BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi Tumbuhan *Solanum indicum,* Linn

Berdasarkan hasil penelusuran herbarium dengan menggunakan buku kunci determinasi dari Steenis, Pullen dan Lanjouw, maka kedudukan tumbuhan ini dalam taksonomi adalah sebagai berikut :

Devisi : Spermatophyta

Sub Devisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Solanales

Familia : Solanaceae

Genus : Solanum

Spesies : *Solanum indicum,* Linn [10, 13, 14]

Spesies *Solanum indicum,* Linn memiliki sejumlah nama daerah di Indonesia, yaitu :

Sunda : Terong Peuheur

Jawa : Terong Ngor[8]

2.2. Morfologi Tanaman *Solanum indicum,* Linn

Terong Ngor (*Solanum indicum,* Linn) termasuk tumbuhan berkeping biji dua atau disebut tumbuhan berbiji belah. Tanaman ini dapat mencapai ketinggian pohon 1 – 1,5 meter, memiliki banyak duri pada batang, daun dan

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

tangkai buah. Selain dapat tumbuh di daerah kering, tanaman ini dapat tumbuh subur di daerah yang mempunyai ketinggian 1600 meter. Terong Ngor mempunyai batang pohon yang rapat, bengkok dan berkayu. Daunnya berwarna hijau, bertangkai pendek dan berduri banyak. Bunganya kecil berwarna putih, buahnya sebesar telor burung dara, berwarna hijau dengan bintik-bintik putih dan pada waktu matang menjadi merah kuning. Akarnya tumbuh sangat kuat dalam tanah, sehingga tidak mudah untuk dicabut[8].

2.3. Tinjauan Umum Lokasi Tanaman

Tumbuhan *Solanum indicum*, Linn mudah tumbuh dimana saja, di tegalan, belukar maupun hutan terbuka. Tersebar di seluruh Jawa dari dataran rendah hingga dataran tinggi dengan ketinggian ± 1600 meter dari permukaan air laut. Tumbuh di daerah berhawa panas atau cukup sinar matahari. Pada tanah yang subur dan tidak tergenang air, selalu tumbuh tersebar. *Solanum* yang terdapat di dalam familia Solanaceae merupakan tanaman perdu yang hidup di daerah tropis. Tersebar di seluruh negara tropis, yaitu :

Kawasan Afrika : Afrika Utara, Nigeria, Ghana, Kenya, Ivori

Kawasan Asia : India, Malaysia, Thailand, Indonesia, Burma, Philipina[8]

2.4. Kegunaan Tumbuhan dan Efek Farmakologis

Penelitian terhadap tanaman Solanaceae telah dimulai sejak abad ke-18, hasilnya antara lain : efek-efek farmakologi alkaloidanya (senyawa

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

mengandung atom nitrogen). Alkaloid yang berintikan tropan memberikan efek analgetik dan midriatik yaitu sifat yang merangsang syaraf pusat. Senyawa hasil isolasi dari *Atropa belladonna*, Linn mempunyai sifat yang dapat mengakibatkan melebarnya kelopak mata. Senyawa Solanin yang terdapat pada *Solanum tuberosum* dalam dosis tinggi dapat menyebabkan nephritis, haemoglobinurea dan menyebabkan jantung berhenti mendadak.

Solanocapsin dari *Capsicum annum* dapat menyebabkan iritasi setempat dan memberikan efek pada jantung. Menurut Fieser, tomatina dari *Solanum lycopersicum* in vitro mempunyai efek terhadap fungi tetapi tidak sebagai anti bakteri [14].

Menurut Brigg, ada hubungan antara stereo kimia kolesterol dan solasodina yang merupakan salah satu senyawa pada buah *Solanum torvum*. Karena kolesterol merupakan bahan untuk sintesis hormon, maka senyawa-senyawa yang aglikonnya berintikan steroid kemungkinan bisa digunakan untuk sintesis hormon juga [12].

Sedangkan kegunaan tumbuhan *Solanum indicum*, Linn antara lain :

Buah dan biji :

- direbus bersama sayur
- obat jerawat dan panu
- obat sakit gigi

Daun :

- obat jantung berdebar
- obat kepala pusing [8]

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

2.5. Kandungan Kimia

Menurut Hegnauer, *Solanum indicum*, Linn yang termasuk dalam familia Solanaceae, mengandung sejumlah senyawa antara lain : Alkaloid, Saponin, Sapogenin, Fenol, Triterpen dan Steroid [7].

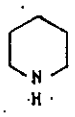
2.5.1. Senyawa Alkaloid

Alkaloid adalah salah satu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Semua alkaloid mengandung paling sedikit sebuah atom nitrogen yang biasanya bersifat basa, dan dalam sebagian besarnya tom nitrogen ini merupakan bagian dari cincin heterosiklik.

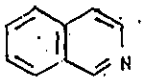
Alkaloid dapat ditemukan dalam berbagai bagian tumbuhan, seperti biji, daun, ranting, buah dan kulit kayu. Seringkali, kadar alkaloid dalam jaringan tumbuhan ini kurang dari 1 %.

Ada beberapa cara untuk mengklasifikasikan alkaloid, yang pertama dengan berdasarkan pada jenis cincin heterosiklik nitrogen yang merupakan bagian dari struktur molekul. Menurut klasifikasi ini, alkaloid dapat dibedakan atas beberapa jenis, seperti alkaloid pirolidin, alkaloid piperidin, alkaloid kuinolin, alkaloid isokuinolin dan alkaloid indol dan sebagainya. Beberapa struktur digambarkan dibawah ini :

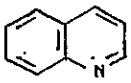
Pirolidin



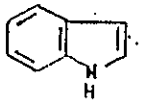
Piperidin



Isokuinolin



Kuinolin



Indol

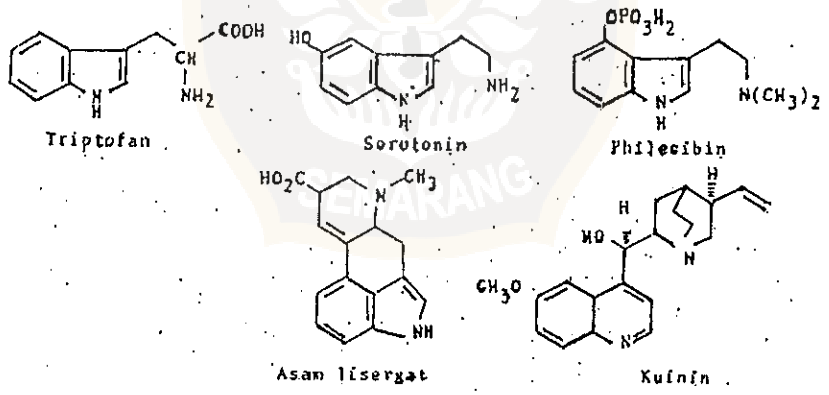
This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Yang kedua, klasifikasi berdasarkan pada jenis tumbuhan dari mana alkaloid itu ditemukan. Beberapa contoh diantaranya alkaloid tembakau, alkaloid erythrina dan sebagainya.

Klasifikasi yang ketiga, berdasarkan asal-usul biogenetik. Cara ini sangat berguna untuk menjelaskan hubungan antara berbagai alkaloid yang diklasifikasikan berdasarkan jenis cincin heterosiklik. Ada tiga jenis utama alkaloid yang berdasarkan pada percobaan biosintesa yaitu alkaloid alisiklik yang berasal dari asam-asam amino ornitin dan lisin, alkaloid aromatik jenis fenilalanin yang berasal dari fenilalanil dan tirosin, berikutnya alkaloid aromatik jenis indol yang berasal dari triptofan [1].

Beberapa contoh alkaloid jenis indol yang berasal dari triptofan tercantum pada gambar di bawah ini :

<u>Alkaloid Indol</u>



2.5.2. Uji Pendahuluan Adanya Alkaloid

Uji pendahuluan ini dilakukan untuk mendeteksi dengan cepat kemungkinan ada atau tidaknya alkaloid dalam tumbuhan sampel.

Uji untuk mengetahui adanya alkaloid dilakukan dengan :

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Uji warna dan endapan

Sebanyak 2 gram serbuk bahan dilembabkan dengan 5 ml amoniak 25 %, digerus dalam mortar porselin, kemudian ditambahkan 20 ml $CHCl_3$ dan digerus kuat-kuat. Campuran disaring, filtrat digunakan untuk percobaan (larutan A). Larutan A diekstraksi dua kali dengan larutan HCl 10 % (larutan B).

Larutan A diteteskan pada kertas saring, ditetesi pereaksi Dragendorff dan positif memberikan warna merah atau jingga pada kertas saring. Larutan B masing-masing 5 ml larutan dalam tabung reaksi diuji dengan pereaksi Mayer dan Dragendorff. Pereaksi Mayer memberikan hasil positif adanya alkaloid berupa endapan putih dan Pereaksi Dragendorff memberikan hasil positif berupa endapan merah bata.

2.5.3. Isolasi Senyawa Alkaloid

Dalam analisis fitokimia, jaringan tumbuhan yang digunakan untuk dianalisis harus segar. Bahan yang baru saja dipetik harus segera dimasukkan ke dalam alkohol mendidih, tetapi hal ini membutuhkan banyak pelarut yang kurang efektif. Karena kemungkinan bahan diambil dari tempat yang jauh tidak memungkinkan bisa membawa pelarut. Oleh karena itu ditempuh dengan cara membuat simplisia, yaitu bahan-bahan yang dikumpulkan segera dirajang dan segera atau dalam waktu 24 jam setelah dipetik harus dikeringkan di bawah sinar matahari atau dioven

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

pada suhu 50 – 60 ^{0} C sampai kering, dengan kadar air paling tinggi 5 %. Kemudian dibungkus plastik yang kedap udara. Bahan inilah yang disebut simplisia. Simplisia ini kemudian dibuat serbuk [12]. Isolasi kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan dilakukan dengan cara maserasi, ekstraksi dan kromatografi.

2.6. Kromatografi

Teknik pemisahan dan pemurnian senyawa dilakukan menggunakan kromatografi. Macam kromatografi yang biasa digunakan untuk pemisahan dan pemurnian adalah kromatografi lapis tipis, kromatografi kertas, kromatografi kolom, kromatografi cair tekanan tinggi, kromatografi gas cair, kromatografi gas padat. Untuk memilih teknik kromatografi sebaiknya didasarkan pada beberapa pertimbangan yaitu tentang sifat fisik dan sifat kimia senyawa yang dianalisis, tipe selektivitas pemisahan yang diinginkan dan kemudahan analisa. Prinsip pemisahan dengan kromatografi adalah pemisahan komponen berdasarkan perbedaan distribusi komponen antara fasa tetap dan fasa gerak [15].

2.6.1. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Biasanya untuk mengetahui banyaknya komponen dalam ekstrak dilakukan dengan kromatografi lapis tipis. Kromatografi lapis tipis merupakan metode pemisahan cepat, sederhana dan digunakan secara luas. Dikembangkan oleh Ismailof dan Scheniber pada tahun 1938, dengan

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

melapiskan fasa diam pada pelat kaca. Selanjutnya pemisahan terjadi ketika pelat dicelupkan dalam bejana yang berisi fasa gerak atau eluen. Fasa gerak naik berdasarkan gaya kapiler. Pemisahan komponen berlangsung lebih cepat dibanding kromatografi kolom biasa karena pemisahan komponen pada kromatografi lapis tipis berlangsung pada permukaan yang datar. Pemisahan komponen terjadi berdasarkan adsorbsi dan distribusi komponen campuran antara fasa diam dan fasa gerak. Bila komponen cenderung terdistribusi ke dalam fasa gerak berarti komponen akan lebih cepat bergerak [5].

Dalam kromatografi lapis tipis dilakukan pemisahan dengan berbagai macam pelarut. Dengan pelarut yang cocok akan didapat pemisahan yang bagus. Cara memilih pelarut adalah dengan memperhatikan sifat kelarutan senyawa. Kita bisa mendapatkan pelarut yang cocok dengan mengevaluasi, dengan cara menaikkan atau menurunkan kepolaran pelarut.

2.6.2. Kromatografi Kolom Vakum (KKV)

Setelah mengetahui jumlah senyawa, maka langkah pemisahan dapat menggunakan kromatografi kolom vakum, yang bisa memisahkan senyawa pada skala gram. Prinsip kromatografi ini sama dengan kromatografi lapis tipis. Pada kromatografi kolom vakum diperlukan fasa diam yang lebih banyak dibandingkan pada kromatografi lapis tipis. Fasa diam dimasukkan pada kolom kaca.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Setelah pemisahan dengan kromatografi kolom vakum, maka dilakukan pemurnian, yang biasa dilakukan adalah kristalisasi dengan menggunakan dua pelarut. Prinsip kristalisasi bahwa senyawa harus dalam pelarut pertama pada keadaan panas dan akan muncul kristal jika pada keadaan dingin ditambahkan pelarut kedua.

Kristal hasil dipisahkan dari pengotorannya dengan penyaringan dan dikeringkan, kemudian dilakukan uji kemurnian dan titik lelehnya. Jika ternyata hasil yang diperoleh tidak memberikan adanya kristal, maka kita dapat menempuh langkah dengan menggunakan kromatografi gas atau kromatografi cair sebagai tindak lanjutnya [15].

2.6.3. Spektroskopi UV-Vis

Spektra cahaya ultraviolet (uv) dan cahaya yang tampak (vis) banyak digunakan dalam identifikasi senyawa organik berdasarkan absorpsi. Spektra UV-Vis juga digunakan dalam penetapan struktur. Spektrum uv terentang dari 100 sampai 400 nm, dan spektrum tampak terentang dari 400 sampai 750 nm. Panjang gelombang cahaya uv dan tampak bergantung pada mudahnya promosi elektron, yaitu promosi elektron-elektron dari orbital keadaan dasar yang berenergi rendah ke orbital keadaan tereksitasi berenergi lebih tinggi.

Daerah yang paling berguna dari spektrum uv adalah daerah dengan panjang gelombang di atas 200 nm. Transisi berikut menimbulkan absorpsi dalam daerah 100 – 200 nm yang tak berguna : $\pi \rightarrow \pi^*$ untuk

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

ikatan rangkap menyendiri dan $\sigma \rightarrow \sigma^*$ untuk karbon-karbon biasa. Transisi yang berguna (200 – 400 nm) adalah $\pi \rightarrow \pi^*$ untuk senyawa dengan ikatan rangkap berkonjugasi serta beberapa transisi $n \rightarrow \sigma^*$ dan $n \rightarrow \pi^*$.

Absorpsi radiasi uv oleh senyawa aromatik yang terdiri dari cincin benzena terpadu bergeser ke panjang gelombang yang lebih panjang dengan bertambah banyaknya cincin itu, karena bertambahnya konjugasi dan membesarnya stabilisasi – resonansi dari keadaan eksitasi [3].

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)