

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daun Pacar Kuku (*Lawsonia inermis*)

2.1.1. Deskripsi Tanaman Pacar Kuku

Pacar kuku (*Lawsonia inermis*) adalah satu-satunya spesies tumbuhan dari keluarga *Lythraceae*. Tanaman ini umumnya dikenal sebagai henna atau mehendi. Secara geografis, tanaman pacar kuku tersebar di Mesir, Arab, Persia, India, Pakistan, Cina, Sudan, dan Florida. Tanaman ini memiliki cabang yang banyak dan pohon yang kecil seperti semak setinggi 2-6 m, dengan anak cabang berujung tulang belakang. Daun-daunnya digambarkan halus, berlawanan, *sub-sessile*, berbentuk elips dan lebar, dengan urat-urat yang jelas pada punggung daunnya. Pada tahap dewasa, daun tanaman berwarna coklat kehijauan dengan bau yang khas serta rasa pahit dan kelat (Yusuf, 2018).

Zat pewarna utama yang berasal dari daun pacar kuku ini yaitu lawsone (2-hydroxy-1,4-naphthoquinone) (Pasandi Pour & Farahbakhsh, 2020). Zat pewarna ini terkandung dalam daun pacar kuku kering dengan konsentrasi 0,5–2% (Adisa dkk., 2017). Sifat lawsone dapat memberikan warna kuning tua hingga coklat kemerahan selalu dikaitkan dengan senyawa naftokuinon karena sifat kimiawinya mirip dengan asam tanat (*hennotannic acid*) (Joshua & Daniel, 2021). Senyawa ini dapat mengikat protein, sehingga dapat mewarnai dengan baik dan digunakan untuk mewarnai kain, rambut, kuku dan kulit (Niken & Yulia, 2023).

2.1.2. Klasifikasi Tanaman Pacar Kuku

Menurut *Integrated Taxonomic Information System* atau ITIS (2015), secara sistematika klasifikasi dari tanaman pacar kuku (*Lawsonia inermis*) adalah:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Mrytales
Keluarga	: Lythraceae
Genus	: <i>Lawsonia</i>
Spesies	: <i>Lawsonia inermis</i>



Gambar 2.1. Tumbuhan pacar kuku
Sumber: Triveni dkk., 2016

2.1.3. Kandungan Daun Pacar Kuku

Pada daun pacar kuku memiliki banyak senyawa flavonoid, tanin, kuinon, dan polifenol, serta sedikit alkaloid dan saponin (Fauznah dkk., 2019). Berbagai fitokimia ini menunjukkan bioaktivitas yang luar biasa. Naftokuinon (Lawsone) memiliki potensi pewarnaan yang kuat dan dapat digunakan untuk serat alami dan sintetis (Yusuf, 2018).

- A. Flavonoid ialah senyawa fenol yang didapati di alam. Senyawa flavonoid ini termasuk ke dalam kelompok senyawa yang gampang teroksidasi pada suhu tinggi dan dapat dirusak oleh pemanasan. Senyawa ini dapat memengaruhi zat warna yang ada di dalam tumbuhan seperti warna ungu, merah, biru, dan kuning (Supriningrum dkk., 2018).
- B. Tanin adalah senyawa organik berupa kombinasi polifenol kompleks. Tanin ada di semua tanaman yang memiliki batang dan hanya ada dalam konsentrasi sedikit, umumnya ditemukan di bagian tertentu seperti akar, batang, daun, dan buah. Secara umum, tanin adalah senyawa amorf, higroskopis, yang memiliki warna coklat atau kuning dan larut di senyawa organik polar (Fauznah dkk., 2019).
- C. Kuinon merupakan senyawa aromatik yang sangat reaktif dengan dua substitusi keton yang juga terdapat secara alami di alam. Salah satu jenis senyawa naftokuinon yang terdapat di daun pacar kuku kering ialah zat

pewarna lawsone (*2-hydroxy-1,4-naphthaquinone*). Kuinon memiliki banyak hidroksil bebas yang ada dalam daun pacar kuku yang dapat mengikat protein dan gula dalam dinding sel bakteri (Moutawalli dkk., 2023). Pigmen naftokuinon yang terbentuk secara alami dari ekstrak daun pacar kuku memiliki kemampuan penyerapan pewarna yang meningkat seiring dengan peningkatan pH (Ullah Jan & Khan Shinwari, 2019).

- D. Alkaloid adalah kelompok senyawa organik yang ditemukan pada tumbuhan, hewan, manusia, organisme laut, jamur, dan mikroorganisme lainnya. Selain itu, metabolit dengan sifat netral yang memiliki gugus amida juga disebut alkaloid (Kukula & Widelski, 2017). Alkaloid yang terkandung dalam minuman biasanya digunakan untuk pengobatan kedokteran, teh serta racun (Fauznah dkk., 2019).
- E. Saponin merupakan senyawa glikosida hidrofilik aktif yang memiliki karakteristik tersendiri, seperti menyebabkan hemolisa sel darah merah (eritrosit), membentuk busa jika dikocok dalam air dan larut air, alkohol maupun campuran keduanya. Saponin berperan biologis dan memiliki sifat obat, yaitu hemolitik faktor, antiinflamasi, antibakteri, antijamur, antivirus, inteksida dan antikanker (El Aziz dkk., 2019).

2.2. Ekstraksi Daun Pacar Kuku

Ekstraksi adalah metode untuk memisahkan satu atau beberapa senyawa kimia aktif dari suatu jaringan hewan atau tanaman menggunakan pelarut tertentu. Ekstraksi terbagi menjadi 2, yaitu secara dingin dan secara panas. Ekstraksi yang dilakukan secara panas meliputi destilasi uap air dan refluks, sedangkan ekstraksi yang dilakukan secara dingin melibatkan maserasi, perkolasi dan sokletasi (Kristinawati dkk., 2022). Dalam penelitian ini, ekstraksi daun pacar kuku yang diterapkan adalah ekstraksi dingin menggunakan teknik maserasi yang dilanjutkan teknik evaporasi menggunakan *rotary evaporator*.

2.2.1. Maserasi Ekstrak Daun Pacar Kuku

Maserasi adalah metode ekstraksi dingin yang paling mudah dan murah karena menggunakan wadah konvensional untuk tempat ekstraksi. Metode ini melakukan perendaman sampel dalam pelarut pengestraksi, seperti etanol,

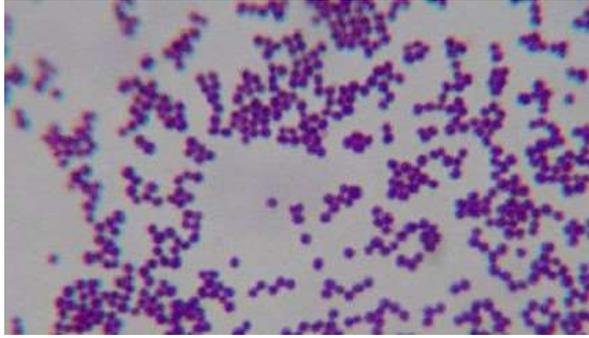
metanol, aquades, kloroform dan lain sebagainya (Tambun dkk., 2021). Ketika konsentrasi senyawa aktif yang tertarik keluar dari dalam sel tanaman dan konsentrasi di dalam sel tanaman seimbang, maka proses maserasi dapat dihentikan. Setelah proses ekstraksi maserasi selesai, penyaringan dilakukan untuk memisahkan pelarut dari senyawa aktif sampel (Kristinawati dkk., 2022).

2.2.2. Evaporasi Ekstrak Daun Pacar Kuku

Dalam penelitian ini, proses evaporasi juga disebut proses penguapan (zat cair menjadi uap gas). Prinsip kerja dari evaporasi adalah dengan penambahan kalor ke dalam larutan sehingga ketika suhu zat terlarut sama atau lebih tinggi dari titik didih cairan akan terjadi penguapan dan larutan menjadi lebih pekat. Alat yang umum digunakan adalah *rotary evaporator*, alat ini untuk mempercepat dan mengefisienkan pemisahan pelarut dari suatu larutan (Prastiwi, 2021).

2.3. Pewarnaan Sederhana Bakteri

Pewarnaan merupakan salah satu bagian penting yang selalu dilakukan dalam kegiatan laboratorium khususnya mikrobiologi. Pewarnaan sederhana adalah metode pewarnaan bakteri yang memanfaatkan satu macam pewarna, misalnya *fuchsin*, *methylene blue* atau *safranin* saja, dan hanya diterapkan untuk mengamati bentuk sel dan susunan morfologinya. Pewarnaan ini merupakan teknik pewarnaan yang umumnya dipakai sebab prosedurnya yang mudah dan cepat. Jenis morfologi bakteri yang berbeda bisa dibedakan dengan memanfaatkan pewarnaan sederhana, dimana sel-sel bakteri diwarnai dengan satu jenis pewarna. Beberapa bakteri gampang bereaksi dengan pewarna sederhana disebabkan oleh adanya daya tarik yang kuat antara muatan positif pada pewarna yang bersifat alkalin dan muatan negatif pada sitoplasma bakteri yang bersifat asam (Suharman, 2020).



Gambar 2.2. Contoh hasil pewarnaan sederhana menggunakan *crystal violet*
Keterangan: Warna ungu berbentuk bulat menunjukkan bakteri
Sumber: Kurniawan & Sahli, 2017

2.4. Safranin

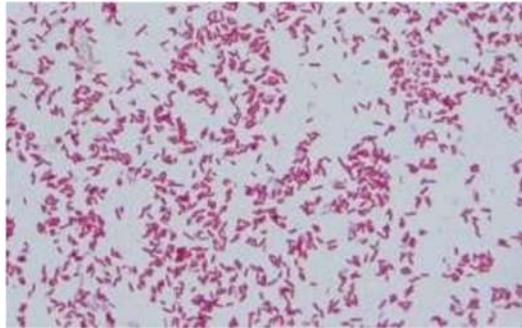
Safranin merupakan zat pewarna sintetis yang biasanya dipakai dalam industri tekstil, histologi, sitologi, dan bakteri. Dalam beberapa protokol pewarnaan bakteri, safranin digunakan sebagai *counter stain* (Febrianti dkk., 2019). Safranin adalah pigmen yang dapat digunakan untuk mewarnai lapisan peptidoglikan bakteri gram negatif dan dapat memberikan warna merah muda di preparat (Papalangi, 2023). Bakteri gram negatif mengikat safranin yang masuk ke dalam selnya dan membuat bakteri tersebut berwarna merah muda. Kebalikannya, dinding sel bakteri gram positif mengalami dehidrasi akibat perlakuan alkohol dan membran terkrenasi sehingga tidak mengikat zat pewarna *counter stain* (Prastiwi, 2021).

2.5. *Escherichia coli*

Escherichia coli ialah bakteri flora normal yang ada di usus manusia. *Escherichia coli* dapat bersifat patogen jika berada diluar usus manusia, seperti infeksi saluran kemih (ISK), sepsis neonatal, dan meningitis neonatal (Umarudin dkk., 2023). Bakteri ini termasuk bakteri gram negatif dan salah satu anggota famili Enterobacteriaceae. *Escherichia coli* hidup dengan flagela, berbentuk batang pendek atau disebut *coccobacilli*, serta dapat berkembang secara anaerob fakultatif. Flagel bakteri ini memiliki ukuran 0,4-0,7 μm x 1,4 μm dan ukuran bakterinya 2 μm , diameter 0,7 μm dan lebar 0,4-0,7 μm (Niken & Yulia, 2023). Koloni bakteri *Escherichia coli* mempunyai bentuk bulat, halus, cembung, warna merah muda di media MCA, berwarna hijau metalik di media EMBA dan mampu memfermentasikan laktosa (Hossain dkk., 2021).

Secara sistematis klasifikasi ilmiah dari bakteri *Escherichia coli* adalah:

Kingdom : Prokaryotae
Divisi : Gracilicutes
Kelas : Scotobacteria
Ordo : Enterobacteriales
Keluarga : Enterobacteriaceae
Genus : *Escherichia*
Spesies : *Escherichia coli* (Umarudin dkk., 2023).



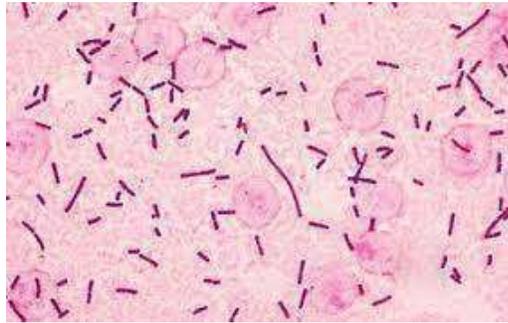
Gambar 2.3. *Escherichia coli* yang diwarnai dengan pewarnaan sederhana secara mikroskopis perbesaran 100x. Keterangan: Warna merah menunjukkan *Escherichia coli*
Sumber: Islam dkk., 2016

2.6. *Salmonella typhi*

Salmonella typhi adalah bakteri patogen terhadap manusia yang apabila terkontaminasi pada makanan. Hal tersebut menyebabkan penyakit demam tifoid, yang ditandai dengan demam tinggi, diare, mual dan muntah (Rizky dkk., 2019). Bakteri *Salmonella typhi* termasuk bakteri gram negatif subspecies *Salmonella enterica* yang mempunyai ukuran $1,5 \times 2 \mu\text{m}$. Bakteri ini berbentuk batang yang tidak memiliki spora, bergerak dengan *flagella peritrisous*, serta bersifat anaerob fakultatif. Bakteri *Salmonella typhi* mampu berkembang dan bertumbuh pada pH 3,6 – 9,5 dengan tingkat pH ideal dari bakteri ini mendekati normal. Bakteri ini aktif tumbuh di media seperti, *Mac Conkey Agar* (MCA), *Nutrient Agar* (NA), dan *Salmonella Shigella Agar* (SSA) (Umarudin dkk., 2023). Tampilan koloni bakteri ini adalah kecil, bulat, halus, cembung, berwarna pucat atau transparan dengan bagian tengah hitam dan tidak memfermentasikan laktosa (Kadum, 2019).

Secara ilmiah, Nomenklatur binomial dari bakteri *Salmonella typhi* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria
Divisi : Proteobacteria
Kelas : Gamma Proteobacteria
Ordo : Enterobacterialis
Keluarga : Enterobacteriaceae
Genus : *Salmonella*
Spesies : *Salmonella typhi* (Murwani, 2017).



Gambar 2.4. *Salmonella typhi* yang diwarnai dengan pewarnaan sederhana secara mikroskopis perbesaran 100x. Keterangan: Warna merah keunguan menunjukkan *Salmonella typhi*
Sumber: Kuswiyanto, 2017