

Isolasi Senyawa Manitol dan Ergosterol dari Fraksi Isopropanol Jamur Tanduk (*Termitomyces eurhizus* Berk)

BAMBANG MURSITO^{1*}, PATRICK¹, AHMAD DARMAWAN²,
LEONARDUS SUGENG BROTO KARDONO³

¹Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila, Jln. Srengseng Sawah Jagakarsa, Jakarta, 12640.

²Pusat Penelitian Kimia, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Kawasan Puspiptek, Serpong Tangerang.

Abstract: Jamur tanduk (local name), *Termitomyces eurhizus* Berk, is one of mushroom species from genus *Termitomyces*. The edible mushroom can be found in various areas in Indonesia. In this study, determination of chemical structure of components in the mushroom extract has been made. Based on interpretation of spectra data ultra-violet, infra red, nuclear magnetic resonance one dimension (proton, carbon and DEPT) and NMR two dimension (COSY, HMQC and HMBC), two compounds: mannitol and ergosterol, has been isolated from isopropanol fraction of the extract.

Keywords: jamur tanduk, *Termitomyces eurhizus* Berk, manitol, ergosterol.

PENDAHULUAN

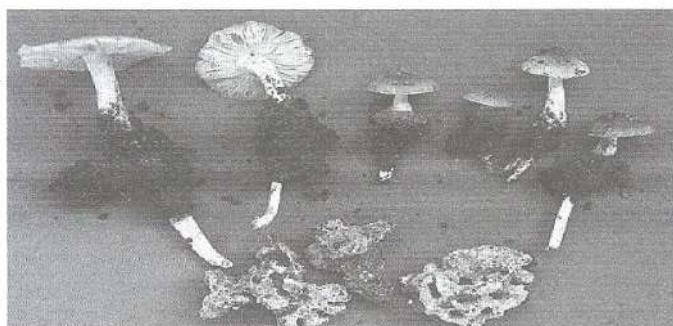
JAMUR adalah bahan makanan sehat yang rendah kalori dan tinggi kandungan protein tumbuhan, kitin, zat besi, serat, asam-asam amino esensial, vitamin, serta mineralnya. Jamur telah banyak diteliti di negara-negara maju karena tumbuhan tingkat rendah ini mempunyai efek memperbaiki kesehatan dan vitalitas, menjaga homeostasis (mengembalikan keseimbangan dalam tubuh) sehingga memiliki khasiat sebagai pencegah alami terhadap penyakit. Saat ini aneka jamur sangat mudah ditemukan di pasar-pasar swalayan, baik dalam bentuk curah maupun kemasan⁽¹⁾.

Salah satu keunggulan jamur dibandingkan tanaman lain adalah kemampuannya dalam mengubah selulosa atau lignin menjadi polisakarida dan protein. Dengan kemampuan tersebut, kandungan protein nabati dalam jamur hampir sebanding atau lebih besar daripada protein tanaman berklorofil, kandungan lemaknya lebih rendah dibanding daging, dan kandungan kalorinya kecil sehingga cocok dikonsumsi oleh mereka yang menjalani diet. Selain itu, mengkonsumsi jamur tertentu secara rutin dapat menghindarkan peningkatan kadar kolesterol dalam darah sehingga dapat mengurangi serangan darah tinggi. Kandungan jamur yang menguntungkan ini

membuat sebagian masyarakat membiasakan diri mengkonsumsi berbagai jamur sebagai variasi menu makanan sehari-hari⁽²⁾.

Beberapa jamur telah dibudidayakan untuk dimanfaatkan sebagai bahan makanan atau untuk memperbaiki fungsi tubuh semenjak diketahui aman dikonsumsi dan mempunyai aktifitas farmakologi. Komponen senyawa dalam jamur yang mempunyai aktifitas farmakologi umumnya adalah polisakarida dan kelompok lain meliputi serat, lektin triterpenoids, glikolipid, serta senyawa-senyawa yang tersusun melalui jalur shikimat^(3,4).

Jamur tanduk (*Termitomyces eurhizus* Berk) merupakan salah satu spesies dari genus *Termitomyces* yang merupakan jamur edibel (dapat



Gambar 1. Jamur tanduk (*Termitomyces eurhizus* Berk) yang digunakan dalam penelitian.

* Penulis korespondensi, Hp. 08129974272
e-mail: bambangmursito@langkah.biz

dikonsumsi) yang banyak ditemukan di berbagai daerah dan belum dibudidayakan. Pada musim hujan, jamur tersebut sering dimanfaatkan oleh masyarakat pedesaan sebagai bahan makanan dan diambil dari daerah yang banyak dihuni oleh rayap^(5,6,7).

Penelitian mengenai jamur masih terus dikembangkan karena keanekaragamannya untuk mencari senyawa aktif yang berhubungan dengan efek farmakologinya. Berbagai macam pola hidup dari jamur menghasilkan bermacam-macam senyawa kimia. Pada penelitian ini digunakan jamur tanduk untuk mencari kandungan senyawa kimia yang terlarut dalam pelarut isopropanol.

BAHAN DAN METODE

BAHAN. Simplisia jamur tanduk yang diperoleh dari daerah Sumedang, Jawa Barat, dan telah diidentifikasi sebagai *Termitomyces eurhizus* Berk. Alat-alat gelas, timbangan analitik, rotavapor vakum, perkolator, lempeng silika gel GF₂₅₄, mikrokapiler, bejana kromatografi, lemari pendingin, alat ukur suhu lebur, polarimeter, tabung polarimeter, lampu UV, spektrofotometer ultra violet-cahaya tampak, (Shimadzu UV-160) spektrofotometer infra merah Fourier Transform (Shimadzu FT-IR), spektrometer resonansi magnetik inti (JNM ECA-500 MHz).

METODE. Penyiapan sampel. Bahan yang digunakan, yaitu jamur tanduk, dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan pengotor, dan disemprot sedikit dengan etanol untuk mencegah pembusukan, lalu dipotong dengan ukuran panjang ±5 cm dan tebal ±0,5 cm, kemudian dikeringkan dalam oven vakum pada suhu 60°C selama 24 jam.

Pembuatan ekstrak. Lebih-kurang 500 gram rajangan jamur tanduk diekstraksi dengan metode perkolasi menggunakan pelarut petroleum eter sampai diperoleh ekstrak jernih. Residu jamur dikeringkan dan diperkolasi lagi dengan pelarut isopropanol sampai diperoleh ekstrak yang jernih. Ekstrak isopropanol dipekatkan dengan rotavapor vakum sehingga diperoleh ekstrak kental 11,86 g atau 2,44%.

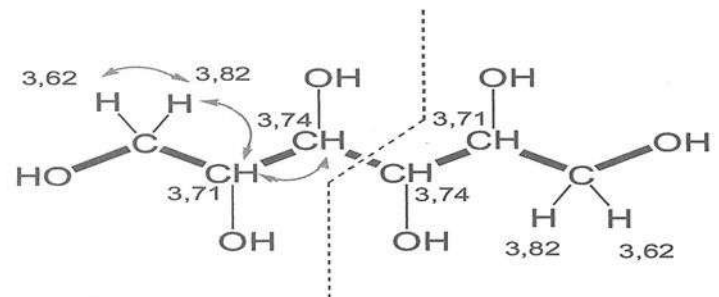
Partisi dengan pelarut kloroform-air. Partisi dilakukan terhadap ekstrak kental isopropanol dengan menggunakan kloroform-air (1:1); didapat fase kloroform sebanyak 5,18 gram (0,95%) dan fase air sebanyak 4,13 gram (0,76%) setelah dievaporasi dengan rotavapor. Ke dalam fraksi kloroform ditambahkan metanol sama banyak, kemudian didiamkan pada suhu 4°C selama 24 jam dan disaring sehingga diperoleh serbuk yang disebut sebagai isolat A sebanyak 0,13 g (0,023%). Ke dalam fraksi air ditambahkan MeOH sama banyak, kemudian

didiamkan pada suhu 4°C selama 24 jam dan disaring sehingga diperoleh serbuk putih yang disebut sebagai isolat B sebanyak 3,22 g (0,59%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Elusidasi Struktur Kimia Isolat A⁽⁸⁾. Spektra ultra violet (UV) untuk senyawa isolat A tidak memberikan serapan pada panjang gelombang dari 190–1000 nm. Interpretasi spectra IR menunjukkan bahwa gugus hidroksil (-OH) terdapat pada bilangan gelombang $\nu = 3270 \text{ cm}^{-1}$, adanya gugus alkil pada bilangan gelombang $\nu = 2936 \text{ cm}^{-1}$.

Penyidikan spektra RMI proton untuk isolat A memberikan pergeseran kimia proton pada medan magnet tinggi pada δH 3,62 (dd); 3,81 (dd); 3,71 (ddd); 3,74 (d;) yang merupakan karakteristik untuk proton-proton yang beresonansi dengan atom oksigen dari gugus hidroksil. Hasil ini didukung oleh data RMI karbon dan DEPT yang terdiri dari 6 karbon, yaitu pada δC 63,17 (t) 2x; 70,71 (d) 2x; dan 69,71 (d) 2x. Pergeseran kimia proton dan karbon untuk senyawa isolat A hasil korelasi HMQC disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis RMI 2-Dimensi COSY menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara proton dengan proton tetangganya. Korelasi proton tersebut terjadi antara δH 3,62 dengan δH 3,82; 3,82 dengan 3,71; serta 3,71 dengan δH 3,74 dan 3,84. Hasil analisis COSY disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Korelasi COSY untuk senyawa isolat A.

Berdasarkan hasil analisis HMBC juga terlihat adanya korelasi antara proton dengan karbon, yaitu δH 3,62 dengan δC 70,71; dan antara δH 3,74 dengan δH 3,74 dengan δC 70,71 dan δC 63,17. Korelasi HMBC ini dapat digambarkan pada Gambar 3.

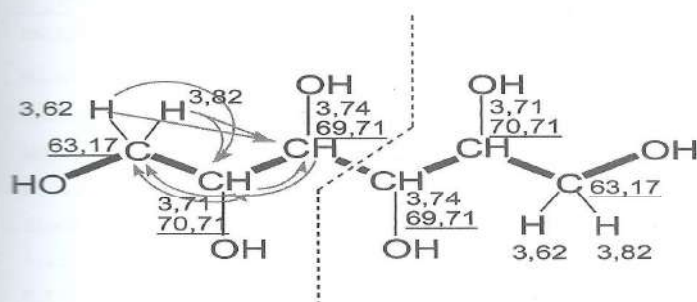
Tabel korelasi antara proton dengan proton (COSY) dan korelasi antara proton dengan karbon (HMBC) disajikan pada Tabel 1.

Dengan demikian, berdasarkan interpretasi data UV, IR, RMI 1-D (proton, karbon dan DEPT), RMI

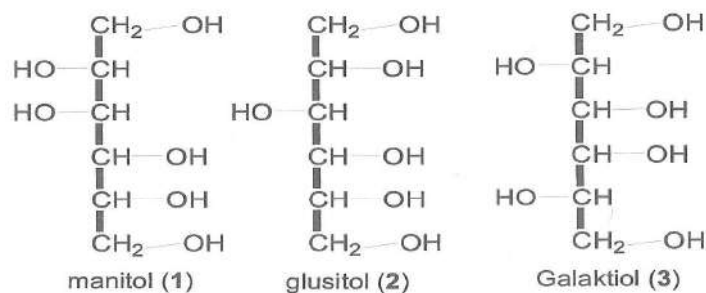
Tabel 1. Korelasi COSY dan HMBC senyawa isolat A.

No.	RMI ^{a)} karbon	RMI ^{b)} proton	COSY	HMBC
1.	63,17 (t)	3,62 (dd)	3,81; 3,71 3,62; 3,71	C-2/C-5
		3,81 (dd)		
2.	70,71 (d)	3,71 (ddd)	3,62; 3,71	C-3/C-4
3.	69,71 (d)	3,74 (d)	3,62	C-1/C-6
4.	69,71 (d)	3,74 (d)	3,62	C-1/C-6
5.	70,71 (d)	3,71 (ddd)	3,36; 3,74	C-3/C-4
6.	63,17 (t)	3,62 (dd)	3,81; 3,71 3,62; 3,71	C-2/C-5
		3,81 (dd)		

Keterangan: a): 125 MHz (dlm DMSO); b): 500 Mhz (dlm DMSO).



Gambar 3. Korelasi HMBC untuk senyawa isolat A.



Gambar 4. Beberapa isomer dari senyawa manitol.

2-D (COSY dan HMBC), struktur kimia isolat A diduga sebagai manitol (Gambar 4)⁽¹⁾.

Berdasarkan data titik leleh (TL) dan rotasi jenis $[\alpha]$, senyawa isolat A dapat ditetapkan sebagai senyawa manitol. Perbandingan TL dan $[\alpha]$ disajikan pada Tabel 2.

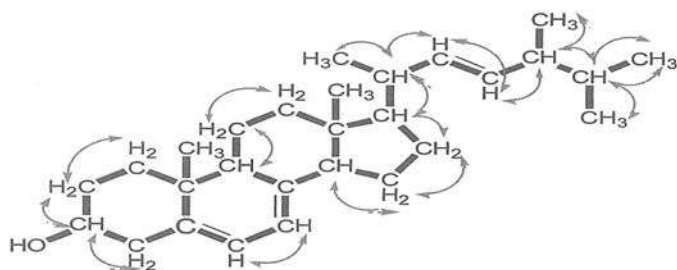
Elusidasi Struktur Kimia Isolat B. Identifikasi spektra ultra violet-cahaya tampak untuk senyawa isolat B memberikan panjang gelombang maksimum pada 285 nm yang merupakan karakteristik gugus kromofor alkena. Interpretasi spektrum IR untuk isolat B menunjukkan bahwa gugus hidroksil (-OH)

terdapat pada bilangan gelombang $\pm 3500 \text{ cm}^{-1}$, dan terdapat gugus ikatan rangkap dua (olefenik) pada bilangan gelombang $\pm 1600 \text{ cm}^{-1}$.

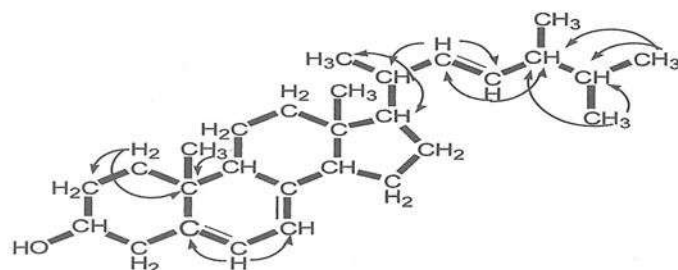
Penyidikan spektra RMI proton untuk isolat B menunjukkan bahwa pergeseran kimia proton pada δH 0,62 (s); 0,84 (d, $J=7 \text{ Hz}$); 0,90 (s); 0,92 (d, $J=7 \text{ Hz}$); 0,94 (d, $J=7 \text{ Hz}$); dan 1,02 (d, $J=7 \text{ Hz}$) bpj memberikan informasi adanya gugus metil. Pergeseran kimia pada δH 3,63 (heptet) diperkirakan adalah proton yang beresonansi dengan atom oksigen dari suatu gugus hidroksil, dan pada δH 5,17 (m); 5,21 (m); 5,38 (m) dan 5,56 (dd, $J = 5,5 \text{ Hz}$) adalah

Tabel 2. Perbandingan titik lebur (TL) dan rotasi jenis $[\alpha]$ dari senyawa manitol, glusitol, dan galaktiol.

Parameter	Rumus molekul	Titik lebur ($^{\circ}\text{C}$)	Rotasi jenis $[\alpha]$
Galaktiol	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$	188-189	-
Glusitol	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$	110-112	+ 56
Manitol	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$	166-168	+ 145
Isolat A	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$	166,8	+ 141,222



Gambar 5. Korelasi proton dengan proton (COSY).



Gambar 6. Korelasi proton dengan karbon dengan 2-3 ikatan (HMBC).

Tabel 3. Pergeseran kimia proton dan karbon untuk senyawa isolate B, yang dibandingkan dengan senyawa ergosterol⁽⁹⁾.

No.	C (ppm)	Isolat B DEPT	H (ppm)	Ergosterol ⁹⁾ C (ppm) ^{*)}	No.	C (ppm)	Isolat B DEPT	H (ppm)	Ergosterol ⁹⁾ C (ppm) ^{*)}
1.	39,23	CH ₂	2,03 2,08	40,02	15.	23,16	CH ₂	1,31 1,37	22,96
2.	32,14	CH ₂	1,86 1,90	33,63	16.	28,48	CH ₂	1,33 1,75	28,26
3.	70,63	CH-O	3,63 (m;	59,09	17.	55,86	CH	1,26	55,7
4.	40,93	CH ₂	2,29 2,24	41,92	18.	12,22 (q)	CH ₃	0,62 (s)	12,06
5.	139,94	=C		139,24	19.	16,45 (q)	CH ₃	0,94 (s)	16,15
6.	119,75	=CH	5,56	119,84	20.	40,62	CH	2,44	40,41
7.	116,44	=CH	5,38	116,14	21.	21,28 (q)	CH ₃	1,03 (d, 2,7)	21,1
8.	141,56	=C		141,94	22.	135,74	=CH	5,20	135,5
9.	46,39	CH	1,96	46,19	23.	132,12	=CH	5,18	132,01
10.	37,19	C		36,76	24.	54,72	CH	1,89	54,55
11.	21,26	CH ₂	1,56 1,73	20,98	25.	33,25	CH	1,48	33,07
12.	38,53	CH ₂	1,88 1,91	38,98	26.	19,83 (q)	CH ₃	0,83	19,64
13.	42,98	CH; C	1,84	42,82	27.	20,14 (q)	CH ₃	0,83	19,95
14.	42,98	CH; C	1,84	42,82	28.	17,78 (q)	CH ₃	0,91 (d;6,2)	17,6

proton dari ikatan rangkap dua. Hasil ini juga didukung oleh data dari RMI karbon dan analisis DEPT (*Distortionless Enhancement by Polarization Transfer*) yang memberikan 26 sinyal atom karbon. Dua puluh enam atom karbon tersebut terdiri dari 6 gugus metil pada δC 12,22 (q); 16,45 (q); 17,78 (q); 19,83 (q); 20,14 (q); dan 21,27 (q); 6 gugus metilena (CH₂) pada δC 33,25 (d); 40,62 (d); 42,98 (d); 46,39 (d); 54,72 (d) dan 55,85 ppm (d); 1 gugus metin yang beresonansi dengan atom oksigen dari hidroksil (-COH) pada δC 70,63 ppm (d) dan 6 atom karbon yang berada pada medan magnet rendah "low field" yaitu pada δC 119,75 (d); 132,12 (d); 135,74 (d); 139,94 (s) dan 141,56 ppm (s). Dari hasil

penelusuran daftar pustaka struktur kimia diketahui bahwa senyawa isolate B adalah senyawa ergosterol, di mana perbandingan pergeseran kimia antara senyawa isolate B dan hasil penelitian Tsantizos, *et al.*, (1991)⁽⁹⁾ disajikan pada Tabel 3.

Struktur kimia ergosterol didukung oleh data RMI 2-Dimensi (COSY dan HMBC). Korelasi ini disajikan pada Gambar 5 dan Gambar 6.

SIMPULAN

Dua senyawa dari fraksi isopropanol jamur tanduk (*Termitomyces eurhizus* Berk) mengandung senyawa manitol dan ergosterol.

SARAN

Perlu penelitian lanjutan untuk mencari senyawa lainnya mengingat banyaknya kandungan kimia di dalam suatu jamur.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada bapak Dr. Partomuan Simanjuntak, MSc., Puslit Bioteknologi-LIPI atas saran dan bantuannya dalam menginterpretasi data spektra spektroskopis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mushrooms and health. Diambil dari: <http://www.health.pon.net/nmh.html>. Diakses 23 Desember, 2007.
2. Tahir P. Aneka jamur unggulan yang menembus pasar. Jakarta: P.T. Grasindo; 2002.
3. Wasser SP, Weis AL. Therapeutic effects of substances occurring in higher Basidiomycete mushroom: a modern perspective. *Critical Reviews in Immunology*. 1999.(19):65-96.
4. Reshetnikov SV, Wasser SP, Tun KK. Higher basidiomycetes as a source of antitumor and immunostimulating polysaccharides. *International Journal of Medicinal Mushrooms*. 2001. p. 81-2
5. Froslev Tobias. The genus *Termitomyces*. Diambil dari <http://www.mycology.com/AU/WestAfrica/Termitomyces.htm>. Diakses 22 Desember, 2007.
6. *Termitomyces*. Diambil dari: <http://www.Wikipedia.org/wiki/Termitomyces>. Diakses 22 Desember, 2007.
7. Froslev T, Aanen DK, Lasso T, Rosendahl D. Phylogenetic relationship of *Termitomyces* and related taxa. *Mycological Research*. 2003.(107):1277-86
8. Jenie UA, Kardono LBS, Hanafi M, Rumampuk RJ, Darmawan A. Teknik modern spektroskopi NMR. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia; 2006. hal. 1-12.
9. Tsantrizos YS, Folkin PL, Britten JF, and Harpp DN. *Can. J. Chem*. 1992.(70):158-164.