

DOI <http://dx.doi.org/10.36722/sst.v8i1.1352>

# Kandungan Mineral dan Senyawa Fenolik Pada Kulat Basi (*Termitomyces* sp.) Asal Kabupaten Kapuas Hulu

Henny Sulistiany<sup>1\*</sup>, Eka Trisianawati<sup>1</sup>, Siti Suhartati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi, Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Persatuan Guru Republik Indonesia Pontianak, Jl. Ampera No 88, Pontianak, 78116

<sup>2</sup>Program Studi Analisis Kimia, Akademi Kimia Analisis Caraka Nusantara, Jl Tugu Raya, Depok, 16951

Penulis untuk Korespondensi/E-mail: [hennysulistiany@yahoo.com](mailto:hennysulistiany@yahoo.com)

**Abstract** – Kulat basi (*Termitomyces* sp.) is a fungus that is commonly found in Kapuas Hulu Regency. This mushroom has a high mineral content and the ability as a good antioxidant. This study was conducted to determine the content of 11 minerals (Cr, Fe, Cu, Mn, Zn, Ni, Mg, Ca, K, Na, Co) and the types of phenolic compounds in the fruiting body of kulat basi (*Termitomyces* sp.). The fruiting body of the mushrooms were dried in an oven and then extracted by maceration method using methanol as a solvent. Analysis of mineral content was carried out by Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) while the analysis of phenolic compounds was carried out by Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). The results showed that the order of mineral content of the kulat basi fruiting body from the largest to the smallest was K>Mg>Fe>Cr>Na>Mn>Zn>Cu>Ca>Ni>Co. The most abundant mineral in the fruiting body was potassium (18.74±7.65 mg/kg) while the least was cobalt (0.003±0.001 mg/kg). The phenolic compounds in the methanol extract of the kulat basi fruiting body consisted of 5 compounds with a total abundance of 35.86%. The most abundant phenolic compound is ethanol, 2-(9,12-octadecadienyloxy).

**Abstrak** - Kulat basi (*Termitomyces* sp.) adalah jamur yang banyak ditemukan di Kabupaten Kapuas Hulu. Jamur ini memiliki kandungan mineral yang tinggi dan kemampuan sebagai antioksidan yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan 11 mineral (Cr, Fe, Cu, Mn, Zn, Ni, Mg, Ca, K, Na, Co) dan jenis senyawa fenolik pada tubuh buah kulat basi (*Termitomyces* sp.). Tubuh buah jamur dikeringkan menggunakan oven kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol. Analisis kandungan mineral dilakukan dengan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) sedangkan analisis senyawa fenolik dengan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Hasil penelitian didapatkan bahwa urutan kandungan mineral tubuh buah kulat basi dari yang terbesar hingga terkecil adalah K>Mg>Fe>Cr>Na>Mn>Zn>Cu>Ca>Ni>Co. Mineral yang paling banyak terdapat dalam tubuh buahnya adalah kalium (18,74±7,65 mg/kg) sedangkan paling sedikit adalah kobalt (0,003 ± 0,001 mg/kg). Senyawa fenolik pada ekstrak metanol tubuh buah kulat basi terdiri atas 5 senyawa dengan total kelimpahan sebesar 35,86%. Senyawa fenolik terbanyak adalah ethanol, 2-(9,12-octadecadienyloxy).

**Keywords** - *Termitomyces* sp., kulat basi, mineral, phenolic compound

## PENDAHULUAN

Jamur merupakan organisme yang memiliki peran vital dalam ekologi. Peran jamur sangat nyata terhadap kestabilan hayati sebagai pengurai, mikoriza, penyedia sumber makanan bagi

organisme lain [1], menghasilkan senyawa bioaktif yang penting dalam pertanian dan kesehatan [2][3], serta mampu menjadi agen biokontrol [4]. Dalam proses ekologi, jamur makroskopis akan mengeluarkan enzim lignoselulosa [5], yang berperan dalam perombakan nekromassa. Semakin

tinggi keragaman dan populasi jamur maka proses aliran energi dan materi akan semakin tinggi [6], dan kesehatan ekosistem menjadi lebih stabil [7].

Jamur digemari oleh banyak kalangan karena teksturnya yang unik, aromanya yang khas dan rasanya yang memikat. Jamur yang tumbuh liar di alam dianggap sebagai makanan lezat yang populer di banyak negara terutama di Eropa, Asia, dan Afrika [8], jamur mengandung protein yang lebih tinggi dari sayur-sayuran [9], mengandung berbagai vitamin seperti vitamin B, C, dan D, serta berbagai macam mineral seperti K, P, Na, Ca, Mg, Zn, Mn, Co, dan Pb [10]. Jamur *Termitomyces clypeatus* Heim dilaporkan mengandung lemak ( $0.78\pm 0.18\%$ ), protein ( $2.60\pm 0.34\%$ ), karbohidrat ( $2.73\pm 27.67\%$ ), serat kasar ( $3.47\pm 1.31\%$ ), kadar air ( $90.13\pm 0.25\%$ ), dan kadar abu ( $0.29\pm 0.02\%$ ) [11], tidak hanya berperan sebagai makanan fungsional karena kandungan gizinya (tinggi serat dan rendah lemak), namun jamur juga terkenal sebagai agen terapeutik dalam mencegah dan mengobati penyakit hipertensi, hiperkolesterolemia, dan kanker [12], manfaat terapeutik lainnya dari jamur adalah antioksidan [13], senyawa yang berperan sebagai antioksidan di antaranya senyawa fenolik, polisakarida, tokoferol, karotenoid, ergosterol, dan asam askorbat.

Kulat basi (*Termitomyces* sp.) adalah jamur yang banyak ditemukan di Kabupaten Kapuas Hulu. Jamur ini jarang dijumpai pada kabupaten lainnya di wilayah Kalimantan Barat. Masyarakat setempat sangat gemar mengkonsumsi jamur tersebut karena rasanya enak seperti daging ayam. Bahkan tidak jarang warga berburu jamur ke dalam hutan pada malam hari. Jamur yang bersimbiosis dengan rayap *Microtermes* spp. ini [14], tumbuh pada substrat tanah di bawah pepohonan yang rindang dan hingga saat ini belum diketahui bagaimana cara pembudidayaannya. Tingginya ketertarikan masyarakat terhadap kulat basi menyebabkan kalangan akademisi meneliti kandungan gizinya, sehingga dapat menjadi informasi ilmiah yang penting bagi masyarakat.

Berdasarkan hasil analisis proksimat pada penelitian sebelumnya diketahui bahwa kulat basi mengandung kadar air  $16.09\pm 0.19\%$ , kadar abu  $15.64\pm 0.58\%$ , protein  $31.78\pm 0.87\%$ , lemak  $1.42\pm 0.02\%$  dan karbohidrat  $5.62\pm 0.94\%$  (penelitian pribadi, data belum dipublikasikan). Sebagai antioksidan, ekstrak metanol tubuh buah kulat basi menunjukkan kemampuan menghambat DPPH yang lebih baik dari ekstrak etil asetat dan n-

heksan dengan nilai IC<sub>50</sub>  $2.54\pm 0.02$  mg/mL (data pribadi, belum dipublikasikan). Kadar fenolik total kulat basi pada ekstrak metanol juga menunjukkan nilai yang paling tinggi yaitu  $0,85\pm 0,01$  mg GAE/g ekstrak (data pribadi, belum dipublikasi). Data awal tersebut menjadi dasar dalam penelitian ini untuk mencari informasi yang lebih detail terkait aspek nutrisi dan antioksidan, terutama informasi mengenai kandungan mineral (dilihat dari data kadar abu yang cukup tinggi) dan jenis senyawa fenolik yang terlibat dalam aktivitas antioksidan. Maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan 11 mineral (Cr, Fe, Cu, Mn, Zn, Ni, Mg, Ca, K, Na, Co) dan jenis senyawa fenolik pada tubuh buah kulat basi (*Termitomyces* sp.).

## METODE

### Desain, Tempat dan Waktu

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif kualitatif. Pengerinan jamur dan ekstraksi tubuh buah jamur dilakukan di Laboratorium Biokimia IKIP PGRI Pontianak. Evaporasi ekstrak metanol tubuh buah jamur dilaksanakan di Laboratorium Kimia Biokimia Politeknik Negeri Pontianak sedangkan kandungan mineral jamur dan senyawa fenolik dianalisis di Laboratorium Terpadu Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan dari bulan Juli sampai September 2021.

### Bahan dan Alat

Sampel yang digunakan adalah tubuh buah kulat basi (*Termitomyces* sp.) sedangkan alat yang digunakan adalah *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) Perkin Elmer Type PinAAcle 900T. AAS tipe ini menggunakan gas *nitrous oxide* dan asetilen. Tipe *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) yang digunakan adalah Shimadzu QP 2010.

### Pengambilan Sampel

Kulat basi diambil secara *purposive sampling* di hutan Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat. Pada saat pengambilan sampel, suhu dan kelembaban udara diukur menggunakan termohigrometer. Tubuh buah kulat basi dibersihkan dengan menggunakan tisu, kemudian disimpan di dalam wadah kertas agar tidak cepat busuk akibat respirasi jamur. Selama di perjalanan, wadah kertas harus dibuka dan jamur harus dikeringanginkan.

### Pengeringan dan Ekstraksi Tubuh Buah Jamur

Pengeringan tubuh buah jamur dilakukan menggunakan oven pada suhu 40 °C. Tubuh buah jamur yang sudah kering selanjutnya dihaluskan menggunakan blender. Bubuk jamur diekstraksi dengan menggunakan pelarut metanol [15], sebanyak 50 gr bubuk jamur diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan 1 lt pelarut metanol (1:10) selama 1 malam, kemudian disaring dengan kertas saring. Residu selanjutnya diekstraksi kembali dengan prosedur yang sama sebanyak 2 kali. Filtrat yang dihasilkan dikeringkan menggunakan rotary evaporator pada suhu pemanasan 40 °C. Ekstrak dalam bentuk pasta kemudian disimpan di dalam freezer untuk analisis berikutnya.

### Analisis Kandungan Mineral dengan Metode AAS

Sebanyak 12 ml campuran asam ( $\text{HNO}_3$ :  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :  $\text{H}_2\text{O}_2$ ) dengan perbandingan 2:1:1 ditambahkan ke dalam 0.5 gr sampel bubuk dalam gelas kimia 100 ml. Kemudian ditempatkan pada pelat panas yang suhunya dapat diatur. Sampel didestruksi pada suhu 150 °C selama 3 jam hingga larutan jernih. Larutan disaring dengan kertas Whatman lalu diambil filtratnya. Kemudian akuades ditambahkan hingga larutan menjadi 100 ml. Selanjutnya dibaca dengan alat AAS dengan panjang gelombang dan lampu katoda yang berbeda untuk setiap mineral.

### Analisis Senyawa Fenolik dengan Metode GC-MS

Spesifikasi GC-MS yang digunakan adalah type Shimadzu QP 2010 dengan gas helium UHP, detektor FID dan MS, kolom non polar Rtx-MS (5% diphenyl/95% dimethyl polysiloxane), kolom polar adalah carbowax (polyethylene glycol), dan suhu maksimal 320 °C. Ekstrak metanol dianalisis lanjut menggunakan GC-MS sehingga diperoleh kromatogram dan spektra massa senyawa kimia yang terdapat di dalam masing-masing fraksi tersebut.

### Pengolahan dan Analisis data

Analisis data dilakukan secara deskriptif terhadap kandungan mineral dan jenis senyawa fenolik pada ekstrak metanol tubuh buah kulat basi. Data kandungan mineral ditampilkan sebagai rata-rata  $\pm$  *standard deviation* (SD) dari 3 kali ulangan sedangkan data jenis senyawa fenolik ditampilkan dengan kromatogram.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan mineral tubuh buah kulat basi (*Termitomyces* sp.)

Jenis mineral yang dianalisis menggunakan alat *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) yaitu Ca, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, dan Zn. Nilai yang diperoleh masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 1. Di antara 11 mineral yang diteliti, tubuh buah kulat basi paling banyak mengandung unsur K dengan nilai  $18,74 \pm 7,56$  mg/kg berat kering, sedangkan kandungan terendah adalah unsur Co dengan nilai 0,003 mg/kg berat kering.

Tabel 1. Kandungan mineral tubuh buah kulat basi (*Termitomyces* sp.)

Parameter	Hasil Uji (mg/kg berat kering)*	Nilai minimal (mg/kg berat kering)	Nilai maksimal (mg/kg berat kering)
Ca	$0,01 \pm 0,003$	0,011	0,017
Co	$0,003 \pm 0,001$	0,002	0,004
Cr	<0,153	<0,153	<0,153
Cu	$0,035 \pm 0,0005$	0,035	0,036
Fe	$1,927 \pm 1,184$	0,589	2,842
K	$18,74 \pm 7,65$	12,99	27,43
Mg	$2,035 \pm 0,143$	1,872	2,139
Mn	$0,075 \pm 0,010$	0,066	0,087
Na	$0,086 \pm 0,021$	0,663	0,704
Ni	$0,013 \pm 0,001$	0,012	0,015
Zn	$0,059 \pm 0,005$	0,056	0,065

Keterangan:

Nilai ditampilkan sebagai rata-rata dari 3 kali ulangan  $\pm$  standar deviasi (SD)

Kulat basi mengandung kadar mineral yang cukup tinggi yaitu  $15,64 \pm 0,58\%$ . Kandungan mineral tersebut diketahui dari nilai kadar abu yang telah dianalisis pada penelitian sebelumnya dengan metode gravimetri. Analisis mineral jamur pada penelitian ini dilakukan dengan metode AAS.

Mineral adalah komponen anorganik yang terdapat dalam tabel periodik unsur selain C, H, O, dan N. Mineral dibutuhkan dalam jumlah sedikit bagi tubuh namun sangat penting keberadaannya. Ringkasan kandungan mineral dari tubuh buah

kulat basi disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 nilai kandungan mineral dari yang terbesar hingga yang terkecil adalah

K>Mg>Fe>Cr>Na>Mn>Zn>Cu>Ca>Ni>Co.

Mineral yang paling banyak terdapat pada tubuh buah kulat basi adalah kalium (K) dengan nilai  $18,74 \pm 7,65$  mg/kg. Hal yang serupa dilaporkan juga oleh beberapa peneliti jamur [16][17], bahwa jamur liar didominasi oleh kalium dibandingkan dengan makromineral lainnya. K adalah mineral yang paling banyak terdapat pada jamur *Amanita pantherina* (K>Na>Zn>Cu>Mg) dan *Boletus mirabilis* (K>Cu>Zn>Na>Mg) [18], jumlah mineral K yang ditemukan dalam penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian lainnya. Kandungan K pada *Pleurotus tuberregium* senilai  $3,98 \pm 0,87$  mg/kg, pada *Auricularia auricular*  $2,16 \pm 2,16$  mg/kg, dan pada *Lentinus squarrosulus*  $1,79 \pm 0,55$  mg/kg [8], mineral K memainkan peranan penting dalam mengendalikan tekanan darah dalam tubuh manusia [19], meningkatkan asupan K dapat mengurangi resiko penyakit kardiovaskuler dan ginjal.

Mineral Ca, Mg, dan Na adalah mineral makro yang dibutuhkan tubuh. Kandungan Ca, Mg, dan Na dalam tubuh buah kulat basi berturut-turut adalah  $0,01 \pm 0,003$  mg/kg,  $2,035 \pm 0,143$  mg/kg, dan  $0,086 \pm 0,021$  mg/kg. Sedangkan mineral Fe, Cr, Mn, Zn, Cu, Ni, dan Co adalah mineral mikro yang dibutuhkan oleh tubuh. Kandungan mineral tersebut dalam tubuh buah kulat basi berturut-turut adalah  $1,927 \pm 1,184$  mg/kg,  $< 0,153$  mg/kg,  $0,075 \pm 0,010$  mg/kg,  $0,059 \pm 0,005$  mg/kg,  $0,035 \pm 0,0005$  mg/kg,  $0,013 \pm 0,001$  mg/kg, dan  $0,003 \pm 0,001$  mg/kg.

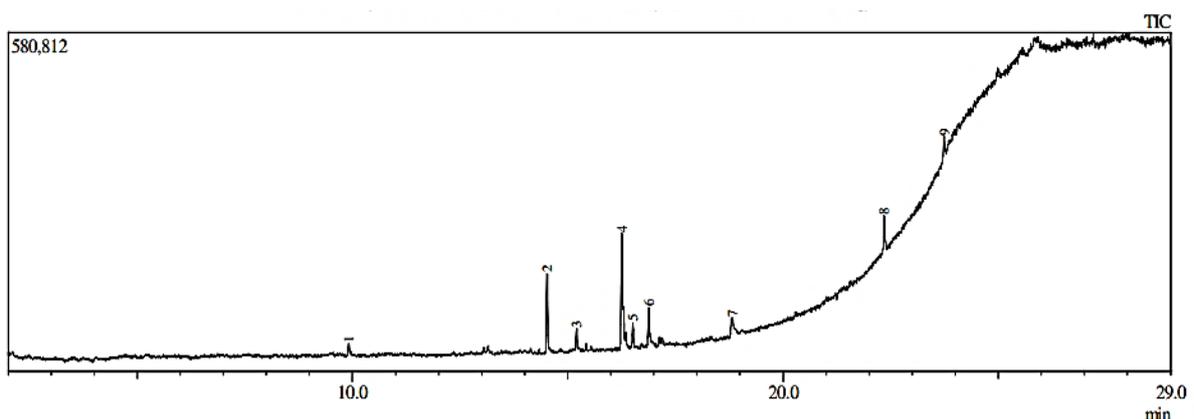
Kandungan senyawa kimia pada jamur memiliki variasi yang dipengaruhi oleh substrat tumbuh, spesies jamur, waktu panen, dan kondisi pasca panen [20][21]. Selain itu, kandungan mineral dan nutrisi pada jamur juga ditentukan oleh kemampuan bioakumulasinya [22][23]. Kandungan nutrisi pada

jamur liar pada umumnya lebih tinggi dari pada jamur budidaya. Hal ini disebabkan kelembaban dan kandungan bahan organik yang tinggi pada substrat jamur liar.

#### Senyawa fenolik pada ekstrak metanol tubuh buah kulat basi (*Termitomyces* sp.)

Hasil kromatogram GC pada tubuh buah kulat basi ditunjukkan pada Gambar 1. Kromatogram menunjukkan adanya 9 senyawa penyusun utama kulat basi dengan kelimpahan tertinggi pada puncak no 4 (36,01%) dengan waktu retensi 16,255. Senyawa fenolik pada kulat basi terdeteksi pada puncak no 6, 7, 8, 9 dan 1. Identifikasi 9 puncak tertinggi dilakukan dengan mencocokkan setiap spektrum MS dengan *Wiley Spectral Libraries*. Spektrum puncak-puncak senyawa fenolik ditunjukkan pada Gambar 2, 3, 4, 5 dan 6. Sedangkan komposisi senyawa pada tubuh buah kulat basi yang ditemukan melalui analisis GC-MS ditunjukkan pada Tabel 2.

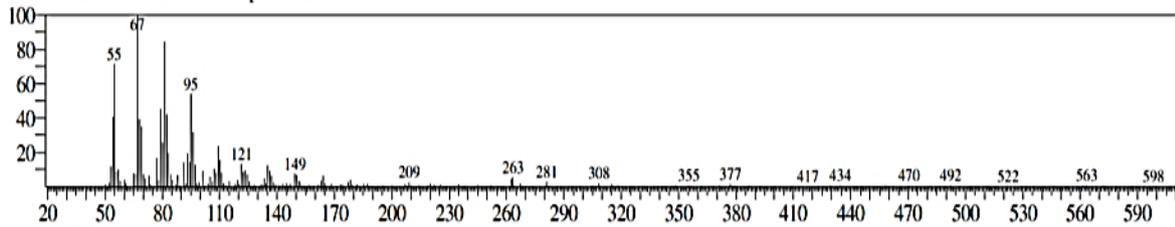
Senyawa fenolik merupakan golongan fitokimia yang memiliki aktivitas antioksidan. Ciri utama senyawa fenolik adalah struktur cincin aromatik dengan gugus hidroksil. Senyawa fenolik memiliki spektrum luas bergantung pada jumlah dan posisi gugus hidroksil yang dimiliki. Oleh karena itu, pemilihan pelarut organik yang sesuai pada proses ekstraksi, akan mempengaruhi hasil ekstraksi yang di dapatkan. Ekstraksi senyawa fenolik pada sampel tubuh buah kulat basi dilakukan melalui maserasi sampel dengan pelarut metanol. Pelarut metanol digunakan dalam ekstraksi sampel dikarenakan sifatnya yang polar dan mampu melarutkan senyawa fenolik yang terdapat pada kulat basi. Kandungan senyawa fenolik pada sampel dianalisis menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectroscopy* (GC-MS). Penggunaan GC-MS pada analisis sampel dilakukan atas dasar kemampuan pemisahan komponen senyawa dalam sampel berdasarkan perbedaan migrasi komponen yang dibawa oleh



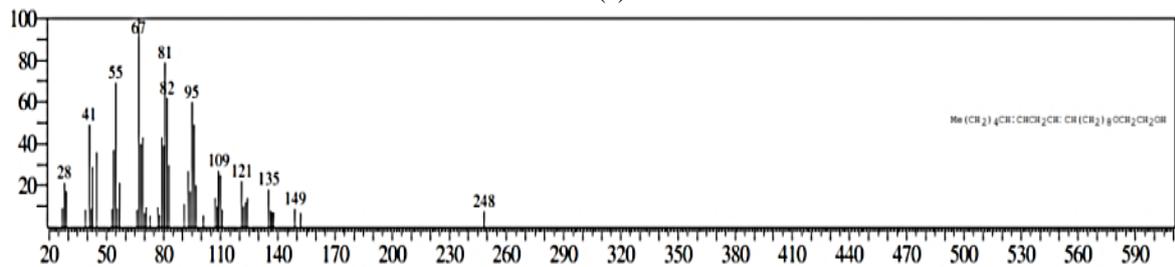
Gambar 1. Kromatogram GC kulat basi

fase gerak melalui fase diam. Sampel cair dalam pelarut metanol dipisahkan untuk kemudian dideteksi menggunakan detektor MS. Hasil kromatogram GC menunjukkan adanya 9 komponen senyawa dalam sampel tubuh buah kulat basi, sedangkan spektrum MS menunjukkan hasil fragmentasi dan identifikasi senyawa. Gambar 1 kromatogram tubuh buah kulat basi menunjukkan

kelimpahan senyawa terbesar terletak pada puncak no 4 dari total 9 senyawa. Berdasarkan hasil analisis spektrum MS pada puncak no 4 maka diketahui bahwa senyawa penyusun terbesar pada tubuh buah kulat basi adalah 9,12-octadecadienoic acid, methyl ester, (E,E) (C<sub>19</sub>H<sub>34</sub>O<sub>2</sub>) atau metil linolelaidate dengan kelimpahan 36,01%.

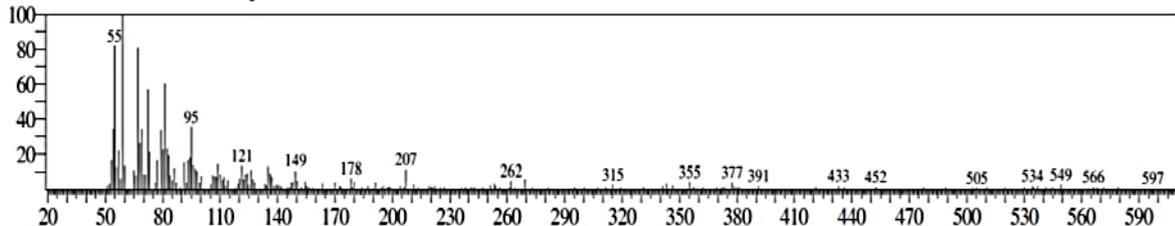


(a)

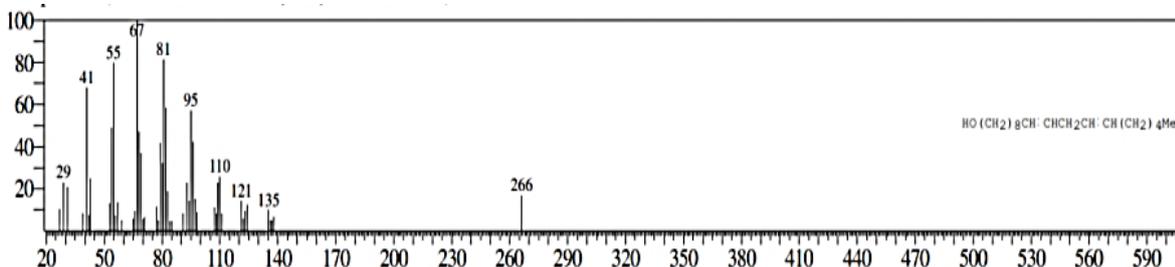


(b)

Gambar 2. Spektrum MS puncak no 6 kulat basi (a) target; dan (b) Wiley Spectral Library

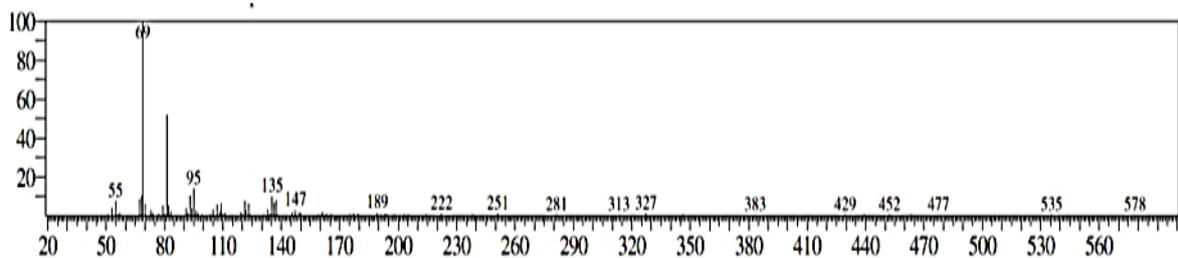


(a)

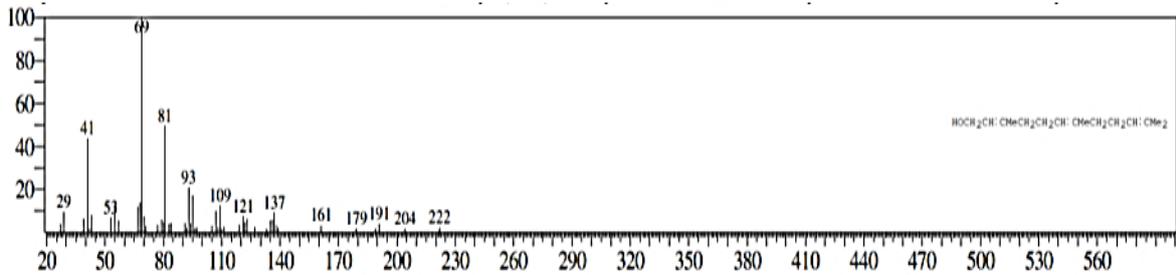


(b)

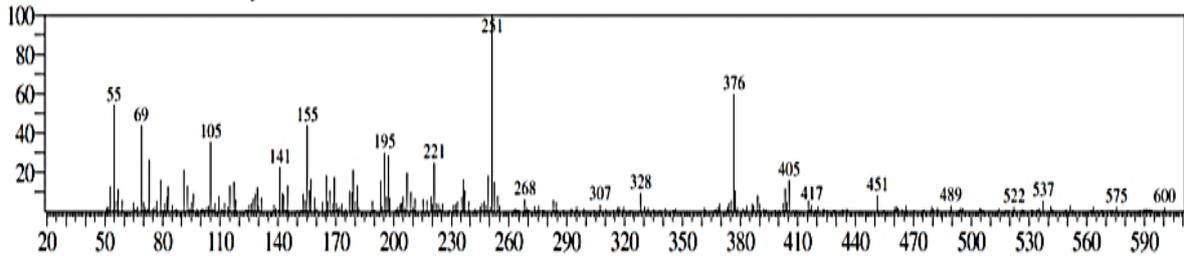
Gambar 3. Spektrum MS puncak no 7 kulat basi (a) target; dan (b) Wiley Spectral Library



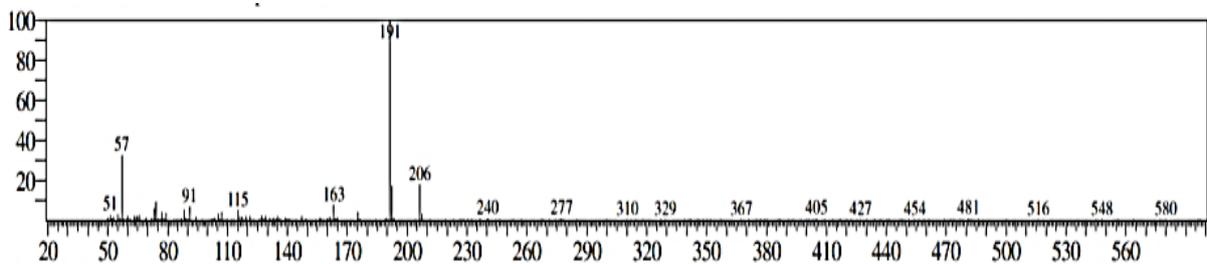
(a)



(b)  
Gambar 4. Spektrum MS puncak no 8 kulat basi (a) target; dan (b) Wiley Spectral Library

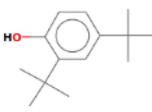
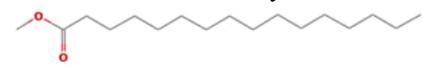
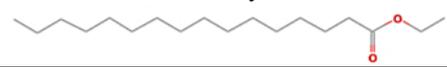
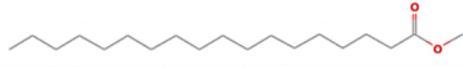
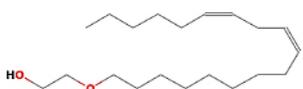
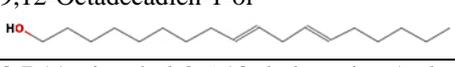
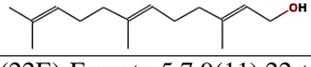
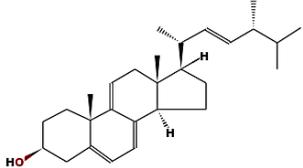


(a)  
Gambar 5. Spektrum MS puncak no 9 kulat basi (a) target; dan (b) Wiley Spectral Library



(a)  
Gambar 6. Spektrum MS puncak no 1 kulat basi (a) target; dan (b) Wiley Spectral Library

Tabel 2. Komposisi senyawa pada tubuh buah kulat basi dengan analisis GC-MS

Puncak no.	Waktu Retensi (menit)	% Kelimpahan	Nama Senyawa dan struktur molekul	Rumus Molekul	Berat Molekul
1	9.912	4.41	Phenol, 2,4-bis (1,1-dimethylethyl) 	C <sub>14</sub> H <sub>22</sub> O <sub>2</sub>	206
2	14.521	17.31	Hexadecanoic acid, methyl ester 	C <sub>17</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	270
3	15.206	4.40	Hexadecanoic acid, ethyl ester 	C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> O <sub>2</sub>	284
4	16.255	36.01	9,12-Octadecadienoic acid, methyl ester, (E,E) 	C <sub>19</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	294
5	16.512	6.40	Octadecanoic acid, methyl ester 	C <sub>19</sub> H <sub>38</sub> O <sub>2</sub>	298
6	16.881	9.69	Ethanol, 2-(9,12-octadecadienyloxy) 	C <sub>20</sub> H <sub>38</sub> O <sub>2</sub>	310
7	18.817	9.32	9,12-Octadecadien-1-ol 	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O	266
8	22.352	7.88	3,7,11-trimethyl-2,6,10-dodecatrien-1-ol 	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	222
9	23.742	4.56	(22E)-Ergosta-5,7,9(11),22-tetraen-3.beta.-ol 	C <sub>28</sub> H <sub>42</sub> O	394

Senyawa fenolik pada tubuh buah kulat basi dalam pelarut metanol terdiri atas 5 senyawa berdasarkan hasil analisis GC-MS. Senyawa pertama ditunjukkan pada puncak no 6 adalah ethanol, 2-(9,12-octadecadienyloxy) dengan kelimpahan 9,69% dan kemiripan dengan *Wiley Spectral Libraries* sebesar 91%. Senyawa kedua ditunjukkan pada puncak no 7 adalah 9,12-octadecadien-1-ol dengan kelimpahan 9,32% dan kemiripan dengan *Wiley Spectral Libraries* sebesar 79%. Senyawa ketiga ditunjukkan pada puncak no 8 adalah 3,7,11-trimethyl-2,6,10-dodecatrien-1-ol dengan kelimpahan 7,88% dan kemiripan dengan *Wiley Spectral Libraries* sebesar 89%. Senyawa keempat ditunjukkan pada puncak no 9 adalah (22E)-ergosta-5,7,9(11),22-tetraen-3.beta.-ol dengan kelimpahan 4,56% dan kemiripan dengan *Wiley Spectral Libraries* sebesar 55%. Senyawa

kelima ditunjukkan pada puncak no 1 adalah E Phenol, 2,4-bis (1,1-dimethylethyl) dengan kelimpahan 4,41% dan kemiripan dengan *Wiley Spectral Libraries* sebesar 93%. Berdasarkan hasil analisis GC-MS, total kelimpahan senyawa fenolik dalam sampel tubuh buah kulat basi sebesar 35,86%.

## KESIMPULAN

Urutan kandungan mineral tubuh buah kulat basi dari yang terbesar hingga terkecil adalah K>Mg>Fe>Cr>Na>Mn>Zn>Cu>Ca>Ni>Co. Mineral yang paling banyak terdapat dalam tubuh buahnya adalah kalium (18,74±7,65 mg/kg) sedangkan paling sedikit adalah kobalt (0,003±0,001 mg/kg). Senyawa fenolik yang

ditemukan pada ekstrak metanol tubuh buah kulat basi terdiri atas 5 senyawa yaitu ethanol, 2-(9,12-octadecadienyloxy); 9,12-octadecadien-1-ol; 3,7,11-trimethyl-2,6,10-dodecatrien-1-ol; (22E)-ergosta-5,7,9(11),22-tetraen-3.beta.-ol; dan E Phenol, 2,4-bis (1,1-dimethylethyl). Total kelimpahan senyawa fenolik sebesar 35,86% dengan senyawa fenolik terbanyak yaitu ethanol, 2-(9,12-octadecadienyloxy).

### UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada LPPM IKIP PGRI Pontianak yang telah memberikan *support* dana penelitian melalui APBS Penelitian dengan nomor kontrak 044/L.202/PNK/IV/2021.

### REFERENSI

- [1] R. Benchawattananon, "Biodiversity of mushrooms in conservative forest in Dansai District of Loei Province, Thailand". *Trop. Life Sci. Res.*, vol. 27, pp. 103-109, 2016.
- [2] S. Perotto, P. Angelini, V. Bianciotto, P. Bonfante, M. Girlanda, T. Kull, M.A. Selosse, "Interaction of fungi with other organisms", *Plant Biosystem*, vol. 147, no. 1, pp. 208-218, 2013.
- [3] A. Winara, "Keragaman jenis jamur di hutan arboretum Balai Penelitian & Pengembangan Teknologi Agroforestry Ciamis", *Sains dan Teknologi*, vol. 6, no. 1, pp. 41-48, 2016.
- [4] D. Suryanto, N. Irawati, E. Munir, "Isolation and characterization of cytinolotic bacteria and their potential to inhibit plant pathogenic fungi", *Micobiology*, vol. 5, no. 3, pp. 144-148, 2011.
- [5] S.D.B. Tampubolon, B. Utomo, Yunasih, "Keanekaragaman jamur makroskopis di Hutan Pendidikan Universitas Sumatera Utara Desa Tongkoh Kabupaten Karo Sumatera Utara", *Peronema Forestry Science Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 176-182, 2013.
- [6] P. Anggelini, G. Bistocchi, A. Arcangeli, E. Bricchi, R. Venanzoni, "Diversity and ecological distribution of macrofungi in a site of community importance of Umbria (Central Italy)", *The Open Ecology Journal*, vol. 8, pp. 1-8, 2015.
- [7] T. Gao, A. Nielsen, M. Hedblom, "Reviewing the strength of evidence of biodiversity indicators for forest ecosystems in Europe", *Ecological Indicators*, vol. 57, pp. 420-434, 2015.
- [8] I.C. Nnorom, S.O. Eze, P.O. Ukaogo, "Mineral contents of three wild-grown edible mushrooms collected from forest of south eastern Nigeria: An evaluation of bioaccumulation potentials and dietary intake risk", *Scientific African* vol 8, no. 2, pp. 1-10, 2020.
- [9] N. Sengkhampan, N. Phonkerd, 2014. "Effects of heat treatment on free radical scavenging capacities and phenolic compounds in *Tylopilus alboater* wild edible mushrooms", *Chiang Mai J. Sci.* vol. 41, pp. 1241-1249, 2014.
- [10] H. Thatoi, S.K. Singdevsachan, 2014. "Diversity, nutritional composition and medicinal potential of Indian mushrooms: a review", *Afr. J. Biotechnol.*, vol. 13, pp. 523-545, 2014.
- [11] A. Srikrum, S. Supapvanich, "Proximate compositions and bioactive compound of edible wild and cultivated mushrooms from Northeast Thailand", *Agriculture and Natural Resources*, vol. 50, no. 6, pp. 432-436, 2016.
- [12] P. Manzi, L. Aguzzi, L. Pizzoferranto, "Nutritional value of mushrooms widely consumed in Italy", *Food Chem*, vol. 73, pp. 321-325, 2001.
- [13] H. Rathore, S. Prasad, S. Sharma, "Mushroom nutraceuticals for improved nutrition and better human health: a review". *Pharma Nutrition*, vol. 5, no. 2, pp. 35-46, 2017.
- [14] L.J.J. Van de Peppel, D.K. Aanen, "High diversity and low host-specificity of *Termitomyces* symbionts cultivated by *Microtermes* spp. indicate frequent symbiont exchange", *Fungal Ecology*, vol. 45, pp. 1-7, 2020.
- [15] J.L. Mau, H.C. Lin, C.C. Chen, "Antioxidant properties of several medicinal mushrooms", *J. Agric. Food Chem*, vol. 50, no. 21, pp. 6072-6077, 2002.
- [16] A.N. Teke, M.E. Bi, L.M. Ndam, T.R. Kinge, "Nutrient and mineral contents of wild edible mushrooms from the Kilum-Ijim Forest, Cameroon", *Nutrition and Food Science Journal*, vol 3, no. 2, pp. 128-139, 2020.
- [17] E. Palazzolo, M.L. Gargano, G. Venturella, "The nutritional composition of selected wild edible mushrooms from Sicily (Southern Italy)", *International Journal of Food*

- Science and Nutritional*, vol. 63, pp. 79-83, 2011.
- [18] M. Rasalanavho, R. Moodley, S.B. Jonnalagadda, “Elemental distribution including toxic elements in edible and inedible wild growing mushrooms from South Africa”, *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 26, no. 8, pp. 1-13, 2019.
- [19] A.A. McDonough, L.C. Veiras, C.A. Guevara, D.L. Ralph, “Cardiovascular benefits associated with higher dietary K+ vs. lower dietary Na+: Evidence from population and mechanistic studies”, *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, vol. 312, no. 4, pp. E348–E356, 2017.
- [20] T.O. Adejumo, O.B. Awosanya, “Proximate and mineral composition of four edible mushroom species from South Western Nigeria”, *African Journal of Biotechnology*, vol 4, pp. 1084-1088, 2005.
- [21] E. Guillamon, A.G. Lafuente, M. Lozano, M. D’Arrigo, M.A. Rostagno, “Edible mushrooms: role in the prevention of cardiovascular diseases”, *Fisioterapia*, vol. 81, pp. 715-723, 2010.
- [22] P. Mattila, K. Konko, M. Euroola, J.M. Pihlava, J. Astola, “Contents of vitamins, mineral elements, and some phenolic compounds in cultivated mushrooms”, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 49, pp. 2343-2348, 2001.
- [23] M.A. Mshandete, J. Cuff, “Proximate and nutrient composition of three types of indigenous edible wild mushrooms grown in Tanzania and their utilization prospect”, *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, vol. 7, pp. 230-238, 2007.