

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

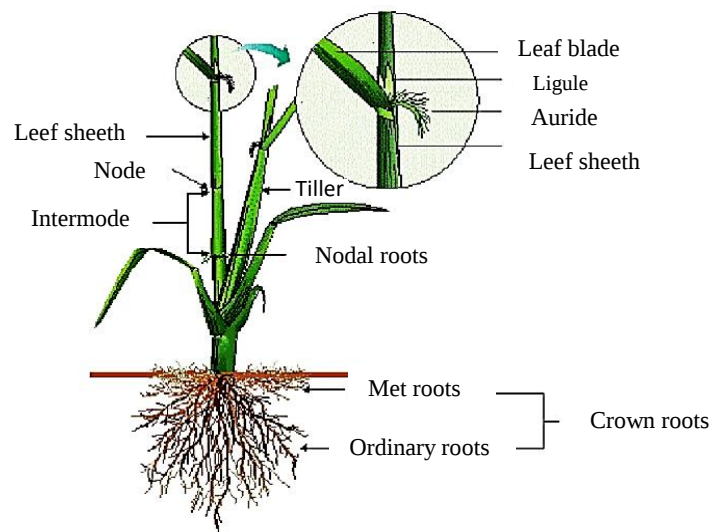
2.1 Uraian Tanaman Padi

Perkembangan tanaman padi (*Oryza sativa* L.) di dunia tidak diketahui dengan pasti begitupun di Indonesia karena sejarahnya yang teramat panjang. Beberapa pakar berasumsi bahwa tanaman padi berkemungkinan berasal dari Asia Tengah, tetapi ada juga yang mengemukakan bahwa tanaman padi berasal dari daerah Himalaya, Afrika Barat, Thailand, Myanmar dan Tiongkok. Padi merupakan tumbuhan semusim yang memiliki kemampuan beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan. Tanaman ini merupakan tumbuhan pangan penting yang jadi santapan pokok lebih dari separuh penduduk dunia karena mengandung nutrisi yang diperlukan tubuh [14]. Sekitar 95% penduduk Indonesia menjadikan beras sebagai makanan pokok. Beras mampu mencukupi 63% total kecukupan energi dan 37% protein [15]. Klasifikasi tanaman padi antara lain:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Subkelas	: Commelinidae
Ordo	: Cyperales
Famili	: Gramineae
Genus	: <i>Oryza</i>
Spesies	: <i>Oryza sativa</i> L. [16]

Salah satu provinsi penghasil padi yang cukup diperhitungkan di Indonesia adalah Provinsi Lampung. Tahun 2020 luas panen padi di Provinsi Lampung sebesar 545,15 ribu ha, mengalami kenaikan sebanyak 81,05 ribu ha dibandingkan 2019 yang sebesar 464,10 ribu ha. Produksi padi tahun 2020 sebesar 2,65 juta ton Gabah Kering Giling (GKG) [3].

Kabupaten Lampung Timur ialah salah satu wilayah penghasil padi terbesar di Provinsi Lampung. Alasan pemilihan wilayah Kabupaten Lampung Timur pada penelitian ini karena Kabupaten Lampung Timur merupakan kabupaten sentra produksi padi yang berkontribusi cukup besar terhadap peningkatan produksi padi tahun 2020 di Provinsi Lampung. Pada tahun 2020 luas panen padinya mencapai 94.847,31 ha. Varietas padi yang ada di Kabupaten Lampung Timur sangat beragam baik lokal maupun unggul dengan berbagai bentuk biji beras [4]. Gambar morfologi tanaman padi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Morfologi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) [17]

2.1.1 Varietas Padi yang Digunakan dalam Penelitian

Varietas merupakan sekelompok tanaman dari suatu jenis tanaman yang memiliki karakteristik tertentu yang dapat membedakan dari jenis atau spesies tanaman lain, jika diperbanyak tidak mengalami perubahan. Penelitian ini menggunakan bekatul dari lima varietas padi di Kabupaten Lampung Timur diantaranya varietas Ciherang, varietas IR64, varietas Mekongga, varietas Inpari 33 dan varietas Suppadi 56 yang diambil dari penangkaran padi di Kabupaten Lampung Timur.

A. Padi Varietas Ciherang

Padi varietas ciherang adalah salah satu jenis padi yang dikembangkan di Kabupaten Lampung Timur. Padi varietas Ciherang merupakan hasil rakitan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.

Padi varietas Ciherang adalah hasil persilangan antara varietas padi IR64 dengan varietas/galur lainnya [18]. Padi Ciherang dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan spesifikasi padi Ciherang dapat dilihat pada Tabel 2.1.



Gambar 2.2 Padi Varietas Ciherang [19]

Tabel 2.1 Spesifikasi Padi Varietas Ciherang [20], [21]

No	Kriteria	Spesifikasi
1	Nomor seleksi	: S3383-1d-Pn-41-3-1
2	Umur tanaman	: 116-125 hari
3	Bentuk tanaman	: Tegak
4	Tinggi tanaman	: 107-115cm
5	Bentuk gabah	: Panjang ramping
6	Warna gabah	: Kuning bersih
7	Rata-rata hasil	: 5-7 t/ha
8	Potensi hasil	: 6,0 t/ha
9	Kerontokan	: Sedang
10	Kerebahan	: Sedang
11	Tekstur nasi	: Pulen
12	Kadar amilosa	: 23%
13	Indeks glikemik	: 54,9
14	Berat 1000 butir	: 27-28 gram
15	Daun bendera	: Tegak
16	Anjuran tanam	: Musim penghujan dan kemarau dengan ketinggian dibawah 500 mdpl
17	Ketahanan terhadap Penyakit	: Tahan terhadap hawar daun bakteri patotipe III dan IV
18	Ketahanan terhadap Hama	: Tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 2 dan 3
19	Pemulia	: Tarjat T., Z. Simanulang, E. Sumadi, dan Aan A. Daradjat.
20	Tahun lepas	: 2000

B. Padi Varietas IR64

Padi varietas IR64 merupakan salah satu varietas padi sawah, yang dikembangkan di wilayah Kabupaten Lampung Timur. Padi varietas IR64 dapat dilihat pada Gambar 2.3 dan spesifikasi padi IR64 dapat dilihat pada Tabel 2.2.



Gambar 2.3 Padi Varietas IR64 [22]

Tabel 2.2 Spesifikasi Padi Varietas IR64 [20], [21]

No	Kriteria	Spesifikasi
1	Nomor seleksi	: IR18348-36-3-3
2	Umur tanaman	: 110 - 120 hari
3	Bentuk tanaman	: Tegak
4	Tinggi tanaman	: 115–126 cm
5	Bentuk gabah	: Ramping panjang
6	Warna gabah	: Kuning bersih
7	Rata-rata hasil	: 5,0 t/ha
8	Potensi hasil	: 6,0 t/ha
9	Kerontokan	: Tahan
10	Kerebahan	: Tahan
11	Tekstur nasi	: Pulen
12	Kadar amilosa	: 23%
13	Indeks glikemik	: 70
14	Berat 1000 butir	: 24,1 g
15	Anjuran tanam	: Lahan sawah irigasi dataran rendah sampai sedang.
16	Ketahanan terhadap penyakit	: Agak tahan hawar daun bakteri strain IV dan tahan virus kerdil rumput
17	Ketahanan terhadap hama	: Tahan wereng coklat biotipe 1, 2 dan agak tahan wereng coklat biotipe 3
18	Pemulia	: Introduksi dari IRRI
19	Tahun lepas	: 1986

C. Padi Varietas Mekongga

Padi varietas Mekongga adalah salah satu jenis padi yang dikembangkan di Kabupaten Lampung Timur. Varietas Mekongga juga merupakan hasil persilangan dari varietas IR64 dengan padi jenis Galur A2970 yang berasal dari Arkansas Amerika Serikat [18]. Padi varietas Mekongga dapat dilihat pada Gambar 2.4 dan spesifikasi padi varietas Mekongga dapat dilihat pada Tabel 2.3.



Gambar 2.4 Padi Varietas Mekongga [23]

Tabel 2.3 Spesifikasi Padi Varietas Mekongga [20], [21]

No	Kriteria	Spesifikasi
1	Nomor seleksi	: S4663-5d-kn-5-3-3
2	Bentuk tanaman	: Tegak
3	Umur tanaman	: 116-125 hari
4	Tinggi tanaman	: 91-106 cm
5	Rata-rata hasil	: 6 t/ha GKG
6	Potensi hasil	: 8,4 t/ha
7	Bentuk gabah	: Ramping Panjang
8	Kerontokan	: Sedang
9	Warna gabah	: Kuning bersih
10	Kerebahan	: Tahan
11	Tekstur nasi	: Pulen
12	Bobot 1000 butir	: 28 gram
13	Kadar amilosa	: 23%
14	Ketahanan terhadap hama	: Agak tahan terhadap wereng coklat biotipe 2 dan 3
15	Ketahanan terhadap penyakit	: Agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain IV
16	Anjuran tanam	: Baik ditanam di lahan sawah dataran rendah sampai ketinggian 500 m dpl
17	Pemulia	: Z. A. Simanullang, Idris Hadade, Aan A. Daradjat, dan Sahardi
18	Dilepas tahun	: 2003

D. Padi Varietas Suppadi 56

Padi varietas Suppadi 56 adalah salah satu jenis padi yang dikembangkan di wilayah Kabupaten Lampung Timur. Padi varietas Suppadi 56 dapat dilihat pada Gambar 2.5 dan spesifikasi padi varietas Suppadi 56 dapat dilihat pada Tabel 2.4.



Gambar 2.5 Padi Varietas Suppadi 56 [24]

Tabel 2.4 Spesifikasi Padi Varietas Suppadi 56 [20], [21]

No	Kriteria	Spesifikasi
1	Bentuk gabah	: Panjang
2	Bentuk tanaman	: Tegak
3	Umur tanaman	: 120 hari setelah semai
4	Tinggi tanaman	: 100 cm
5	Jumlah gabah/malai	: 200
6	Rata-rata hasil	: 610,5-11,5 ton/ ha GKG
7	Potensi hasil	: 13 ton/Ha
8	Bentuk gabah	: Panjang
9	Kerontokan	: Tahan
10	Warna gabah	: Kuning bersih
11	Kerebahan	: Tahan
12	Tekstur nasi	: Pulen
13	Bobot 1000 butir	: 26,9 gram
14	Kadar amilosa	: 18,4%
15	Jumlah anakan produktif rata-rata	: 33 anakan
16	Anjuran tanam	: Baik ditanam di lahan sawah dataran rendah sampai ketinggian 800 m dpl
17	Dilepas tahun	: 2003

E. Padi Varietas Inpari 33

Padi varietas inpari 33 adalah salah satu jenis padi yang dikembangkan di Kabupaten Lampung Timur. Padi varietas Inpari 33 dapat dilihat pada Gambar 2.6 dan spesifikasi padi varietas Inpari 33 dapat dilihat pada Tabel 2.5.



Gambar 2.6 Padi Varietas Inpari 33 [25]

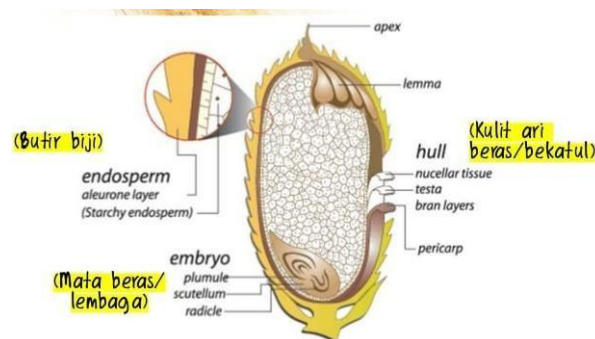
Tabel 2.5 Spesifikasi Padi Varietas Inpari 33 [21]

No	Kriteria	Spesifikasi
1	Nomor seleksi	: B11742-RS*2-3-MR-5-5-1-Si-1-3
2	Bentuk tanaman	: Tegak
3	Umur tanaman	: 107 hari setelah semai
4	Tinggi tanaman	: ± 93 cm
5	Daun bendera	: Tegak
6	Rata-rata hasil	: $\pm 6,6$ ton/ha GKG
7	Potensi hasil	: $\pm 9,8$ t/ha GKG
8	Bentuk gabah	: Panjang ramping
9	Kerontokan	: Sedang
10	Warna gabah	: Kuning bersih
11	Kerebahan	: Agak tahan
12	Tekstur nasi	: Sedang
13	Bobot 1000 butir	: $\pm 28,6$ gram
14	Kadar amilosa	: $\pm 23,42$ gram
15	Ketahanan terhadap hama	: Tahan terhadap wereng batang coklat biotipe 1, 2, dan 3
16	Ketahanan terhadap penyakit	: Tahan terhadap Hawar Daun Bakteri patotipe 3, Agak tahan blas ras 03
17	Anjuran tanam	: Cocok untuk ditanam diekosistem tanah dataran rendah sampai ketinggian 600 mdpl
18	Pemulia	: Buang Abdullah, Sularjo, Heni Safitri
19	Dilepas tahun	: 2013

2.2 Bekatul

Beras merupakan hasil olahan dari padi, beras merupakan kebutuhan pokok yang setiap saat harus dipenuhi. Produksi padi di Indonesia tahun 2020 diperkirakan sebesar 55,16 juta ton GKG, jika dikonversikan menjadi beras diperkirakan sebesar 31,63 juta ton [3]. Ketika pengolahan padi menjadi beras didapatkan salah satunya bekatul sebagai hasil samping pengolahan tersebut. Pada proses penggilingan padi menghasilkan bekatul sekitar 8-12% dan beras sekitar 60-65%. Ketersediaan bekatul di Indonesia mencapai 4,5–5 juta ton setiap tahunnya [6].

Dalam proses penggilingan padi, pada penyosohan kedua menghasilkan bekatul yang memiliki tekstur yang halus. Bekatul adalah lapisan dalam dari beras yaitu *aleurone* atau kulit ari yang terlepas saat proses penggilingan padi yang telah disaring serta dipisahkan dari sekam dan penyosohan beras umumnya berwarna coklat muda. Secara morfologi bekatul terdiri atas lapisan perikarp, *seed coat*, *nucellar* dan lapisan *aleurone* dapat dilihat pada Gambar 2.7 Lapisan tersebut mengandung nutrisi seperti protein, lemak dan serat pangan, vitamin dan mineral [26].



Gambar 2.7 Lapisan Bekatul dalam Butir Padi [27]

Kandungan zat gizi bekatul diantaranya protein 13,11–17,19%, karbohidrat 67,58–72,74%, lemak 2,52–5,05%, serat kasar 370,91–387,3 kalori dan kaya akan vitamin B [6]. Kandungan orizanol pada bekatul beras hitam, beras merah dan beras putih berbeda-beda, yaitu 9,12; 8,58 dan 1,52 mg/g [27], [28]. Pada penelitian ini digunakan bekatul beras putih karena masyarakat lebih banyak mengonsumsi beras putih sehingga di penggilingan padi bekatul beras putih lebih banyak dihasilkan daripada bekatul beras merah dan beras hitam [26].

Kandungan asam amino esensial dalam bekatul antara lain triptofan, histidin, sistein, dan arginin. Jenis serat pangan terdiri atas selulosa, hemiselulosa, pektin, arabinosilan, lignin, dan γ -glukan. Selain itu, bekatul juga mengandung beberapa komponen bioaktif seperti orizanol, asam ferulat, asam kafeat, tricine, asam kumarat, asam fitat, isoform, vitamin E (α -tokoferol, γ -tokoferol, tokotrienol), fitosterol (β -sitosterol, stigmasterol, kampesterol), dan karotenoid [26].

Varietas padi yang ada di Indonesia sangat beragam menjadi salah satu penyebab kandungan kimia bekatul berbeda-beda. Faktor lain yang mempengaruhi kandungan kimia bekatul ialah proses penggilingan, lingkungan, penyebaran kandungan kimia dalam butiran padi, ketebalan lapisan luar, ukuran dan bentuk butiran padi, ketahanan butir terhadap kerusakan serta metode pengujian zat gizi [6].

2.2.1 Minyak Bekatul

Minyak bekatul atau *Rice Bran Oil* (RBO) merupakan minyak hasil ekstraksi dari bekatul. Minyak bekatul dapat dikonsumsi dan mengandung vitamin larut lemak, antioksidan serta nutrisi yang diperlukan oleh tubuh manusia [28]. Komposisi kimia minyak bekatul dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Komposisi Kimia Minyak Bekatul [29]

No	Komposisi	Kadar % (b/b)
1	Triasilgliserol	80,5
2	Asam Lemak Bebas	6,8
3	Diasilgliserol	4,8
4	Monoasilgliserol	1,7
5	Orizanol	2,0
6	Fosfolipid	1,3
7	Lilin	2,9

Komposisi asam lemak pada minyak bekatul padi terdapat dalam rasio yang terbaik sesuai kebutuhan tubuh manusia untuk mencapai kesehatan yang baik. Minyak bekatul mengandung beberapa jenis lemak yaitu 47% lemak tak jenuh tunggal, 33% lemak tak jenuh ganda, dan 20% lemak jenuh, serta asam lemak yaitu asam oleat 38,4%, linoleat 34,4%, linolenat 2,2%, palmitat 21,5%, dan stearat 2,9% [30].

Minyak bekatul yang baru diekstrak berwarna hijau kecoklatan dan berbau khas sehingga harus dimurnikan terlebih dahulu agar warna minyaknya menjadi kuning jernih. Minyak bekatul yang telah dimurnikan dan beredar dipasaran dapat dilihat pada Gambar 2.8. Minyak bekatul padi sangat baik digunakan sebagai minyak goreng terkait dengan titik asapnya yang tinggi, yaitu sekitar 254 °C dengan cita rasa yang khas seperti aroma berasnya. Pemanfaatan minyak bekatul padi tidak terbatas sebagai minyak goreng saja namun dapat diproses menjadi produk suplemen, kesehatan dan kosmetika [10].



Gambar 2.8 Minyak Bekatul yang Telah Beredar di Pasaran [31]

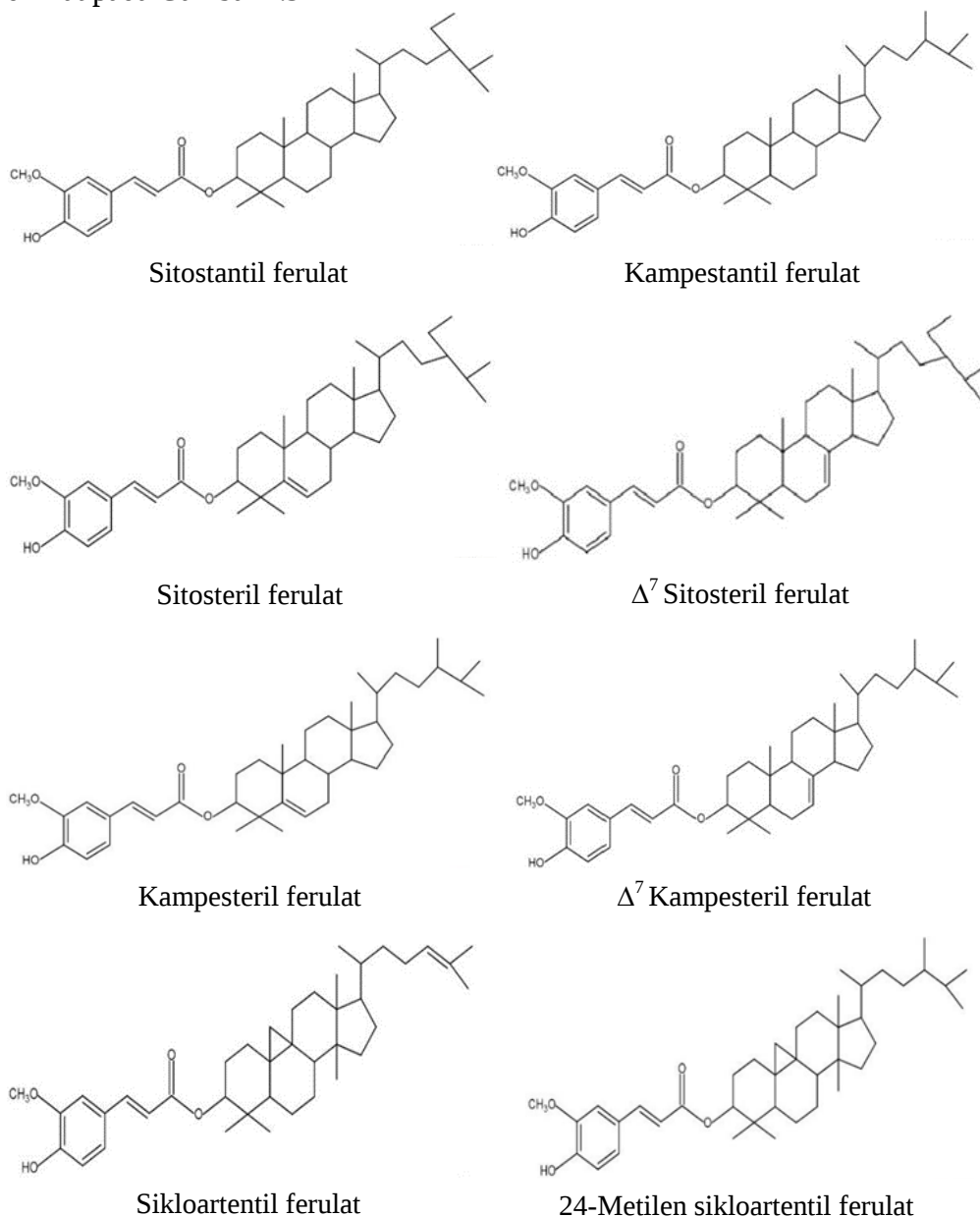
Berbagai kajian ilmiah telah membuktikan bahwa minyak bekatul padi mengandung komponen orizanol, tokoferol, dan polifenol yang memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Mikronutrisi yang terdapat pada bekatul dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Mikronutrisi pada minyak bekatul [32]

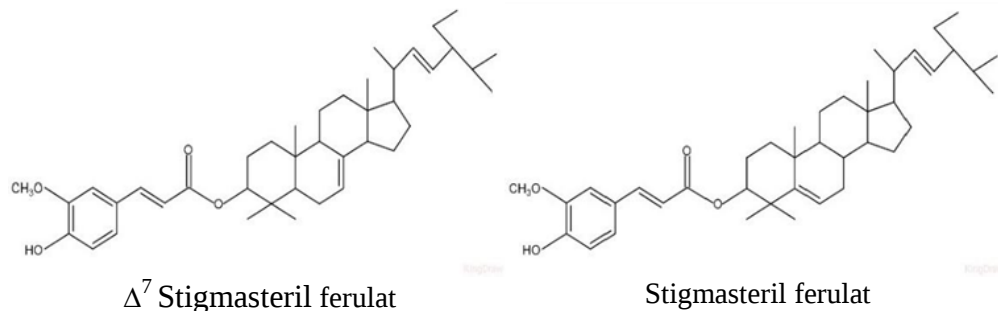
No	Komposisi	Kadar % (b/b)	Manfaat
1	Tokoferol	0,02-0,08	Antioksidan, menangkal radikal bebas, mengurangi risiko penyakit kardiovaskular, radang sendi, kanker, katarak dan memiliki aktivitas anti tumor.
2	Tokotrienol	0,025-0,17	Menurunkan kolesterol, mengobati aterosklerosis, anti kanker (payudara, hati), penekan tumor, antioksidan
3	Orizanol	1,2-1,7	Meningkatkan HDL (<i>High Density Lipoprotein</i>) dan menurunkan LDL (<i>Low Density Lipoprotein</i>), mengobati gangguan menopause dan ketidakseimbangan saraf, antioksidan (<i>antiaging</i>), agen anti ketombe dan anti gatal.
4	Skualen	0,3-0,4	Antioksidan

2.2.2 Senyawa Orizanol

Senyawa orizanol merupakan campuran steroid/triterpenoid alkohol dan ester asam ferulat. Orizanol berbentuk serbuk kristalin, berwarna putih, tidak berbau, mudah larut dalam kloroform, sedikit larut dalam etanol dan tidak larut dalam air. Orizanol terdapat sebanyak 1-2% dalam minyak bekatul yang secara umum terdiri campuran minimal 10 fitosteril ferulat. Komponen utama yang terdapat pada orizanol ialah yaitu sikloartenil ferulat, kampesteril ferulat, 24-metilen sikloartenil ferulat [33], [34]. Beberapa senyawa orizanol dapat dilihat pada Gambar 2.9



Gambar 2.9 Struktur Orizanol [33]



Gambar 2.9 (Lanjutan) [33]

Orizanol merupakan antioksidan yang lebih kuat daripada vitamin E dalam melawan radikal bebas. Senyawa ini efektif menurunkan penyerapan kolesterol, menghambat waktu menopause, meningkatkan energi, memperbaiki massa otot, menyembuhkan luka, meningkatkan ekskresi asam empedu dalam feses serta menghambat agregasi platelet pada tahapan aterosklerosis [12], [30].

2.2.3 Manfaat Bekatul

Selama ini penggunaan bekatul hanya untuk pakan ternak namun bekatul kaya akan kandungan gizi yang dapat digunakan untuk bahan baku industri makanan, bahan baku obat maupun bahan baku kosmetik. Banyak laporan penelitian menyebutkan bahwa bekatul mengandung komponen bioaktif pangan yang bermanfaat bagi kesehatan. Selain laporan penelitian, telah banyak ditemukan di masyarakat bahwa bekatul dimanfaatkan sebagai bahan dalam olahan pangan bahkan ada yang sudah digunakan sebagai obat dalam menyembuhkan penyakit. Bekatul memiliki kadar protein yang tinggi dan kadar lemak yang rendah dapat memberikan rasa kenyang [6].

Kandungan gizi bekatul yang tinggi bermanfaat untuk kesehatan antara lain untuk menurunkan kadar kolesterol dan LDL, memiliki aktivitas antioksidan, kemopreventif kanker, hiperkolesterolemia dan lain-lain [7]. Senyawa fitokimia pada bekatul terbukti dalam pencegahan penyakit degeneratif [35]. Bekatul mengandung lemak tak jenuh yang tinggi sehingga aman dikonsumsi oleh para penderita kolesterol dan penyakit jantung oleh karena itu bekatul dapat dimanfaatkan sebagai suplemen pangan untuk meningkatkan kesehatan manusia [36].

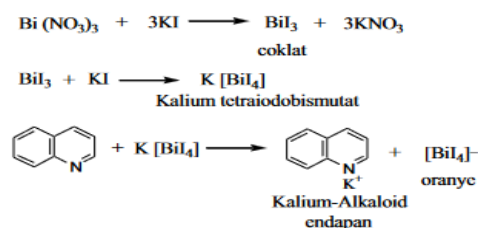
2.3 Ekstraksi Bekatul

1. Skrining Fitokimia

Sebelum dilakukan ekstraksi bekatul dilakukan skrining fitokimia terlebih dahulu yang bertujuan untuk memberi gambaran golongan senyawa yang terkandung dalam simplisia dengan metode pengujian warna menggunakan reagen tertentu. Metode yang digunakan pada skrining fitokimia seharusnya memenuhi beberapa kriteria antara lain adalah cepat, hanya membutuhkan peralatan sederhana, khas untuk satu golongan senyawa, memiliki batas limit deteksi yang cukup lebar [37]. Skrining fitokimia meliputi:

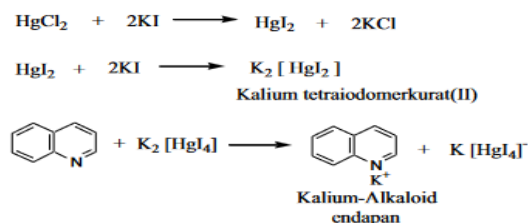
a. Identifikasi alkaloid

Uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff akan terjadi penggantian ligan dimana nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas pada alkaloid membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion K^+ dari kalium tetraiodobismutat menghasilkan kompleks kalium alkaloid yang mengendap dan ion BiI_4 yang berwarna orange [38], [39]. Reaksi alkaloid dengan pereaksi Dragendorff dapat dilihat pada Gambar 2.10.



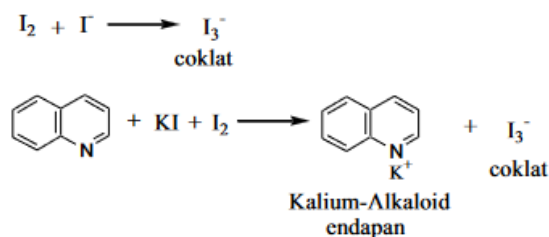
Gambar 2.10 Perkiraan Reaksi Alkaloid dengan Pereaksi Dragendorff [39]

Uji alkaloid dengan pereaksi Mayer, nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk kompleks kalium alkaloid yang mengendap yang berwarna putih [39]. Reaksi alkaloid dengan pereaksi Mayer dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Perkiraan Reaksi Alkaloid dengan Pereaksi Mayer [39]

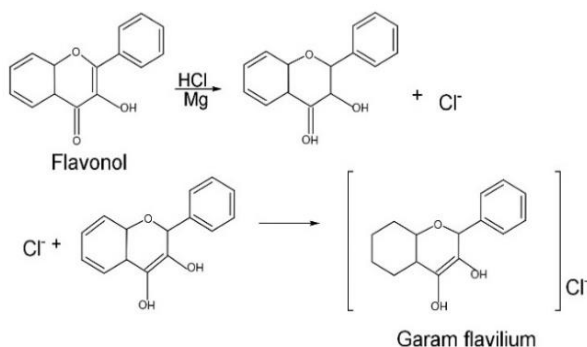
Pembuatan pereaksi Wagner, dengan merekasikan iodine dengan ion I^- dari kalium iodide menghasilkan ion I_3^- yang berwarna coklat. Pada uji Wagner, ion logam K^+ akan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan nitrogen pada alkaloid dan terbentuk kompleks kalium alkaloid yang mengendap [39]. Reaksi alkaloid dengan pereaksi Wagner dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Perkiraan Reaksi Alkaloid dengan Pereaksi Wagner [39]

b. Identifikasi flavonoid

Adanya senyawa flavonoid ditandai dengan tidak terbentuknya warna merah atau jingga pada cincin amil alkohol. Larutan HCl pekat menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonya dengan cara menghidrolisis O-glikosil. Glikosil akan tergantikan oleh H^+ dari asam karena sifatnya yang elektrofilik. Reaksi pembentukan garam flavilium pada uji flavonoid dapat dilihat pada Gambar 2.14.

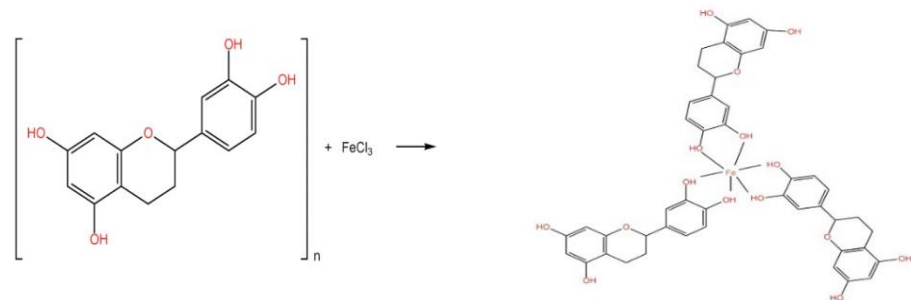


Gambar 2.14 Reaksi Pembentukan Garam Flavilium [39]

c. Identifikasi tanin

Adanya senyawa tanin ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau kehitaman. Tanin adalah senyawa yang bersifat polar karena adanya gugus OH, dengan penambahan $FeCl_3$ bereaksi dengan gugus OH

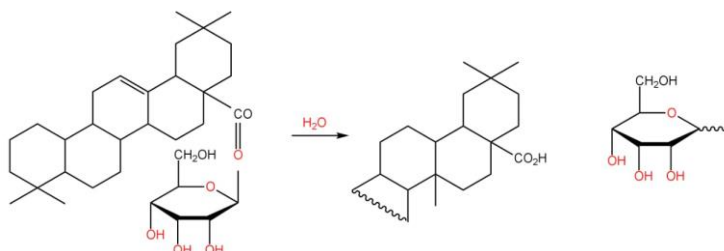
menghasilkan warna hijau kehitaman yang menunjukkan adanya tanin [38], [40]. Dalam pengujian tanin diperlukan gelatin karena tanin dapat mengendapkan protein dari gelatin. Tanin dapat bereaksi dengan protein membentuk kopolimer yang tak larut dalam air [41]. Reaksi tanin dengan FeCl_3 yang terjadi dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 Perkiraan Reaksi Tanin dengan FeCl_3 [42]

d. Identifikasi saponin

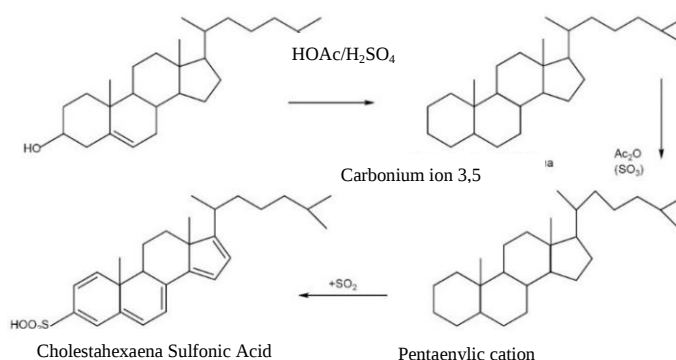
Adanya senyawa saponin menunjukkan hasil positif karena buih yang terbentuk setelah pengocokan bertahan lama dan setelah ditetesi HCl busa masih stabil. Saponin mengandung senyawa hidrofilik dan hidrofobik sebagai sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan air. Saat digojok gugus hidrofil akan berikatan dengan air sedangkan gugus hidrofob akan berikatan dengan udara sehingga membentuk buih [43]. Timbulnya busa pada uji saponin menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan untuk membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya [44]. Reaksi saponin dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Perkiraan Reaksi Saponin dalam Air [42]

e. Identifikasi steroid/triterpenoid

sampel dilarutkan dalam heksan kemudian ditambah pereaksi *Liebermann-Burchard* (asam asetat anhidrat dan H_2SO_4). Adanya senyawa steroid ditunjukkan dengan warna menjadi biru kehijauan dan adanya senyawa triterpenoid ditandai dengan terbentuknya warna warna merah-ungu [37]. Perbedaan warna yang dihasilkan oleh triterpenoid dan steroid disebabkan perbedaan gugus pada atom C-4 [45]. Mekanisme reaksi uji *Liebermann-Burchard* dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Mekanisme Reaksi Uji *Liebermann-Burchard* [46]

2. Ekstraksi Bekatul

Ekstraksi yaitu pemisahan satu atau beberapa bahan dari padatan atau cairan dengan bantuan pelarut. Tujuan dari ekstraksi adalah untuk memperoleh senyawa aktif atau metabolit sekunder yang diinginkan baik yang sudah diketahui maupun yang belum diketahui. Pemilihan metode ekstraksi sangat bergantung pada bagian tanaman yang akan diekstraksi dan bahan aktif ingin diambil sehingga perlu diperhatikan keseluruhan tujuan sebelum melakukan ekstraksi. Metode ekstraksi yang tepat adalah metode ekstraksi yang mampu mengekstraksi senyawa aktif yang diinginkan sebanyak mungkin, cepat, mudah dilakukan, murah, ramah lingkungan dan hasil yang diperoleh selalu konsisten jika dilakukan berulang-ulang [37].

Adapun teknik ekstraksi yang digunakan untuk mengekstraksi minyak bekatul dengan metode Refluks. Ekstraksi tersebut dilakukan dengan bantuan pemanasan menggunakan pelarut pada temperatur titik didihnya

selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik. Ekstraksi dapat berlangsung dengan efisien dan senyawa dalam sampel secara lebih efektif dapat ditarik oleh pelarut [47]. Prinsip dari metode refluks adalah pelarut yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung. Selanjutnya, larutan disaring dengan menggunakan kertas saring. Filtrat diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* [48].

Orizanol dapat diekstraksi menggunakan berbagai pelarut. Pada penelitian sebelumnya heksan telah ditemukan menjadi pelarut terbaik untuk mengekstrak orizanol dengan metode refluks [49]. Heksana adalah senyawa hidrokarbon alkana dengan rumus kimia C_6H_{14} . Seluruh isomer heksana dan sering digunakan sebagai pelarut organik karena bersifat inert dan non polar, heksana banyak dipakai untuk ekstraksi minyak [50].

2.4 Karakterisasi Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga, kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan [51]. Karakterisasi mutu suatu simplisia mempunyai pengertian bahwa simplisia yang akan digunakan sebagai bahan baku harus memenuhi persyaratan mutu. Karakterisasi simplisia bertujuan untuk mengkarakterisasi simplisia dan mewujudkan jaminan mutu produk dalam segi keamanan, keselamatan, kesehatan serta melindungi konsumen. Karakterisasi simplisia merupakan salah satu tahapan penting dalam pengembangan obat bahan alam yang berasal dari tanaman. Parameter pengujian mutu ekstrak terdiri dari parameter non spesifik dan parameter spesifik [47].

A. Parameter non spesifik

Parameter non spesifik menjadi baku tolak ukur yang telah ditetapkan secara umum untuk jenis simplisia dari tanaman tertentu ataupun jenis

proses yang telah dilalui. Pengujian parameter non spesifik bertujuan untuk menganalisis secara fisik, kimia dan mikrobiologi yang berkaitan dengan keamanan dan stabilitas suatu simplisia. Parameter non spesifik meliputi [47]:

a. Kadar abu

Kadar abu dalam bahan merupakan campuran unsur mineral dan anorganik dari sisa bahan organik terdestruksi. Kadar abu menggambarkan total mineral dalam bahan. Prinsip penentuan kadar abu ialah menimbang sisa mineral pembakaran bahan organik. Semakin rendah kadar abu suatu bahan maka semakin tinggi kemurnian bahan tersebut. Tujuan penetapan kadar abu untuk memberikan gambaran kandungan dan keaslian bahan yang digunakan.

b. Kadar Air

Kadar air adalah persentase air yang ada pada suatu bahan, dilakukan dengan cara titrasi, destilasi dan gravimetri. Tujuan pengujian kadar air untuk mengetahui rentang tentang persentase kadar air didalam bahan. Hal ini terkait dengan kemurnian dan kontaminasi simplisia. Pengurangan kadar air dalam simplisia bertujuan untuk memperpanjang masa simpan simplisia tersebut. Pada penelitian ini menggunakan metode gravimetri, untuk penentuan kadar air. Metode gravimetri memiliki keuntungan waktunya relatif cepat, biaya murah.

B. Parameter Spesifik

Parameter spesifik menjadi tolak ukur khusus yang berkaitan dengan jenis tanaman yang digunakan dalam proses standardisasi. Pengujian parameter spesifik bertujuan untuk menganalisis secara kimia kualitatif maupun kuantitatif terhadap kadar senyawa aktif yang berkaitan dengan aktivitas farmakologis dari suatu simplisia. Parameter spesifik meliputi [47]:

a. Identitas simplisia

Pemeriksaan identitas simplisia meliputi deskripsi tata nama tumbuhan, nama lain tumbuhan, bagian tumbuhan yang digunakan (daun, akar, biji, dan lain-lain) dan nama Indonesia tumbuhan.

b. Uji organoleptik

Pemeriksaan organoleptik simplisia meliputi meliputi penggunaan panca indera mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa. Tujuan penentuan parameter ini untuk memberikan pengenalan awal yang sederhana dan seobjektif mungkin.

c. Senyawa terlarut dalam pelarut

Pengujian parameter ini bertujuan untuk memberikan gambaran awal jumlah senyawa kandungan. Parameter senyawa terlarut dalam pelarut tertentu ditetapkan dengan melarutkan simplisia dengan pelarut (alkohol atau air) untuk ditentukan jumlah pelarut yang identik dengan jumlah senyawa secara gravimetri. Dalam hal tertentu dapat diukur senyawa yang terlarut dalam pelarut lain misalnya heksana, diklorometan, metanol. Penentuan parameter ini dilakukan untuk memberikan gambaran awal jumlah senyawa kandungan.

2.5 Kromatografi Lapis Tipis Densitometri

Pada penelitian ini untuk menentukan kadar senyawa orizanol menggunakan kombinasi Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan densitometri. Penetapan kadar suatu senyawa dapat dilakukan menggunakan beberapa metode analisis dapat berupa metode analisis klasik dan menggunakan instrumental. Kromatografi merupakan salah satu teknik pemisahan yang paling sering digunakan karena mempunyai keunggulan diantaranya mudah dilakukan, reagen yang sensitif dan selektif yang tidak dipengaruhi fase gerak. Prinsip pemisahan pada metode KLT adalah berdasarkan polaritas, senyawa terpisah karena adanya perbedaan polaritas. Ketertarikan analit terhadap fase diam dan fase gerak tergantung pada kedekatan polaritas analit terhadap fase gerak dan fase diam. Analit akan cenderung larut pada fase yang memiliki polaritas sama sehingga terjadi pemisahan dari komponen senyawa [52].

KLT dilakukan beberapa kali dengan eluen yang memiliki kepolaran yang berbeda hal ini dilakukan untuk mendapatkan pelarut yang mampu memberikan pemisahan yang baik serta noda zat warna yang bagus. Analisis KLT pada ekstrak dilakukan dengan cara menotolkannya pada fase diam (plat KLT) yang dielusikan dengan fase gerak. Bercak pada plat KLT dapat dilihat di bawah lampu UV 254 nm dan UV 366 nm [53]. KLT dapat digunakan untuk kontrol kualitas, analisis produk, serta analisis kualitatif dan kuantitatif dalam laboratorium bidang farmasi, kimia, industri [54].

KLT densitometri adalah metode analisis instrumental berdasarkan interaksi radiasi elektromagnetik dengan analit yang merupakan bercak pada kromatografi lapis tipis. Densitometer akan mengukur densitas bercak hasil pemisahan KLT [55]. Penentuan kualitatif analit KLT densitometri dilakukan dengan cara membandingkan nilai R_f analit dan standar, noda analit yang memiliki R_f sama dengan standar diidentifikasi kemurnian analit [52]. Identifikasi dilakukan dengan cara membandingkan spektrum densitometri analit dan standar. Penentuan kuantitatif analit dilakukan dengan cara membandingkan luas area noda analit dengan luas area noda standar pada fase diam yang diketahui konsentrasinya atau menghitung densitas noda analit dan membandingkannya dengan densitas noda standar. Densitometri lebih dititik beratkan untuk analisis kuantitatif analit dengan kadar yang sangat kecil yang perlu dilakukan pemisahan terlebih dahulu dengan KLT [52].

Penetapan kadar orizanol menggunakan kombinasi KLT dan densitometri mempunyai keuntungan diantaranya yaitu ekonomis karena membutuhkan fase gerak yang sedikit, waktu yang singkat dan kadar beberapa sampel secara simultan, fleksibilitas yang lebih besar, proses kromatografi dapat diikuti dengan mudah serta dapat dihentikan kapan saja, semua komponen dalam sampel dapat dideteksi [55], [56].