

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Insulin



Gambar 1 Daun Insulin (*Smallanthus sonchifolius*)
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Taksonomi daun insulin berdasarkan *Intergated Taxonomic Information* (ITIS) (dalam Julia, 2016).

Kingdom : *Plantae*

Division : *Tracheophyta*

Class : *Magnoliopsida*

Ordo : *Asterales*

Family : *Asteraceae*

Genus : *Smallanthus*

Species : *Smallanthus sonchifolius*

Tanaman Insulin mempunyai ciri-ciri yaitu daunnya yang tunggal dan berseling memiliki panjang 26-32 cm dan lebar 15-25 cm, berbentuk bulat telur sampai bulat telur-memanjang, mempunyai tepi daun yang bergerigi. Perbungaan muncul di ketiak daun dan ujung percabangan, bunga berbentuk tabung dengan mahkota bunga berwarna kuning, kepala sari berwarna hitam dan pada bagian atasnya berwarna kuning. Di beberapa negara, tanaman ini digunakan sebagai obat

tradisional. Selain itu, dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak dan pupuk tanaman, serta dapat dijadikan sebagai pestisida untuk mengendalikan hama dan penyakit tumbuhan (Hidayat dan Napitupulu, 2015). Daun insulin mempunyai berbagai nama, diantaranya dalam bahasa asing daun insulin yaitu *mexican Sunflower*, *tree marigold*, dalam bahasa jawa rondo noleh, rondosemoyo, harsaga, sedangkan untuk nama umum daun insulin biasa disebut dengan kembang bulan, daun insulin, kipait atau paitan.

Tumbuhan Insulin umumnya dimanfaatkan pada bagian daunnya. Daun Insulin mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin, tanin, serta polifenol. Dari daun tersebut dapat digunakan untuk antidiabetes, antivirus, antimalaria, liver, dan radang tenggorokan, serta penggunaannya sebagai bahan pestisida (Sulistiyowati, 2015). Senyawa flavonoid yaitu senyawa polifenol yang membantu menurunkan kadar gula darah, terdapat pada daun insulin. flavonoid digunakan sebagai antioksidan untuk membantu mengurangi produksi radikal bebas dalam tubuh berkurang. Selain itu Flavonoid juga membantu dalam memperbaiki kerusakan pada sel β pankreas sehingga pankreas dapat kembali mensekresi insulin, yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar glukosa darah. Flavonoid mampu mencegah pemecahan karbohidrat menjadi monosakarida serta mencegah penyerapan gula oleh usus sehingga terjadi penurunan kadar gula darah, dengan cara menghambat enzim glukosidase, alfa, dan amilase (Putri dan Fauzan, 2016).

B. Daun Pandan Wangi



Gambar 2 Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius roxb.*)
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Menurut (Dewi, 2009) taksonomi tanaman daun pandan wangi sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Ordo : *Pandanales*

Famili : *Pandanaceae*

Genus : *Pandanus*

Spesies : *Pandanus amaryllifolius roxb.*

Di beberapa daerah, tanaman ini dikenal dengan berbagai nama antara lain: Pandan Rampe (Jawa), Pandan Bebau (Sumatera), Pondago (Sulawesi), Pudaka (Maluku), Pandan Arum (Bali), Bonak (Nusa Tenggara). Pandan wangi (*Pandanus amaryllifoliusRoxb.*) merupakan jenis tumbuhan monokotil dari *famili Pandanaceae*. Pandan Wangi adalah tanaman perdu yang tumbuh setinggi sekitar dua meter. Pandan wangi memiliki daun hijau dengan duri kecil di ujungnya dan memiliki aroma yang wangi (Dewi, 2009).

Pada daun pandan yang paling sering dimanfaatkan adalah bagian daunnya. Daun pandan mengandung alkaloid, saponin flavonoid, tanin, polifenol dan zat warna (Hidayat dan Napitupulu, 2015). Polifenol adalah senyawa turunan fenol

yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan pada senyawa penol sangat berperan penting dalam upaya menyerap dan menetralkan radikal bebas serta memecah peroksida. (Margaretta dkk., 2011).

Flavonoid dalam pandan wangi berfungsi untuk mencegah komplikasi atau pergerakan penyakit diabetes melitus dengan cara membersihkan radikal bebas berlebih, memutus rantai reaksi radikal bebas, mengikat partikel logam, dan menghambat jalur poliol dengan menekan enzim protein aldosa reduktase. Flavonoid juga memiliki efek penghambatan terhadap enzim *alfa glukosidase* melalui ikatan hidrosilasi dan substitusi pada cincin β (Prameswari dan Widjanarko, 2014).

C. Skrining Fitokimia

1. Definisi

Skrining fitokimia merupakan tahapan yang mendasari dalam pengkajian yang diharapkan dapat memberikan gambaran golongan campuran yang terkandung dalam tumbuhan yang diperiksa. Penyelidikan fitokimia mencakup penggambaran yang meliputi berbagai macam campuran alami yang dibentuk dan disimpan oleh makhluk hidup, khususnya struktur zat, biosintesis, perubahan dan pencernaan dalam penyebaran alami dan unsur organik campuran sintetis dari berbagai jenis tanaman. Penyelidikan fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi bagian bioaktif dari konsentrat kasar yang menimbulkan efek toksik atau efek farmakologis yang dapat diuji dengan kerangka alami atau bioassay. (Yanti dan Vera, 2019; Harborne, 1987 dalam Putranti, 2013).

Skrining fitokimia merupakan langkah dasar untuk membedakan zat kimia suatu senyawa dalam simplisia atau tanaman yang akan dicoba. Fitokimia

mempelajari struktur kimia, biosintesis, distribusi, dan fungsi biologis berbagai senyawa organik yang dihasilkan oleh tumbuhan. Metabolit sekunder atau analisis fitokimia menghasilkan senyawa kimia yang telah banyak digunakan sebagai pewarna, racun, pewangi makanan, dan obat-obatan. Sangat banyak jenis tanaman yang dapat dijadikan sebagai obat tradisional sehingga diperlukan penelitian tentang penggunaan tanaman berkhasiat obat untuk mengetahui kandungan senyawa kimianya. Keanekaragaman senyawa kimia yang dihasilkan oleh metabolisme sekunder tanaman dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok senyawa bahan alam yaitu saponin, steroid, tanin, flavonoid dan alkaloid (Putranti, 2013).

Sebuah teknik yang dikenal sebagai skrining fitokimia digunakan untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif yang terkandung dari bahan alam yang belum diketahui kandungan bioaktifnya. Pengujian skrining fitokimia menggunakan pereaksi warna, dengan melihat reaksi warna yang terjadi (Kristianti et al., 2008). Dalam pengujian skrining fitokimia bahan alam, selain sediaan ekstraksi yang digunakan dalam pengujian, bentuk sediaan lainnya dapat digunakan seperti, sediaan seduhan teh, minyak atsiri, rebusan, jamu, loloh, lotion, salep dan lainnya (Illing, Safitri dan Erfiana, 2017).

2. Metabolit Sekunder

Adaptasi biokimia yang dilakukan oleh golongan tumbuhan umumnya menghasilkan senyawa tertentu yang disebut senyawa bioaktif atau metabolit sekunder. Metabolit diklasifikasikan menjadi dua yaitu metabolit sekunder dan metabolit primer. Metabolit primer merupakan substansi yang dihasilkan

oleh organisme melalui metabolisme dasar, digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme yang bersangkutan (Murniasih, 2003) Raja dkk., 2014).

Pertumbuhan dan keberadaan makhluk hidup bergantung pada produksi metabolit primer dalam jumlah terbatas. Sebaliknya metabolit sekunder merupakan senyawa biosintesis yang berasal dari metabolit primer dan biasanya diproduksi oleh organisme untuk tujuan pertahanan diri terhadap lingkungan atau serangan organisme lain. Hasil metabolit sekunder merupakan produk alam yang potensial yang dapat dijadikan sebagai bahan baku obat. Senyawa kimia yang dihasilkan oleh tumbuhan merupakan hasil metabolisme sekunder yang dapat diklasifikasikan dalam beberapa golongan senyawa bahan alam, yaitu saponin, steroid, tanin, flavonoid dan alkaloid (Putranti, 2013; Nofiani, 2012; Murniasih, 2003).

a. Alkaloid

Metabolit sekunder yang paling banyak mengandung atom nitrogen adalah senyawa alkaloid. Senyawa alkaloid banyak ditemukan pada jaringan tanaman dan hewan. Bagian tanaman yang mengandung alkaloid yaitu bagian bunga, biji, daun, ranting, akar, dan kulit kayu (Ningrum, Purwanti dan Sukarsono, 2016).

b. Saponin

Saponin adalah jenis glikosida yang banyak ditemukan dalam tumbuhan. Jika dilihat dari segi kesehatan, saponin dapat berperan sebagai antioksidan, mencegah karies gigi, dan mencegah agregasi trombosit (Hendra Gunawan, 2018).

c. Tanin

Tanin adalah senyawa polifenol dengan berat molekul tinggi. Tanin merupakan campuran senyawa polifenol jika semakin banyak jumlah gugus fenolik maka akan

semakin besar ukuran molekul tanin. Jika dilihat dari segi kesehatan, senyawa tanin diketahui mempunyai khasiat untuk mengobati disentri, infeksi mikroba, diare dan lain-lain (Lisan, 2015).

d. Steroid

Senyawa turunan (derivat) lipid yang tidak terhidrolisis adalah senyawa steroid. Senyawa yang termasuk turunan steroid misalnya kolesterol, ergosterol, dan estrogen. Steroid sederhananya, adalah kelas senyawa organik alami yang kerangka strukturalnya mempunyai empat cincin androstan terpadu yang terdiri dari androstane (siklopentano fenantren). Steroid umumnya bertindak seperti hormon. (Rizal, 2011 dalam Illing, Safitri dan Erfiana, 2017).

e. Flavonoid

Flavonoid adalah suatu senyawa polifenol yang strukturnya merupakan turunan dari anti aromatikflavan atau 2-fenilbenzopira. Senyawa Flavonoid memiliki aktivitas biokimiawi seperti aktivitas antioksidan, antimutagenesis, aktivitas sitotoksis, dan mengubah ekspresigen (Illing, Safitri dan Erfiana, 2017).

Flavonoid termasuk dalam famili polifenol yang larut dalam air. Flavonoid ditemukan pada tanaman, yang mempunyai kontribusi dalam memproduksi pigmen berwarna seperti kuning, merah, oranye, biru, dan warna ungu dari buah, bunga, dan daun. Flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan hijau sehingga dapat ditemukan pada setiap ekstrak tumbuhan. Senyawa bioaktif dari flavonoid dianggap sebagai fitokimia terpenting dalam makanan, yang memiliki manfaat biologis bagi manusia secara luas (Arifin dkk., 2018).

D. Aktivitas Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang mampu menghambat spesies oksigen reaktif dan juga radikal bebas, oleh karena itu antioksidan dapat mencegah penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas seperti, karsinogenesis, kardiovaskular, dan penuaan (Siagian, 2002). Antioksidan berfungsi dalam upaya untuk memperkecil terjadinya proses oksidasi dari lemak dan minyak, memperkecil terjadinya proses kerusakan pada makanan, memperpanjang masa pemakaian dalam industri makanan, meningkatkan stabilitas lemak yang terkandung pada makanan serta mencegah hilangnya kualitas sensori dan nutrisi (Kurniasih dkk., 2015).

Antioksidan dapat dibagi menjadi dua berdasarkan kategori sumbernya yaitu antioksidan enzimatik dan antioksidan non-enzimatik. Antioksidan enzimatik terdiri dari dua yaitu antioksidan yang berasal dari alam (antioksidan alami) dan antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesis reaksi kimia (antioksidan sintetis) (Yulistanti, 2018).

1. Antioksidan Enzimatis

Superoksida dismutase, glutathione peroksidase, peroksidase, dan katalase adalah antioksidan yang berupa enzim diproduksi oleh tubuh. Tubuh dapat memberikan penguatan sel sebagai katalis dinamis bila didukung oleh nutrisi pendukung atau mineral yang juga disebut ko-faktor (Yulistanti, 2018).

2. Antioksidan Non-enzimatik

a. Antioksidan Alami

Antioksidan Alami banyak diperoleh dari tanaman, buah buahan dan serta bahan alam lainnya. Sumber antioksidan tersebut berasal dari molekul senyawa satu atau dua komponen makanan. Setelah itu, senyawa molekuler yang dihasilkan dari

sumber alami dan reaksi pengolahan diisolasi untuk digunakan sebagai bahan tambahan pangan. (Yulistanti, 2018).

b. Antioksidan Sintetik

Beberapa contoh antioksidan sintetik yang penggunaannya diijinkan untuk makanan dan telah sering digunakan, yaitu *butil hidroksi anisol* (BHA), *butil hidroksi toluen* (BHT), *propil galat*, *tert-butil hidoksi quinon* (TBHQ) dan *tokoferol*. Antioksidan diatas merupakan antioksidan alami yang telah diproduksi secara sintesis untuk tujuan komersial (Yulistanti, 2018).

Sedangkan berdasarkan mekanisme kerjanya antioksidan digolongkan menjadi tiga kelompok, yaitu antioksidan primer, antioksidan sekunder dan tersier.

a. Antioksidan Primer

Antioksidan primer bekerja dengan mengubah reaktivitas radikal bebas menjadi kurang reaktif, membuatnya tidak berbahaya bagi sel tubuh manusia dan mencegah pembentukan radikal bebas baru (Yulistanti, 2018).

b. Antioksidan Sekunder

Antioksidan sekunder merupakan senyawa yang mempunyai fungsi untuk menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak menimbulkan kerusakan. Antioksidan dapat diperoleh dari berbagai sumber makanan seperti sayur dan buah-buahan. Contoh dari antioksidan sekunder diantaranya adalah vitamin E, vitamin C, vitamin A, dan betakaroten yang dapat diperoleh dari buah-buahan (Yulistanti, 2018).

c. Antioksidan Tersier

Antioksidan tersier adalah antioksidan yang dapat bekerja memperbaiki sel dan jaringan yang rusak akibat serangan radikal bebas. Metionin sulfoksan reductase

biasanya merupakan jenis enzim yang dapat membantu dalam memperbaiki DNA pada inti sel. Enzim tersebut bermanfaat untuk perbaikan DNA pada penderita kanker (Yulistanti, 2018).

E. Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan

Dalam pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode peredaman radikal bebas terdapat beberapa metode yang bisa digunakan diantaranya, DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*), FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*), ABTS (*2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonicacid)*) dan CUPRAC (*Cupric reducing antioxidant Capacity*) (Kurniawati dan Sutoyo, 2021).

1. Metode DPPH

Metode DPPH merupakan metode yang paling sering digunakan dalam pengukuran aktivitas antioksidan. Uji peredaman warna radikal bebas DPPH merupakan suatu metode yang dipergunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan dalam sampel dengan melihat kemampuannya dalam menangkal radikal bebas DPPH (Kurniasih dkk., 2015). Warna ungu pada larutan DPPH menunjukkan bahwa DPPH berada dalam bentuk radikal bebas. Larutan akan berubah warna dari ungu menjadi kuning jika dalam larutan terdapat senyawa yang dapat mendonorkan proton dan mereduksi DPPH. (Yabansabra, Kissya dan Mangiwa, 2019).

Metode DPPH merupakan metode yang dapat mengukur kemampuan suatu senyawa antioksidan dalam menangkap radikal bebas. Kemampuan komponen senyawa dalam menyumbangkan elektron atau hidrogen berhubungan dengan kemampuan dalam menangkal radikal. DPPH dapat memudahkan setiap molekul

yang dapat menyumbangkan elektron atau hidrogen yang bereaksi (Kurniasih dkk., 2015). Metode DPPH mempunyai prinsip kerja yaitu adanya atom hidrogen dari senyawa antioksidan yang berikatan dengan elektron bebas pada senyawa radikal akan menyebabkan perubahan dari radikal bebas (*diphenylpicrylhydrazyl*) menjadi senyawa non-radikal (*diphenylpicrylhydrazine*). Perubahan warna dari ungu menjadi kuning menandakan bahwa senyawa radikal bebas tereduksi oleh adanya antioksidan (Setiawan, Yunita dan Kurniawan, 2018).

Kelebihan metode DPPH adalah memerlukan sampel dalam jumlah sedikit, metodenya yang sederhana, mudah, cepat dan peka. Mudah diterapkan karena senyawa radikal DPPH yang digunakan bersifat relatif lebih stabil dibanding metode lainnya (Rahmawati, Muflihunna dan Sarif, 2016).

Menurut (Kurniawati dan Sutoyo, 2021), tingkatan aktivitas antioksidan pada metode DPPH diklasifikasikan menjadi:

Tabel 1
Tingkatan Aktivitas Antioksidan

Nilai IC ₅₀ (ppm)	Kekuatan antioksidan
<50	Sangat Kuat
50-100	Kuat
100-150	Sedang
150-200	Lemah
>200	Sangat Lemah

Sumber : (Kurniawati dan Sutoyo, 2021)

Hasil dari uji aktivitas antioksidan dinyatakan dengan nilai IC₅₀ yaitu konsentrasi antioksidan yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal DPPH (Kurniawati dan Sutoyo, 2021).

2. Metode FRAP

Metode FRAP merupakan salah satu metode penentuan kandungan antioksidan secara spektrofotometri yang berdasarkan pada reduksi analog ferroin, kompleks

Fe^{3+} dari tripiridiltriazin $\text{Fe}(\text{TPTZ})^{3+}$ menjadi kompleks Fe^{2+} , $\text{Fe}(\text{TPTZ})^{2+}$ yang berwarna biru intensif oleh antioksidan pada suasana asam (Yefrida, Ashikin dan Refilda, 2015). Pada prinsipnya penetapan aktivitas antioksidan menggunakan metode FRAP dapat berjalan dengan baik jika dilakukan pada senyawa antioksidan yang dapat mereduksi ferri-tripyridyl-triazine ($\text{Fe}(\text{III})\text{TPTZ}$) menjadi kompleks ferro-tripyridyl-triazine ($\text{Fe}(\text{II})\text{TPTZ}$) (Setiawan, Yunita dan Kurniawan, 2018).

3. Metode ABTS

ABTS merupakan suatu metode peredama radikal bebas dengan pusat nitrogen yang mempunyai karakteristik warna biru-hijau, yang bila tereduksi dengan antioksidan akan menyebabkan perubahan warna menjadi bentuk non radikal dari berwarna menjadi tidak berwarna. Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode ABTS mempunyai prinsip menghilangkan warna kation ABTS untuk mengukur kapasitas antioksidan yang langsung bereaksi dengan radikal kation ABTS (Setiawan, Yunita dan Kurniawan, 2018).

4. Metode CUPRAC

Metode CUPRAC merupakan pengujian menggunakan larutan atau padatan CuSO_4 dan neocuproine yang ditambahkan dalam sampel. Mempunyai prinsip kerja yaitu $\text{Cu}(\text{II})$ bertindak sebagai oksidator. $\text{Cu}(\text{II})$ akan diubah menjadi $\text{Cu}(\text{I})$ melalui proses donor elektron dari antioksidan. $\text{Cu}(\text{II})$ juga disebut sebagai inisiator atau zat yang mengawali terjadinya reaksi radikal bebas dalam pengujian pemecahan rantai radikal antioksidan. (Kurniawati dan Sutoyo, 2021).

F. Analisa Sensori Organoleptik

Uji organoleptik atau uji sensori merupakan pengukuran daya terima terhadap suatu produk dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk

mengamati warna, bentuk, tekstur, aroma dan rasa pada produk makanan, minuman serta obat. Pengujian organoleptik dapat mengungkapkan adanya tanda pembusukan pada produk, penurunan kualitas produk, dan kekurangan lainnya. Pengujian organoleptik mempunyai peranan penting dalam penerapan mutu. Terdapat 3 jenis uji organoleptik terdiri dari uji perbedaan, uji deskripsi, dan uji Afektif (Unimus, 2006; Wahyuningtias, 2010).

1. Uji Perbedaan

Uji perbedaan adalah suatu metode uji organoleptik yang telah dimodifikasi baik dari segi proses, formulasi, dan faktor lain untuk membedakan suatu produk sejenis. uji perbedaan digunakan untuk mengevaluasi dampak perubahan dalam siklus pembuatan serta untuk menentukan perbedaan dari dua produk dengan bahan baku yang sama (Lasimpala, Naiu dan Mile, 2014).

2. Uji Deskripsi

Uji deskripsi digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik sensori yang penting dalam suatu produk untuk memberikan informasi mengenai derajat atau intensitas karakteristik dari produk tersebut (Unimus, 2006).

3. Uji Afektif

Pengukuran preferensi, penerimaan, atau tingkat preferensi terhadap suatu produk merupakan dasar dari tes afektif. Pengujian Afektif menggunakan sejumlah panelis tidak terlatih yang sering dianggap mewakili kelompok konsumen tertentu untuk menilai penerimaan atau kesukaan suatu produk. Uji perbandingan berpasangan (Paired Comparison), uji hedonik, dan uji rangking merupakan komponen dari metode afektif. Uji hedonik mempunyai prinsip yaitu panelis memberikan tanggapan pribadinya tentang kesukaan atau ketidaksukaannya

terhadap produk yang dinilai, dengan tingkatan kesukaan atau tingkatan ketidaksukaannya dalam bentuk skala hedonik. Misalnya sangat suka, suka, tidak suka, sangat tidak suka, skala hedonik dapat direntangkan atau dikecilkan menurut rentangan skala yang dikehendaki. (Suswini, 2009 dalam Tarwendah, 2017; Suryono, Ningrum dan Dewi, 2018).