



Biogenerasi Vol 7 No 1, Maret 2022

Biogenerasi

Jurnal Pendidikan Biologi

<https://e-journal.my.id/biogenerasi>



ISOLASI DAN IDENTIFIKASI JAMUR MIKROSKOPIS PADA AMPAS SAGU (*Metroxylon sagu* Rottb.) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI SMA

Herinda Mardin, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia
Syamsul, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar
Ilyas H. Husain, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia
Muh. Nur Akbar, Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia
*Corresponding author E-mail: herindamardin@ung.ac.id

Abstract

This study aims to isolate and identify the microscopic fungi found in sago pulp (*Metroxylon sagu* Rottb). The results of this study were used as a learning resource for high school biology class X on fungi. This research is a descriptive study that aims to obtain isolates of microscopic fungi isolated from sago pulp (*Metroxylon sagu* Rottb). After the microscopic fungi isolates were found, the identification process was carried out. The results of the identification of microscopic fungi were used as a source of high school biology learning in the form of LKPD and then tested the validity of the LKPD. The results showed that the type of microscopic fungi found in sago pulp (*Metroxylon sagu* Rottb) was from the Ascomycetes class, especially the Eurotiales order with the species name *Aspergillus* sp. and the learning resource is declared valid with a CVI value of 1.00 so it is suitable to be used as a source of learning biology on fungi in class X high school.

Keywords: *biology learning resources; identification; isolation; microscopic fungi*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi jamur mikroskopis yang terdapat pada ampas sagu (*Metroxylon sagu* Rottb). Hasil dari penelitian ini dimanfaatkan menjadi sumber belajar biologi SMA kelas X pada materi jamur/fungi. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendapatkan isolat jamur mikroskopis hasil isolasi dari ampas sagu (*Metroxylon sagu* Rottb). Setelah isolat jamur mikroskopis ditemukan kemudian dilakukan proses identifikasi. Hasil identifikasi jamur mikroskopis dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi SMA yang berbentuk LKPD kemudian dilakukan uji validitas terhadap LKPD tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis jamur mikroskopis yang terdapat pada ampas sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) adalah dari kelas Ascomycetes khususnya ordo Eurotiales dengan nama spesies adalah *Aspergillus* sp. dan sumber belajar dinyatakan valid dengan nilai CVI 1,00 sehingga layak digunakan sebagai sumber belajar biologi pada materi jamur kelas X di SMA.

Kata Kunci: *identifikasi; isolasi; jamur mikroskopis; sumber belajar biologi*

Correspondence Author :
Universitas Negeri Gorontalo

p-ISSN 2573-5163
e-ISSN 2579-7085

© 2022 Universitas Cokroaminoto palopo

PENDAHULUAN

Tanaman sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) merupakan salah satu tanaman pangan dan sudah sejak lama telah dimanfaatkan sebagai makanan pokok oleh sebahagian penduduk di Indonesia. Tanaman sagu dikenal dengan nama *kirai* di Jawa Barat, *bulung*, *kresula*, *bulu*, *rembulung*, atau *resula* di Jawa Tengah; *lapia* atau *napia* di Ambon; *tumba* di Gorontalo; *Pogalu* atau *tabaro* di Toraja; *rambiam* atau *rabi* di kepulauan Aru.

Bagian dari tanaman sagu yang dapat dimanfaatkan adalah bagian pati yang terdapat pada batang sagu sebagai bahan makanan, daun sagu sebagai bahan untuk membuat atap rumah dan kulit batang sagu dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan kayu bakar. Kriteria tanaman sagu yang bisa dipanen adalah sagu yang sudah tua, yang memiliki diameter batang minimal 50 cm.

Bentuk morfologi bukan hanya dipengaruhi oleh faktor genetik, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Kondisi lingkungan yang ekstrim dapat mengubah perilaku tanaman. Rumpun sagu yang sangat rapat dapat menyebabkan lingkungan mikro di sekitar sagu menjadi sejuk dan lembab. Kerapatan tanaman yang tinggi juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman sagu. Untuk itu, diperlukan pengaturan anakan agar tidak terjadi persaingan dalam mendapatkan unsur hara dan sinar matahari (Limbongan, J. 2014).

Kelembaban udara yang tinggi dapat membuat tumbuhnya lumut dan pakis tumbuh pada bekas pelepah yang sudah tua dan menempel pada batang sagu. Sagu memiliki kemampuan hidup yang sangat baik pada tanah tergenang air karena memiliki pneumatophores (akar nafas). Sagu mempunyai jaringan aerenkim yang terdapat pada korteks akar untuk beradaptasi pada lingkungan yang tergenang. Kualitas pati pada tanaman sagu bukan hanya ditentukan oleh potensi hasilnya, tetapi juga ditentukan oleh warna pati yang dihasilkan.

Faktor kondisi dalam proses pengolahan ekstraksi pati serta warna empulur dapat mempengaruhi warna pati pada tanaman sagu. Empulur sagu mengandung senyawa fenolik yang mudah teroksidasi dan menyebabkan warna empulur menjadi cokelat, sehingga pati menjadi berwarna cokelat (Dewi, R. K., & Bintoro, M. H., 2016).

Batang sagu yang mengandung pati dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan, hasil dari sisa pengolahan batang sagu untuk diambil patinya menjadi ampas sagu yang kurang dimanfaatkan oleh masyarakat. Namun, beberapa masyarakat mengolah ampas sagu menjadi bahan pakan ternak. (Putri, A. A. K., Fatriani, F., & Satriadi, T., 2020). Pengolahan ampas sagu kurang dimaksimalkan oleh masyarakat karena sedikitnya hasil penelitian mengenai ampas sagu dan pemanfaatannya.

Penelitian-penelitian dasar maupun terapan khususnya mengenai peningkatan kualitas potensi ampas sagu sebagai bahan pakan ternyata sampai saat ini masih belum banyak dilakukan. Oleh karena itu kajian tentang ampas sagu ini secara terus menerus masih sangat perlu dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi jamur mikroskopis yang terdapat pada ampas sagu (*Metroxylon sagu* Rottb). Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan menjadi sumber belajar biologi SMA kelas X pada materi jamur/fungi.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mendapatkan isolat jamur mikroskopis hasil isolasi dari ampas sagu (*Metroxylon sagu* Rottb). Setelah isolat jamur mikroskopis ditemukan kemudian dilakukan proses identifikasi.

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah ose, laminar flow, cawan petri steril, erlenmeyer, pisau, autoclave, bunsen, korek, gelas ukur, batang pengaduk, inkubator, tabung

reaksi, alat tambahan yaitu isolasi dan alat safety (sarung tangan dan masker). Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah PDA (Potatoes Dextroses Agar), ampas sagu, aquades dan alkohol.

Objek penelitian ini adalah jamur mikroskopis yang diamati pada ampas sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.). Adapun tahapan dalam penelitian ini ada 4 tahap sebagai berikut.

a. Tahap Persiapan

Tahap ini meliputi kegiatan persiapan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian dan kegiatan pengambilan sampel.

b. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dimulai dari melakukan sterilisasi semua alat-alat yang terbuat dari gelas seperti cawan petri, gelas kimia, gelas ukur, batang pengaduk, tabung reaksi, dan labu erlenmeyer serta media yang telah dibuat, disterilkan dengan menggunakan autoclave. Media Potato Dextrosa Agar (PDA) dibuat dengan komposisi kentang 200 gram, dextrose 15 gram, bacto agar 5 gram, aquades 1000 ml. Cara membuat media PDA pertama-tama dengan menimbang bahan dengan teliti. kentang dikupas kulitnya lalu potong kecil-kecil seperti dadu kemudian direbus dalam 1000 ml air, hingga mendidih selama 20 menit. Kentang yang telah direbus disaring dengan kapas atau kertas saring, cukupkan volumenya dengan aquades hingga 1000 ml. setelah itu menambahkan Dextrose dan Agar, lalu diaduk hingga homogen, wadah ditutup dengan kapas dan disterilkan dengan otoklaf.

c. Tahap Mengisolasi

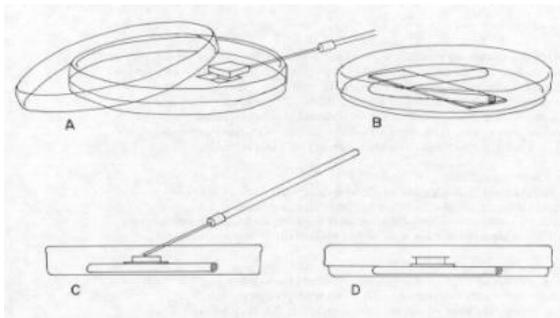
Metode yang digunakan dalam melakukan isolasi jamur adalah metode goresan. Penggoresan yang sempurna akan menghasilkan koloni yang terpisah. Untuk mendapatkan koloni yang terpisah sewaktu melakukan goresan yaitu dengan mendinginkan ose setelah dipijarkan, menggunakan ose yang telah dingin untuk menggores pada permukaan lempeng agar. Hal

ini karena ose yang panas akan mematikan mikroba. Selanjutnya, menyentuh ose pada lempeng agar, pada saat menggores ose dibiarkan meluncur diatas permukaan media. Permukaan media yang tergores agak dalam akan mengganggu pertumbuhan jamur, sehingga sulit diperoleh koloni yang terpisah. Setelah itu, menggunakan tutup cawan petri (lempeng agar) pada waktu inkubasi, untuk mencegah air kondensasi jatuh ke atas permukaan media sehingga dapat mencegah terjadinya penyebaran koloni.

d. Tahap pengamatan isolat pada Slide Culture

Identifikasi isolat dilakukan melalui dua tahap. Tahap pertama yaitu pengamatan fungi secara makroskopis yang meliputi pengamatan terhadap warna dan bentuk koloni. Tahap kedua yaitu, pengamatan secara mikroskopis yang dilakukan dengan membuat *slide culture* yang meliputi pengamatan terhadap bentuk hifa, bentuk, dan ukuran konidia. Adapun pembuatan Slide Culture dengan menggunakan alat dan bahan seperti batang gelas bentuk V/U, cawan petri, gelas objek, ose, medium PDA, gliserol dan isolat hasil isolasi, kertas saring dan paper disk (10 mm).

Cara kerja membuat *slide culture* pertama-tama bagian bawah cawan petri diberi alas kertas saring sehingga menutup alas cawan. Selanjutnya Meletakkan batang gelas V/U, lalu letakkan gelas objek berdampingan dengan deck gelas. Kemudian disterilkan dalam oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Setelah dingin, letakkan paper disk yang telah dijenuhkan dengan medium PDA cair pada tengah gelas objek. inokulasikan spora isolat pada tepi paper disk dengan ose, lalu tutup dengan deck gelas. Selanjutnya, meneteskan 5-7 tetes gliserol 10% steril diatas kertas saring untuk memberi kelembaban yang optimal selama pertumbuhan isolat jamur. Setelah itu, diinkubasi pada suhu 30°C selama 2-3 hari, lalu diamati di bawah mikroskop. Berikut ini gambaran mengenai tahapan membuat *slide culture*.



Gambar 1. Tahap pembuatan *slide kultur* (A) Potongan agar yang diambil dari medium PDA. (B) Cawan Petri berisi batang penahan dan gelas objek. (C) Inokulasi fungi pada agar yang disimpan di atas gelas objek. (D) Agar yang telah diinokulasi ditutup dengan kaca penutup. (Sumber : www.botany.utoronto.ca dalam Hamdiyati, 2013)

Data yang dikumpulkan menjadi data primer dan sekunder. Data primer didapatkan dengan melakukan pengamatan secara langsung di laboratorium yang meliputi pengamatan mikroskopis hasil *slide culture* berupa jenis jamur mikroskopis yang di temukan pada ampas sagu (*Metroxylon sagu* Rottb). Sedangkan data sekunder diperoleh dengan menggunakan sumber literatur yang berhubungan dengan substansi penelitian. Selanjutnya melakukan analisis data menggunakan analisis eksplorasi kualitatif yaitu pengamatan langsung pada pada hasil *slide culture* dan mengidentifikasi jenis jamur mikroskopis tersebut yang berpedoman pada buku Alexopoulos, C. J., & Mims, C. W., (1979) dan Gandjar et al., (2018).

Hasil penelitian isolasi dan identifikasi jamur mikroskopis pada ampas sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi SMA. Untuk menentukan validitas sumber belajar biologi SMA yang berbentuk LKPD ini dilakukan uji validitas terhadap sumber belajar berupa LKPD tersebut. Validasi dilakukan oleh 5 (lima) orang validator, selanjutnya analisis data hasil validasi dari lima validator dianalisis menggunakan analisis *Content Validity Ratio* (CVR) menurut Lawshe (1975) dengan rumus berikut:

$$CVR = \frac{ne - \frac{1}{2}N}{\frac{N}{2}}$$

Keterangan:

CVR : *Content Validity Ratio* (Rasio Validitas Isi/RVI)

Ne : Jumlah validator menyetujui kevalidan media (dianggap setuju jika nilai kriteria 3 atau 4, jika < 3 maka di anggap tidak menyetujui kevalidan media)

N : Jumlah keseluruhan validator

Setelah mendapatkan nilai CVR setiap kriteria kemudian dihitung nilai CVI (*Content Validity Index*) atau nilai rata-rata CVR secara keseluruhan dengan rumus:

$$CVI = \frac{CVR}{\text{jumlah kriteria}}$$

Adapun kriteria kevalidan atau kesesuaian dari indeks CVR dan CVI adalah sebagai berikut:

0 ≤ 0,33 : tidak valid
 0,34 ≤ 0,67 : cukup valid
 0,68 ≤ 0,99 : valid
 (Lawshe dalam Kamil, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

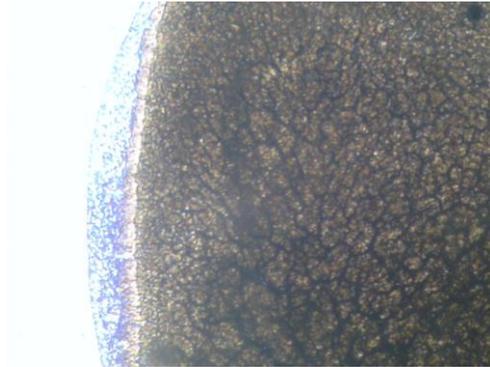
Hasil

Isolasi jamur mikroskopis bertujuan untuk memisahkan jenis mikroba tertentu dari kumpulan mikroba lainnya, sehingga diperoleh biakan yang benar-benar murni (Hala, Y. & Jumadi, O., 2010). Hasil isolasi didapatkan sifat koloni yang membukit dan timbul berkawah yang berwarna putih dan orange kekuning-kuningan. Adapun hasil isolasi jamur mikroskopis dari ampas sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) dapat dilihat pada gambar berikut ini.

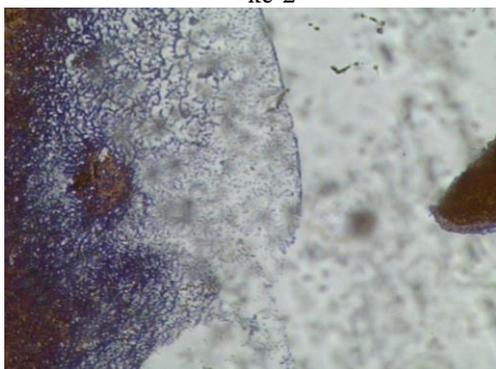


Gambar 2. Hasil isolasi jamur mikroskopis dari ampas sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.)

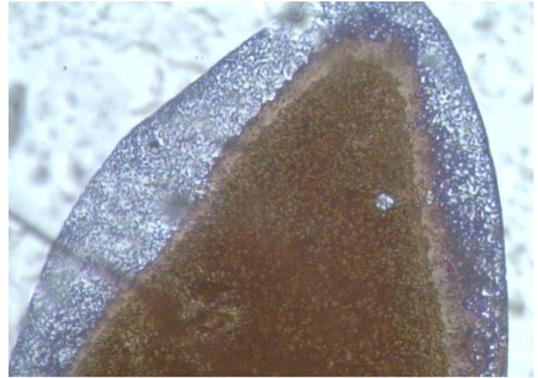
Pengamatan pada *slide culture* dilakukan sampai hari ke-6 setelah inkubasi. Dari hasil pengamatan dari hari ke hari nampak jelas perbedaan pertumbuhan jamur, hifa yang berukuran pendek membentuk miselium yang semakin melebar dan semakin tebal. Hifa bercabang berwarna hijau kebiruan dan memiliki askus. Hasil pengamatan pada *slide culture* dapat dilihat pada gambar 3, 4 dan 5 berikut ini.



Gambar 3. Hasil pengamatan pada *slide culture* hari ke-2



Gambar 4. Hasil pengamatan pada *slide culture* hari ke-4



Gambar 5. Hasil pengamatan pada *slide culture* hari ke-6

Berdasarkan hasil isolasi dan hasil pengamatan, dapat teridentifikasi bahwa jenis jamur mikroskopis yang terdapat pada ampas sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) adalah dari kelas Ascomycetes khususnya ordo Eurotiales dengan nama spesies adalah *Aspergillus* sp.

Hasil isolasi dan hasil pengamatan dari penelitian ini dimanfaatkan menjadi sumber belajar biologi di SMA pada materi jamur. Sumber belajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) kelas X pada materi jamur KD. 3.7 di SMA. Hasil analisis data dan perhitungan hasil validasi dari ketiga validator pada sumber belajar berupa LKPD yang telah dilakukan menunjukkan bahwa masing-masing kriteria memperoleh nilai CVR 1,00 dengan keterangan valid, sementara nilai rata-rata dari masing-masing kriteria yang didapatkan melalui perhitungan CVI menunjukkan bahwa LKPD dengan hasil validasi valid dengan nilai CVI 1,00 yang dapat dilihat pada tabel 1 yang berarti sumber belajar biologi SMA berupa LKPD pada materi jamur layak untuk digunakan. Adapun hasil analisis data validasi sumber belajar berupa LKPD dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Analisis Data Validasi Sumber Belajar (LKPD)

Kriteria	Validator					CVR	Keterangan
	1	2	3	4	5		
Kesesuaian materi dengan indikator dan tujuan pembelajaran	4	4	4	3	3	1,00	Valid
Kesesuaian konsep dengan konsep yang dikembangkan para ahli	4	4	3	3	4	1,00	Valid
Kedalaman materi sesuai dengan karakteristik peserta didik	4	4	3	3	4	1,00	Valid
Menggunakan kalimat sederhana, jelas dan mudah dipahami	4	3	4	3	4	1,00	Valid
Kegiatan dalam LKPD dapat membantu peserta didik dalam memahami materi	3	3	4	4	4	1,00	Valid
CVI						1,00	Valid

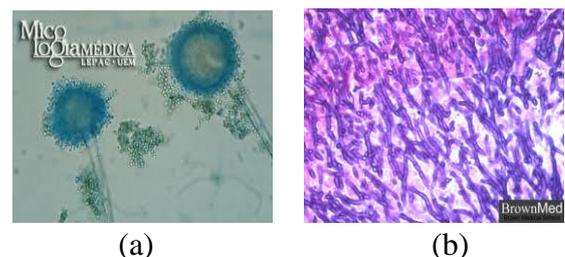
Pembahasan

Ada beberapa jenis jamur yang hidup saprofit yakni hidup dari sisa-sisa organik dengan memanfaatkan sumber energi yang masih tersisa dari sisa-sisa organik tersebut termasuk jamur yang terdapat pada ampas sagu. Ampas sagu mengandung protein kasar, serat kasar dan lemak kasar.

Dari hasil pengamatan diatas, dapat diidentifikasi jenis jamur mikroskopis dengan karakteristik memiliki askus. Jamur yang memiliki askus secara umum merupakan jamur yang diklasifikasikan kedalam kelas Ascomycetes, subdevisi Ascomycotina dari devisi Amastigomycota. Ciri-ciri umum Ascomycetes dari semua jamur lainnya adalah askus tersebut. Karakteristik lain dari Ascomycetes yaitu miselium yang berseptat, diproduksi oleh sebagian besar spesies, dari tubuh buah membentuk askus. (Alexopoulos, C. J., & Mims, C. W., 1979).

Berdasarkan hasil penelitian ini, pada gambar 2 merupakan isolat jamur yang menunjukkan ciri-ciri sifat koloni yang membukit dan timbul berkawah yang berwarna putih dan orange kekuning-kuningan, tekstur permukaan koloninya halus dan pertumbuhan koloninya

menyebar. Pada gambar 3, 4 dan 5 memperlihatkan jenis jamur mikroskopis yang ditemukan teridentifikasi merupakan *Aspergillus* sp. *Aspergillus* sp. secara khusus memiliki karakter warna kuning, hijau kekuningan, hijau tua kebiruan, mempunyai vesikel yang berbentuk bulat atau elips, stipe berwarna kuning, serta memiliki fialid, konidiofor, dan konidia berbentuk bulat (Barnett & Hunter, 1972; Domsch & Gams, 1980). Selain itu, *Aspergillus* sp juga memiliki pigmentasi koloni berwarna krem kehijauan, tipe pertumbuhan koloni menyebar, tekstur permukaan koloni halus, serta hifa berseptat (Akmalasari, I., Purwati, E. S., & Dewi, R. S., 2013). Perbedaan gambar hasil pengamatan dengan gambar lain sebagai pembandingan dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. (a) Conidia *Aspergillus* (b) Hifa *Aspergillus* (sumber:

http://www.brown.edu/Courses/Digital_Path/syste mic_path/pulmonary/asper2.html)

Aspergillus sp merupakan jamur yang dapat ditemukan dimana-mana bahkan hampir dapat tumbuh pada semua substrat. *Aspergillus* sp. tumbuh pada bahan pangan seperti pada buah busuk, roti, sayuran dan biji-bijian dan bersifat saprofit pada bahan pangan tersebut (Resti, P. U., 2019).

Hasil isolasi dan identifikasi jamur mikroskopis dimanfaatkan menjadi sumber belajar biologi SMA berupa LKPD pada materi jamur. Hasil validasi dari 5 (lima) orang validator terhadap LKPD memperoleh nilai CVI 1,00 dengan kriteria valid. Kriteria 1 mengenai kesesuaian materi dengan indikator dan tujuan pembelajaran mencakup aspek kualitas isi dengan nilai CVR 1,00 dengan kriteria valid yang berarti LKPD yang diberikan mencakup semua indikator pembelajaran. Kriteria 2 mengenai kesesuaian konsep dengan konsep yang dikembangkan para ahli mencakup aspek kebenaran konsep diperoleh nilai CVR 1,00 dengan kriteria valid menunjukkan bahwa konsep yang terdapat di dalam LKPD merupakan konsep yang benar berdasarkan buku pegangan peserta didik dan terbaru. Dikatakan terbaru karena LKPD yang dibuat berbasis penelitian dan merupakan hasil penelitian terbaru. Hal ini tentu saja membantu peserta didik dalam memahami jenis jamur mikroskopis dan jamur yang bersifat saprofit pada bahan pangan.

Kriteria 3 mengenai kedalaman materi sesuai dengan karakteristik peserta didik mencakup aspek kedalaman konsep memperoleh nilai CVR 1,00 dengan kriteria valid yang menunjukkan bahwa kedalaman konsep yang terdapat dalam LKPD mencakup seluruh indikator yang tercantum dalam LKPD. Kriteria 4 mengenai menggunakan kalimat sederhana, jelas dan mudah dipahami mencakup aspek kelayakan bahasa. Kelayakan bahasa adalah dengan menggunakan bahasa yang mudah

dimengerti, mudah dipahami dan sesuai dengan ejaan yang disempurnakan (EYD). Pentingnya menggunakan EYD karena akan memudahkan peserta didik dalam memahami isi dari LKPD dan tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda terhadap pesan yang disampaikan di dalam LKPD. Kriteria 5 adalah kegiatan dalam LKPD dapat membantu peserta didik dalam memahami materi mencakup aspek kualitas kelengkapan / bahan penunjang di dalam LKPD. LKPD yang baik adalah yang mencakup semua kelengkapan / bahan penunjang yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran dengan yang ada di LKPD.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian isolasi dan identifikasi jamur mikroskopis pada ampas sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) maka dapat disimpulkan bahwa jenis jamur yang terdapat pada ampas sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) adalah dari kelas Ascomycetes khususnya ordo *Eurotiales*. Sumber belajar biologi SMA berdasarkan hasil isolasi dan identifikasi jamur mikroskopis pada ampas sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) dinyatakan valid dengan nilai CVI 1,00 dan layak digunakan sebagai sumber belajar biologi pada materi jamur kelas X SMA.

Potensi dari tanaman sagu (*Metroxylon sagu* Rottb) sangat besar sebagai tanaman pangan Indonesia. Selain sebagai bahan pangan, bagian sagu yang sudah tidak digunakan seperti ampas sagu masih dapat digunakan sebagai pakan ternak. Pemanfaatan ampas sagu masih belum optimal dilakukan oleh masyarakat Indonesia sehingga dibutuhkan penelitian lebih lanjut agar pemanfaatannya bisa maksimal. Selain itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan peneliti lain untuk dijadikan referensi sebagai penelitian selanjutnya mengenai efektifitas dan kepraktisan sumber

belajar biologi SMA pada materi jamur.

Lingkungan Industri Kesehatan), 8(2), 152-158.

DAFTAR RUJUKAN

- Akmalasari, I., Purwati, E. S., & Dewi, R. S. (2013). Isolasi dan identifikasi Jamur Endofit Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 30(2), 82-89.
- Alexopoulos, C. J., & Mims, C. W. (1979). *Introductory mycology*. New York: Jhon Wiley & Sons.
- Barnett, H. L., & Hunter, B. B. (1972).. *Illustrated genera of imperfect fungi.*, (3rd ed).
- Dewi, R. K., & Bintoro, M. H. (2016). Karakter Morfologi dan Potensi Produksi Beberapa Aksesori Sagu (*Metroxylon* spp.) di Kabupaten Sorong Selatan, Papua Barat. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 44(1), 91-97.
- Domsch, K. H., Gams, W., & Anderson, T. H. (1980). *Compendium of soil fungi* (No. 589.209148). Academic Press,.
- Gandjar, I. R., Sjamsuridzal, W., Oetari, A. (2006). *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Hasan, A. M., Mardin, H., Alfiani, D., Syahril, L. M. Y., Panyilie, N. F., Iman, R., & Mardjun, S. F. (2022). Diversity of Macroscopic Fungi in The Lombongo Tourism Park Area Gorontalo Province. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 8(2), 152-158.
- Hamdiyati, Y. (2013). *Cara Membuat Slide Culture*.
http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._BIOLOGI/196611031991012Yanti_Hamdiyati/cara_membuat_slide_culture.pdf
- Kamil, M. P. (2014). *Konstruksi Buku Ajar Ikatan Kimia Menggunakan Konteks Keramik Untuk Mencapai Literasi Sains Siswa SMA* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Lawshe, C. H. (1975). A Quantitative Approach to Content Validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575.
- Limbongan, J. 2014. *Tanaman Sagu (Metroxylon sagu Rottb.): Budidaya dan Pemanfaatannya*. Jakarta: IAARD Press.
- Putri, A. A. K., Fatriani, F., & Satriadi, T. (2020). Pemanfaatan Pohon Sagu (*Metroxylon* Sp) dan Kualitas Pati Sagu dari Desa Salimuran Kecamatan Kusan Hilir Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scientiae*, 2(6), 1083-1092.
- Resti, P. U. (2019). *Gambaran Jamur Aspergillus flavus Pada Jagung Kering yang dijual di Pasar Smep dan Pasar Pasir Gintung Kota Bandar Lampung*. (Doctoral dissertation, Poltekkes Tanjungkarang).