

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Sungkai (*Peronema canescens* Jack)

Tanaman Sungkai adalah salah satu jenis tanaman yang digunakan dalam pembangunan Hutan Tanaman Industri . Kayu sungkai termasuk ke dalam golongan kayu mewah karena memiliki tekstur yang indah serta sifat - sifat fisik lainnya yang cukup baik, kayu sungkai digunakan untuk industri dan kayu pertukangan antara lain sebagai bahan bangunan, vinir, kayu lapis, mebel, patung dan kerajinan ukiran serta bahan olahan lainnya . Jenis ini sering disebut sebagai jati sabrang, ki sabrang, kurus, sungkai, dan sekai . Daerah penyebaran alaminya di kawasan Semenanjung Malaysia, sedangkan di Indonesia meliputi daerah Sumatra Barat, Jambi, Bengkulu, Sumatra Selatan, Jawa Barat, dan seluruh Kalimantan (Ilyas, 2020) .

Sungkai (*Peronema canescens* Jack.) adalah yang umum tanaman. suku dayak katingan memiliki Secara tradisional menggunakan daun *Peronema canescens* untuk meredakan demam dan meningkatkan kekebalan secara keseluruhan. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengkonfirmasi kemanjuran *Peronema* berkembang biak secara ilmiah. Secara biologis, antioksidan adalah zat yang dapat melawan atau menghambat aktivitas antagonis senyawa oksidan dalam tubuh. Antioksidan bekerja dengan menyumbangkan elektron ke radikal bebas molekul, menghambat aksi radikal bebas senyawa. Keseimbangan oksidan sangat penting untuk tubuh. Tingkat oksidan yang berlebihan akan kompromi integritas membran sel dan mempengaruhi organel dan aktivitas sel tubuh. Oleh karena itu, antioksidan sangat penting bagi tubuh (Winarso, 2007).

Berdasarkan penggunaan praktis oleh masyarakat, daun *Peronema canescens* telah digunakan untuk meningkatkan kekebalan tubuh. Menurut beberapa penelitian, antioksidan telah terbukti meningkatkan kekebalan tubuh (Sayuti dan Yenrina, 2015).



Gambar 2.1. Tanaman sungkai (*Peronema canescens* Jack) (Eva Malisa,2021).

2.1.1 Klasifikasi Taksonomi Sungkai (*Peronema canescens*)

Klasifikasi sungkai (*Peronema canescens* Jack) yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Superdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Subkelas : Asteridae
Ordo : Lamiales
Famili : Verbenaceae
Genus : *Peronema*
Spesies : *Peronema canescens* Jack. (Plantamor, 2012)

2.1.2 Morfologi Sungkai (*Peronema canescens* Jack)

Sungkai (*Peronema canescens*) termasuk famili Verbenaceae, di Jawa Barat disebut jati sabrang dan di Kalimantan Selatan populer dengan nama longkai. Daerah penyebarannya di Indonesia mencakup wilayah Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, dan seluruh Kalimantan (Khaerudin, 1994; Kusriani, 2017). Tanaman *Peronema canescens* berbatang lurus atau sedikit berlekuk tidak berbanir, dan ranting dipenuhi dengan bulu-bulu halus. Kulit luar batang berwarna kelabu atau coklat muda. *Peronema canescens* dapat tumbuh mencapai tinggi 30 m dengan diameter batang lebih dari 60 cm dan panjang batang bebas cabang mencapai 15 m. Tumbuh di hutan hujan tropis (tipe iklim A sampai C), pada tanah kering dan tanah sedikit basah, Ketinggian tempat minimal 0-600 dpl. Tajuknya berbentuk bulat telur dan mempunyai sifat menggugurkan daun di musim kemarau panjang (Kusriani, 2017).

Daun *Peronema canescens* menyirip berhadapan, bentuk lanset dengan panjang 8-12 cm, lebar 2-3,5 cm, ujung runcing, tepi rata, daun muda berwarna ungu, bagian bawah berbulu putih. Letak bunga berpasangan, kedudukan malai, warna putih kehijauan. Tanaman *Peronema canescens* berbuah sepanjang tahun, ukuran buah kecil-kecil (Ogata, 1995: 256). Tanaman *P. canescens* mulai berbuah setelah berumur 11 tahun, yaitu pada bulan Juni - September. Jumlah buah per kg sekitar 274.000 buah atau 141.000 / 1 (Kusriani, 2017).

2.2 Senyawa Yang Terkandung dalam sungkai (*Peronema canescens* Jack)

2.2.1 Flavanoid

Adanya potensi antikanker dan antioksidan disebabkan karna kandungan senyawa flavonoid . flavonoid merupakan salah satu senyawa polifenol yang mempunyai sifat antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih electron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut dapat direndam dan tidak merusak sel tubuh (Sayuti dan Yennina, 2015) dan sifatnya sebagai penghambat enzim hidrolisis, oksidatif, dan juga bekerja sebagai antiinflamasi (Pourmorad , 2006). Flavonoid adalah zat yang terdapat dari metabolisme pada tumbuhan dan memiliki aktivitas sebagai antioksidan yang terdapat banyak di buah-buahan dan sayuran selain itu zat aktif yang terdapat pada tumbuhan yang mempunyai struktur kimia C6-C3-C6 yang tiap bagian C6 merupakan rantai alifatik (Akbar dalam Rais, 2015).

2.2.2 Alkaloid

Salah satunya adalah senyawa alkaloid yang berkhasiat sebagai anti diare, anti diabetes, anti mikroba dan anti malaria, akan tetapi beberapa senyawa golongan alkaloid bersifat racun sehingga diperlukan adanya identifikasi senyawa golongan alkaloid yang dapat diketahui manfaatnya. Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder terbanyak yang memiliki atom nitrogen, yang ditemukan dalam jaringan tumbuhan dan hewan. Sebagian besar senyawa alkaloid bersumber dari tumbuh-tumbuhan, terutama angiosperm. Lebih dari 20% spesies angiosperm mengandung alkaloid (Wink, 2008). Alkaloid dapat ditemukan pada berbagai bagian tanaman, seperti bunga, biji, daun, ranting, akar dan kulit batang. Alkaloida umumnya

ditemukan dalam kadar yang kecil dan harus dipisahkan dari campuran senyawa yang rumit yang berasal dari jaringan tumbuhan.

Alkaloid selama bertahun-tahun telah menarik perhatian terutama karena pengaruh fisiologisnya terhadap bidang farmasi, tetapi fungsinya dalam tumbuhan hampir sama. Hal ini disebabkan karena alkaloid bersifat basa, sehingga dapat mengganti basa mineral dalam mempertahankan kesetimbangan ion dalam tumbuhan. Sebagian besar senyawa alkaloid bersumber pada tumbuh-tumbuhan. Alkaloid dapat ditemui pada berbagai bagian tanaman seperti akar, batang, daun, dan biji. Alkaloid pada tanaman berfungsi sebagai racun yang dapat melindunginya dari serangga dan herbivora, faktor pengatur pertumbuhan, dan senyawa simpanan yang mampu menyuplai nitrogen dan unsur-unsur lain yang diperlukan tanaman (Wink, 2008).

2.2.3 Tanin

Tanin merupakan senyawa fenol yang memiliki berat molekul besar yang terdiri dari gugus hidroksi dan beberapa gugus yang bersangkutan seperti karboksil untuk membentuk kompleks kuat yang efektif dengan protein dan beberapa makromolekul (Harborne, 1987 ; Hidjrawan, 2018) Fungsi Tanin pada tanaman salah satunya untuk melindungi tanaman tersebut dari gangguan hewan lain. Tanin disebut juga zat antinutrisi. Tanin menyebabkan beberapa tumbuhan dan buah-buahan memiliki rasa sepat dan asam pahit dalam suatu jenis buah-buahan yang pahit disebabkan oleh tanin. Secara kimia, terdapat dua jenis utama tanin yaitu tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis. Tanin terkondensasi terjadi karena reaksi

polimerisasi (kondensasi) antar flavonoid, sedangkan tanin terhidrolisis terbentuk dari reaksi esterifikasi asam fenolat dan gula (glukosa) (Heinrich *et al.* 2010) .

Tanin mudah teroksidasi, maka bergantung pada banyaknya zat itu terkena air panas atau udara, dengan mudah ia dapat berubah menjadi asam tanat. Asam tanat sebagai salah satu contoh tanin terhidrolisis . Asam tanat merupakan polimer asam galat dan glukosa. Asam tanat berupa serbuk amorf, berkilau, berwarna kuning putih sampai coklat terang dan berbau khas. Asam tanan berkhasiat untuk mengobati diare. Selain itu, asam tanat berfungsi membekukan protein. Zat yang mengandung asam tanat memiliki efek negatif terhadap mukosa lambung,yaitu selaput lendir yang melapisi lambung sehingga menyebabkan orang tersebut menderita berbagai masalah dengan lambung. asam tanat juga memiliki efek anti bakteri, antienzimatik, antioksidan dan antimutagen (Harborne, 1987 ; Hidjrawan, 2018).

2.2.4 Steroid

Steroid merupakan terpenoid lipid yang dikenal dengan empat cincin kerangka dasar karbon yang menyatu . Struktur senyawanya pun cukup beragam . Perbedaan tersebut disebabkan karena adanya gugus fungsi teroksidasi yang terikat pada cincin dan terjadinya oksidasi cincin karbonnya . Steroid berperan penting bagi tubuh dalam menjaga keseimbangan garam , mengendalikan metabolisme dan meningkatkan fungsi organ seksual serta perbedaan fungsi biologis lainnya antara jenis kelamin (Nasrudin, 2017). Steroid dalam dunia medis digunakan sebagai bahan obat untuk mencegah peradangan dan reumatik (Nogrady, T. 1992; Suryelita *et al.* 2017) Senyawa steroid juga dapat menurunkan kolestrol darah, menghambat

penyerapan kolesterol usus sehingga dapat menghambat perkembangan kanker usus besar dan menekankan kolesterol hati.

2.2.5 Terpenoid

Kandungan terpenoid merupakan komponen yang berpotensi sebagai antibakteri, sehingga akan dihasilkan agen antibakteri yang juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang resisten terhadap antibiotik yang ada. Mekanisme kerja senyawa terpenoid sebagai zat antibakteri dengan melibatkan kerusakan membrane oleh senyawa lipofilik. Terpenoid dapat bereaksi dengan porin (Protein transmembran) pada membrane luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat dan merusak porin, mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri sehingga sel bakteri kekurangan nutrisi, pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Retnowati, 2019).

2.2.6 Fenolik

Senyawa fenolik merupakan kelompok senyawa terbesar yang berperan sebagai antioksidan alami pada tumbuhan. Senyawa fenolik memiliki satu (fenol) atau lebih (polifenol) cincin fenol, yaitu gugus hidroksi yang terikat pada cincin aromatis sehingga mudah teroksidasi dengan menyumbangkan atom hidrogen pada radikal bebas. Kemampuannya membentuk radikal fenoksi yang stabil pada reaksi oksidasi menyebabkan senyawa fenolik sangat potensial sebagai antioksidan. Senyawa fenolik alami umumnya berupa polifenol yang membentuk senyawa eter, ester, atau glikosida, antara lain flavonoid, tanin, tokoferol, kumarin, lignin, turunan asam sinamat, dan asam organik polifungsional (Apriyanti, 2016).

2.3 Bakteri uji (*Salmonella typhi*)

2.3.1 Taksonomi

Klasifikasi dari bakteri *Salmonella typhi* menurut Pratiwi (2017) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Bacteria
Phylum	: Proteobacteria
Kelas	: Gamma proteobacteria
Ordo	: Enterobacteriales
Family	: Enterobacteriaceae
Genus	: Salmonella
Spesies	: <i>Salmonella sp.</i>

2.3.2 Deskripsi

Salmonella typhi merupakan bakteri gram negatif anaerob fakultatif yang mempunyai flagella dan aktif bergerak. Sejak ditemukan oleh Daniel Esmer dan Theobald Smith pada tahun 1885, *Salmonella typhi* merupakan bakteri yang banyak diteliti (Coburn *et al.* 2007; Lamas *et al.* 2018). Demam tifoid merupakan penyakit infeksi akut pada usus halus yang disebabkan oleh salmonella typhi. Penyakit ini menjadi masalah Kesehatan di negara berkembang (Gunn *et al.* 2014). *Salmonella typhi* yang mencemari makanan dan minuman menyebabkan demam tifoid (Raffatellu *et al.* 2008) diagnosis yang terlambat dan pengobatan yang salah dapat berakibat fatal pada penderita demam tifoid karena menyebabkan pendarahan saluran cerna yang mengakibatkan kematian (stanaway *et al.* 2019; Goay *et al.* 2016).

2.3.3 Morfologi *Salmonella typhi*

Salmonella typhi adalah bakteri yang selnya berbentuk batang berukuran 0,7-1,5 μ m x 2,0-5,0 μ m, bersifat Gram-negatif sehingga mempunyai komponen *outer layer* (lapisan luar) yang tersusun dari LPS (lipopolisakarida) dan dapat berfungsi sebagai endotoksin, bergerak dengan flagel peritrik, tidak membentuk spora (Ulupi, 2014) selain itu bakteri *S.Typhi* juga memiliki pilli atau fimbriae yang berfungsi untuk adesi pada sel *host* yang terinfeksi. Pilli merupakan bentukan batang lurus dengan ukuran lebih pendek dan lebih kaku bila dibandingkan dengan flagella. Pilli tersusun atas unit protein yang disebut pillin, mempunyai struktur yang berbentuk pipa, mempunyai peran dalam proses konjugasi, sebagai reseptor bagi bakteriofag dan berperan pula dalam proses perlekatan (adesi) antara bakteri dengan permukaan sel inang. Oleh karena itu pilli mempunyai peran dalam proses pathogenesis bakteri, selain itu pilli mampu menginduksi terbentuknya respon imun pada hewan yang terinfeksi (Purba, *et al.*, 2016).

2.3.4 Sifat fisiologis *Salmonella typhi*

Salmonella typhi adalah bakteri yang berdasarkan kebutuhan oksigen bersifat fakultatif anaerob, membutuhkan suhu optimal 37°C untuk pertumbuhannya, memfermentasikan D-glukosa menghasilkan asam tetapi tidak membentuk gas, oksidase negatif, katalase positif, tidak memproduksi indol karena tidak menghasilkan enzim tryptophanase yang dapat memecah tryptophan menjadi indol, methyl red (MR) positif menunjukkan bahwa fermentasi glukosa menghasilkan sejumlah asam yang terakumulasi didalam medium sehingga

menyebabkan pH medium menjadi asam (pH=4,2), dengan penambahan indikator metyl red maka warna medium menjadi merah. Oleh karena itu strain bakteri *Salmonella typhi* termasuk anggota familia *enterobacteriaceae* yang bersifat tidak memfermentasikan laktosa (*non lactose fermenter*), lipase dan deoksiribonuklease tidak diproduksi (Ajibola *et al.* , 2018).

2.3.5 Struktur antigen *Salmonella typhi*

S.typhi adalah bakteri enterik yang bersifat gram negatip , mempunyai antigen permukaan yang cukup komplek dan mempunyai peran penting dalam proses patogenitas , selain itu juga berperan dalam proses terjadinya respon imun imun pada individu yang terinfeksi . Antigen terdiri dari antigen permukaan tersebut flagel (antigen H) , antigen somatik (antigen O) dan antigen kapsul atau antigen K (antigen Vi) . Antigen O disebut juga sebagai antigen dinding sel karena antigen tersebut adalah bagian auter layer dari dinding sel bakteri gram negatip . Antigen O tersusun dari LPS (Lipo Polisakarida) yang berfungsi pula sebagai endotoksin , resisten terhadap pemanasan 100 ° C , alcohol dan asam , reaksi aglutinasinya berbentuk butir butir pasir (Alba *et al.* 2016) .

2.4 Antibakteri

2.4.1 Deskripsi

Antibakteri atau yang disebut dengan istilah antibiotik adalah suatu senyawa yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang pada konsentrasi rendah dapat memusnahkan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain . Antibiotik dapat diklasifikasikan berdasarkan spektrum kerjanya . Berdasarkan spektrum kerjanya , antibiotik dapat dibedakan menjadi dua yaitu antibiotik berspektrum luas

dan sempit . Antibiotik berspektrum luas (Broad Spectrum) mampu menghambat bahkan sampai membunuh bakteri dari golongan gram positif maupun gram negatif . Antibiotik jenis ini diharapkan dapat mematikan sebagian besar bakteri termasuk virus tertentu . Tetrasiklin dan derivatnya , kloramfenikol , ampicillin , dan sefalosporin merupakan golongan broad spectrum (Dewi , 2013) .

Antibiotik yang berspektrum sempit (narrow spectrum) , hanya mampu menghambat segolongan bakteri saja , misalnya hanya mampu menghambat atau membunuh bakteri gram positif saja atau bisa juga hanya membunuh bakteri gram negatif saja . Antibiotik golongan ini hanya aktif terhadap beberapa jenis bakteri. Penisilin, streptomisin, neomisin, basitrasina dan pilimisin B merupakan obat golongan narrow spectrum (Dewi , 2013) golongan antibiotik berdasarkan mekanisme kerjanya (Yuana 2016) .

2.4.2 Mekanisme kerja antibakteri

Menurut Rachmawaty (2016), mekanisme kerja antibakteri dapat dilakukan dengan 4 cara yaitu :

1. Penghambatan sintesis dinding sel

Sel bakteri dikelilingi oleh suatu struktur kaku yang disebut dinding sel, yang melindungi protoplasma dibawahnya. Setiap zat yang mampu merusak dinding sel atau mencegah sintesisnya, menyebabkan terbentuknya sel-sel yang peka terhadap tekanan osmosis.

2. Penghambatan sintesis protein

Sintesis protein merupakan hasil akhir dari dua proses utama, yakni transkripsi (sintesis asam ribonukleat) dan translasi (sintesis protein yang ARN-

dependent). Antibakteri yang dapat menghambat salah satu dari proses tersebut dapat menghambat sintesis protein. Salah satu mekanisme penghambatan sintesis protein dilakukan adalah dengan menghambat perlekatan tRNA dan mRNA ke ribosom.

3. Perubahan fungsi membran plasma

Membran sel mempunyai peranan yang penting dalam sel, yaitu sebagai penghalang dengan permeabilitas selektif, melakukan pengangkutan aktif, dan mengendalikan susunan dalam sel. Membran sel mempengaruhi konsentrasi metabolit dan bahan gizi di dalam sel dan merupakan tempat berlangsungnya pernapasan dan aktivitas biosintetik tertentu. Beberapa zat antibakteri dapat merusak atau melemahkan salah satu atau lebih dari fungsi-fungsi tersebut, akibatnya pertumbuhan sel akan terhambat atau mati.

4. Penghambatan sintesis asam nukleat

DNA, RNA, dan protein memegang peranan sangat penting di dalam proses kehidupan normal sel. Hal ini berarti bahwa gangguan apapun yang terjadi pada pembentukan atau pada fungsi zat-zat tersebut dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel. Bahan antibakteri dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan ikatan yang sangat kuat pada enzim DNA Dependent dan RNA Polymerase bakteri sehingga menghambat sintesis RNA bakteri.

2.4.3 Metode pengujian antibakteri

Aktivitas antibakteri dapat dipelajari menggunakan beberapa metode, yaitu metode dilusi, metode difusi agar, dan metode difusi dilusi. Metode difusi adalah metode yang sering digunakan untuk analisis aktivitas antibakteri. Ada 3 cara dari

metode difusi yang dapat dilakukan yaitu metode sumuran, metode cakram dan metode silinder (Pratiwi , 2008) . Prinsip kerja metode difusi adalah terdifusinya senyawa antibakteri ke dalam media padat di mana mikroba uji telah diinokulasikan . Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pertumbuhan bakteri (Balaouri *et al .* , 2016) .

1. Metode sumuran

Metode dilakukan dengan membuat lubang yang dibuat tegak lurus pada agar padat yang telah diinokulasi dengan bakteri uji . Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian , kemudian lubang di isi dengan sampel yang akan diuji . Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang (Pelzcar , 2006) . Metode sumuran memiliki kelebihan yaitu lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena bakteri beraktivitas tidak hanya di permukaan atas nutrisi agar tetapi juga sampai ke bawah . Pembuatan sumuran memiliki beberapa kesulitan seperti terdapatnya sisa - sisa agar pada suatu media yang digunakan untuk membuat sumuran, selain itu juga besar kemungkinan media agar retak atau pecah disekitar lokasi sumuran sehingga dapat mengganggu proses peresapan antibiotik ke dalam media yang akan memengaruhi terbentuknya diameter zona bening saat melakukan uji sensitivitas .

2. Metode difusi menggunakan cakram

Metode difusi cakram dilakukan dengan cara kertas cakram sebagai media untuk menyerap bahan antimikroba diletakkan ke dalam bahan uji . Setelah itu kertas cakram diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi

dengan bisa kan mikroba uji , kemudian diinkubasikan selama 18-24 jam pada suhu 35 ° C. Area atau zona bening di sekitar kertas cakram diamati untuk menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan mikroba . Diameter area atau zona bening sebanding dengan jumlah mikroba uji yang ditambahkan pada kertas cakram (Bonang , 1992) . Kelebihan dari metoda cakram yaitu dapat dilakukan pengujian dengan lebih cepat pada penyediaan cakram (Listari , 2009) .

2.5 Penelitian yang Relevan

Terdapat beberapa penelitian yang relevan yang berkaitan dan juga akan dijadikan bahan acuan dalam penelitian diantaranya,

a. Penelitian yang dilakukan oleh (Yunitasari, 2017) yang berjudul uji aktivitas antibakteri fraksi dan senyawa aktif daun kardia (*Bellucia pentamera* Naudin) yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fraksi dan ekstrak daun kardia (*Bellucia pentamera* Naudin) yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* adalah fraksi metanol air terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* berturut-turut adalah $12,73 \pm 1,92$ dan $8,82 \pm 0,72$. Pada penelitian ini menyebut metanol air memiliki jumlah yang paling sedikit diantara fraksi lainnya namun justru fraksi metanol air yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* sedangkan untuk fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri yang diujikan. Persamaan peneliti terdahulu dan saya terletak pada metode yang digunakan yaitu difusi cakram yang dilakukan untuk menguji aktivitas antibakteri, lalu perbedaannya terletak pada sampel yang digunakan saya menggunakan ekstrak batang tanaman sungkai (*Peronema*

Canescens) dan peneliti terdahulu menggunakan tanaman daun kardia (*Bellucia pentamera* Naudin).

b. Penelitian ini dilakukan oleh (Febrianasari,2018) yang berjudul uji aktivitas antibakteri ekstrak daun kirinyu (*Chromolaena odorata*) terhadap *Staphylococcus aureus*. pada penelitian ini bertujuan menguji adanya aktivitas antibakteri serta mengetahui perbedaan aktivitas antibakteri dengan penggunaan berbagai konsentrasi ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa zona hambat yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi ekstrak daun kirinyu yaitu 15%,30%,45%,60% dan 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki nilai diameter yang berbeda dan memiliki kriteria kekuatan antibakteri yang berbeda pula ada yang berkekuatan lemah dan sedang karena rentang zona hambat yang terbentuk hanya 0,42 mm hingga 7,47 mm namun adapula konsentrasi yang tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun kirinyu mengandung zat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri walaupun daya hambatnya lemah dan sedang. Persamaan peneliti terdahulu dan saya terletak pada media yang digunakan yakni media MHA, lalu perbedaannya terletak pada metode dan sampel yang digunakan dimana untuk metodenya sendiri menggunakan metode difusi sumuran dan sampel menggunakan ekstrak daun kirinyu (*Chromolaena odorata*).

c. Penelitian ini dilakukan oleh (Wulandari,2021) yang berjudul uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan fraksi etanol dan fraksi etil asetat dari ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terbaik dari ekstrak etanol

dan fraksi etil asetat yang mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Hasil dari penelitian ini bahwa pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan terbentuknya zona hambat pada konsentrasi 30% diperoleh rata-rata zona hambat $15,43 \pm 0,62$ konsentrasi 60% diperoleh rata-rata zona hambat $18,28 \pm 0,50$. Persamaan peneliti terdahulu dan saya terletak pada metode yang digunakan yaitu difusi cakram, lalu perbedaannya terletak pada media yang digunakan yakni media NA serta sampelnya yang digunakan adalah ekstrak daun jeruk pagar (*Jatropha curcus* L).

2.6 Sumbangsih berupa buku pedoman praktikum

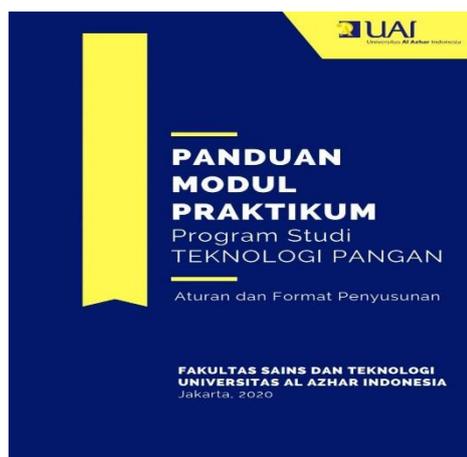
Pada penelitian ini yang mempelajari mengenai uji aktivitas antibakteri yang terdapat pada ekstrak batang sungkai (*Peronema canescens*) yang berada di kabupaten Palembang. Hasil penelitian ini akan disumbangsihkan pada buku pedoman praktikum siswa SMA/MA. Sumbangsihnya dari penelitian yang dilakukan akan dituangkan kedalam bentuk buku pedoman praktikum. Buku pedoman praktikum adalah kegiatan yang menuntut siswa untuk melakukan pengamatan, percobaan, atau pengujian suatu konsep atau prinsip materi mata pelajaran yang dilakukan didalam atau di luar laboratorium.

2.6.1 Definisi buku pedoman praktikum

Praktikum merupakan bagian dari kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar peserta didik mendapatkan kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan yang nyata setelah memperoleh pengetahuan dari teori yang diberikan (Mundzir, 2016). Melalui praktikum, peserta didik dapat memiliki banyak pengalaman, baik pengamatan langsung atau bahkan melakukan percobaan

sendiri. Salah satu hal yang perlu dipersiapkan dalam kegiatan praktikum adalah petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum adalah suatu panduan pelaksanaan kegiatan belajar dalam praktikum yang memanfaatkan segala hal yang terdapat di sekitar peserta didik sebagai sumber belajarnya.

Pedoman praktikum merupakan fasilitas dalam kegiatan laboratorium yang sudah digunakan sejak lama, yang digunakan sebagai instruksi atau informasi yang disajikan dalam bentuk tulisan dengan maksud agar praktikan dapat bekerja secara mandiri/berkelompok dalam melangsungkan prosedur percobaan (eksperimen) untuk mencapai tujuan suatu percobaan tersebut (Susetyarini, 2017). Pedoman praktikum ini direncanakan dan dirancang secara sistematis dengan menggunakan petunjuk praktikum merupakan fasilitas bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik serta dapat dipelajari secara mandiri tanpa membutuhkan fasilitator dan dapat digunakan sesuai dengan kecepatan belajar untuk membantu peserta didik mencapai tujuan belajarnya.



Lampiran 3. Tata Tertib dan Pelaksanaan Praktikum

TATA TERTIB DAN PELAKSANAAN PRAKTIKUM
(versi praktikum online)

SKEMA PELAKSANAAN PRAKTIKUM ONLINE

Pelaksanaan praktikum secara online selama masa pandemi akan dilakukan dengan menggunakan skema berikut ini:

1. Sistem jadwal praktikum akan dilaksanakan secara online.
2. Dosen bertanggungjawab atas materi praktikum berupa video tutorial, handout tambahan, data sekunder, serta bentuk materi lainnya.
3. Semua materi praktikum dipload oleh dosen ke dalam *e-learning*, minimal 1 minggu sebelum jadwal praktikum terlewat dilaksanakan.
4. Data sekunder praktikum dapat diperoleh dari jurnal, artikel populer, karya ilmiah (skripsi, tesis), maupun yang lainnya.
5. Jika ada judul praktikum yang mengharuskan praktik (karena berkaitan dengan pengembangan alat/bahan/reagen dan sebagainya) dapat dilakukan di rumah oleh mahasiswa untuk dilakukan praktikum pengamatan secara langsung melalui media sosial seperti *zoom*.
6. Pelaksanaan praktikum pengamatan tersebut hanya merupakan praktikum pengayaan. Tidak mengimpas atau sejenis penelitian, terutama jika praktikum pengamatan dapat dilaksanakan selama minggu tenang sebelum UAS.

KEKETUNTUAN PELAKSANAAN PRAKTIKUM ONLINE

Berikut adalah ketentuan umum dalam pelaksanaan praktikum secara online beserta kriteria penilaian selama praktikum.

Metode pelaksanaan praktikum online ini akan Analisa sesuai dengan jadwal yang ada pada *Struktur Dasar*. Perencanaan praktikum dimulai sesuai dengan waktu yang tertera pada *Struktur Dasar* dan berakhir ketika materi tersebut disampaikan (maksud minimal penyampaian materi 120 menit).

1. Selama semua praktikum wajib membuat serta kegiatan praktikum 100% keahliannya.
2. Materi praktikum dapat berupa video, handout tambahan (selain modul praktikum), maupun studi kasus dan diupload ke *e-learning*, sehingga semua mahasiswa dari semua praktikum dapat mengakses materi dengan mudah.
3. Dosen pengampu mata praktikum diperbolehkan memberi materi serta penjelasan lebih lanjut menggunakan media sosial (*zoom, whatsapp, dan* sejenisnya).
4. Bentuk penilaian praktikum meliputi forum penilaian yang terdiri dari poin kehadiran, keaktifan, logbook, *prezi/presentation*, dan laporan praktikum.
5. Mahasiswa dapat melakukan diskusi tentang materi praktikum di "forum" (salah satu *tools* di *e-learning*).
7. Penilaian atau kehadiran mahasiswa dilakukan setelah mahasiswa melewati 3 kriteria, yaitu:

Kriteria 1 Mengumpulkan Logbook
a. Asisten praktikum membuka kelas online melalui grup chat
b. Asisten praktikum menginformasikan mahasiswa untuk mengumpulkan logbook melalui grup chat dalam rangka waktu tenang (1-2 minggu)
Kriteria 2 Mengumpulkan Jawaban Pre-Test
a. Asisten Praktikum membuka grup <i>zoom</i> secara melalui grup chat
b. Soal pre-test dibagikan kepada mahasiswa tepat setelah mengumpulkan logbook dan dibatasi waktu pengerjaannya selama 15-20 menit tergantung tingkat kesulitan soal
Kriteria 3 Mengumpulkan Simulasi
a. Asisten praktikum memonitoring mahasiswa untuk mengumpulkan <i>summary</i> (ringkasan) dari materi praktikum video atau handout tambahan dalam rentang waktu 170 menit. Rentang waktu tersebut merupakan waktu kegiatan praktikum online (kegiatan <i>summary</i> , handout laporan praktikum)

Gambar 2.5. Contoh Buku pedoman praktikum (Puteri, 2020).

2.6.2 Karakteristik buku pedoman praktikum

Menurut Mulyawan (2015) untuk menghasilkan sebuah pedoman praktikum yang mampu meningkatkan motivasi belajar harus memperhatikan karakteristik pedoman praktikum. Berikut ini karakteristik pedoman praktikum:

1) *Self instruction*

Self instruction yaitu karakter yang memungkinkan seorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada orang lain. Karakter ini sangat penting, untuk memenuhi karakter ini, maka petunjuk praktikum tersebut harus:

- a) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas.
- b) Memuat materi pembelajaran atau dasar teori, sehingga memudahkan untuk dipelajari.
- c) Dilengkapi dengan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan materi pembelajaran.
- d) Terdapat latihan soal, bahan diskusi, dan sejenisnya yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik.
- e) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan berhubungan dengan suasana, konteks kegiatan, dan lingkungan peserta didik.
- f) Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami.
- g) Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- h) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga dapat mengetahui tingkat penguasaan materi.

i) Terdapat informasi daftar rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran yang dibahas.

2) *Self contained*

Self contained yaitu apabila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam petunjuk praktikum tersebut. Tujuannya adalah memberikan kesempatan peserta didik mempelajari materi secara tuntas, karena materi belajar dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh, sehingga tujuan praktikum tercapai dengan dengan baik.

3) *Stand alone* (berdiri sendiri)

Stand alone yaitu karakteristik petunjuk praktikum yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. Peserta didik dengan demikian tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari atau mengerjakan tugas pada petunjuk praktikum tersebut.

4) Adaptif

Adaptif yaitu karakter petunjuk praktikum yang hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Suatu petunjuk praktikum dikatakan adaptif apabila dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras.

5) *User friendly* (bersahabat)

User friendly yaitu karakter dimana setiap instruksi/penjelasan materi yang terdapat di dalam petunjuk praktikum bersifat membantu dan bersahabat dengan

penggunanya. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

2.6.3 Komponen buku pedoman praktikum

Menurut Mulyawan (2015) komponen yang harus ada dalam pedoman praktikum adalah:

- 1) Judul praktikum harus singkat, padat, dan jelas. Judul praktikum disusun sesuai dengan materi yang akan dipraktikkan.
- 2) Dasar teori adalah materi yang berkaitan dengan kegiatan praktikum, yang berfungsi untuk memberikan wawasan pengetahuan berfikir yang dapat mempermudah praktikan dalam melaksanakan dan mencapai tujuan praktikum.
- 3) Tujuan praktikum yaitu menggambarkan sesuatu yang ingin dilaksanakan, dibuktikan, diuji atau dipelajari selama kegiatan praktikum.
- 4) Alat dan bahan adalah komponen yang berisikan daftar alat dan bahan yang akan digunakan selama kegiatan praktikum.
- 5) Prosedur kerja adalah langkah-langkah yang harus dilakukan selama praktikum, dapat berupa uraian atau poin-poin.
- 6) Tabel hasil pengamatan berisikan tabel yang berfungsi untuk mencatat data yang diperoleh dari kegiatan praktikum.
- 7) Diskusi atau pertanyaan adalah bagian komponen yang berfungsi untuk menguji kemampuan peserta didik setelah praktikum sehingga dapat diketahui sampai mana tingkat pemahamannya.

8) Refleksi adalah aktivitas peserta didik berupa pemberian umpan balik setelah melakukan kegiatan praktikum, hal ini dapat diisi dengan pesan, kesan serta uraian mengenai hasil praktikum apakah sudah sesuai dengan teori atau pembelajaran sebelumnya.

9) Daftar rujukan adalah daftar yang berisikan rujukan-rujukan yang digunakan selama kegiatan praktikum.

2.6.5 Manfaat buku pedoman praktikum

Pedoman praktikum mempunyai banyak manfaat, dapat ditinjau dari kepentingan peserta didik dan guru. Berikut ini beberapa manfaat untuk peserta didik (kastawi, 2019).

- 1) Melatih kesempatan peserta didik untuk bekerja secara mandiri.
- 2) Pembelajaran lebih menarik, karena dapat dilakukan di luar kelas dan di luar jam pelajaran.
- 3) Mengembangkan proses sains peserta didik.
- 4) Memiliki kesempatan untuk menguji kemampuan diri melalui pengerjaan latihan soal yang terdapat di dalam petunjuk praktikum.
- 5) Memperoleh pengetahuan yang nyata dari kegiatan yang dilakukan bukan hanya teori saja

2.6. Keunggulan dan kelemahan buku pedoman praktikum

Menurut (Arsyad, 2013) ada beberapa kelebihan buku pedoman praktikum sebagai media cetakan yakni:

(a) Siswa dapat belajar dan maju sesuai dengan kecepatan masing-masing. Materi pelajaran dapat dirancang sedemikian rupa sehingga mampu memenuhi kebutuhan siswa, baik yang cepat maupun yang lamban membaca dan memahami pada akhirnya semua siswa diharapkan dapat menguasai materi pelajaran itu.

(b) Disamping dapat mengulangi materi dalam media cetakan, siswa akan mengikuti urutan pikiran secara logis.

(c) Perpaduan teks dan gambar dalam media cetak sudah merupakan hal lumrah, dan ini dapat menambah daya tarik serta dapat memperlancar pemahaman informasi yang disajikan dalam dua format, verbal dan visual.

(d) Meskipun isi format media harus diperbaharui dan direvisi sesuai dengan perkembangan dan temuan-temuan baru dalam bidang ilmu itu, materi tersebut dapat direproduksi dengan ekonomis dan didistribusikan dengan mudah.

Menurut Arsyad (2013) penuntun adalah media yang memberikan tuntunan dan bantuan kepada instruktur pada saat mempersiapkan dan menyampaikan pelajaran. praktikum adalah cara yang tepat untuk mengkongkretkan materi. Penuntun praktikum menjadi media penting yang sangat dibutuhkan dalam kegiatan praktikum (Nasution, 2010) Sedangkan menurut Kilinc (2007), penuntun praktikum merupakan fasilitas praktikum yang sudah digunakan sejak lama untuk membantu dan menuntun siswa agar dapat bekerja secara continue dan terarah karena berisikan panduan tahapan-tahapan kerja praktikum bagi siswa maupun bagi guru sendiri.