

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

Zea mays L. atau masyarakat lebih mengenalnya dengan jagung, merupakan bahan pangan yang penting setelah padi dan juga menjadi sumber karbohidrat selain nasi, terutama di daerah tropis (Lasulika,2017). Berikut klasifikasi dari jagung (*Zea mays* L.) berdasarkan (Cronquist,1981) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Subkelas	: Commelinidae
Ordo	: Cyperales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea Mays</i> L.

2.2. Morfologi Tanaman Jagung



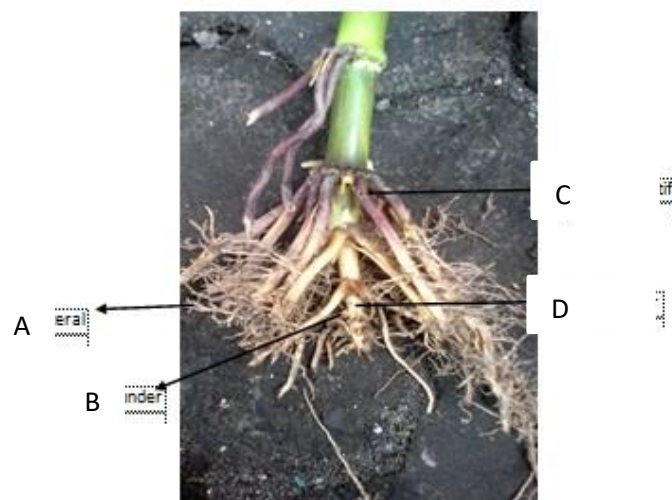
Gambar 2. 1 Tanaman Jagung

(Sumber : Dokumentasi pribadi)

Tanaman jagung (*Zea mays* L.) ialah tanaman yang berumah satu atau disebut dengan monokotil, yang dimana benang sari dan putik terdapat di bunga yang berbeda tetapi masih dalam satu tanaman yang sama. Bunga yang tumbuh di bagian tangkai (terletak pada ujung

batang utama) disebut dengan bunga jantan sedangkan yang tumbuh pada bagian ketiak daun disebut dengan bunga betina. Rambut jagung biasanya muncul 1 sampai 3 hari setelah serbuk sari dari tanaman jagung mulai tersebar. Penyebaran serbuk sari dari tanaman ini dibantu oleh angin, dan dipengaruhi oleh suhu lingkungan.

Akar pada tanaman jagung terdiri dari akar primer dan akar sekunder, pertumbuhan tanaman dari jagung ditandai dengan tumbuhnya akar primer setelah perkecambahan, sedangkan akar sekunder muncul pada bagian samping di bagian bubu-bubu pangkal batang.



Gambar 2. 2 Morfologi Akar Tanaman Jagung (A) Akar lateral, (B) Akar sekunder, (C) Akar adventif, (D) Akar primer

Batang dari tanaman jagung bersifat kaku dan mempunyai tinggi berkisar 1,5 - 2,5 m yang terbungkus oleh pelepah daun yang berselang seling dan buah matang yang berbiji tunggal disebut dengan kariopsis. Daun dari tanaman jagung berbentuk panjang dan rata meruncing, dengan tulang daun yang sejajar seperti tanaman monokotil pada umumnya. (Syukur, Rifianto S., 2013).

2.3. Penyebaran Tanaman Jagung (*Zea mays L.*)

Jagung salah satu jenis tanaman sereal yang tumbuh dengan produktif di seluruh dunia. Penyebaran tanaman jagung berkisar hingga 70 negara, dan ada sekitar 53 negara berkembang di dalamnya. Tanaman jagung dapat tumbuh serta beradaptasi di lingkungan dengan kondisi beragam sehingga penyebarannya sangat luas dengan pusat produksinya tersebar pada negara tropis dan sub tropis. Menurut beberapa pendapat amerika tengah atau amerika selatan merupakan tempat dimana jagung berasal. Sudah sejak dahulu jagung dijadikan sebagai bahan makanan. Pada tahun pertengahan 1500 an sampai awal tahun 1600 an mulai berkembang

tanaman jagung di asia tenggara, dan menjadi tanaman yang dibudidayakan di indonesia hingga saat ini. Pada awalnya daerah sentrum tanaman jagung berada pada daerah jawa tengah, jawa timur, dan madura dan lambat laun mulai meluas perkembangannya ke luar jawa (Iriany dkk.,2007).

2.4. Metabolit sekunder dalam Jagung (*Zea mays* L.) yang berpotensi sebagai antibakteri

Metabolit sekunder memiliki peran penting dalam perkembangan suatu tanaman dan kelangsungan hidup. Metabolit sekunder juga bertanggung jawab dalam beberapa sifat dari tanaman seperti sifat organoleptik, mikrobiologi. Metabolit sekunder memiliki peran penting dalam pengembangan obat saat ini (Hora R.S dkk.,2021). Ekstrak yang diperoleh dari bagian yang berbeda dari tanaman jagung memiliki aktivitas farmakologi yang kuat seperti antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, dan sitotoksik. Senyawa metabolit yang bertanggung jawab atas aktivitas farmakologi rambut jagung adalah steroid, alkaloid, saponin, flavonoid (Zhang D. dkk.,2020).

2.4.1. Steroid

Mekanisme steroid sebagai antibakteri yaitu senyawa steroid berinteraksi dengan membran fosfolipid bakteri yang bersifat permeabel terhadap senyawa lipofilik, sehingga integritas dan morfologi dari membran sel bakteri akan berubah , dimana sel akan menjadi rapuh dan terjadi lisis. Mekanisme tersebut juga berkaitan dengan sensitivitas sel bakteri terhadap senyawa steroid yang bisa menyebabkan ribosom menjadi bocor (Pratiwi D.R&Gunawan E,2018).

2.4.2. Alkaloid

Mekanisme alkaloid sebagai antibakteri yaitu mengganggu susunan peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga menyebabkan kematian pada sel karena dinding sel bakteri tidak terbentuk sempurna. Mekanisme lainnya, alkaloid diketahui juga bekerja sebagai interlaktor DNA dan juga menghambat enzim topoisomerase sel bakteri (Dewatisari F.W.,2019).

2.4.3. Saponin

Mekanisme saponin sebagai antibakteri yaitu mengganggu permeabilitas membran sel dari bakteri sehingga membran bakteri menjadi tidak stabil dan terjadi hemolisis sel dengan cara membentuk ikatan hidrogen sehingga terbentuk senyawa kompleks yang menimbulkan kematian sel bakteri. Cara kerja saponin hampir sama dengan detergen yaitu dengan

mengganggu tegangan permukaan, dalam hal ini tegangan permukaan yang terganggu yaitu dinding sel bakteri (Rahman F.A, dkk.,2017).

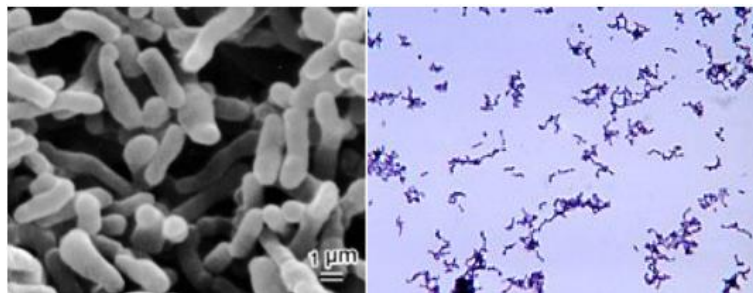
2.4.4. Flavonoid

Flavonoid bekerja sebagai antibakteri mekanismenya dengan merusak permeabilitas dinding sel dari bakteri, mikrosom, dan lisosom dengan cara senyawa flavonoid berinteraksi dengan DNA bakteri. Interaksi ini mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan bahkan sampai kematian sel pada bakteri karena fosfolipid tak mampu mempertahankan bentuknya dari membran sel bakteri.(Sundu R&Handyani F, 2018).

2.5. Jerawat (*Acne Vulgaris*)

Acne vulgaris merupakan salah satu penyakit yang paling umum diderita oleh setiap orang. Penelitian lain melaporkan kasus jerawat terjadi pada 28% - 61% anak sekolah usia 10 sampai 12 tahun, 79% - 95% mereka yang berusia 16 sampai 18 tahun. Ada 4 faktor utama yang menjadi penyebab dari terjadinya jerawat yaitu peningkatan sebum karena pengaruh hormonal, terjadinya proses keratinisasi dan hiperproliferasi, tumbuhnya kolonisasi *Propionibacterium acnes*, dan adanya peradangan dan pelepasan mediator inflamasi (DiPiro,2020).

2.6. Bakteri *Propionibacterium acnes*



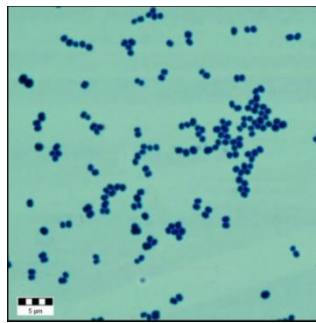
Gambar 2. 3 *Propionibacterium acnes*

(Sumber : www.studentpulse.com)

Propionibacterium acnes memiliki sifat anaerob fakultatif yang terdapat pada kulit manusia sebagai bagian dari flora normal dari kelenjar pilosebacea dan merupakan bakteri gram positif. *Propionibacterium acnes* terdapat pada saluran telinga bagian luar, usus besar, dan rongga mulut. Bakteri *Propionibacterium acnes* pada kulit manusia sudah ada semenjak bayi dengan jumlah yang sedikit, dan semakin bertambah seiring beranjaknya usia terutama pada masa pubertas karena meningkatnya produksi sebum pada folikel sebacea (Molerup dkk.,2016).

Propionibacterium acnes adalah penyebab dari akne vulgaris, mekanisme nya yaitu *Propionibacterium acnes* akan menghasilkan enzim lipase yang akan memecah asam lemak bebas dari lipid kulit, sehingga menyebabkan terjadinya inflamasi pada jaringan dan terjadi akne vulgaris (Zahrah H, dkk., 2018).

2.7. Bakteri *Staphylococcus epidermidis*



Gambar 2. 4 *Staphylococcus epidermidis*

(www.bacterianphotos.com)

Staphylococcus merupakan bakteri gram positif dengan koloni yang berkelompok, nonmotil, non-spora, dan merupakan bakteri anaerob fakultatif. *Staphylococcus epidermidis* biasanya berbentuk bulat dan tersusun dalam bentuk kluster yang tidak teratur. *Staphylococcus epidermidis* merupakan salah satu flora normal pada kulit dan merupakan salah satu alasan infeksi klinis. Infeksi *Staphylococcus* lokal tampak sebagai jerawat dan infeksi folikel rambut atau abses (Namvar E.A dkk.,2014).

2.8. Terapi Farmakologi Jerawat (*Acne Vulgaris*)

Terapi untuk jerawat berdasarkan (DiPiro,2020) diklasifikasikan berdasarkan tingkat keparahan dari jerawat itu sendiri, jerawat tipe 1 yaitu jerawat yang dengan keparahan yang paling ringan dan hampir sembuh, biasanya terdiri dari lesi tanpa adanya inflamasi. Tipe 2 merupakan jerawat dengan tingkat keparahan yang ringan biasanya terdiri dari lesi tanpa adanya inflamasi dan beberapa lesi dengan adanya inflamasi. Tipe 3 merupakan jerawat dengan tingkat keparahan yang sedang biasanya terdapat banyak lesi non inflamasi dan beberapa lesi yang disertai dengan inflamasi. Tipe 4 jerawat dengan tingkat keparahan yang tinggi atau sudah parah biasanya terdapat banyak lesi non inflamasi maupun lesi yang disertai dengan inflamasi.

Terapi lini pertama untuk pengobatan jerawat untuk tipe 1 dan 2 yaitu dapat menggunakan *benzoyl peroxide*. Dan untuk antibiotik topikal dapat menggunakan klindamisin . Untuk antibiotik dengan penggunaan oral dapat menggunakan antibiotik golongan tetrasiklin untuk pengobatan dengan tingkat keparahan tipe 1 dan 2. Untuk terapi menggunakan agen hormonal untuk tipe 1 dapat menggunakan kombinasi kontrasepsi oral, dan untuk tipe 3 dapat menggunakan flutamide. Pengobatan jerawat juga dapat disertai dengan diet terutama untuk produk – produk *dairy* (olahan susu) (DiPiro,2020).

Mekanisme antibakteri diklasifikasikan berdasarkan penghambatan dinding sel, penghambatan sintesis protein, dan penghambatan sintesis asam nukleat, perubahan permeabilitas sel, penghambatan kerja enzim (Willangga A&Syahputra S.,2018).

2.9. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan penarikan kandungan senyawa kimia dari bahan alam (simplisia) berdasarkan kelarutannya (solubilitas). Untuk memilih metode ekstraksi secara tepat, perlu diketahui senyawa apa yang terkandung dari simplisia uji agar memudahkan pemilihan metode ekstraksi dan pelarut yang akan digunakan. Tujuan ekstraksi yaitu untuk menarik senyawa aktif yang terkandung dari bahan alam. (Depkes RI,2000). Metode ekstraksi secara farmasi melibatkan pemisahan dari jaringan tanaman yang aktif secara farmakologi dari komponen yang tidak aktif / inert dengan pemisahan menggunakan pelarut yang selektif. Mekanisme dari ekstraksi yaitu pelarut berdifusi ke dalam bahan tanaman padat dan senyawa yang memiliki polaritas yang sama dengan pelarut akan terlarut (Tiwari P. dkk.,2011).

Parameter dasar yang mempengaruhi kualitas ekstrak adalah :

1. Bagian tanaman yang digunakan
2. Pelarut yang digunakan
3. Prosedur ekstraksi

2.9.1. Ekstraksi Cara Dingin

Beberapa metode dari ekstraksi cara dingin yaitu sebagai berikut :

a. Maserasi

Simplisia disimpan dalam wadah yang tertutup kemudian ditambahkan dengan pelarut untuk jangka waktu tertentu dengan pengadukan yang berkala sampai zat terlarut larut. Untuk bahan yang mengandung senyawa bersifat termolabil, metode maserasi ini paling

cocok untuk digunakan. Keuntungan dari metode ini yaitu sederhana, mulai dari pengerjaan sampai alat yang digunakan (Tiwari P. dkk.,2011).

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan metode ekstraksi dengan cara mengalirkan pelarut melalui serbuk simplisia. Prinsip dari metode perkolasi yaitu simplisia dialiri oleh pelarut hingga senyawa terekstraksi secara sempurna, dengan pelarut yang selalu baru. Keuntungan dari metode ini yaitu tidak terjadi kejenuhan pelarut, karena pelarut yang selalu baru. Kerugiannya adalah kebutuhan pelarut lebih banyak dan kontak antara pelarut dengan simplisia tidak merata atau terbatas (Mardiyah dkk.,2021).

2.9.2. Ekstraksi Cara panas

Beberapa metode dari ekstraksi cara panas yaitu sebagai berikut :

a. Soxhletasi

Ekstraksi soxhlet hanya diperlukan di mana senyawa yang diinginkan memiliki kelarutan terbatas dalam pelarut. Keuntungan metode soxhlet yaitu pelarut yang digunakan tidak terlalu banyak, karena ekstraksi berkesinambungan dan pelarut yang terus didaur ulang. Metode ini dilakukan dengan pemanasan yang lama sehingga dapat menyebabkan degradasi senyawa, sehingga tidak cocok digunakan untuk senyawa yang termolabil (Tiwari P. dkk.,2011).

b. Refluks

Refluks merupakan ekstraksi dengan cara panas, biasanya digunakan untuk bahan yang mengandung kandungan senyawa yang tahan pemanasan langsung. Fungsi dari pemanasan mempercepat proses ekstraksi. Refluks mempunyai prinsip yaitu berdasarkan pelarut yang menguap pada suhu tinggi dan akan mengembun karena pendinginan oleh kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi (Susanti & Bachmid f.,2016).

c. Dekoksi

Dekoksi digunakan untuk mengekstraksi senyawa yang larut dalam air dan stabil dalam panas, dilakukan dengan merebus simplisia dalam air selama 15 menit pada suhu 90°C (Tiwari P. dkk.,2011).

d. Digesti

Digesti yaitu metode maserasi kinetik dengan pengadukan kontinyu dengan menggunakan suhu sedang selama ekstraksi. Metode ini digunakan ketika ekstraksi tidak dapat menggunakan suhu yang cukup tinggi (Tiwari P. dkk.,2011).

2.10. Fraksinasi

Fraksinasi yaitu pemisahan larutan menjadi beberapa fraksi yang berbeda, atau merupakan pemisahan suatu senyawa dari larutan berdasarkan perbedaan kepolarannya. Ekstraksi cair-cair dan kromatografi merupakan metode fraksinasi yang banyak digunakan.

Ekstraksi cair – cair memiliki prinsip yaitu senyawa akan larut dalam pelarut yang memiliki kepolaran yang sama. Corong pisah adalah alat yang digunakan dalam metode ini. Fase yang biasa digunakan biasanya dua cairan yang tidak saling bercampur (Harborne, 1987).

2.11. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian antibakteri dapat berguna untuk penemuan obat, epidemiologi dan prediksi hasil terapi. Tumbuhan bahan alam dapat menyediakan senyawa kompleks dan strukturnya yang beragam, dan banyak penelitian melakukan percobaan dari bahan alam seperti minyak atsiri, ekstrak, dan metabolit sekunder yang dapat menjadi agen antibakteri yang potensial. Berbagai metode yang dapat digunakan dalam menguji aktivitas antimikroba secara in vitro yaitu yang paling mendasar adalah metode difusi cakram kertas dan metode dilusi cair (*broth dilution method*). Metode pengujian antibakteri terdapat 2 metode yaitu difusi dan dilusi, dimana metode difusi dan dilusi terbagi menjadi beberapa metode yaitu :

2.11.1. Difusi

Berikut ini metode pengujian antibakteri dengan cara difusi yaitu :

a. Metode *disc diffusion* / Metode *Kirby Baure*

Metode ini banyak digunakan di laboratorium mikrobiologi klinis untuk pengujian kerentanan antimikroba. Mekanisme kerjanya yaitu plat agar diinokulasikan dengan

bakteri uji. Kemudian cakram kertas (berdiameter sekitar 6mm), yang berisi larutan senyawa uji dengan konsentrasi yang diinginkan diletakan diatas permukaan agar. Lalu diinkubasi dalam suhu yang sesuai. Agen antibakteri akan berdifusi ke agar sehingga akan menghambat pertumbuhan bakteri uji dan akan dihasilkan zona hambat yang dapat diukur (Balouiri dkk.,2016).

b. Metode Gradien / *Etest*

Metode gradien atau *Etest* menggabungkan prinsip metode pengenceran dan metode difusi untuk menentukan nilai KHM. Hal ini berdasarkan terbentuknya gradien konsentrasi agen antimikroba yang diuji dalam media agar. Mekanismenya adalah strip diresapi dengan gradien konsentrasi dari agen antibakteri secara bertingkat, lalu strip diendapkan pada permukaan agar, yang sebelumnya sudah diinokulasi oleh bakteri yang akan diuji (Balouiri,2016).

c. Metode difusi sumuran agar

Metode difusi sumur banyak digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antimikroba tanaman atau ekstrak mikroba. Mekanismenya yaitu dengan menyebarkan bakteri yang akan diuji ke permukaan agar. Kemudian buat lubang dengan diameter 6-8mm yang dilubangi secara aseptik, lalu ekstrak yang akan diuji dimasukan ke dalam lubang atau sumuran yang sudah dibuat lalu di inkubasi dengan kondisi yang sesuai (Balouiri,2016).

2.11.2. Dilusi

Berikut ini pengujian antibakteri dengan metode dilusi yaitu :

a. *Broth Dilution Method*

Pengenceran makro atau mikro dilusi salah satu pengujian antibakteri yang paling mendasar dan banyak digunakan. Mekanismenya yaitu menyiapkan pengenceran dua kali lipat dari agen antibakteri (8, 16, 31 mg/mL) yang dimasukan ke dalam tabung dengan volume minimal 2 mL menggunakan wellplate 96 sumur (mikrodilusi) (Balouiri,2016).

b. *Agar Dilution Method*

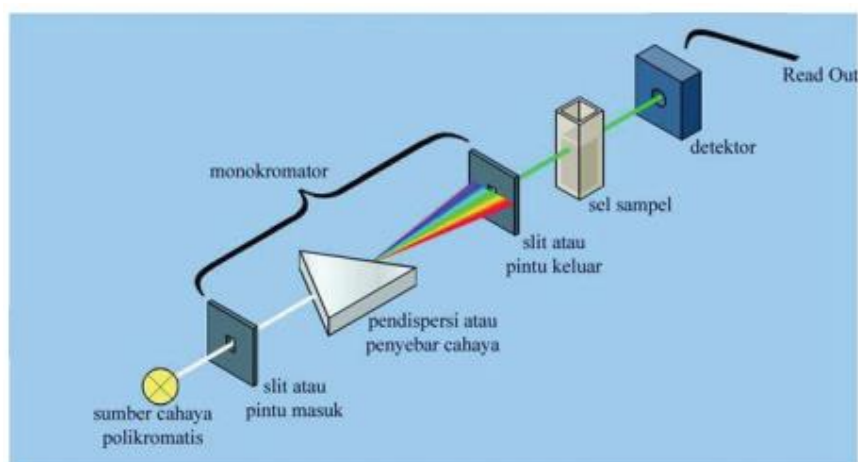
Agar dilution method menggunakan berbagai konsentrasi dari larutan uji ke dalam media agar (media agar cair), dengan pengenceran yang secara duplo, lalu diikuti inokulum

bakteri yang akan diuji ke media agar, KHM dilihat sebagai konsentrasi terendah senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Balouiri, 2016).

2.12. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode untuk mengukur suatu konsentrasi dari senyawa berdasarkan bagaimana senyawa tersebut dapat mengabsorbsi berkas cahaya yang menghasilkan sinar monokromatis dalam jangkauan panjang gelombang 200-400 nm. Kromofor, auksokrom, efek batokromik, efek hipokromik, dan efek hipsokromik merupakan macam-macam istilah terkait spektrofotometri UV-Vis. Kromofor merupakan molekul yang dapat mengabsorbsi sinar dengan kuat di daerah UV-Vis. Spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan untuk penentuan sampel berupa larutan, gas, dan uap. Sampel yang akan dianalisis harus diubah terlebih dahulu ke bentuk larutan jernih.

Spektrofotometri UV-Vis memiliki prinsip yaitu berdasarkan penyerapan cahaya atau energi oleh larutan sampel. Sumber cahaya akan dipancarkan oleh monokromator, dan diuraikan menjadi pita - pita panjang gelombang yang sesuai untuk mengukur kadar suatu zat tertentu. Cahaya yang diuraikan oleh monokromator kemudian diteruskan dan diserap oleh larutan sampel yang akan diukur kadarnya yang berada di dalam kuvet. Sinyal elektrik akan dihasilkan dari cahaya yang diserap oleh larutan sampel yang akan terdeteksi oleh detektor. Besarnya sinyal elektrik akan tercatat dalam bentuk angka (Suharti T, 2017).



Gambar 2. 5 Komponen-komponen Spektrofotometer UV-Vis

(Sumber : Suharti T, 2017)