

# *Analisis Mikroskopis* **Tumbuhan Obat**

Berna Elya | Rissyelly | Nuraini Puspitasari | Abdul Mun'im  
Roshamur Cahyan Forestrania | Donna Maretta Ariestanti

# *Analisis Mikroskopis* **Tumbuhan Obat**

Buku Analisis Mikroskopis Tumbuhan Obat ini merupakan salah satu buku ajar untuk mahasiswa farmasi. Buku ini juga dapat membantu farmasis dalam hal pemastian identitas suatu tanaman obat serta menghindari pemalsuan. Analisis tumbuhan obat sangat diperlukan untuk menentukan kejelasan atau identitas suatu bahan. Sebelum menentukan kualitas bahan baku, perlu ditentukan bahwa tumbuhan yang digunakan adalah benar. Buku ini juga menguraikan tentang anatomi dari berbagai bagian tanaman diantaranya daun, kulit batang, kayu, akar, rimpang, kulit buah, bunga, buah, biji dan herba. Disamping itu buku ini juga mencakup kandungan yang terdapat pada tanaman serta kandungan spesifik dari suatu simplisia.



0858 5343 1992  
eurekamediaaksara@gmail.com  
Jl. Banjaran RT.20 RW.10  
Bojongsari - Purbalingga 53362



# ANALISIS MIKROSKOPIS TUMBUHAN OBAT

Berna Elya  
Rissyelly  
Nuraini Puspitasari  
Abdul Mun'im  
Roshamur Cahyan Forestrania  
Donna Maretta Ariestanti



**eureka**  
**media aksara**

PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA

## ANALISIS MIKROSKOPIS TUMBUHAN OBAT

**Penulis** : Berna Elya  
Rissyelly  
Nuraini Puspitasari  
Abdul Mun'im  
Roshamur Cahyan Forestrania  
Donna Mareta Ariestanti

**Desain Sampul:** Ardyan Arya Hayuwaskita

**Tata Letak** : Salsabela Meiliana Wati

**ISBN** : 978-623-120-187-4

Diterbitkan oleh: **EUREKA MEDIA AKSARA, JANUARI 2024**  
**ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH**  
**NO. 225/JTE/2021**

**Redaksi** :  
Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari  
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel: eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2024

**All right reserved**

Hak Cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh  
isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun,  
termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman  
lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan buku ini. Penulisan buku merupakan buah karya dari pemikiran penulis yang diberi judul "**Analisis Mikroskopis Tumbuhan Obat**". Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan karya ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ini. Sehingga buku ini bisa hadir di hadapan pembaca.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan guna penyempurnaan buku ini. Akhir kata penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga buku ini akan membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Uji Makroskopik (Rajangan).....	2
B. Mikroskopik Serbuk.....	4
C. Prosedur Mikroskopi .....	6
D. Pembuatan Cuplikan Serbuk Simplisia.....	6
E. Menentukan Ukuran Benda Mikroskopik .....	7
F. Reagensia Penjernih, Pemutih dan Penghilang Lemak.....	8
G. Reagen Pewarnaan Spesifik.....	9
H. Pengertian Istilah pada Mikroskopi .....	10
I. Tipe Sel .....	12
<b>BAB 2 AMYLUM(PATI)</b> .....	<b>13</b>
<b>BAB 3 FOLIUM (DAUN)</b> .....	<b>24</b>
A. Makroskopik.....	24
B. Mikroskopik.....	26
<b>BAB 4 CORTEX (KULIT BATANG)</b> .....	<b>82</b>
A. Anatomi Simplisia Cortex.....	82
<b>BAB 5 FLOS (BUNGA)</b> .....	<b>100</b>
A. Anatomi Bunga.....	100
<b>BAB 6 FRUCTUS (BUAH)</b> .....	<b>117</b>
A. Klasifikasi Buah .....	118
B. Bagian-Bagian Buah .....	118
C. Struktur Anatomi Buah.....	119
<b>BAB 7 SEMEN (BIJI)</b> .....	<b>142</b>
<b>BAB 8 HERBA</b> .....	<b>160</b>
<b>BAB 9 LIGNUM (KAYU)</b> .....	<b>172</b>
<b>BAB 10 RADIX (AKAR)</b> .....	<b>180</b>
A. Epidermis (Epiblema/ piliferous layer) .....	180
B. Korteks .....	180
C. Endodermis.....	181
D. Stele.....	181
<b>BAB 11 RHIZOMA (RIMPANG)</b> .....	<b>198</b>

DAFTAR PUSTAKA .....	214
TENTANG PENULIS .....	220

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Mikroskop .....	5
Gambar 2.	Mikrometer Kalibrator .....	8
Gambar 3.	Amylum Manihot .....	14
Gambar 4.	Amylum Maydis .....	15
Gambar 5.	Amylum Oryzae .....	16
Gambar 6.	Amylum tritici.....	17
Gambar 7.	Amylum Solani .....	18
Gambar 8.	Bentuk Bangun Daun .....	25
Gambar 9.	Tepi Daun.....	25
Gambar 10.	Ujung dan Pangkal Daun.....	26
Gambar 11.	Penampang Melintang Daun Monokotil .....	29
Gambar 12.	Penampang Melintang Daun Dikotil .....	29
Gambar 13.	Tipe-tipe Stomata.....	32
Gambar 14.	Trikoma (rambut) .....	33
Gambar 15.	Rambut Kelenjar .....	34
Gambar 16.	Macam-macam Bahan Ergastik .....	36
Gambar 17.	Sel Sekresi dan Kelenjar .....	37
Gambar 18.	Bermacam-macam Sel Batu.....	39
Gambar 19.	Penampang Melintang Abri Folium .....	41
Gambar 20.	Penampang Membujur Abri Folium.....	42
Gambar 21.	Penampang Membujur Abri Folium.....	42
Gambar 22.	Rambut Penutup .....	43
Gambar 23.	Epidermis .....	43
Gambar 24.	Penampang Melintang Blumeae Folium .....	45
Gambar 25.	Mikroskopik Serbuk Blumeae Folium .....	45
Gambar 26.	Serabut Sklerenkim.....	46
Gambar 27.	Berkas Pembuluh.....	46
Gambar 28.	Rambut Penutup.....	46
Gambar 29.	Stomata .....	46
Gambar 30.	Rambut Kelenjar .....	46
Gambar 31.	Mikroskopik Serbuk Cocae Folium.....	47
Gambar 32.	Epidermis dan Papila .....	48
Gambar 33.	Idioblas dan Jaringan Xilem.....	48
Gambar 34.	Berkas Pembuluh.....	48



Gambar 35. Kolenkim.....	48
Gambar 36. Penampang Melintang Colei Folium.....	50
Gambar 37. Penampang Membujur Colei Folium .....	51
Gambar 38. Penampang Membujur Colei Folium .....	51
Gambar 39. Mikroskopik Serbuk Colei Folium.....	52
Gambar 40. Rambut Penutup .....	52
Gambar 41. Rambut kelenjar .....	52
Gambar 42. Epidermis Atas dan Rambut Penutup.....	52
Gambar 43. Mikroskopik Serbuk Daturae Stramonii Folium .....	53
Gambar 44. Epidermis dan Kristal Kalsium Oksalat.....	54
Gambar 45. Rambut Penutup .....	54
Gambar 46. Stomata.....	54
Gambar 47. Berkas Pembuluh .....	54
Gambar 48. Mikroskopik Serbuk Digitalis Folium .....	55
Gambar 49. Epidermis.....	56
Gambar 50. Rambut Kelenjar.....	56
Gambar 51. Rambut Penutup .....	56
Gambar 52. Mikroskopik Serbuk Nerii Folium.....	57
Gambar 53. Epidermis dan Rambut Penutup .....	58
Gambar 54. Rambut Penutup yang Lepas.....	58
Gambar 55. Kristal Kalsium Oksalat.....	58
Gambar 56. Penampang Melintang Orthosiponis Folium .....	60
Gambar 57. Penampang Membujur Orthosiponis Folium (atas) .....	60
Gambar 58. Penampang Membujur Orthosiponis Folium (bawah).....	61
Gambar 59. Mikroskopik Serbuk Orthosiponis Folium .....	61
Gambar 60. Rambut Penutup .....	62
Gambar 61. Epidermis dan Stomata.....	62
Gambar 62. Epidermis dan Rambut Kelenjar.....	62
Gambar 63. Berkas Pembuluh Tipe Spiral.....	62
Gambar 64. Penampang Melintang Piperis Betle Folium .....	64
Gambar 65. Mikroskopik Serbuk Piperis Betle Folium .....	64
Gambar 66. Epidermis, Sel Minyak dan Urat Daun .....	65
Gambar 67. Sel Minyak .....	65
Gambar 68. Penampang Melintang Psidii Folium.....	67

Gambar 69. Mikroskopik Serbuk Psidii Folium .....	67
Gambar 70. Epidermis .....	68
Gambar 71. Rambut Penutup .....	68
Gambar 72. Berkas Pembuluh Tipe Jala .....	68
Gambar 73. Penampang Melintang Strobilanthe Folium .....	69
Gambar 74. Mikroskopik Serbuk Strobilanthe Folium .....	70
Gambar 75. Rambut Penutup .....	70
Gambar 76. Urat Daun dan Epidermis.....	71
Gambar 77. Sistolit .....	71
Gambar 78. Mikroskopik Aurantii Fructus Cortex .....	83
Gambar 79. Kristal Hesperidin.....	84
Gambar 80. Sel Batu .....	84
Gambar 81. Sel Mesofil .....	84
Gambar 82. Mikroskopik Serbuk Cinchonae Cortex.....	86
Gambar 83. Serat/Serabut Tunggal.....	87
Gambar 84. Sel Gabus .....	87
Gambar 85. Mikroskopik Serbuk Cinnamomi Cortex.....	89
Gambar 86. Sel Batu .....	90
Gambar 87. Sel Gabus .....	90
Gambar 88. Serat Tunggal .....	90
Gambar 89. Butir Pati.....	90
Gambar 90. Penampang Melintang Granati Fructus Cortex .....	92
Gambar 91. Penampang membujur Granati Fructus Cortex.....	93
Gambar 92. Mikroskopik serbuk Granati Fructus Cortex .....	94
Gambar 93. Sel Batu Bernoktah.....	94
Gambar 94. Harsa.....	95
Gambar 95. Sel gabus.....	95
Gambar 96. Berkas pembuluh.....	95
Gambar 97. Macam-macam Tipe Plasenta .....	103
Gambar 98. Mikroskopik Serbuk Caryophylli Flos.....	105
Gambar 99. Serabut Sklerenkim.....	106
Gambar 100. Lapisan Berserat.....	106
Gambar 101. Polen .....	106
Gambar 102. Sel Batu .....	106
Gambar 103. Parenkim Dasar Bunga dan Kelenjar Minyak.....	107
Gambar 104. Mikroskopik Serbuk Pyrethri Flos .....	109

Gambar 105.Polen Pyrethri Flos .....	110
Gambar 106.Rambut Penutup Bentuk T .....	110
Gambar 107.Bagian Dasar Kelopak.....	110
Gambar 108.Epidermis Luar .....	110
Gambar 109.Penampang Melintang Rosae Flos.....	112
Gambar 110.Mikroskopik Serbuk Rosae Flos.....	112
Gambar 111.Papila.....	113
Gambar 112.Berkas Pengangkut.....	113
Gambar 113.Mikroskopik Serbuk Anisi stellati Fructus.....	122
Gambar 114.Serat sklereid dari mesocarp .....	123
Gambar 115.Sel testa.....	123
Gambar 116.Asterosklereid.....	123
Gambar 117.Mikroskopik Capsici Fructus .....	124
Gambar 118.Berkas Pengangkut.....	125
Gambar 119.Tetes Minyak .....	125
Gambar 120.Skelereid dari endokarp .....	125
Gambar 121.Epikarp.....	125
Gambar 122.Mikroskopik Serbuk Cardamomi Fructus .....	126
Gambar 123.Arilus dengan epidermis testa .....	127
Gambar 124.Lapisan Skelerenkim Testa Dilihat dari Permukaan.....	127
Gambar 125.Sel minyak.....	127
Gambar 126.Mikroskopik Cubebae Fructus.....	129
Gambar 127.Sel batu .....	130
Gambar 128. Testa.....	130
Gambar 129.Sel batu dari endokarp.....	130
Gambar 130.Mikroskopik Serbuk Foeniculi Fructus .....	131
Gambar 131.Sel parquet .....	132
Gambar 132.Dinding sel lapisan terdalam mesokarp .....	132
Gambar 133.Penampang Melintang Piperis nigri Fructus.....	133
Gambar 134.Mikroskopik Serbuk Piperis nigri Fructus.....	134
Gambar 135.Sel batu berpigmen .....	135
Gambar 136.Sel batu tidak berpigmen.....	135
Gambar 137.Serat sklereid .....	135
Gambar 138.Mikroskopik Serbuk Arecae Semen.....	144
Gambar 139.Endosperm bernoktah .....	145

Gambar 140. Serat mesokarp.....	145
Gambar 141. Sel batu .....	145
Gambar 142. Serat mesocarp dengan sel parenkim mengandung silica .....	146
Gambar 143. Penampang Melintang Colae Semen.....	147
Gambar 144. Mikroskopik Serbuk Colae Semen .....	148
Gambar 145. Epidermis.....	148
Gambar 146. Rambut penutup .....	149
Gambar 147. Butir pati .....	149
Gambar 148. Mikroskopik Serbuk Myristicae Semen .....	151
Gambar 149. Massa kristal .....	152
Gambar 150. Sel minyak .....	152
Gambar 151. Perisperm mengandung pigmen dan sel minyak ...	152
Gambar 152. Mikroskopik Serbuk Macis .....	153
Gambar 153. Tetes minyak .....	154
Gambar 154. Berkas pembuluh .....	154
Gambar 155. Rambut penutup .....	162
Gambar 156. Stomata .....	162
Gambar 157. Berkas pembuluh .....	162
Gambar 158. Epidermis dan kristal kalsium oksalat .....	162
Gambar 159. Penampang Melintang Phyllanthi Folium.....	164
Gambar 160. Mikroskopik Serbuk Phyllanthi Herba .....	164
Gambar 161. Epidermis dan kristal kalsium oksalat.....	165
Gambar 162. Serabut sklerenkim .....	165
Gambar 163. Stomata .....	165
Gambar 164. Kulit buah .....	165
Gambar 165. Kulit biji .....	165
Gambar 166. Kristal kalsium oksalat pada epidermis.....	165
Gambar 167. Mikroskopik Serbuk Thymi Herba.....	167
Gambar 168. Rambut penutup lepas .....	168
Gambar 169. Rambut kelenjar .....	168
Gambar 170. Epidermis dengan rambut penutup .....	168
Gambar 171. Macam-macam Irisan pada Lignum .....	172
Gambar 172. Mikroskopis jari-jari empelur .....	173
Gambar 173. Penebalan Dinding Sekunder pada Unsur Pembuluh kayu.....	174

Gambar 174. Trachea .....	175
Gambar 175. Serat .....	175
Gambar 176. Jari-jari empulur 12 lapis.....	175
Gambar 177. Mikroskopik Penampang Melintang Sappan Lignum.....	176
Gambar 178. Mikroskopik Serbuk Sappan Lignum.....	177
Gambar 179. Serabut xylem dengan penambahan KOH 5%.....	177
Gambar 180. Serabut xilem dengan penambahan kloralhidrat ...	177
Gambar 181. Mikroskopik Serbuk Liquiritiae Radix .....	184
Gambar 182. Fragmen pembuluh dengan penebalan noktah.....	185
Gambar 183. Serabut tunggal.....	185
Gambar 184. Sel gabus.....	185
Gambar 185. Bagian kolenkim .....	185
Gambar 186. Mikroskopik Serbuk Rauwolfiae Radix.....	187
Gambar 187. Sel gabus.....	187
Gambar 188. Serat perisikel.....	187
Gambar 189. Berkas pembuluh tipe noktah .....	188
Gambar 190. Trakea .....	188
Gambar 191. Mikroskopik Serbuk Rhei Radix .....	189
Gambar 192. Berkas pembuluh tipe jala .....	190
Gambar 193. Kalsium oksalat bentuk roset .....	190
Gambar 194. Butir pati.....	190
Gambar 195. Parenkim .....	190
Gambar 196. Mikroskopik Serbuk Valerianae Radix.....	192
Gambar 197. Serabut dasar batang .....	193
Gambar 198. Sel batu .....	193
Gambar 199. Pembuluh dengan penebalan jala .....	193
Gambar 200. Dua lapisan jaringan parenkim .....	193
Gambar 201. Mikroskopik Serbuk Calami Rhizoma.....	200
Gambar 202. Parenkim dari jaringan lakunosa dengan sel minyak.....	201
Gambar 203. Epidermis .....	201
Gambar 204. Berkas pembuluh tipe jala .....	201
Gambar 205. Penampang Melintang Curcumae Rhizoma .....	202
Gambar 206. Mikroskopik Serbuk Curcumae Rhizoma .....	203
Gambar 207. Berkas pembuluh.....	203

Gambar 208. Parenkim.....	203
Gambar 209. Butir pati .....	204
Gambar 210. Sel minyak .....	204
Gambar 211. Mikroskopik Serbuk <i>Curcuma domestica</i> Rhizoma.....	206
Gambar 212. Sel minyak .....	206
Gambar 213. Rambut penutup .....	206
Gambar 214. Butir pati .....	207
Gambar 215. Sel parenkim.....	207
Gambar 216. Berkas pembuluh dengan penebalan jala .....	207
Gambar 217. Mikroskopik Serbuk <i>Zingiberis Rhizoma</i> .....	209
Gambar 218. Pembuluh dengan penebalan jala.....	210
Gambar 219. Serabut .....	210
Gambar 220. Pembuluh berasosiasi dengan sel pigmen.....	210
Gambar 221. Butir pati .....	210
Gambar 222. Sel gabus tidak beraturan.....	210

# BAB

# 1

# PENDAHULUAN

Analisis tumbuhan obat sangat diperlukan untuk menentukan kejelasan atau identitas suatu bahan. Sebelum menentukan kualitas bahan baku, perlu ditentukan bahwa tumbuhan yang akan digunakan adalah benar. Jenis simplisia yang sering digunakan adalah daun (Folium), kulit batang (Cortex), kayu (Lignum), kulit buah (Fructus Cortex) bunga (Flos), buah (Fructus), biji (Semen), akar (Radix), rimpang (Rhizoma), seluruh bagian tanaman (Herba). Beberapa simplisia memiliki kemiripan jika dilihat secara makroskopik. Identitas simplisia selain untuk tujuan identitas (menghindari pemalsuan), juga ditujukan untuk alat bantu uji kemurnian.

Tahap pertama yang dilakukan adalah melalui pengamatan makroskopik bagian tanaman yang akan digunakan. Pengamatan meliputi bentuk, warna, bau, rasa dan bentuk simplisia secara keseluruhan. Namun permasalahan muncul jika simplisia dikeringkan. Proses pengeringan menyebabkan perubahan bentuk. Beberapa simplisia memiliki kesamaan dalam beberapa hal. Ini mengakibatkan kesalahan identifikasi jika hanya dilakukan secara organoleptik dan makroskopik. Selain itu juga bisa terjadi pemalsuan. Untuk menghindari hal tersebut dapat dilakukan dengan analisis mikroskopik.

# BAB

# 2

# AMYLUM (PATI)

Amylum atau pati merupakan polisakarida polimer monosakarida (gula) yang terikat secara glikosidik. Pati diproduksi dalam jumlah besar oleh tumbuhan disimpan sementara, sebagai hasil fotosintesis. Sebagai cadangan makanan dalam tumbuhan terdapat pada biji, bagian silinder pusat, jari-jari empelur, dan korteks batang dan akar. Di industri Farmasi pati digunakan sebagai pembantu pembuatan sediaan farmasi, seperti sebagai pengisi, pengikat, dan penghancur pada tablet, pengental dan lain-lain. Amylum diperoleh dengan cara hasil parut bahan dan ditambah air secukupnya, kemudian diaduk-aduk dan disaring menggunakan kain. Filtrat didiamkan, butir-butir pati akan mengendap. Pisahkan lapisan air dari endapan. Endapan yang diperoleh dikeringkan.

Amylum berupa tepung yang masih kasar karena terdapat bagian-bagian dari tanaman. Pembentukan amylum dimulai dari hilus/hilum/titik pusat, kemudian membentuk lapisan-lapisan (lamela) dalam berbagai tahapan.

Pengamatan organoleptik meliputi bentuk, warna, rasa, bau. Pengamatan di bawah mikroskop dengan media air meliputi bentuk, ukuran, inti (hilus). Terdapat bermacam-macam bentuk amylum seperti bentuk bulat, discus, elipsoid sampai poligonal. Letak hilus dapat di tengah atau centris (sentral), dapat juga di tepi (exocentris). Lamela berupa lapisan-lapisan. Pengamatan dapat juga dilakukan dengan penambahan larutan iodium, memberikan warna biru.



# BAB 3 | FOLIUM (DAUN)

Secara embriologis daun berasal dari titik tumbuh pada promeristem batang yang terbentuk dengan cara eksogen yaitu seluruh bagian dari daun terbentuk dari sel-sel meristematis pada titik tumbuh batang. Pertumbuhan batang tidak terbatas, pada daun terbatas karena pada batang terdapat sel-sel meristem. Pada tumbuhan dikotil pertumbuhan daun berlangsung mula-mula di bagian ujung, kemudian tengah yang disebut pertumbuhan apikal. Pada tumbuhan monokotil pertumbuhan berlangsung memanjang yang dilakukan oleh meristem interkalal. Pada tumbuhan Gymnospermae ada satu jenis tumbuhan yang daunnya mengalami pertumbuhan selama hidupnya

## A. Makroskopik

Pada pengamatan makroskopik terhadap simplisia daun diamati dan dicatat hal-hal sebagai berikut :

1. Bentuk/bangun daun. Bangun daun sangat beragam, yaitu: bulat telur (ovatus), bulat telur sungsang (obovatus), jorong (ovalis), garis (linearis), sudip (spatulatus), jantung (cordatus), memanjang (oblongus), bulat (orbicularis), lanset (lanceolatus), segitiga (triangularis), belah ketupat (rhomboideus), tombak (hastatus), bersulur (tendril) (Gambar 8).
2. Tepi daun: bertepi rata (intiger), bergerigi (serratus), bergerigi ganda (biserratus), bergigi (dentatus), beringgit (crenatus), berombak (rependus) (Gambar 9).
3. Urat daun: sejajar, bentuk jala, dsb.

# BAB

# 4

# CORTEX (KULIT BATANG)

## A. Anatomi Simplisia Cortex

Cortex merupakan bagian batang meliputi epidermis, jaringan gabus, hipodermis, korteks, endodermis, perisikel sampai dengan floem, sedangkan bagian stele atau kayu dihilangkan. Susunan anatomi masing-masing bagian seperti pada batang.

# BAB

# 5

# FLOS (BUNGA)

## A. Anatomi Bunga

### 1. Daun Kelopak (Sepalum) dan Daun Mahkota (Petalum)

Baik sepalum maupun petal menyerupai daun. Sepalum biasanya berwarna hijau dan berfotosintesis. Sering ditemukan rambut dan stomata pada sepal maupun petal.

Pada penampang melintang kedua bagian bunga itu terdiri dari :

- a. Epidermis abaksial dan adaksial. Dinding antiklinal dari epidermis petal dapat bergelombang atau beralur internal. Dinding luar dapat berbentuk konveks atau berupa papila.
- b. Mesofil terdiri dari 3-10 lapisan sel isodiametris yang tak terdiferensiasi disertai banyak ruang antar sel. Pada mesofil bisa terdapat hipodermis, idioblas seperti sel berisi kristal, lendir atau minyak dan terdapat juga berkas pembuluh. Jumlah berkas pembuluh sepal dan petal amat beragam dalam berbagai bunga, tetapi berkas itu dapat bercabang dikotom seperti pada daun.

# BAB

# 6

# FRUCTUS (BUAH)

Peristiwa pembuahan menyebabkan bakal buah berkembang menjadi buah dan bakal biji berkembang menjadi biji. Zigot yang terdapat dalam biji juga berkembang menjadi embrio. Buah juga dapat terbentuk tanpa pembuahan dan tanpa perkembangan biji yang disebut partenokarpi. Partenokarpi banyak ditemukan terutama pada spesies yang berbiji banyak, seperti pisang, semangka, nanas dan tomat.

Berdasarkan jaringan asal pembentuk buah digolongkan sebagai berikut:

1. Buah sejati: buah yang terbentuk dari bakal buah.
2. Buah semu: buah yang terbentuk dari bagian lain selain dari bakal buah

Contoh :

1. Receptaculum pada sirsak (*Annona muricata*) dan arbei (*Fragraria sp.*).
2. Periantium pada nangka (*Artocarpus heteropyllus*) dan murbei (*Morus alba*).
3. Tangkai bunga pada jambu mede (*Anacardium occidentale*).
4. Sisik pada perbungaan, seperti pada nanas (*Ananas comosus*).
5. Yang dibentuk dari bunga epigin (jambu) dan yang memiliki memiliki buah inferus (mentimun) yang menyertakan lapisan receptakulum atau perhiasan bunga dalam buah yang akhirnya dibentuk.

# BAB

# 7

# SEMEN (BIJI)

Semen (biji) merupakan alat perkembang biakan yang utama pada spermatophyta berasal dari pertumbuhan bakal biji. Makroskopik bagian biji meliputi: kulit biji (spermodermis), yaitu lapisan kulit luar (testa), lapisan kulit dalam (tegmen); tali pusat (funiculus); inti atau isi biji (nucleus seminis). Mikroskopis meliputi: kulit biji, pusat biji (hilus) jelas terlihat pada biji

Biji dibentuk dengan adanya perkembangan bakal biji. Pada saat pembuahan, tabung sari memasuki kantung embrio melalui mikropil dan menempatkan dua buah inti gamet jantan padanya. Satu diantaranya bersatu dengan inti sel dan yang lain bersatu dengan dua inti polar atau hasil penyatuannya, yaitu inti sekunder.

Penyatuan gamet jantan dengan sel telur menghasilkan zigot yang tumbuh menjadi embrio. Penyatuan gamet yang lain dengan kedua inti polar menghasilkan inti endosperm. Proses yang melibatkan kedua macam pembuahan (penyatuan) tersebut disebut pembuatan ganda.

Biji masak terdiri dari tiga bagian :

1. Kulit biji atau testa yang dibentuk oleh dinding bakal biji, termasuk kedua integumennya.
2. Endosperm
3. Embrio

# BAB 8 | HERBA

Herba adalah bagian tumbuhan yang berada di atas tanah. Karakteristik fragmen mikroskopik herba secara umum dapat mengacu ke bagian lain dari tumbuhan, seperti: batang, daun, bunga buah, dan bagian-bagian dari buah.

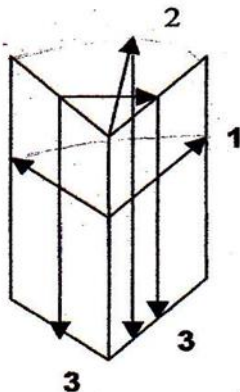
# BAB 9

# LIGNUM (KAYU)

Lignum adalah bagian silinder pusat yang terdapat sebelah dalam dari korteks, terdiri dari xilem sekunder yang terbentuk karena kambium batang dikotil.

Xilem membawa makanan dari akar ke daun sedangkan floem membawa makanan dari bagian daun ke bagian - bagian lain.

Untuk mengamati bagian Lignum yang lengkap perlu dibuat 3 macam irisan, yaitu tranversal (melintang), longitudinal radial (membujur radial) dan longitudinal tangensial.



**Gambar 171. Macam-macam Irisan pada Lignum**

**Keterangan :** 1. Tranversal (melintang), 2. Longitudinal radial (membujur radial), 3. Longitudinal tangensial.

# BAB

# 10

# RADIX (AKAR)

Pada dasarnya antara akar dan batang tidak mempunyai perbedaan yang sangat besar, karena batang merupakan lanjutan akar yang mengarah ke axis. Pada penampang melintang akar dikotil dapat dilihat:

1. Epidermis
2. Korteks
3. Endodermis
4. Stele

## A. Epidermis (Epiblema/piliferous layer)

Epidermis akar yang masih muda terdiri dari satu sel berdinding tipis, lunak dan banyak mengandung trichoblast bersel satu, tidak berkutikula, sedangkan epidermis akar yang lebih tua kebanyakan telah mengalami kerusakan dan diganti oleh epidermis sebelah dalam yang dikenal sebagai eksodermis.

Eksodermis pada batang disebut hipodermis. Lapisan eksodermis ini biasanya telah mengalami suberinisasi yaitu proses penyisipan bahan-bahan suberin pada dinding eksodermis sebelah luar.

## B. Korteks

Pada akar, bagian korteks biasanya lebih besar dari batang. Tersusun dari sel-sel parenkim yang terdiri dari beberapa lapis sel yang berbentuk bulat, berdinding tipis dengan banyak ruang-ruang antar sel yang besar.



# BAB

# 11

# RHIZOMA (RIMPANG)

Rhizoma adalah bagian batang yang tumbuh vertikal, miring atau horizontal, sebagian masih tertanam dalam tanah. Pada permukannya terdapat bekas tempat duduk daun dan akar.

Pengamatan makroskopik dilakukan terhadap bentuk asli, bentuk irisan, ukuran, warna bagian luar, dalam dan tengah, warna dan bau. Mikroskopik meliputi anatomi rhizoma sama dengan batang monokotil yaitu adanya: epidermis; korteks, endodermis dan empulur. Diamati juga adanya sel-sel idioblas, sel minyak, resin dan butir-butir pati.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani. 1989. *Anacardii Folium* (Daun Jambu Mede). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Arlene R dan Farah A. 1998. *Sonchus arvensis* Linn. (Tempuyung). Tugas Khusus Farmakognosi II. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Asnelia. 1984. Daun Sidaguri (*Sida rhombifolia*). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Jakarta.
- Astary, R., et al., 2001. *Graptophyllum pictum* (L.). Griff. Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Azizahwati. 1978. *Orthosiphonis Folia*. Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FIPIA UI, Jakarta
- Berna Elya, Katrin, Risyelly, Marista Gilang Mauldina, Nuraini Puspitasari. *Analisis Mikroskopis Tumbuhan Obat*. 2010. ISBN: 978-979-17182-4-0. Penerbit: Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok
- Departemen Kesehatan RI, 1977. *Materia Medika Indonesia*, Jilid I.
- Departemen Kesehatan RI, 1978. *Materia Medika Indonesia*, Jilid II.
- Departemen Kesehatan RI, 1978. *Materia Medika Indonesia*, Jilid VI.
- Departemen Kesehatan RI, 1979. *Materia Medika Indonesia*, Jilid III.
- Departemen Kesehatan RI, 1980. *Materia Medika Indonesia*, Jilid IV.
- Departemen Kesehatan RI, 1989. *Materia Medika Indonesia*, Jilid V.
- Departemen Kesehatan RI, 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*, Edisi I.
- Departemen Kesehatan RI, 2010. *Suplemen Farmakope Herbal Indonesia*.

- Dian K, Fadlina CS dan Ika M. 1998. *Psidium guajava* Linn. (Jambu Biji). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Edi, M., 1989. *Catappae Cortex* (Kulit Ketapang). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Eschrich, W., 1972. *Pulver-Atlas der Drogen des Deutschen Arzneibuches*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- Evan WC. 2002. *Trease and Evan Pharmacognosy*. 15<sup>th</sup> ed, WB Saunders. London.
- Farees, Nastia H dan Meta T H. 1998. *Pluchea indica* (L) Less. (Beluntas). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Fathiyah., 1984. Biji Jamblang (*Eugeniae cumini Semen*). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Jakarta.
- Fidia, F., 1988. *Zingiberis amaricantis Rhizoma* (Rimpang Lempuyang Pahit). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Filomena. 1978. *Althaeae Folia*. Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Jakarta.
- Halimah., 1984. *Rosa Damascena* (Bunga Mawar). Haryani, S. 1987. *Piperis betle Folium* (Daun Sirih). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Jakarta.
- Haryani, S. 1987. *Piperis betle Folium* (Daun Sirih). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Hidayat, E.B., 1995. *Anatomi tumbuhan berbiji*. Penerbit ITB Bandung.
- Ingrid, Titi SW dan Antokalina SV. 1999. *Morinda citrifolia* L. (Mengkudu). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.

- Iskandarsyah., 1987. *Graptophylli picti Folium* (Daun Handeuleum). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Jakson BP and Snowdon DW. 1974. Powdered vegetable drugs. Stanley Thornes (Publ) Ltd. London.
- Jakson BP and Snowdon DW. 1990. Atlas of microscopy of medicinal plants, culinary herbs and spices. Belhaven Press. London. Eschrich. 1972. *Pulver-Atlas der drogen*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- Jaubah, U.M., 1978. *Alstoniae Cortex*. Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Jakarta.
- Katrin., Mun'im, A., Elya, B., Rissyelly. 2010. Buku Ajar Analisis Mikroskopis Tumbuhan Obat. Laboratorium Farmakognosi Departemen Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Komiarsih, L. et al., 2001. *Curcuma zedoaria* (Berg) Rosc. Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok
- Lanny S dan Rucita SL. 2001. *Plantago major* L. (Daun Sendok). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Lenni, S., 1992. *Oxalitis barrelierii Folium* (Daun Calincing). Haryani, S. 1987. *Piperis betle Folium* (Daun Sirih). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Listarina., 2009. *Piperis retrofracti Fructus* (Buah Cabe Jawa). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Lutan, A.J., 1980. *Quassiae Lignum*. Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Jakarta.
- Megawati, M., 1993. *Cassiae torae Folium* (Daun Ketepeng Kecil). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.

- Mikroskopis Tumbuhan Obat, Tahun Terbit 2010, ISBN: 978-979-17182-4-0 Penerbit: Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok
- Nannik S, Nina K dan Mona A B. 2001. *Coleus amboinicus* L. (Jintan). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi II. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Notowibowo, S. 1980. Daun Kemuning (*Murraya paniculata* Jack). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Jakarta.
- Novi, et al., 2001. *Curcumae mangga* Val & Van Zyp. (Temu mangga). Tugas Khusus Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Novianti, F., 1998. *Ixora strictae* Folium. Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Nurhayati. 1980. *Alixiae* Cortex. Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Jakarta.
- Ogata, Y., et al., 1995. Medicinal Herbs Index In Indonesia. Eisai Indonesia.
- Paulina E.T., 1985. *Imperatae* Rhizoma (Akar Alang-alang). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Jakarta.
- Paulinus RH. 1987. *Abri* Folium (Daun Saga). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Perry, L.M., Metzger J., *Medicinal Plants of East and South East Asia : Atributed properties and Uses*, The MIT Press, Cambridge, Massachussetts, and London, 1980, 58-59.
- Presiana, D., 1987. *Tinosporae* Cortex (Kulit Batang Brotowali). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Jakarta.
- Purwaningsih, T., 1989. *Melastomae affine* Folium (Daun Keramunting). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.

- Rahamah, E., 1992. *Zingiberis aromaticae Rhizoma* (Rimpang Lempuyang Wangi). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Rosrini. 1990. *Pogostemon cablin Folium* (Daun Nilam). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Sandra Y., et al. 1998. *Blumea balsamifera* (L.) DC. (Sembung). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok
- Siahaan, J.P. 1994. *Brucea Folium* (Daun Kendung Pencang). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Sovilawati, E., 1981. *Andrographidis Herba*. Haryani, S. 1987. *Piperis betle Folium* (Daun Sirih). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Jakarta.
- Stahl, E., 1985. Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopi. Penerbit ITB Bandung.
- Suryasari, Y., *Talini paniculati Radix*. Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Tjandra, S., 1982. Daun Jati Belanda. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Jakarta
- Tjitrosoepomo, G., 1989. Morfologi Tumbuhan. Gajah Mada University Press.
- Trisnowati, N., 1998. *Bixae orellanae Radix* (Akar Kesumba Keling). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok
- Veronica, T., 1981. *Pameria Barbata* (Kayu Rapat). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Jakarta.
- WHO., 1999., WHO Monographs on Selected Medicinal Plants Vol I, Geneva.

- WHO., 2002., WHO Monographs on Selected Medicinal Plants Vol II, Geneva.
- Widyana, N., 1995. Tamarindi Pulpa Crudum. Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Yanti, T.T.H., 1989. Curcumae heyneanae Rhizhoma (Rimpang Temu Giring). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Jakarta.
- Youngken, H.W., 1950. Textbook of Pharmacognosy, sixth edition. McGraw Hill Book Company, Inc, New York.
- Yurinta, S Aminah dan Randy BT. 2000. *Punica granatum* L. (Delima Putih). Tugas Khusus Praktikum Farmakognosi II. Jurusan Farmasi FMIPA UI, Depok.

## TENTANG PENULIS



### **Prof. Dr. apt. Berna Elya, M.Si.**

Guru besar Fakultas Farmasi Universitas Indonesia, lahir di Tanjungkarang, 7 Mei 1964. Memperoleh gelar doktronya di Universitas Indonesia dengan melakukan penelitian di Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences dan melanjutkan Post-Doctoral di University of Malaya. Mendapatkan Gelar Profesor dalam bidang Bahan Alam pada tahun 2014. Beliau telah berkeluarga dan dikaruniai 8 anak.



### **Dr. apt. Rissyelly, M.Farm.**

Dosen di KBI Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Indonesia, lahir di Padang, 13 Juli 1981. Memperoleh gelar sarjana di Farmasi Universitas Andalas tahun 2002, Apoteker di Farmasi Universitas Andalas pada tahun 2003, gelar Magister di Farmasi Universitas Indonesia dan gelar doktor di Sekolah Farmasi ITB tahun 2023.



### **Apt. Nuraini Puspitasari, M.Si.**

Staf Dosen Fakultas Farmasi Universitas Indonesia, lahir di Jakarta, 22 Februari 1988. Memperoleh gelar Masternya di Institut Teknologi Bandung pada tahun 2014, dan saat ini sedang mengemban Pendidikan S3 di Universiti Malaya. Penelitian yang telah dilakukan meliputi eksplorasi bahan alam, farmakognosi dan fitokimia. Beliau telah berkeluarga dan dikaruniai 3 anak.





**Prof. Dr. apt. Abdul Mun'im, M.Si.**

Guru besar bahan alam Fakultas Farmasi UI, menyelesaikan Pendidikan S3 di University of Tsukuba, Jepang tahun 2003. Tahun 2010 mengikuti program *Post Doct* di Universitas yang sama. Penelitian yang digeluti terkait ekstraksi, isolasi dan pembuatan sediaan bahan alam (*Natural products*). Selain itu juga melakukan pengujian *in vitro*, *in vivo* dan uji klinis sediaan herbal. Hasil penelitian telah dipublikasikan di jurnal nasional dan internasional, serta paten. Penelitian saat ini fokus ke *ionic liquid* dan *deep eutectic solvents*. Buku yang telah dibuat *Fitoterapi Dasar dan Aplikasi Teknik Ekstraksi Hijau pada Pengembangan Obat Herbal*.



**Roshamur Cahyan Forestrania, M.Sc., Apt., Ph.D.**

Saat ini Forestrania adalah staff pengajar Fakultas Farmasi UI yang aktif dalam kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat, editor jurnal, dan narasumber seminar. Ia menyelesaikan jenjang sarjana dan apoteker dari Fakultas Farmasi UI, serta memperoleh gelar master dan doktoralnya dengan beasiswa LPDP di bidang Medicinal Chemistry & Pharmacognosy dari College of Pharmacy, The Ohio State University, Columbus, Ohio, Amerika Serikat. Forestrania telah mempublikasi jurnal-jurnal internasional bertemakan bahan alam dan menjadi salah satu penulis dalam buku berjudul *Nutrition: An Approach to Good Health and Disease Management*



**apt. Donna Maretta Ariestanti, M.Sc., Ph.D.**

Staf Dosen Fakultas Farmasi Universitas Indonesia, mendapatkan gelar Master dan Doktor pada tahun 2011 dan 2015 di Tokyo Institute of Technology, Jepang. Setelah itu beliau melanjutkan bekerja sebagai Postdoctoral Fellow di Universitas yang sama sebelum memutuskan untuk kembali ke Indonesia dan mengabdikan sebagai dosen dan peneliti di Laboratorium Fitokimia dan Farmakognosi Fakultas Farmasi UI.