

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan tentang Hutan Mangrove

Wilayah Indonesia yang terdiri dari 13.667 buah pulau (yang telah dihuni 3.000 buah pulau) dengan luas daratan seluruhnya \pm 191.931.900 Ha, luas perairan \pm 500 juta Ha dan panjang garis pantai \pm 81.000 Km. Dari luas daratan seperti tersebut di atas kurang lebih 143,7 juta Ha (74,8 %) merupakan areal berhutan dan dari luas areal berhutan tersebut terdapat 3,8 sampai 4,5 juta Ha hutan mangrove. Hutan mangrove terdapat di sepanjang pantai dan muara sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut dengan lebar jalur hutan mangrove bervariasi dari hanya beberapa puluh meter seperti yang terdapat di pantai Utara Jakarta, sampai ratusan meter seperti di Riau dan Kalimantan Barat, bahkan di Kepulauan Yandena dan Kepulauan Tanimbar (Maluku Tenggara) lebar jalur hutan mangrove mencapai 10 Km (Atmawidjaja, R., 1986).

Data terakhir mengenai luas hutan mangrove di Indonesia berdasarkan penafsiran potret udara dan citra satelit serta kegiatan-kegiatan inventarisasi yang telah dilaksanakan adalah \pm 4,251 juta Ha dengan daerah penyebaran utama adalah pantai Timur Pulau Sumatra, muara-muara sungai di Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, pantai Timur dan Tenggara Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Maluku dan Irian Jaya. Data survai yang terhimpun di Direktorat Jendral Perlindungan Hutan dan

Pelestarian Alam tahun 1982 adalah 3,218 juta Ha (Atmawidjaja, R., 1986).

Sebagaimana dikemukakan oleh Satari, G. (1986) bahwa menurut lebar jalurnya, kawasan mangrove di Indonesia dapat dibagi atas kawasan mangrove dengan jalur lebar (\pm 750 m), dengan jalur sedang (kurang dari 400 m) dan kawasan mangrove dengan jalur tipis (kurang dari 50 m). Tinggi rata-rata air pasang di ketiga kawasan mangrove tersebut berturut-turut adalah lebih dari 3 m, 2-3 m dan kurang dari 2 m.

Istilah "mangrove" digunakan sebagai pengganti istilah bakau untuk menghindari kemungkinan salah pengertian dengan hutan yang melulu terdiri atas hutan bakau (*Rhizophora sp*). Hutan mangrove sering dianggap sebagai suatu ekosistem yang lain dan mempunyai ciri-ciri khusus baik dari segi iklim dan formasi tumbuhan. Arti kata mangrove itu sendiri digunakan untuk masyarakat tumbuh-tumbuhan (hidrosere communities) dari beberapa species. Tumbuhan ini selalu hijau dan terdiri dari bermacam-macam campuran serta kebanyakan mempunyai akar napas (pneumatophores). Hutan mangrove disebut juga hutan pantai (coastal woodland) atau hutan pasang surut (tidal forest) (Atmawidjaja, R., 1986).

Mangrove adalah vegetasi hutan yang tumbuh di antara garis pasang surut, tetapi mereka juga dapat tumbuh pada pantai karang, pada dataran koral mati yang di atasnya ditimbuni selapis tipis pasir atau ditimbuni lumpur atau pantai berlumpur, yang merupakan pantai yang agak terlindung. Ciri-ciri hutan mangrove adalah : (1) tidak

terpengaruh iklim; (2) terpengaruh pasang surut; (3) tanah tergantung air laut, tanah lumpur atau pasir terutama tanah liat; (4) hutan tidak mempunyai struktur tajuk; (5) tinggi pohon dapat mencapai 30 m; (6) Jenis-jenis kayu mulai dari laut ke darat adalah *Rhizophora*, *Avicennia*, *Sonnertia*, *Xylocarpus*, *Lumnitzera*, *Bruguiera* dan *Nypa fructicans* (Darsidi, A., 1986 ; Macnae, W., 1968).

Dari publikasi diketahui bahwa mangrove merupakan suatu group ekologis dari species halophytic, terdiri dari 8 famili dan 12 genera. Di Indonesia genera yang termasuk halophytic adalah *Avicennia sp.*, *Lumnitzera sp.*, *Xylocarpus sp.*, *Rhizophora sp.*, *Bruguiera sp.*, dan *Aegiceras sp.* Kelompok tumbuhan tersebut di atas adalah tumbuhan yang menentukan ciri dari hutan mangrove menurut sebaran dan merupakan tumbuhan eksklusif yang sangat terikat pada habitat mangrove, hutan mangrove juga dicirikan dengan adanya tumbuhan non-eksklusif yang tidak terikat, antara lain Paku laut (*Acrostichum sp.*), Waru (*Hibiscus tiliaceus* dan *Thespesia populnea*), Cantingi (*Pempis acidula*) dan jenis-jenis anggrek (Atmawidjaja, R., 1986).

Selain tumbuhan, banyak jenis binatang yang berasosiasi dengan mangrove, baik di lantai hutan, melekat pada tumbuhan mangrove dan ada pula beberapa jenis binatang yang hanya sebagian dari daur hidupnya membutuhkan lingkungan mangrove. Jenis ini terutama dari *Crustacea*, *Mollusca* dan ikan. Keadaan ini disebabkan karena hutan mangrove terkenal sebagai penghasil bahan organik yang produktif, yang merupakan mata rantai utama jaringan makanan di

ekosistem pantai. Hal ini menunjukkan pentingnya mangrove bagi kehidupan binatang.

Di samping fungsinya sebagai penghasil bahan organik, hutan mangrove, yang merupakan ekosistem peralihan antara darat dan laut, bermanfaat bagi manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung yaitu sebagai sumber penghasil kayu bakar dan arang, bahan bangunan, bahan baku pulp untuk pembuatan rayon, sebagai penghasil tanin untuk penyamakan kulit, bahan pembuat obat-obatan dan sebagainya (Medical Herb Index in Indonesia, 1986). Secara tidak langsung hutan mangrove mempunyai fungsi fisik yaitu untuk menjaga keseimbangan ekosistem perairan pantai, melindungi pantai dan tebing sungai terhadap pengikisan atau erosi pantai, menahan dan mengendapkan lumpur serta menyaring bahan tercemar.

Dalam kisaran pemanfaatan lainnya di luar fungsi perikanan dan perlindungan fisik terhadap ekosistem pantai, mangrove adalah suatu sumber daya yang merupakan citra tersendiri terhadap upaya pengembangan desa pantai, yang dalam hal ini adalah sebagai sumber kayu bakar bagi penduduk dan juga dapat memberikan lapangan kerja tambahan seperti ternak lebah dan pemanfaatan nipah lainnya (Widiastuti, E. et.al., 1989).

Berdasarkan hasil laporan penelitian, hutan mangrove di daerah Morodemak, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak, jenis-jenis tumbuhan mangrove yang dominan adalah jenis *Rhizophora sp*, *Avicennia sp* dan *Bruguiera sp*, baik yang tumbuh secara alami maupun yang mengalami proses penanaman.

kembali (Widiastuti, E. et.al., 1989):

2.1.1. Tumbuhan *Avicennia marina* var. *intermedia*

Dari jenis-jenis tumbuhan mangrove yang terdapat di daerah pantai Morodemak dilakukan isolasi terhadap salah satu jenisnya yaitu *Avicennia marina* var. *intermedia* yang dikenal dengan nama daerah "api-api puteh". *A. marina* ini tumbuh di daerah hutan mangrove yang masih mengandung air tanah. Umumnya berupa pohon dengan ketinggian 1-10 m dan batangnya berwarna keputih-putihan. Bagian bawah daun *Avicennia* berwarna putih keabu-abuan karena bulu yang lembut sekali, sedangkan pada permukaan atasnya berwarna hijau kekuning-kuningan dan mengkilat dengan bintik-bintik kecil yang pada hakekatnya adalah kelenjar-kelenjar. Bunganya berwarna kuning, sedang buahnya hijau keabu-abuan, gepeng dan meruncing di ujung depannya. Pohonnya mempunyai akar nafas seperti pada *Sonneratia* hanya lebih kecil dan ramping. Klasifikasi tumbuhan ini adalah :

Devisi : Spermatophyta
 Sub devisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledoneae
 Ordo : Tubiflorae
 Familia : Avicenniaceae
 Genus : *Avicennia*
 Species : *Avicennia marina* var. *intermedia*

(Backer, C.A., 1963 ; Medical Herb Index in Indonesia, 1986 ; Sugiarto, Drs., 1983 ; Sukardjo, S., 1984)

Dalam klasifikasi tumbuhan yang baru, tumbuhan *A.*

marina diklasifikasikan ke dalam familia Avicenniaceae, sedangkan dalam beberapa buku lama diklasifikasikan ke dalam familia Verbenaceae (Chapman, V.J., 1976).

Menurut Hegnauer (1973) tumbuhan *Avicennia sp* masih dikelompokkan ke dalam familia Verbenaceae sedang tumbuhan yang tergolong familia Verbenaceae memiliki kandungan kimia senyawa fenol, kinon, minyak atsiri, sterine, diterpene, triterpenoid, saponin dan alkaloid.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Bell, K.H. dan Duewell, H. (1961) kulit kayu tumbuhan *A. marina* yang terdapat di pantai New South Wales, Australia, mengandung senyawa asam betulat, taraxerol, taraxerone yang merupakan golongan senyawa triterpenoid dan sedikit senyawa hidrokarbon yaitu triacontan.

Dari berbagai pustaka diketahui bahwa tumbuhan *Avicennia* (api-api) telah umum dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan manusia. Di Kuba resin dari *A. germinans* digunakan untuk mengobati bisul, diare dan tumor, dan di Colombia digunakan untuk mengobati penyakit dada. Sedangkan di Amerika dari tumbuhan *A. germinans* ini diambil madunya. Di Afrika Barat dilaporkan bahwa kulit kayu *A. africana* digunakan untuk pengobatan parasit kulit dan luka gangren. Di Afrika Timur daun *A. marina* dipergunakan untuk makanan unta dan di Indonesia daun muda dan pucuknya dimasak sayur lodeh atau lalap. Khasiat biji *A. alba* apabila ditumbuk halus dan dicampur dengan salep dapat merupakan obat untuk luka bakar. Abu dari kayu jenis-jenis *Avicennia* dapat digunakan sebagai sabun (Chapman, V.J., 1976; Sukardjo, S., 1984).

2.2. Triterpenoid

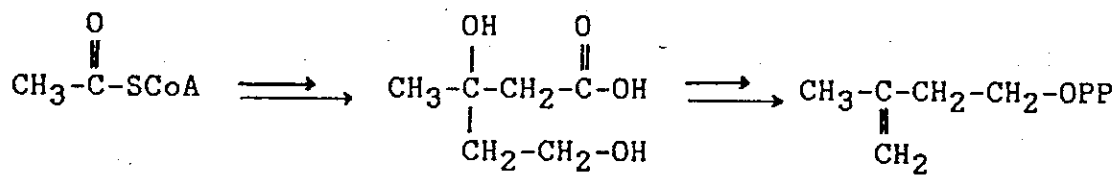
Senyawa-senyawa kimia yang dihasilkan oleh alam seringkali disusun oleh kerangka karbon dari unit C_5 yang dikenal dengan senyawa terpenoid. Unit-unit monomer C_5 yang disebut isoprena akan bergabung membentuk senyawa monoterpen ($2 \times C_5$), sesquiterpen ($3 \times C_5$), diterpen ($4 \times C_5$), sesterpen ($5 \times C_5$) dan triterpen ($6 \times C_5$) (Manito, P., 1981).

Triterpen secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C_{30} asiklik, yaitu 2,3 oksidoskualen. Senyawa ini berstruktur siklik yang agak rumit, kebanyakan berupa alkohol, aldehida atau asam karboksilat (Harborne, J.B., 1987).

Golongan senyawa ini umumnya tanwarna, berbentuk kristal dan mempunyai titik leleh tinggi dan bersifat optis aktif. Uji yang banyak digunakan ialah dengan pereaksi Liebermann-Burchard.

Terdapat kurang lebih 20 jenis kerangka triterpen yang tergantung pada kecenderungan siklisasi dari skualen (Manito, P. 1981).

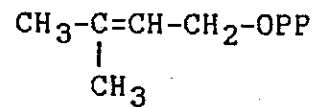
Reaksi biosintesa triterpen dimulai dari asam asetat melalui asam mevalonat yang diubah menjadi farnesil pirophosphat (FPP). Kemudian dari FPP melalui skualen akan diperoleh kerangka triterpen. Secara lengkap biosintesa senyawa triterpen dapat dilihat pada gambar 2.1. (Manito, P., 1981 ; Harborne, J.B., 1987).



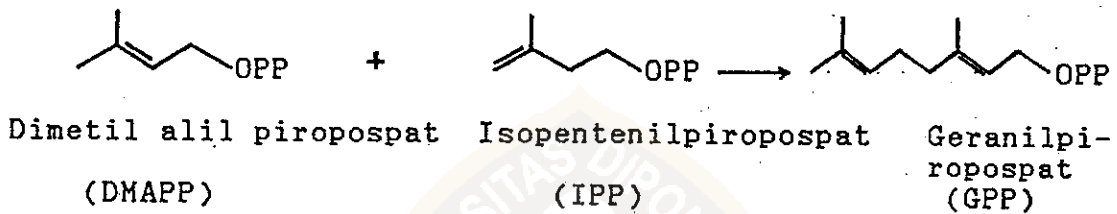
Asetil koenzim A

Asam mevalonat

DMAPP

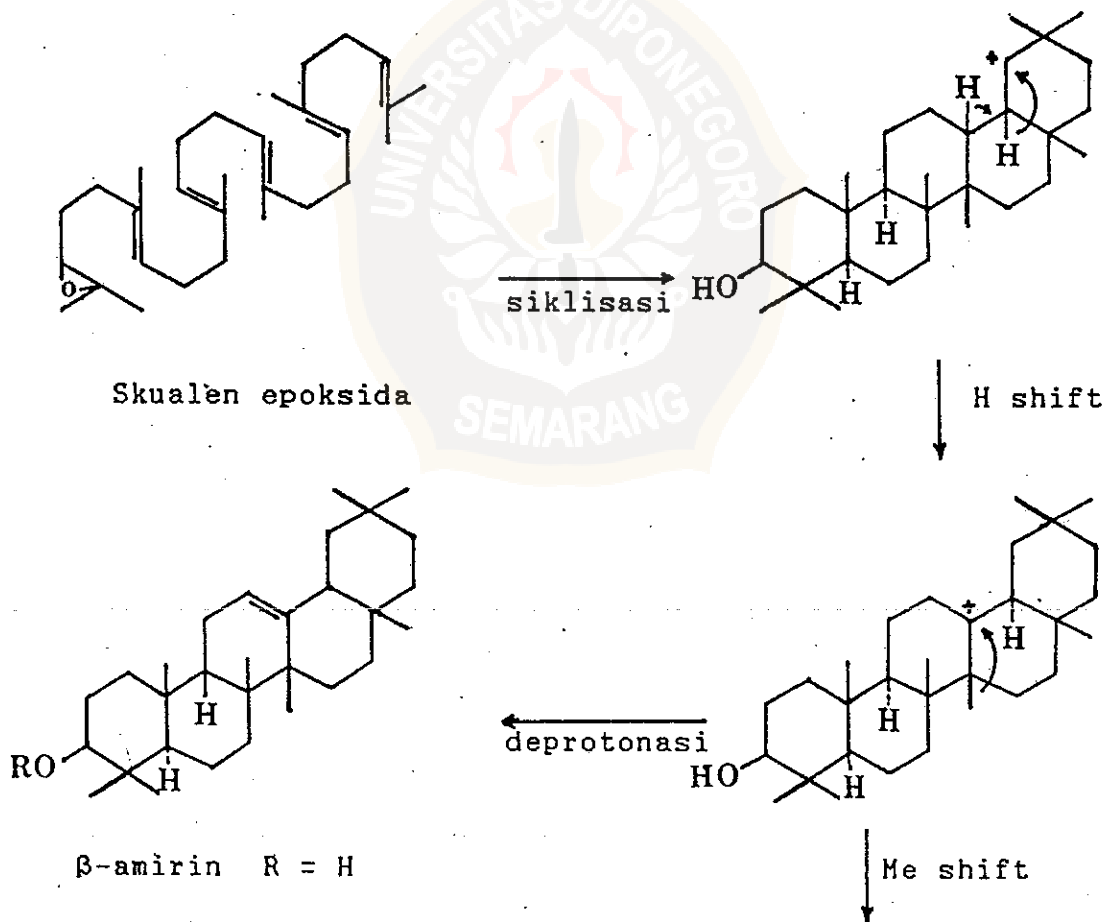
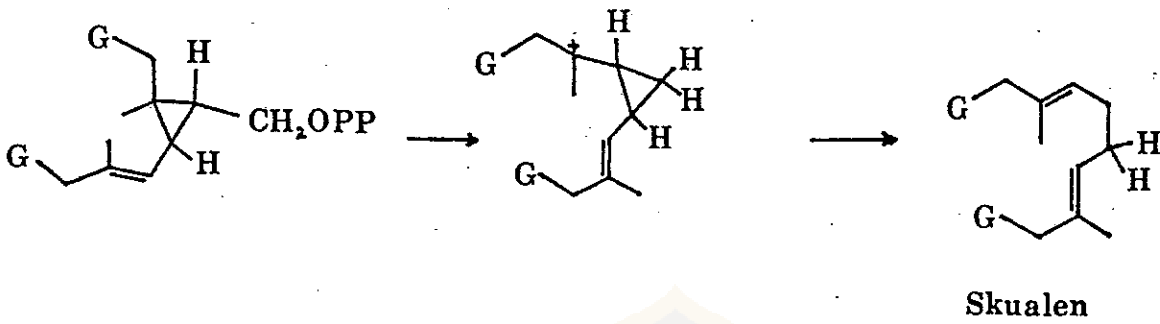
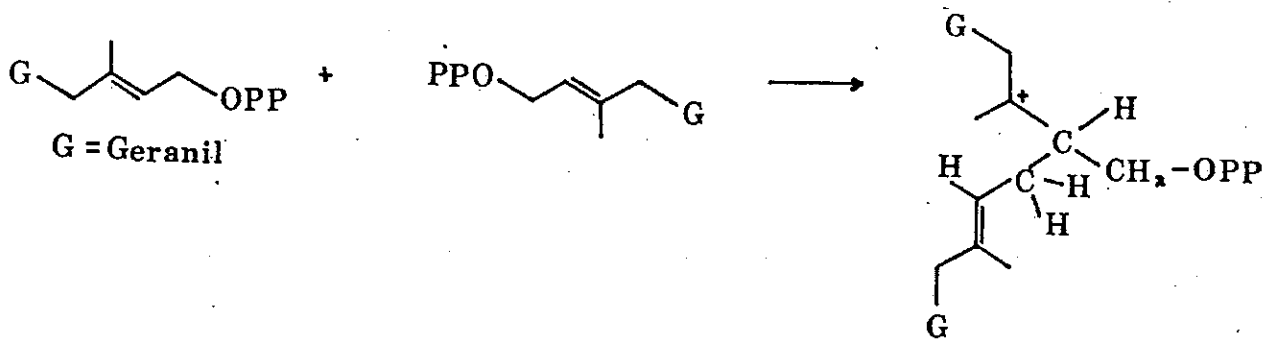


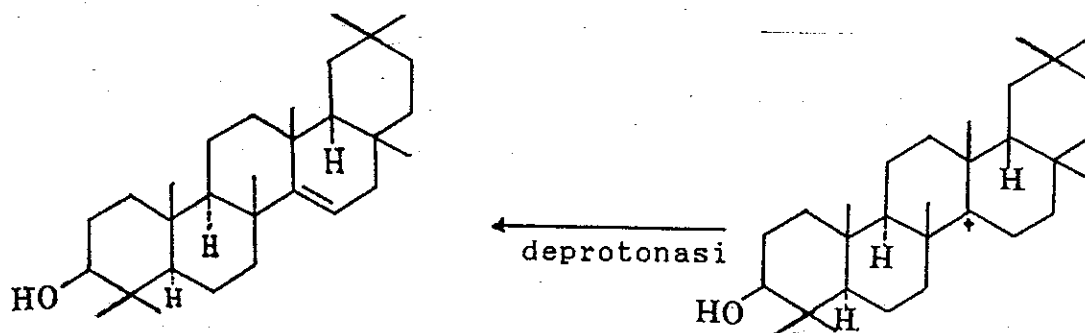
IPP



Farnesilpiropospat

(FPP)





taraxerol R = H

Gambar 2.1. Biosintesa senyawa triterpen

Menurut Eryanti, Y. (1981) senyawa-senyawa triterpen yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti lupeol asetat dan taraxerol adalah antiulcer yaitu menghalangi atau mengurangi pemborokan lambung. Juga dilaporkan bahwa senyawa triterpen turunan taraxeran dan lupan merupakan anti tumor.

2.3. Isolasi dan Pemurnian

Hasil ekstrak yang diperoleh masih bercampur dengan senyawa lain sehingga diperlukan langkah isolasi dan pemurnian untuk memperoleh komponen murni. Isolasi dan pemurnian dapat dilakukan dengan teknik kromatografi dan rekristalisasi (Suzery, M., 1985).

Teknik kromatografi yang biasa digunakan dalam isolasi senyawa yang terdapat dalam jaringan tumbuh-tumbuhan adalah Kromatografi Kolom (KK), Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Kromatografi Kertas (KKt).

Pengujian banyaknya komponen dilakukan dengan Kromatografi Lapis Tipis. Cara ini banyak digunakan karena teknik ini lebih cepat bila dibandingkan dengan

kromatografi kertas.

Untuk isolasi digunakan teknik kromatografi kolom yang melibatkan penyerapan campuran bahan-bahan pada kolom dari suatu penyerap padat, biasanya silika gel atau alumina. Komponen-komponen dalam campuran secara kontinu diserap oleh absorben dan kemudian dilepas oleh pelarut yang turun melalui kolom. Penyerapan pada permukaan absorben berbeda-beda tergantung pada polaritas senyawa-senyawa, sifat pelarut dan aktifitas dari penyerap. Hasil elusi dikumpulkan dan kemudian pelarut diuapkan (Suzery, M., 1985).

Pemurnian senyawa dapat dilakukan dengan metoda rekristalisasi dimana zat yang akan dimurnikan dilarutkan dalam pelarut dengan dipanaskan dan disaring untuk memisahkan kotoran-kotoran yang tidak larut dan kemudian diperoleh kristal pada pendinginan.

Pemilihan pelarut untuk rekristalisasi sangat penting karena diinginkan recovery maksimum dari zat padat. Biasanya digunakan pelarut yang sedikit melarutkan dalam suhu kamar dan sangat melarutkan dalam suhu yang lebih tinggi.

2.4. Identifikasi Triterpenoid Secara Spektroskopi (Creswell, C.J., 1982)

Identifikasi senyawa hasil isolasi dapat ditentukan berdasarkan reaksi warna, kelarutan, harga Rf atau dengan menggunakan alat spektrofotometer. Sedangkan untuk penentuan struktur suatu senyawa diperlukan data-data dari

spektrum ultra violet, infra merah, resonansi magnet inti dan spektrum massa, karena data spektrum yang satu akan saling mendukung dengan data spektrum lainnya dalam menganalisa data.

Adanya kromopor dalam hasil isolasi dapat diketahui dengan menggunakan alat spektrofotometer ultra violet. Pengukuran dilakukan dalam larutan yang sangat encer. Untuk senyawa yang tidak berwarna, pengukuran dilakukan pada daerah panjang gelombang 200-400 nm, sedangkan untuk yang berwarna pada jarak 200-700 nm.

Kerangka molekul golongan triterpenoid, tidak dapat diketahui dengan menggunakan spektrofotometer ultra violet, karena golongan senyawa triterpenoid tidak mempunyai gugus yang spesifik yang menyerap di daerah ultra violet, tetapi data spektra yang diperoleh hanya digunakan untuk menentukan ada atau tidaknya ikatan rangkap yang terkonjugasi.

Untuk menentukan gugus fungsi yang dikandung oleh senyawa organik secara umum dapat digunakan spektrofotometer infra merah. Daerah pengukuran spektrum dalam spektrofotometer infra merah adalah 1500 cm^{-1} - 400 cm^{-1} untuk daerah sidik jari dan daerah gugus fungsi pada 4000 cm^{-1} - 1500 cm^{-1} . Pada daerah sidik jari diperlihatkan puncak-puncak vibrasi yang merupakan puncak khas (spesifik) dari suatu senyawa.