pada orang-orang di negara berkembang. Organisme ini juga merupakan penyebab dari penyakit yang ditularkan melalui makanan di negara-negara industri dan telah dikaitkan dengan diare dan diare persisten pada pasien dengan HIV (Carroll, 2013). Patogenesis infeksi dari EAEC tidak dipahami dengan baik. Namun, karakteristik histopatologis lesinya dan beberapa kandidat virulensi faktornya telah dapat dijelaskan. Strain EAEC karakteristiknya dapat meningkatkan sekresi lendir dari mukosa, dengan menjebak bakteri dalam bacterium-mucus biofilm (Jawetz *et al.*, 2013).

d. Enteroinvasive *Escherichia coli* (EIEC)

EIEC mirip Shigella dalam mekanisme patogen dan jenis penyakit klinis yang dihasilkan. EIEC menembus dan berkembang biak dalam sel epitel usus dan menyebabkan kerusakan sel yang luas. Sindrom klinisnya identik dengan disentri Shigella dan termasuk diare disentri seperti demam. EIEC tampaknya adhesins fimbrial yang kurang tetapi memiliki keadaan adhesin yang spesifik seperti dalam

Shigella dan diduga menjadi protein membran luar. Seperti Shigella, EIEC adalah organisme invasif. Mereka tidak menghasilkan racun LT atau ST dan tidak seperti Shigella mereka tidak menghasilkan toksin shiga (Jawetz *et al.*, 2013).

e. Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC)

Sebagian besar individu terinfeksi dengan EHEC O157: H7 karena mengkonsumsi makanan dan air yang terkontaminasi, atau selama kontak dengan hewan (terutama ruminansia), kotoran dan tanah yang terkontaminasi. Dosis infeksi bagi manusia diperkirakan kurang dari 100 organisme, dan mungkin sedikitnya 10. Wabah bawaan disebabkan oleh EHEC O157: H7 pada makanan sering dikaitkan dengan makanan yang kurang matang atau produk hewani yang tidak dipasteurisasi, daging sapi terutama yang digiling, tetapi juga pada daging lainnya dan sosis (misalnya, babi panggang, daging asap, daging rusa) dan susu yang tidak dipasteurisasi serta keju. Wabah lain telah dikaitkan dengan terkontaminasinya beberapa sayuran seperti selada, bayam, berbagai kecambah dan sayuran yang terkontaminasi lainnya, cuka tidak dipasteurisasi, kacang-kacangan dan bahkan acar sayuran (CFSPH, 2016). Karakteristik histopatologi intestinal klasik *Escherichia coli* O157: H7 termasuk perdarahan dan edema di lamina propria. Edema dan perdarahan submukosa di usus ascending dan melintang dapat dimanifestasikan sebagai "thumbprinting" pola pada barium enema radiografi (Jawetz *et al.*, 2013).

2.2.4 Tinjauan Tentang Antibiotik

Antibiotik merupakan golongan senyawa alami atau sintesis yang mempunyai kemampuan untuk menekan atau menghambat proses biokimiawi

didalam suatu organisme, khususnya pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Selain itu antibiotik adalah substansi yang mampu menghambat pertumbuhan serta reproduksi bakteri atau fungi (jamur) (Utami, 2012).

Antibakteri atau antimikroba adalah obat yang membasmi mikroba khususnya mikroba yang dapat merugikan manusia. Pembasmian bakteri dengan antibakteri ada yang bersifat bakteristatik (menghambat) dan bakterisidal (membunuh) (Farmakologi dan Terapi, 2007). Menurut buku Farmakologi dan Terapi (2007), berdasarkan mekanisme kerja antibakteri dibagi menjadi kedalam 5 kelompok yaitu :

1. Antibakteri yang menghambat metabolisme sel bakteri Antibakteri golongan ini bersifat bakteristatik yaitu dengan menghambat metabolisme sel yang disebut sebagai antimetabolit. Senyawa ini menghambat mikroorganisme dan bukan menghambat metabolisme. Aktivitas antibakteri golongan ini menghambat reaksi enzim katalis yang terdapat dalam sel bakteri (Farmakologi dan Terapi, 2007).
2. Antibakteri yang menghambat sintesis dinding sel bakteri Penghambatan dinding sel bakteri menyebabkan lisis dinding sel bakteri. Agen ini bekerja dengan cara menghambat dan mengaktivasi enzim yang dapat merusak dinding sel bakteri. Contoh obatnya seperti penisilin, sefalosporin, dan vankomisin (Farmakologi dan Terapi, 2007).
3. Antibakteri yang berinteraksi dengan membran plasma Antibakteri ini bekerja dengan mempengaruhi permeabilitas membrane plasma. Obat ini merusak membran sel setelah bereaksi dengan fosfat pada fosfolipid membran sel bakteri (Farmakologi dan Terapi, 2007).

4. Antibakteri yang menghambat sintesis asam nukleat Antibakteri golongan ini bekerja dengan menghambat enzim yang berperan dalam sintesis asam nukleat. Contoh obatnya seperti sulfonamide, trimethoprim, kuinolon, dan nitroimidazol (Farmakologi dan Terapi, 2007).

5. Antibakteri yang menghambat sintesis protein Antibakteri ini bekerja mempengaruhi ribosom bakteri dan enzim yang essential untuk sintesis protein sehingga sintesis protein terhambat. Contoh obatnya seperti aminoglikosida, tetrasiklin, makrolida, kloramfenikol (Farmakologi dan Terapi, 2007).

2.2.5 Pengobatan

Infeksi oleh *Escherichia coli* dapat diobati dengan menggunakan ampisilin, kloramfenikol, aminoglikosida, tetrasiklin, sefeposporin, dan sulfonamida, amoksisilin. Jenis antibiotik yang paling sering digunakan adalah ampisilin.

2.3 Pengaruh pemberian ekstrak daun alpukat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* .

Pertumbuhan bakteri dapat terhambat oleh beberapa faktor, yaitu dimana daun alpukat memiliki kandungan senyawa-senyawa kimia yang bersifat antibakteri. Diantara senyawa flavanoid mempunyai aktivitas antibakteri dengan merusak membran dan dinding sel bakteri sehingga menyebabkan kematian dan saponin mengandung zat yang mampu menghemolisis darah. Diketahui bahwa membran sel darah menyerupai membran sel pada bakteri sehingga proses yang terjadi pada sel bakteri oleh saponin sama seperti yang terjadi pada sel darah merah.

2.4 Uji kepekaan

1. Metode

Pada uji ini, yang akan diukur adalah respons pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap antimikroba. Salah satu manfaat dari uji antimikroba adalah diperolehnya satu system pengobatan yang efektif dan efisien. Penentuan setiap kepekaan kuman terhadap suatu obat adalah dengan menentukan kadar obat terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan kuman in vitro. Beberapa cara pengujian antibakteri adalah sebagai berikut :

A. Metode Difusi

Pada metode ini, penentuan aktivitas didasarkan pada kemampuan difusi dari zat antimikroba dalam lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba. Hasil uji pengamatan yang akan diperoleh berupa ada atau tidaknya zona hambatan yang akan terbentuk disekeliling zat antimikroba pada waktu tertentu masa inkubasi. Pada metode ini dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu :

1). Cara Cakram (*Disc*) Cara ini merupakan cara yang paling sering digunakan untuk menentukan kepekaan kuman terhadap berbagai macam obat-obatan. Pada cara ini, digunakan suatu cakram (paper *disc*) yang berfungsi sebagai tempat menampung zat antimikroba. Paper *disc* kemudian diletakkan pada lempeng agar yang telah diinokulasi mikroba uji, kemudian diinkubasi pada waktu tertentu dan suhu tertentu, sesuai dengan kondisi optimum dari mikroba uji. Pada umumnya, hasil yang di dapat bisa diamati setelah inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk disekeliling

kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri. (Eko prayoga, 2013)

Metode cakram disk atau cakram kertas ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah mudah dilakukan, tidak memerlukan peralatan khusus. Sedangkan kelemahannya adalah ukuran zona bening yang terbentuk tergantung oleh kondisi inkubasi, predifusi dan preinkubasi serta ketebalan medium. Apabila ketiga faktor tersebut tidak sesuai maka hasil dari metode cakram disk biasanya sulit untuk diinterpretasikan. Selain itu, metode cakram disk ini tidak dapat diaplikasikan pada mikroorganisme yang pertumbuhannya lambat dan mikroorganisme yang bersifat anaerob.

2). Cara Parit (*ditch*) Suatu lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat sebidang parit. Parit tersebut berisi zat antimikroba, kemudian diinkubasi pada waktu dan suhu optimum yang sesuai untuk mikroba uji. Hasil pengamatan yang akan diperoleh berupa ada tidaknya zona hambat yang akan terbentuk di sekitar parit.

3). Cara Sumuran (*hole/cup*) Pada lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji dibuat suatu lubang yang selanjutnya diisi dengan zat antimikroba uji. Kemudian setiap lubang itu diisi dengan zat uji. Setelah diinkubasi pada suhu dan waktu yang sesuai dengan mikroba uji, dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan di sekeliling lubang.

2. Media

Media adalah suatu bahan terdiri atas campuran nutrisi atau zat hara (nutrien) yang digunakan menumbuhkan mikroorganisme di atas atau di

dalamnya. Selain itu, medium dapat dipergunakan pula untuk isolasi, perbanyakan, pengujian sifat-sifat fisiologis, dan penghitungan jumlah mikroorganisme. Hal ini erat kaitannya dengan postulat Koch, untuk menetapkan suatu jenis mikroba sebagai penyebab penyakit harus terlebih dahulu harus mendapatkan mikroba dalam keadaan murni (*pure culture*) untuk diselidiki sifat-sifatnya. Untuk tujuan tersebut sangat diperlukan suatu medium (perbenihan) sebagai tempat tumbuh dan isolasi mikroorganisme. Untuk keperluan hidupnya, semua makhluk hidup memerlukan bahan makanan. Bahan makanan ini diperlukan untuk sintesis bahan mikroorganisme, untuk kehidupannya membutuhkan bahan-bahan organik dan anorganik dari lingkungannya. Bahan-bahan tersebut disebut dengan nutrisi (zat gizi). Peran utama nutrisi adalah sebagai sumber energi, bahan pembangun sel, dan sebagai aseptor elektron dalam reaksi bioenergetik (reaksi yang menghasilkan energi). Oleh karenanya bahan makanan yang diperlukan terdiri dari air, sumber energi, sumber karbon, sumber aseptor elektron, sumber mineral, faktor pertumbuhan, dan nitrogen (Nanda a, 2016)

a). Media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Media *Mueller Hinton Agar* adalah media terbaik untuk pemeriksaan uji sensitivitas bakteri (dengan metode Kirby-Bauer) pada bakteri non fastidious baik aerob dan aerob fakultatif (Atmojo, 2016). *Mueller* dan *Hinton* pada tahun 1941 mengembangkan media MHA untuk mengisolasi strain patogen dari *Neisseria*. Ditemukan bahwa MHA dapat mengidentifikasi strain yang tahan sulfonamide dan responsif strain gonokokus. Selain itu, media ini telah digunakan dalam standar pengujian sensitivitas antimikroba. Yaitu meneliti efek dari

mengubah kedalaman media MHA pada pengujian difusidisk, dan ditentukan kedalaman standar sekitar empat milimeter akan cukup. Pada tahun 1970 Dewees mempelajari pengaruh penyimpanan diplate MHA digunakan untuk ukuran zona difusi antimikroba disk. Temuan mereka ditunjukkan secara komersial diproduksi Mueller Hinton Agar plate yang cocok untuk digunakan dalam uji kerentanan rutin (Anonim, 2017).

Media MHA digunakan untuk tes sensitivitas bakteri karena (Atmojo, 2016) :

1. Semua bakteri dapat tumbuh karena media ini bukan merupakan media selektif dan media differensial.
2. Mengandung starch (tepung pati) yang berfungsi untuk menyerap racun yang dikeluarkan bakteri, sehingga tidak mengganggu antibiotik.
3. Rendah sulfonamide, trimethoprim dan tetracycline inhibitors.
4. Mendukung pertumbuhan bakteri non-fastidious yang patogen.
5. Banyak data penelitian yang telah dikumpulkan tentang uji sensitivitas menggunakan media ini.

2.5 Hipotesis

Berdasarkan dari latar belakang yang telah di jelaskan di atas didapatkan hipotesis sebagai berikut : “ada pengaruh pemberian ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap bakteri *Escherichia coli* “.