BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan *Artocarpus communis* Forst (Kluweh)

2.1.1 Tinjauan Umum

Tumbuhan Kluweh termasuk dalam genus *Artocarpus* dan famili moraceae. Sebagian besar dari genus ini diambil buah dan bijinya. Salah satu ciri yang menonjol adalah adanya zat warna kuning dan jika semakin tua umurnya akan menjadi coklat[3].

Spesies *Artocarpus communis* Forst dikenal orang dengan bermacam-macam nama seperti : Bread Fruit (Inggris), Kelur (Malaysia), Sukun Biji (Timor), Kluweh (Jawa) dan Timbul (Jakarta). Tumbuh baik pada daerah iklim tropis yang basah (temperatur 20^0-40^0C) dengan curah hujan 2000-3000 mm/tahun, kelembaban relatif 70-90%, pada daerah kedalaman cukup, pengairan baik dan endapan yang kaya humus. Tanaman ini juga ditemukan pada daerah tanah berbukit (1500 m) dan pulau karang serta di tepi hutan Papua Nugini [4].

Tinggi tanaman ini bisa mencapai 40-60 kaki (sekitar 30 m), warna kayu kuning, daun menjari berbentuk bujur telur sampai bulat, panjang, tebal dan kasar, berwarna hijau gelap (bagian atas) dan bagian bawah berwarna hijau muda. Bunganya merupakan tipe bunga majemuk, bunga betina dengan bakal buah 8-10 cm dan 5-7 cm, bunga jantan dengan benang sari berbentuk gada, panjangnya 15-25 cm berwarna kuning, setelah penyerbukan bunga jantan mengering dan jatuh. Sedangkan buahnya merupakan tipe buah semu majemuk yang berduri sebesar buah melon

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)

dengan diameter 10-30 cm, berbentuk silinder sampai bundar dengan kulit buah berwarna kuning kehijauan, berdaging buah yang mengandung air[9].

Penyebaran melalui biji, menempati daging buah yang berwarna coklat membulat atau rata dengan panjang 2,5 cm. Dalam setiap buah terdapat 20-60 biji. Buah dan biji dapat dimakan. Pohon akan menggugurkan daun pada kondisi kering, sedang pada kondisi basah akan melepas buah[4].

Artocarpus communis Forst termasuk dalam famili moraceae. Beberapa genus yang termasuk dalam ini adalah : *Antiaris, Maclura, Myriantus, Triculia, Brossontia, Brosium, Castiloa, Cholophora, Canobis, Cecropia, Ceblus dan Ogcedeia.* Diantara genus di atas yang banyak dijumpai di Indonesia khususnya di Jawa adalah genus *Artocarpus*. *Artocarpus* mempunyai kurang lebih 9 spesies, diantaranya adalah *Artocarpus communis* Forst. Menurut Varishta sistematika tanaman ini adalah sebagai berikut :

Divisi	: Lignoseae
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dycotyledone
Sub kelas	: Monochlanydeae
Ordo	: Urticales
Famili	: Moraceae
Genus	: *Artocarpus*
Spesies	: *Artocarpus communis* Forst [5]

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)

2.1.2 Kegunaan *Artocarpus communis* Forst

Dari akar sampai bunga tanaman ini dapat dimanfaatkan dan sebagian besar untuk obat-obatan, misalnya daunnya untuk mengobati penyakit kulit, sebagai obat luar pembesaran limpha, bunganya untuk obat sakit gigi, akarnya untuk obat murus darah dan getah kayunya dapat untuk mengusir semut [6].

2.1.3 Kandungan Kimia *Artocarpus communis* Forst

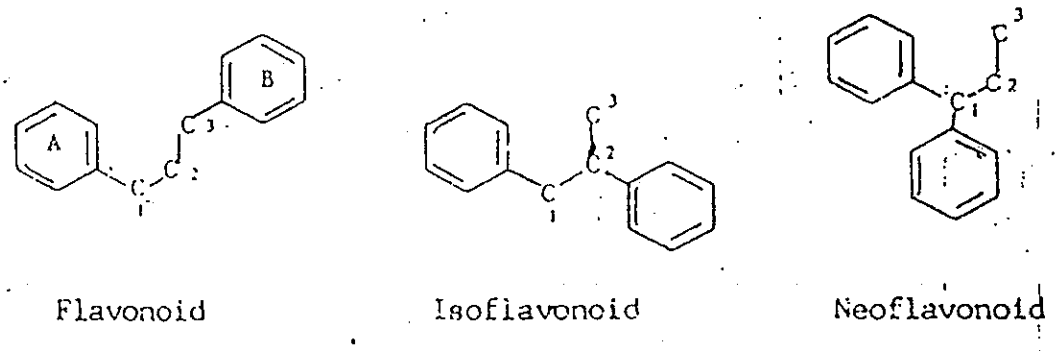
Bagian dari tanaman ini yang terbukti telah mengandung bahan kimia adalah Lateks (getah), kayu (batang), bunga, kulit kayu dan biji. Getah mengandung seril alkohol, kayu mengandung triterpenoid (β-amirin asetat dan β-amirin). Kulit batang dan bunga mengandung sikloartenil asetat. Sedang bijinya mengandung minyak biji, yaitu asam linoleat, asam linolenat, minyak (lemak cair) dan asam jenuh dengan komposisi karbon C_{16}, C_{18} dan di atas C_{18} [1,7,8].

2.2 Senyawa Flavonoid

Senyawa flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam. Senyawa-senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru dan sebagian zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan.

Flavonoid mempunyai kerangka dasar karbon yang terdiri dari 15 atom karbon, dimana dua cincin benzena (C_6) terikat pada suatu rantai propan (C_3) sehingga terbentuk susunan C_6-C_3-C_6. Dari susunan ini dapat menghasilkan tiga jenis struktur, yaitu 1,3-diarilpropan (flavonoid), 1,2-diarilpropan (isoflavonoid) dan 1,1-diarilpropan (neoflavonoid)[9].

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)



Gambar 2.1. Jenis struktur flavonoid

Banyaknya senyawa flavonoid di alam bukanlah disebabkan banyaknya variasi struktur, tetapi lebih disebabkan oleh berbagai tingkat hidroksilasi, alkoksilasi atau glikosilasi dari struktur tersebut [10].

Sebagian besar dari flavonoid di alam ditemukan dalam bentuk glikosida, dimana unit flavonoid terikat pada suatu gula. Glikosida adalah kombinasi antara suatu gula dan suatu alkohol yang berikatan glikosida. Pada hidrolisa oleh asam, suatu glikosida terurai kembali atas komponen-komponennya menghasilkan gula dan alkohol yang sebanding, dan alkohol yang dihasilkan disebut aglikon. Residu gula yang lazim dari glikosida flavonoid adalah glukosa, ramnosa, galaktosa dan gentibiosa [10].

Flavonoid dapat dideteksi berdasarkan warnanya di bawah sinar UV. Sistem karbonil yang berkonjugasi dengan cincin aromatik yang dimiliki senyawa-senyawa ini dapat menyerap sinar dengan panjang gelombang tertentu pada daerah UV maupun IR. Selain itu secara khas senyawa flavonoid menunjukkan geseran

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)

batokromik pada spektranya bila ditambah basa. Oleh karena itu, spektrometri penting untuk identifikasi dan analisis senyawa flavonoid [9].

2.3. Kemotaksonomi Senyawa Flavonoid dari Genus *Artocarpus*

Kemotaksonomi tumbuhan adalah bagian dari ilmu taksonomi yang mempelajari secara khusus ciri-ciri kimiawi serta mengkaji kandungan zat-zat kimia tumbuhan. Dengan menggunakan pendekatan secara kemotaksonomi yang bedasarkan kenyataan bahwa tumbuhan dalam satu genus mempunyai kandungan kimia yang sama atau hampir sama, sehingga penting sebagai pendukung penelitian senyawa flavonoid.

Spesies dari genus *Artocarpus* yang telah diketahui mempunyai senyawa flavonoid, antara lain *Artocarpus reticulatus* (Maumbi) dan *Artocarpus champeden* (Cempedak). Kandungan senyawa flavonoid pada *Artocarpus reticulatus*, antara lain catechin, catechin-3-o-rhamnosida dan oksiresveratol. Sedangkan kandungan senyawa flavonoid pada *Artocarpus champeden*, antara lain artonin, heteroflavanon A, siklochampedol, noratocarpin, artocarpin dan artocarpin peroksida. Untuk strukrnya dapat dilihat pada lampiran II[10].

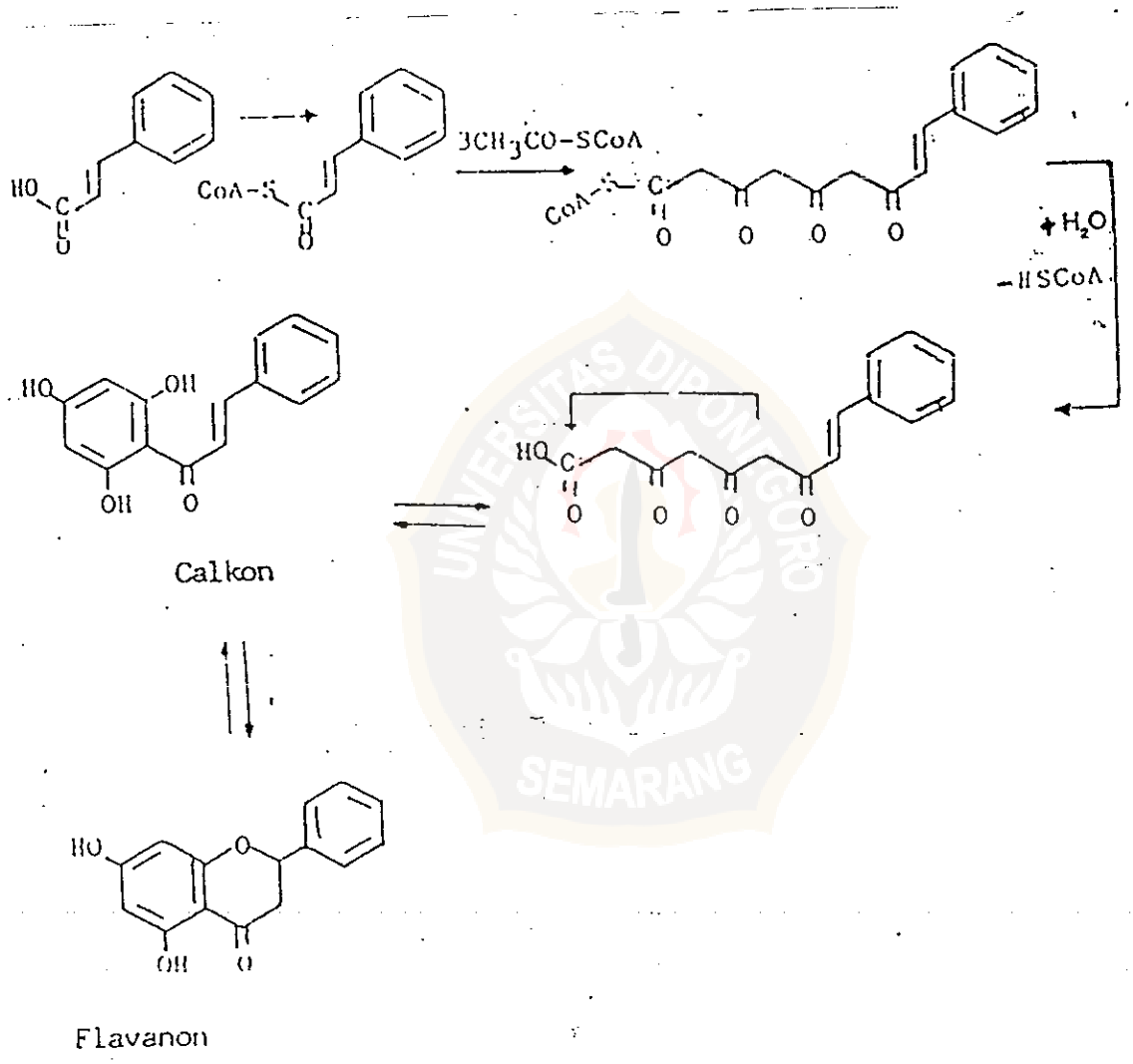
2.4. Biosintesa Flavonoid

Senyawa golongan flavonoid berasal dari kombinasi antara jalur shikimat dan jalur asetat-malonat. Biosintesa flavonoid tahap pertama adalah suatu senyawa fenil propanoid yang berasal dari jalur shikimat membentuk cincin B dan tiga atom karbon dari rantai propan, kemudian diaktifkan oleh koenzim A. Kemudian kondensasi tiga unit asetat atau malonat dari jalur asetat-malonat, berkombinasi dengan memperpanjanng unit C_6-C_3 dari suatu senyawa fenilpropanoid menghasilkan unit

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)

C_6-C_3-(C_2+C_2+C_2). Perpanjangan ini kemudian melakukan reaksi intra molekuler yaitu kondensasi aldol membentuk cincin A[8].

Selanjutnya akibat dari berbagai perubahan yang disebabkan oleh enzim, ketiga atom karbon dari rantai propan menghasilkan berbagai gugus fungsi seperti ikatan rangkap, gugus hidroksil, gugus karbonil dan sebagainya [8].



Gambar 2.2. Biosintesa flavonoid

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)

Dari percobaan-percobaan menunjukkan calkon dan flavanon berperan sebagai senyawa antara biosintesa jenis flavonoid lainnya.

2.5. Metode Pemisahan

Pemilihan pelarut dan perlakuannya perlu dipertimbangkan dalam mengekstrak suatu bahan. Ekstraksi yang biasa dilakukan dengan cara perkolasi dan sokletasi. Sokletasi adalah suatu metode ekstraksi dengan menggunakan alat soklet dan pemanas. Sedang metode perkolasi adalah suatu metode ekstraksi dengan merendam bahan dalam suatu pelarut selama 24 jam. Hasil ekstrak dapat dipekatkan dengan Pemekat Vakum Berputar (*Rotary Evaporator*)[12].

Untuk memisahkan senyawa-senyawa dalam tumbuhan yang biasa dilakukan adalah dengan cara kromatografi. Beberapa teknik kromatografi yang biasa dilakukan antara lain adalah kromatografi kolom, baik dengan tekanan maupun tanpa tekanan, kromatografi lapis tipis preparatif dan kromatografi lapis tipis biasa. Kromatografi ini merupakan jenis kromatografi serapan dengan fasa gerak zat cair dan fasa diam zat padat. Pemilihan fasa diam dan fasa gerak tergantung dari sifat senyawa yang akan dikromatografikan.

Kecepatan bergerak dari suatu komponen tergantung pada kekuatan senyawa tersebut tertahan oleh fasa diam pada kolom. Sehingga suatu senyawa yang diserap lemah akan bergerak lebih cepat dari pada yang diserap kuat [13].

Senyawa hasil isolasi seringkali masih tercampur oleh senyawa-senyawa pengotor. Untuk memurnikan senyawa tersebut digunakan teknik rekristalisasi dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Pada prinsipnya proses rekristalisasi adalah perbedaan kelarutan dimana senyawa yang diinginkan tidak larut, sedangkan

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)

senyawa-senyawa pengotor larut bersama pelarutnya atau sebaliknya. Selanjutnya senyawa hasil pemurnian dipisahkan dari zat-zat pengotor dengan cara penyaringan.

2.6. Metode Identifikasi

Yang pertama dilakukan dalam metode identifikasi suatu senyawa yang terkandung dalam tumbuhan adalah menentukan golongannya terlebih dahulu, baru kemudian ditentukan jenis senyawa dalam golongan tersebut. Keserbasamaan senyawa tersebut harus diperiksa dengan cermat, artinya senyawa harus membentuk bercak tunggal dalam berbagai sistem kromatografi lapis tipis. Golongan senyawa dapat ditentukan dengan uji warna, penentuan kelarutan dan spektra ultra violet. Untuk menentukan senyawa telah murni atau belum, sifat yang diukur adalah titik leleh (untuk senyawa padat), titik didih (untuk cairan) dan harga Rf (pada kondisi baku). Senyawa tumbuhan yang sama mempunyai ciri spektra yang sama untuk itu perlu dilakukan pengukuran spektra, baik spektra ultra violet (UV), infra red (IR), nuclear magnetic resonance (NMR) dan mass spektrophotometer (MS). Biasanya senyawa yang pernah diketahui dapat diidentifikasi berdasarkan data di atas [12,14].

Spektra serapan pada spektrofotometer UV dapat diukur pada panjang gelombang 200-400 nm dan senyawa berwarna pada panjang gelombang 400-700 nm. Spektra UV akan menjelaskan transisi elektron yang terjadi pada senyawa. Diberikan juga informasi tentang ikatan rangkap terkonjugasi dan sistem aromatik [14,15].

Untuk mencari informasi mengenai gugus fungsi yang terkandung dalam senyawa digunakan spektrofotometer IR. Gugus fungsi pada suatu senyawa mempunyai serapan pada bilangan gelombang yang karakteristik. Daerah pengukuran

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)

spektrofotometer IR sekitar1500 cm^{-1} sampai dengan 400 cm^{-1} dan daerah gugus fungsi pada 4000 cm^{-1}-1500 cm^{-1}. Molekul mempunyai dua macam getaran yaitu getaran ulur (ν) dan getaran tekuk (δ). Getaran ulur adalah suatu getaran berirama disepanjang sumbu ikatan sehingga jarak antara atom bertambah atau berkurang. Sedang getaran tekuk dapat terjadi karena perubahan sudut-sudut ikatan antara ikatan-ikatan pada sebuah atom [14,16].

Spektra massa adalah alur kelimpahan versus nisbah massa dibagi muatannya (m/e atau m/z) dari fragmen yang ada. Muatan ion dari kebanyakan partikel yang dideteksi dalam suatu spektrofotometer massa adalah +1, nilai m/z untuk suatu ion semacam itu sama dengan massanya. Suatu molekul atau ion pecahan menjadi fragmen-fragmen tergantung pada kerangka karbon dan gugus fungsi yang ada. Sehingga struktur dan massa fragmen memberikan petunjuk mengenai struktur molekul induknya dan dapat menentukan bobot molekul senyawa [15,17].

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)