

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2. 1 Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr)

Tanaman katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) termasuk dalam genus Euphorbiaceae. Daun katuk berwarna hijau tua karena memiliki kandungan klorofil yang tinggi. Banyak tumbuh di negara-negara Asia Selatan dan Tenggara seperti Indonesia, Malaysia, India dan Vietnam. Katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr) tumbuh dengan ketinggian 5-1300 m di atas permukaan laut dan dengan ketinggian sekitar 3,5 m dan batang pohon lurus. Katuk sering digunakan sebagai obat tradisional, yaitu antioksidan dan penambah ASI (Hayati dkk., 2016).



Gambar 2.1 Daun Katuk

(Sumber: Plantamor)

2.1.1. Klasifikasi Tanaman Katuk

Katuk termasuk kedalam kingdom plantae, divisi magnoliophyta, kelas Magnoliopsida, ordo euphorbiales, famili [euphorbiaceae](#), genus [sauropus](#), spesies *Sauropusandrogynus* (L.) Merr. (Sumber: Plantamor)

2.1.2 Morfologi Tanaman

Katuk merupakan tanaman tahunan berbentuk pohon dengan tinggi 2,5 m, tumbuh secara berumpun. Sistem perakaran yang melebar ke semua arah, serta mampu mencapai kedalaman antara 30 cm hingga 50 cm, dan mempunyai batang yang lurus serta berkayu berwarna hijau. Sementara daunnya identik, tersusun pada tangkai daun, daunnya kecil dan bentuknya bulat (Maulida Nusantara, 2015).

2.1.3 Kandungan daun katuk

Kelompok Kerja Tanaman Obat Nasional Indonesia menjelaskan bahwa hasil tanaman katuk mengandung banyak senyawa kimia, termasuk senyawa

Flavonoid (Maulida Nusantara, 2015), yang diduga dapat melawan obesitas. Komponen flavonoid utama adalah 3-glucosyl-7-rhamnosylcamferol dan 3-diglucosylcamferol, komponen nukleosida utama adalah 5'-deoxy-5'-methylsulfynyladenosine dan uridine, asam amino tinggi seperti triptofan, metionin dan lisin. (BPOM RI., 2004).

2.1.4 Manfaat daun katuk

1. Memperlancar Air Susu Ibu (ASI)

Daun katuk sering dikonsumsi oleh ibu menyusui. Olahan sayur katuk mampu memperlama waktu menyusui pada bayi serta untuk bayi pria dapat meningkatkan frekuensi. Kandungan katuk pada ibu menyusui diantaranya yaitu asam amino, saponin dan tanin serta senyawa lain yang membantu produksi ASI (Santoso and Bengkulu, 2016).

2. Membantu mengatasi sembelit

Disiapkan 200 g katuk yang masih segar lalu dicuci. Kemudian direbus selama 10 menit dan disaring. Saring dan diminum 2 kali sehari sebanyak 100 ml (Santoso and Bengkulu, 2016).

2.2 Pegagan (*Centella Asiatica* L)

Pegagan memiliki berbagai sebutan lain seperti Luei Gong Gen, *Asian Pennywort*. Tanaman ini tersebar dari India, Sri Lanka, China, Indonesia, Malaysia, Australia, Afrika Selatan dan Madagaskar. Tanaman ini memiliki tangkai yang ramping, stolon yang menjalar, daun yang berbentuk ginjal dengan panjang 2-6 cm dan lebar 1,5-cm (Orhan, 2012).



Gambar 2.2 Daun Pegagan

2.2.2 Klasifikasi Tanaman

Pegagan termasuk kedalam kingdom plantae, subkingdom tracheobionta, super divisi spermatophyta, divisi magnoliophyta, kelas magnoliopsida, subkelas rosidae, ordo apiales, famili apiaceae, genus centella, spesies *centella asiatica* (L.)Urb.

2.2.3 Morfologi Tanaman

Warna hijau tua, permukaan daun bagian atasnya halus dan trikoma daun atau jaringan epidermis merupakan modifikasi yang mempunyai ciri khas rambut rambut berwarna putih. Daunnya berbatang tinggi dengan panjang 10-15 cm. Daun pegagan menemani setiap batang daun yang tumbuh berjumlah lima. Ujungpisaunya bulat. Tepi daunnya bergerigi. Pangkal daun tumpu. Susunan tulang daun yang menjari. Daun dengan bentuk oval. Daging daun adalah perkamen.

2.2.4 Kandungan daun pegagan

Berbagai golongan senyawa kimia yang terkandung dalam Pegagan dapat dijadikan sebagai obat, seperti alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan fitosterol. Zat aktif yang paling berperan dalam aktivitas farmakologis adalah golongan triterpene (Bharadvaja, 2017).

2.2.5 Manfaat daun pegagan

Pegagan memiliki berbagai aktivitas farmakologis. Berbagai penelitian menunjukkan Pegagan memiliki efek pada penyakit-penyakit kardiovaskular seperti hipertensi, konstiksi aorta, iskemia miokardial, dan aterosklerosis (Prakash dkk., 2017).

2.3 Nitrit pada tanaman

Nitrat dan nitrit ialah senyawa alami yang ada pada setiap tanaman karena merupakan bagian penting dari siklus nitrogen dan memiliki kadar yang tinggi terutama pada sayuran hijau, kandungan nitrat dan nitrit pada tanaman dapat dipengaruhi oleh penggunaan pupuk, intensitas cahaya, jenis tanah, lokasi, waktu panen, dan kondisi pertumbuhan tanaman (Ranasinghe and Marapana, 2018).

Nitrogen tidak dapat digunakan secara langsung dalam bentuk alami, dan harus diubah ke bentuk ammonium (NH_4^+), ammonia (NO_3^-) agar dapat diserap melalui akarnya. Nutrisi tanaman di serap oleh sel epidermis atau akar pada tanaman, kemudian diangkut melalui plasmodesma oleh jalur simplastik dan sel-sel korteks. Kemudian nutrisi tanaman dilepaskan dari sel parenkim masuk kedalam pembuluh

xylem.

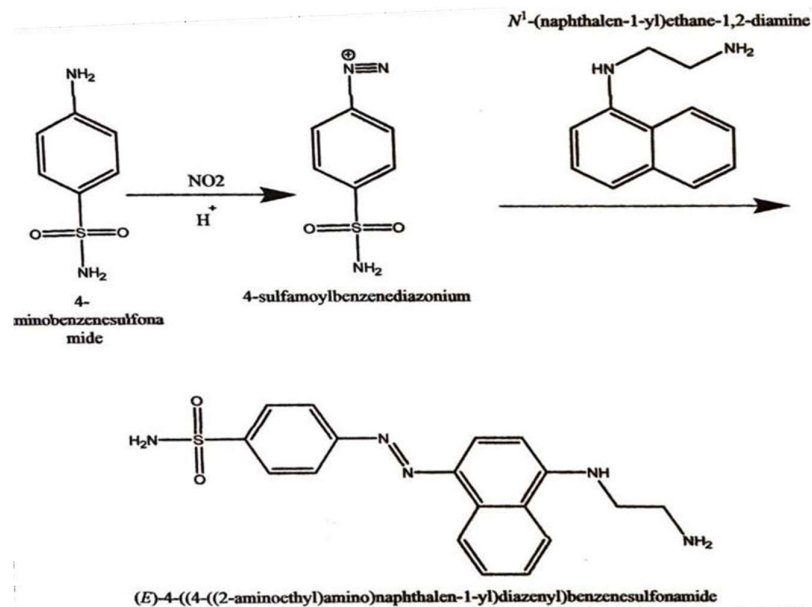
Sumber nitrit (NO_2^-) berasal dari senyawa nitrat (NO_3^-) yang diserap dari akar akan direduksi didalam akar menjadi nitrit (NO_2^-) yang dikatalis oleh enzim nitrat reductase (NR) yang terletak pada sitosol (Ohyama Takuji, 2010).

2.3.1 Toksisitas Nitrit

Efek toksik dari nitrit adalah methemoglobinemia. Methemoglobin turunan dari hemoglobin di mana besi telah dioksidasi dari ion ferro (Fe^{2+}) menjadi ion ferri (Fe^{3+}) yang memberikan warna kecoklatan yang khas pada darah. $\text{NO}_2^- + \text{oxyHb}(\text{Fe}^{2+}) \rightarrow \text{metHb}(\text{Fe}^{3+}) + \text{NO}_3^-$. Sehingga suplai oksigen keseluruhan jaringan tubuh terganggu. Bayi yang berusia kurang dari 3 bulan sangat rentan terhadap methemoglobinemia karena kadar oxyHb janin yang lebih tinggi dalam darah, yang teroksidasi menjadi metHb lebih mudah daripada OxyHb non-janin. Selain itu, bayi memiliki pH lambung yang lebih tinggi ($\text{pH} > 4$), tetapi ada konsentrasi rendah zat pereduksi untuk mengubah kembali metHb menjadi oxyHb, dan sistem reduktase methemoglobin mereka belum matang. Tingkat normal methemoglobin dalam darah manusia adalah 1-3%. Setelah metHb mencapai 10% dari kadar Hb normal, gejala klinis seperti menjadi pucat, cyanosis (kulit berubah membiru), shock, muntah, dan sesak napas. Kematian pada penderita biasanya terjadi jika kandungan methaemoglobin sangat tinggi kurang lebih 70% (Emawati dkk., 2019).

2.3.2 Analisis Nitrit

Analisis kadar nitrit (NO_2^-) dapat ditentukan menggunakan metode yaitu nitrimetri, HPLC, dan spektrofotometri visibel. Dalam penelitian ini menggunakan metode spektrofotometri visibel dimana sampel terlebih dahulu di reaksikan dengan menggunakan pereaksi Griess (reagensia asam sulfanilat dan d-naftilamina diamin dihidroklorida). Prinsipnya didasarkan pada reaksi diazotasi asam sulfanilat oleh asam nitrit, dilangsungkan dengan reaksi kopling menggunakan α -naftilamina yang berubah menjadi suatu zat pewarna azo berwarna merah.



Gambar 2.3 Mekanisme reaksi griess (Duarte dkk.,2015)

Mekanisme dari reaksi Griess, asam sulfanilat dalam suasana asam bereaksi dengan nitrit (NO_2^-) membentuk garam diazonium kemudian dilanjutkan reaksi kopling dengan diamine (naphthyl ethylendiamin) dan membentuk azo senyawa berwarna merah (Duarte dkk., 2015)

2.4 Spektrofotometri

Spektrofotometer disesuaikan pada pengukuran di daerah spektrum ultraviolet serta cahaya tampak. Dimana suatu sistem optik memiliki kemampuan membentuk cahaya monokromatik pada jangkauan 200-800 nm dan suatu alat digunakan untuk menetapkan suatu serapan. Larutan yang berada pada kedua sel diidentifikasi serta larutan pembanding harus memiliki karakteristik spektrum yang sama (Depkes RI, 1995).

2.4.1 Prinsip Spektrofotometri

Menurut Gandjar dan Rohman, 2007 Hukum Lambert-Berr menyebutkan bahwa cahaya yang diteruskan oleh suatu larutan zat penyerap memiliki hasil yang berbanding lurus dengan tebal dan konsentrasi pada larutan. Dalam hukum Labert Beer ada beberapa batasan yaitu :

- Sinar yang digunakan dianggap monokromatis

- b. Penyerapan pada suatu volume yang memiliki penampang luas yang sama
- c. Senyawa yang diserap ke dalam larutan tidak bergantung pada yang lain dalam larutan.
- d. Tidak adanya keadaan fluoresensi atau fosforisensi Indeks bias tidak bergantung kepada konsentrasi larutan

2.5 Validasi Metode

Validasi metode ialah proses dimana karakteristik dari prosedur telah memenuhi syarat yang disesuaikan dengan tujuan pemakaian. Parameter yang digunakan diantaranya yaitu akurasi, batas deteksi, presisi, batas kuantitasi, linearitas, spesifisitas, rentang serta ketegaran (Depkes RI, 2014). Penelitian Gandjar dan Rohman menyebutkan bahwa metode analisis harus divalidasi terlebih dahulu untuk memverifikasi bahwa parameter tersebut memiliki kinerja untuk mengatasi permasalahan dalam suatu analisis.

1. Selektifitas

Selektivitas adalah kemampuan untuk menguji zat tertentu secara seksama dan cermat dengan atau tanpa zat lain dalam matriks sampel. Uji Selektivitas menggambarkan derajat penyimpangan metode dilakukan pada sampel yang mengandung zat pengotor atau benda asing dibandingkan dengan hasil analisis sampel tanpa bahan tambahan lain (Harmita, 2004).

2. Linieritas

Kemampuan menyediakan analisis metode untuk mendapatkan hasil pengujian yang akurat dengan konsentrasi analit yang sudah terdapat di dalam sampel dengan konsentrasi tertentu. Dalam berbagai metode, dimungkinkan untuk secara akurat menentukan pernyataan batas tertinggi dan terendah dari suatu analit. Linearitas dapat diamati melalui kurva kalibrasi yang menunjukkan hubungan antara reaksi dan konsentrasi analit dalam berbagai rangkaian seri larutan baku. Pada kurva kalibrasi ini nantinya akan diperoleh regresi linear sebagai persamaan $y = bx + a$, dimana x (konsentrasi) y (reaksi) a (perpotongan y) dan b (kemiringan). Tujuan regresi ini yaitu untuk menentukan estimasi terbaik pada kemiringan dan perpotongan y , untuk mengurangi kesalahan atau selisih antara hasil

percobaan dan nilai prediksi persamaan regresi linier yang dihitung. Koefisien korelasi r digunakan sebagai parameter adanya hubungan linier dalam analisis regresi. Apabila nilai b adalah 0 dan r adalah +1 atau -1 maka hubungan linier yang ideal diperoleh tergantung pada arah garis.

3. Sensitifitas

- Batas Deteksi

Konsentrasi analit terendah yang dapat dideteksi serta ditentukan dengan pasti. Batas deteksi juga dapat didefinisikan sebagai jumlah konsentrasi terkecil dari suatu analit dalam sampel yang terdeteksi, tetapi diukur dari nilai yang sebenarnya.

$$BD \text{ (Batas Deteksi)} = \frac{3 \text{ SD}}{\text{slope}}$$

Keterangan

SD : Nilai standar deviasi

Slope : Nilai b yang diperoleh dari persamaan regresi kurva baku

- Batas Kuantifikasi

Parameter memungkinkan analisis mikroskopis dan didefinisikan sebagai jumlah minimum analit dalam sampel yang masih memenuhi. Hal ini juga dikenal sebagai batas kuantifikasi (LOQ) atau bata pelaporan.

$$BK \text{ (Batas Kuantitasi)} = \frac{10 \text{ SD}}{\text{slope}}$$

Keterangan

SD : Nilai standar deviasi

Slope : Nilai b yang diperoleh dari persamaan regresi kurva baku

4. Uji perolehan kembali

1. Keseksamaan (Presisi)

Keseksamaan ialah ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian diantara hasil pengujian individual, yang diukur pada sebaran hasil individual. Prosedur ini ditetapkan berulang dengan sampel yang didapatkan dari campuran yang sangat rata. Nilai ini dapat dihitung dengan standar deviasi

(SD) sehingga menghasilkan Relative Standard Deviation (RSD) atau Coefficient Variation (CV). Nilai yang bagus dinyatakan dengan semakin kecilnya hasil persen koefisien variasi (KV) sehingga nilai presisi yang didapat makin tinggi. Kriteria seksama ini diberikan apabila metode menghasilkan koefisien variasi (KV) 2% atau kurang. Ketika nilai standar deviasi yang didapat semakin kecil, sehingga nilai koefisien variasinya juga semakin kecil. Nilai standar deviasi dan persen koefisien variasi mampu dihitung dengan menggunakan rumus:

$$SD = \frac{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2}}{n-2}$$

$$KV = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100$$

2. Akurasi

Merupakan nilai hasil referensi yang diterima karena metode sistematis dan kesalahan laboratorium dilakukan dengan pengukuran perbedaan antara hasil tes yang diharapkan dengan hasil nilai referensi yang diterima karena metode sistematis dan kesalahan laboratorium. Persentase perolehan kembali (recovery) merupakan akurasi dari analit yang telah ditambahkan. Pada distribusi kesalahan sistematis, semua tahapan analisis berhubungan erat dengan keakuratan hasil analisis. Hasil nilai konvensional dan nilai referensi merupakan ketepatan metode analisis atau kedekatan antara nilai yang terukur dan nilai yang dapat diterima. Jumlah analit dapat diperoleh kembali dalam pengukuran dengan melakukan lonjakan sampel merupakan fungsi dari akurasi. Dengan menguji senyawa obat, akurasi dapat dicapai dengan membandingkan hasil pengukuran dengan bahan acuan standar.