

Catatan Jamur di Sekitar Hutan Danau Situgede (Bogor) dan Potensinya sebagai Sumber Pangan

Notes on the Diversity of Macrofungi at Situgede Lake (Bogor) and Their Potential as Food Sources

Mahreza Tadsa Mayra¹, Silsilia Lolabella Severina Siagian¹, Adisti Nursifa Putri¹, Dini Khairani¹,
Geitsha Zahira Shifa Santoso¹, Naufal Hafiz Abdurrahman¹, Mega Dwi Rhama²,
Wahyu Aji Mahardhika³, Okta Yulia Sari³, Ivan Permana Putra^{4*}

¹Departemen Biologi, FMIPA, IPB University, Jl. Raya Darmaga Kampus IPB Darmaga, Bogor, Jawa Barat, 16680, Indonesia

²Program Studi Biologi, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu, Jati Agung, Lampung Selatan, Lampung, 35365, Indonesia

³Program Studi Mikrobiologi, FMIPA, IPB University, Jl. Raya Darmaga Kampus IPB Darmaga, Bogor, Jawa Barat, 16680, Indonesia

⁴Divisi Mikologi, Departemen Biologi, FMIPA, IPB University, Jl. Raya Darmaga Kampus IPB Darmaga, Bogor, Jawa Barat, 16680, Indonesia

*corresponding author: ivanpermanaputra@apps.ipb.ac.id

ABSTRAK

Jamur merujuk pada semua jenis fungi yang berukuran makroskopis dan menghasilkan tubuh buah. Jamur umumnya memilih substrat yang bernutrisi sebab sifat hidupnya yang heterotrof. Kondisi lingkungan yang lembap dan intensitas cahaya matahari yang cukup dapat mendukung pertumbuhan jamur. Hutan hujan tropis memberikan kondisi lingkungan yang cocok bagi pertumbuhan jamur. Salah satu hutan yang memungkinkan melimpahnya keanekaragaman jamur di Indonesia adalah Hutan Danau Situ Gede Bogor. Keanekaragaman jamur di lokasi tersebut berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber pangan. Pemanfaatan jamur sebagai pangan harus didasari dengan pengetahuan dan kemampuan dalam mengidentifikasi jamur *edible* dan *non-edible*. Penelitian ini bertujuan menentukan keanekaragaman dan potensi edibilitas jamur di sekitar Hutan Danau Situgede. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode jelajah dengan pengambilan sampel menggunakan teknik sampling opportunis. Sampel segar kemudian diobservasi di lapangan untuk mengamati karakter makroskopis dan di laboratorium untuk mengamati karakteristik mikroskopik lanjutan. Karakter makroskopis dan mikroskopis kemudian dijadikan acuan dalam menentukan nama spesies berdasarkan kunci identifikasi. Hasil penelitian didapatkan sebanyak empat jamur *edible* yaitu *Auricularia auricula*, *Termitomyces microcarpus*, *Pleurotus ostreatus*, dan *Lentinus* sp. serta satu jamur *non-edible* yaitu *Microporus xanthopus*. Seluruh jamur yang ditemukan berasal dari filum yang sama yaitu Basidiomycota. Hasil penelitian ini dapat berpotensi sebagai pilihan sumber pangan alternatif masyarakat dengan gizi yang tinggi dan manfaat farmakologi lainnya.

Kata Kunci: Hutan Danau Situgede; identifikasi; makrofungi; sumber pangan.

ABSTRACT

Fungi refer to all types of fungi that are macroscopic in size and produce fruiting bodies. Fungi generally prefer nutritious substrates due to their heterotrophic nature. Moist environmental conditions and sufficient sunlight intensity can support fungal growth. Tropical rainforests provide suitable environmental conditions for mushroom growth. Tropical rainforests provide environmental conditions suitable for fungal growth. One of the forests that allows the abundance of fungal diversity in Indonesia is the Situ Gede Lake Forest, Bogor. The diversity of fungi in this location has the potential to be used as a food source.. The utilization of mushrooms as food must be based on knowledge and the ability to identify edible and non-edible mushrooms. This study aims to determine the diversity and potential edibility of mushrooms around Lake Situgede Forest. The data collection technique in this study used the cruising method with sampling using the opportunistic sampling technique. Fresh samples were then observed in the field to observe macroscopic characteristics and in the laboratory to observe advanced

microscopic characteristics. Macroscopic and microscopic characters are then used as a reference in determining the name of the species based on the identification key. The results obtained four edible mushrooms, namely *Auricularia auricula*, *Termitomyces microcarpus*, *Pleurotus ostreatus*, and *Lentinus* sp., and one non-edible mushroom, namely *Microporus xanthopus*. All mushrooms found come from the same phylum, namely Basidiomycota. The results of this study can potentially serve as an alternative food source for the community with high nutrition and other pharmacological benefits.

Keywords: Food source; identification; macrofungi; Situgede Lake Forest.

*Manuskrip disubmisi pada 24-05-2024;
disetujui pada 29-07-2024.*

PENDAHULUAN

Jamur merujuk pada semua jenis fungi berukuran makroskopis dan membentuk struktur tubuh buah. Umumnya tubuh buah jamur terbagi menjadi struktur makroskopis seperti tudung (*pilleus*), lamella (*gills*)/pori (*porus*), cincin (*annulus*), tangkai (*stipe*), dan cawan (*volva*) (Anjella et al., 2023). Setiap struktur tubuh buah pada jamur berbeda-beda dan dapat diamati sebagai pembeda pada klasifikasi antar jamur. Berdasarkan morfologinya, jamur digolongkan ke dalam filum Basidiomycota dan Ascomycota (Tristina et al., 2022). Jamur dapat diidentifikasi dari warna, tekstur, serta substrat tempat jamur tersebut tinggal. Jamur umumnya memilih substrat yang bernutrisi sebab sifat hidupnya yang heterotrof (Putra 2020). Substrat yang dapat ditinggali oleh jamur yakni, tanah, serasah, tumbuhan hidup maupun yang telah mati, kotoran, bahkan pada tubuh buah jamur lain (Das 2010). Kondisi lingkungan yang lembap dan intensitas cahaya matahari yang cukup dapat mendukung pertumbuhan jamur (Amelia et al., 2017). Hutan hujan tropis adalah salah satu ekosistem yang menyediakan kelembapan dan intensitas cahaya yang cukup bagi pertumbuhan jamur.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2021) menyatakan sekitar 59% daratan di Indonesia merupakan hutan hujan tropis yang merupakan 10% dari total luas hutan di dunia, sekitar 126 juta Hektare (Ha) hutan. Kekayaan hutan hujan tropis yang dimiliki Indonesia memungkinkan melimpahnya keanekaragaman jenis jamur. Indonesia diperkirakan memiliki 200.000 dari 1,5 juta jenis jamur yang ada di dunia (Wahyudi et al. 2016). Keanekaragaman jamur di Indonesia cukup luas, sehingga diperlukan pendataan mengenai keanekaragaman yang dimiliki. Hutan Danau Situgede merupakan salah satu hutan hujan tropis yang terapat di antara pemukiman warga Dramaga, Kabupaten Bogor. Lokasi ini memiliki keanekaragaman tumbuhan dan kelembapan yang yang tinggi sehingga cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur liar. Selain itu, banyaknya serasah pada lantai hutan juga merupakan sumber nutrisi bagi hifa untuk berkembang menjadi tubuh buah jamur. Aksesibilitas Hutan Danau Situgede oleh penduduk sekitar menjadikan hutan tersebut rentan terhadap pemanfaatan

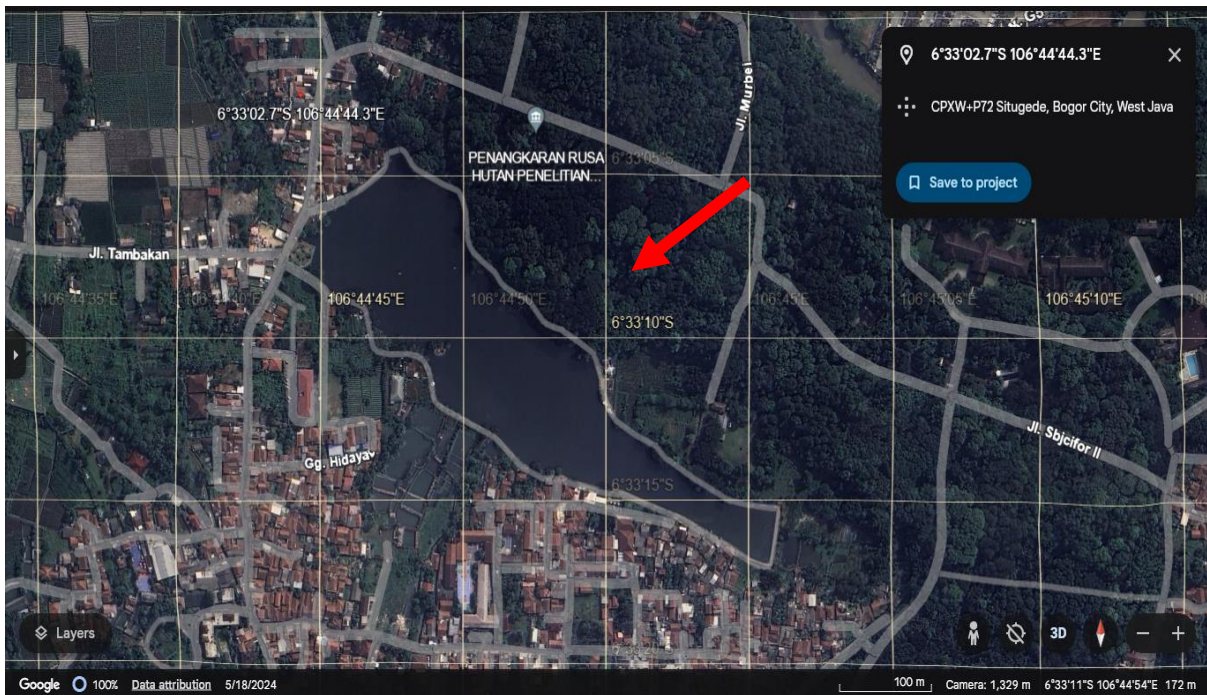
jamur sebagai potensi pangan. Pemanfaatan jamur sebagai pangan harus didasari dengan pengetahuan dan kemampuan dalam mengidentifikasi jamur *edible* dan *non-edible*. Jamur *non-edible* berisiko beracun terhadap tubuh manusia. Tercatat, selama 10 tahun terakhir terjadi setidaknya 76 kasus keracunan jamur liar di Indonesia (Putra 2021). Gejala umum dari kasus keracunan jamur liar dapat berupa pusing, mual, muntah, dan gangguan saluran pencernaan.

Kasus keracunan jamur yang terjadi umumnya akibat kesalahan dalam identifikasi jamur liar *non-edible* sebagai jamur liar *edible*. Jamur-jamur *edible* yang tercatat memiliki kesamaan morfologi dengan beberapa jenis jamur *non-edible* adalah jamur tiram, jamur rayap (*Termitomyces*), dan jamur merang (Putra 2021). Ketiga jamur tersebut menjadi incaran sumber pangan sebab memiliki kandungan gizi dan nutrisi yang baik untuk tubuh. Beberapa jamur liar juga memiliki potensi sebagai obat berkhasiat (Rahmawati 2015). Jamur memiliki nilai gizi tinggi, contohnya jamur kuping (*Auricularia*) yang memiliki kandungan nutrisi yakni air 89.1%, protein 4.2%, lemak 5.3%, karbohidrat 2.8%, serat 19.8% dan kalori 351 mg (Chang dan Milles 2004). Pengetahuan dan kemampuan dalam mengidentifikasi jamur diperlukan untuk menentukan jenis jamur yang dapat dikonsumsi. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan potensi jamur sebagai sumber pangan dan meningkatkan pengetahuan mengenai jamur yang berpotensi sebagai sumber pangan di Hutan Danau Situgede, Dramaga, Bogor.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Oktober 2023 di Laboratorium Pendidikan, Departemen Biologi, FMIPA Institut Pertanian Bogor. Pengambilan sampel dilakukan di Hutan Danau Situ Gede, Bogor Barat, Kota Bogor, Jawa Barat (-6.550737409853732, 106.74563802651964) (Gambar 1). Alat yang digunakan adalah mikroskop cahaya, mikroskop stereo, kaca penutup, kaca preparat, silet, pipet, pinset, dan amplop kertas. Bahan yang digunakan adalah empat sampel utama tubuh buah jamur dan alkohol.

Metode pengambilan sampel penelitian dilakukan dengan jelajah sampling oportunistik. Peneliti mengidentifikasi dan mengambil sampel jamur dengan fleksibilitas, tergantung pada peluang yang muncul selama eksplorasi di sekitar Hutan Danau Situgede, Bogor. Sampel didokumentasi *in situ* menggunakan kamera ponsel berdampingan dengan objek pembanding sederhana seperti pena, spidol, dan lainnya. Identifikasi sederhana dilakukan untuk mengamati habitat asli, substrat yang digunakan, cara hidup, dan lainnya. Tubuh buah cendawan kering kemudian diambil dan dimasukkan ke dalam amplop kertas sedangkan tubuh buah cendawan basah dimasukkan ke dalam toples koleksi berisi alkohol.



Gambar 1. Tempat pengambilan sampel di Hutan Danau Situgede, Bogor

Lima tubuh buah jamur yang terpilih diidentifikasi berdasarkan karakter makroskopis dan mikroskopis yang dimiliki. Karakter makroskopis diamati dan diidentifikasi dengan bantuan mikroskop stereo berdasarkan karakter, antara lain: pola pertumbuhan, struktur tubuh buah, sifat *hygrophanous*, karakter tudung (meliputi bentuk, diameter, permukaan, tepian, dan tingkat kebasahan), jenis himenofor (lamela, pori, gerigi), tekstur tubuh buah jamur, karakter tangkai sejati (meliputi warna, bentuk, diameter dan panjang, permukaan tangkai, posisi penempelan pada tudung, dan cara menempel pada substrat), serta karakter aroma dan rasa (Putra, 2021).

Karakter mikroskopis diamati dan diidentifikasi dengan bantuan mikroskop cahaya dengan penyatan pada hymenium dan tudung secara melintang maupun membujur. Identifikasi mikroskopis berdasarkan karakter struktur reproduksi generatif dan vegetatif. Karakter mikroskopis yang diamati, antara lain: bentuk spora, hifa, dan modifikasi hymenium. Karakter makroskopis dan mikroskopis kemudian dijadikan acuan dalam menentukan nama spesies berdasarkan kunci identifikasi terkait (Nabubuya et al., 2010; Susan & Retnowati, 2017; Arini et al., 2019; Putra & Astuti, 2021; Pratomo et al., 2023). Analisis data dalam penelitian menggunakan teknik analisis data secara kualitatif, dengan penyajian hasil dalam bentuk deskripsi, tabel, dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Terdapat 5 jenis jamur yang teridentifikasi termasuk ke dalam filum Basidiomycota dengan 4 famili yang berbeda. Hasil identifikasi menunjukkan spesies jamur *Microporus xanthopus*, *Auricularia auricula*, *Termitomyces microcarpus*, *Pleurotus ostreatus*, dan *Lentinus* sp. Masing-masing jamur memiliki karakteristik makroskopis dan mikroskopis yang berbeda-beda. Tulisan ini mendeskripsikan sedikit dari melimpahnya keanekaragaman jamur yang tumbuh di Hutan Danau Situgede. Berikut adalah spesies yang teridentifikasi, karakteristik makroskopis dan mikroskopis, serta potensinya sebagai sumber pangan (Tabel 1).

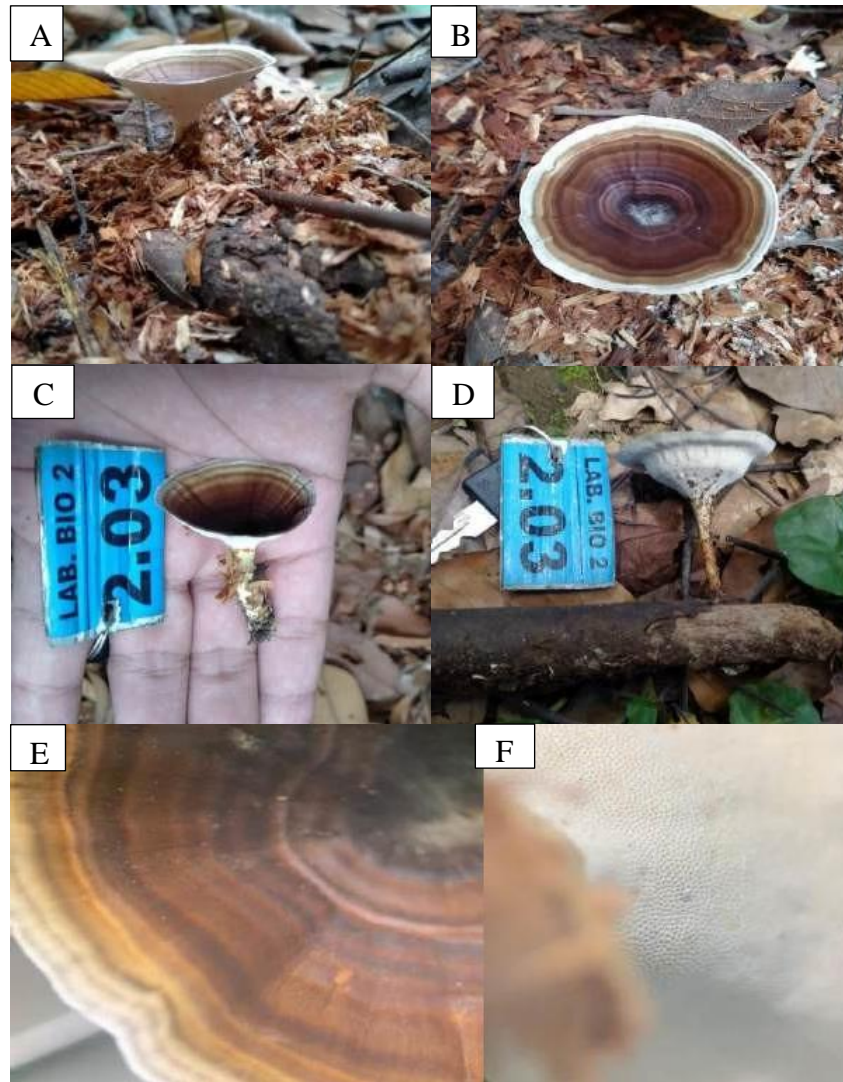
Tabel 1. Taksonomi jamur makro di Hutan Danau Situgede, Bogor

Filum	Kelas	Ordo	Famili	Spesies
Basidiomycota	Agaricomycetes	Polyporales	Polyporaceae	<i>Microporus xanthopus</i> <i>Lentinus</i> sp.
			Agaricales	Auriculariaceae Lyophyllaceae Tricholomataceae

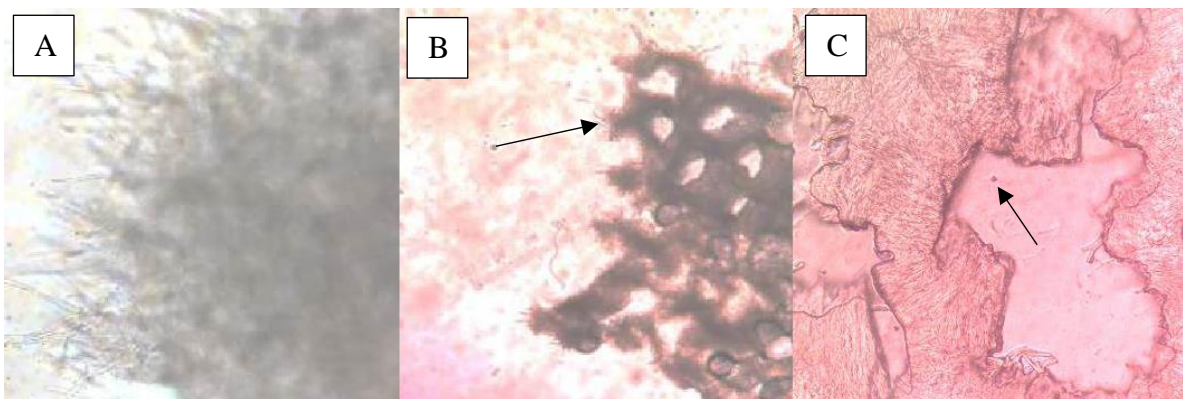
Microporus xanthopus

Microporus xanthopus merupakan jamur yang memiliki ciri utama yaitu tubuh buah keras seperti kayu tetapi teksturnya tipis seperti kertas. Jamur ini menempel pada batang kayu sebagai inangnya. Tubuh buah pileus berada pada posisi *sessile*, berbentuk setengah lingkaran atau berbentuk kipas, memiliki tekstur yang kaku atau kuat, permukaan badan permukaannya *rugose/rugulose* (berkerut) dan tepi buah *depressed* (tepi berlekuk), terdapat zonasi pertumbuhan yakni gabungan berwarna oranye, hitam, coklat, mempunyai tangkai stipe yang pendek terletak di tengah tudung, dan tipe akar semu rhizoid (Gambar 2 & 3). Habitat jamur ini yaitu tumbuh berkoloni dan soliter pada ranting dan batang pohon yang telah mati.

Karakteristik *M. xanthopus* yaitu pada tutupnya (*cap*) terdapat lingkaran atau garis konsentris atau garis radial yang mengelilingi *cap*. Bagian bawah berwarna krem atau coklat muda serta memiliki pori. Badan buah berbentuk setengah lingkaran bahkan berbentuk seperti kipas (Gambar 2B). Memiliki tekstur kaku dan kuat, permukaan badannya *rugose/rugulose* (berkerut), dan tepi buah yang *depressed* (tepi berlekuk). Terdapat zonasi pertumbuhan yaitu gabungan berwarna oranye, hitam, coklat (Gambar 2E). Tangkai stipe pendek terletak ditengah tudung berwarna kuning atau coklat kekuningan dan permukaan halus, serta tipe akar semu rhizoid (Gambar 2D). Perlekatan pada substrat yaitu menempel langsung, substrat tumbuh di ranting kayu lapuk (Gambar 2D). Permukaan bawah berpori dan berwarna putih kekuningan.



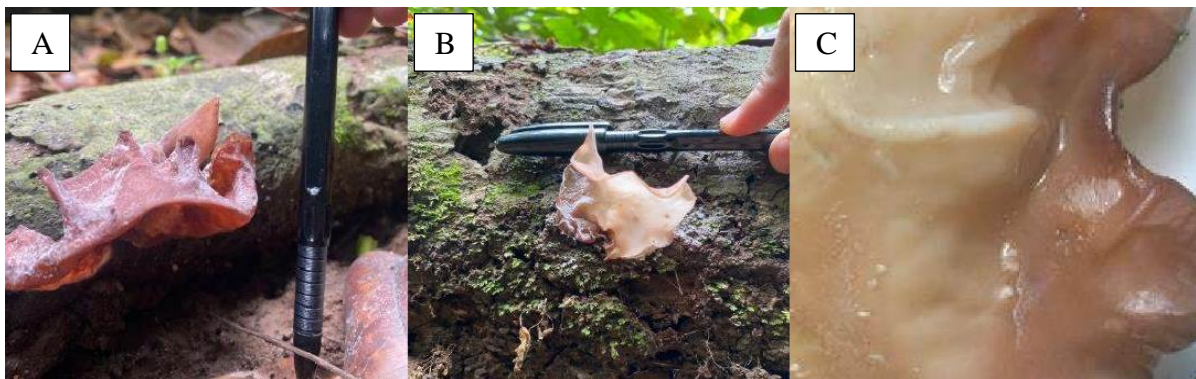
Gambar 2. Karakteristik Makroskopik *Microporus xanthopus*. A) Tubuh buah di habitat. B) Bentuk atas tudung. C) Ukuran tubuh buah. D) Tampak bawah dari tubuh buah, E) Permukaan atas tudung di bawah mikroskop stereo B) Permukaan pori-pori di bawah mikroskop stereo



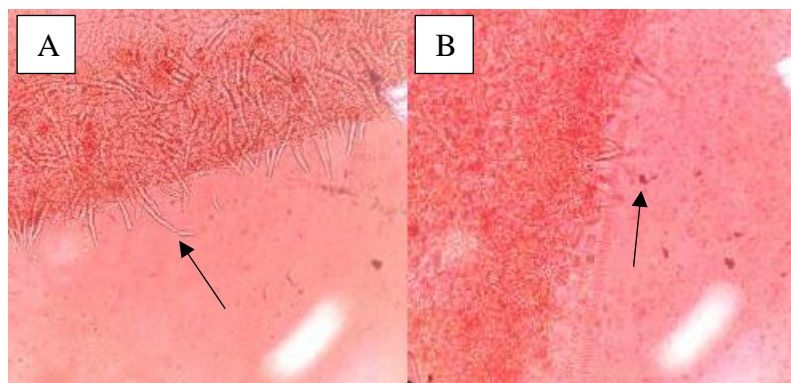
Gambar 3. Karakteristik mikroskopik *Microporus xanthopus*. A) Hifa, B) Porus, C) Spora

Auricularia auricula

Auricularia auricula atau jamur kuping hidup sendiri dan tumbuh menempel pada batang kayu lapuk. Jamur ini berwarna coklat pada bagian atas dan coklat yang lebih muda pada bagian bawah dengan sedikit berpori. Tekstur seperti *jelly* dan basah tetapi tidak berlendir, tepi jamur berlekuk dan licin. Jamur ini tidak berstipe, dan memiliki akar semu rhizoid (Gambar 4).



Gambar 4. Karakteristik Makroskopik tubuh buah *A.auricula* di habitat. A) Tampak atas, B) Tampak bawah, C) Tampak bawah pada mikroskop stereo

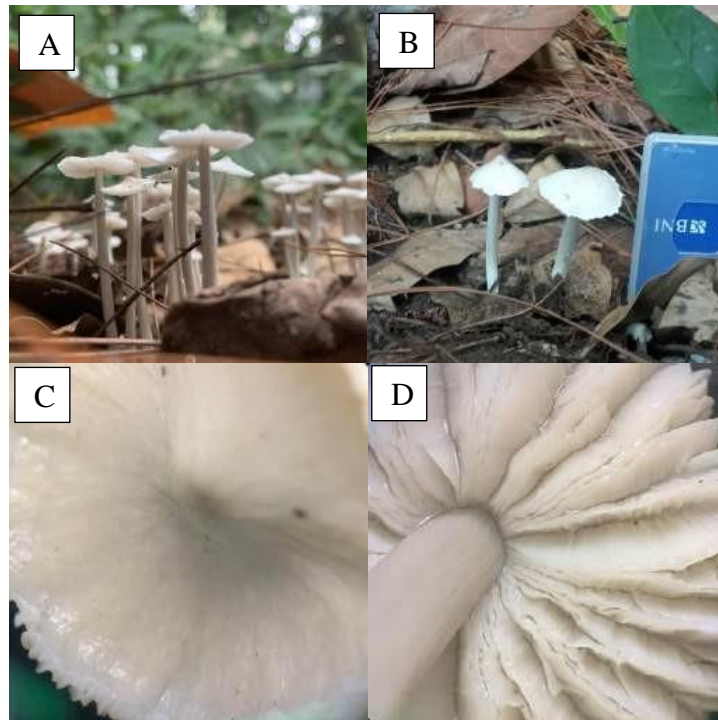


Gambar 5. Karakteristik mikroskopik *A. auricula*. A) Hifa. B) Spora

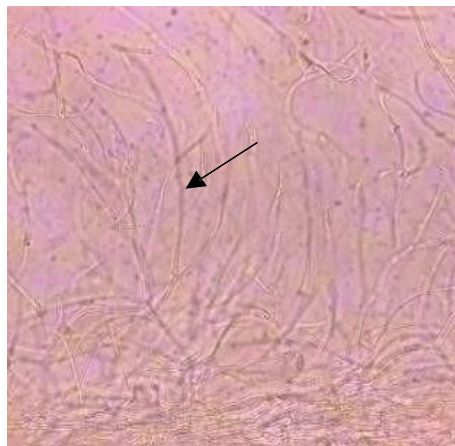
A. auricula memiliki karakteristik tubuh buah *pileus* yang terletak pada posisi lateral. Tekstur tubuh buah *A. auricula* seperti *jelly*, permukaan berlekuk-lekuk dan licin dengan tepi tubuh buah yang licin *smooth*, berbentuk cekung, berwarna kuning-coklat, berdiameter 2-2,5 cm dan pangkal tubuh buah langsung melekat pada substrat (Gambar 4).

Termitomyces microcarpus

Termitomyces microcarpus merupakan jamur rayap yang tumbuh di kondisi tanah yang basah. Jamur ini hidup secara berkoloni. Teksturnya halus dengan kandungan air yang cukup banyak dan berstipe ramping. Jamur ini adalah golongan jamur yang terkenal dapat dikonsumsi di beberapa daerah di dunia.



Gambar 6. Karakteristik makroskopik *T. microcarpus*. A) kenampakan samping, B) kenampakan atas dan perbandingannya, C) permukaan atas tudung, D) hymenium.



Gambar 7. Karakteristik mikroskopik hifa *T. Microcarpus*

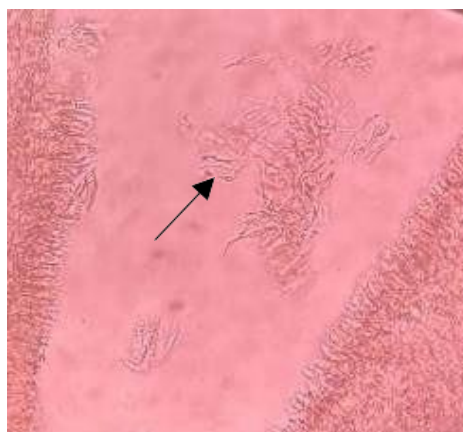
Termitomyces microcarpus tumbuh berkelompok dalam jarak berdekatan (gregarious) (Gambar 6). Memiliki permukaan tudung putih yang halus (*glabrous*) dengan perforatorium berbentuk seperti puting (*papillate*) pada saat muda dan berwarna kekuningan-krem saat dewasa. Pileusnya berbentuk seperti lonceng (*campanulate*) saat muda, saat mekar berbentuk cembung (*convex*) dengan margin terangkat (*uplifted*) (Gambar 6). Stipe berwarna putih dan berbentuk silindris, tidak menempel dengan bilah (*stipe free* atau *adnex*). Pengamatan jamur ini sesuai dengan penelitian oleh Augustinus & Putra 2021). *T. microcarpus* memiliki hifa yang septat (Gambar 7).

Pleurotus ostreatus

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu jenis jamur *edible* yang memiliki nilai dari segi konsumsi yang cukup tinggi. Jamur tiram hidup secara saprofit, memperoleh makanan dengan cara memanfaatkan sisa-sisa bahan organik. Memiliki ciri khas berwarna putih pucat dengan bentuk melebar, tubuh buah pada jamur tiram yang mekar akan membentuk corong dangkal seperti kulit tiram (*ostreatus*) dengan tipe hidup ditemukan bergelombol seperti payung. Jamur ini termasuk ke dalam jenis jamur kayu yang dapat ditemukan pertumbuhannya sepanjang tahun.



Gambar 8. Karakteristik makroskopik *Pleurotus ostreatus*, A) tubuh buah di habitat; B) dibawah mikroskop stereo

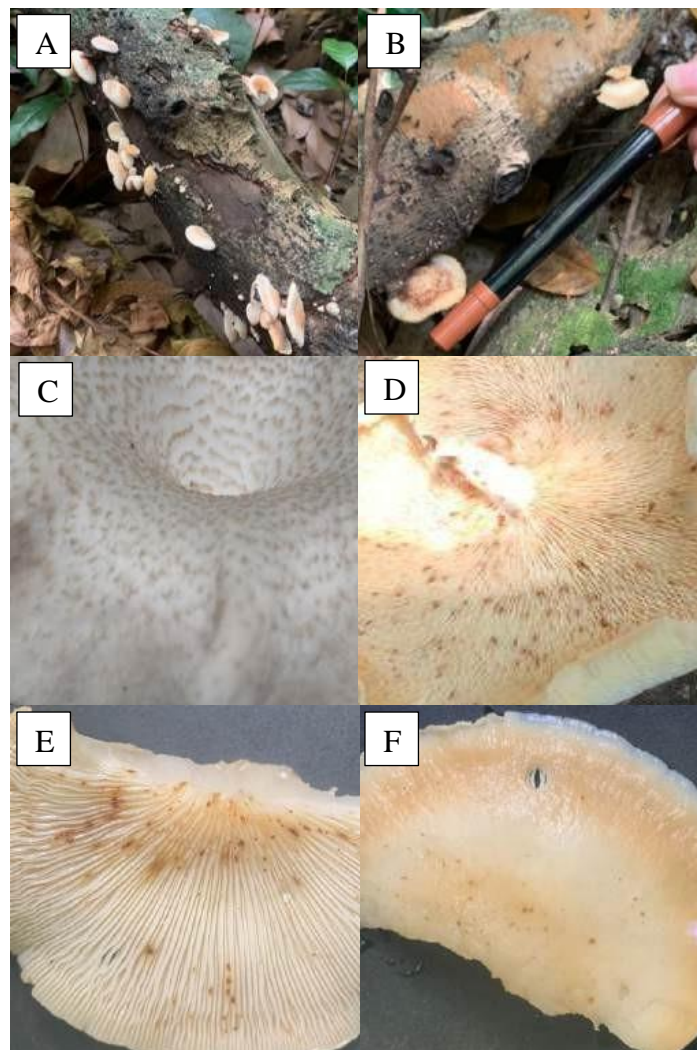


Gambar 9. Karakteristik mikroskopik *Pleurotus ostreatus* bagian hifa

Jamur ini memiliki beberapa karakteristik, di antaranya seperti tubuh buah berwarna putih cerah dalam kondisi tertentu juga ditemukan ada yang berwarna putih krem (Gambar 8). Secara morfologi jamur tiram memiliki dua bagian tubuh, yaitu *pileus* (tudung) dan *stipe* (tangkai). Tudung pada bagian bawah berlapis-lapis menyerupai insang, berwarna putih susu dan lunak, bagian ini disebut lamela, sedangkan tangkainya tumbuh menyamping (*pleurotus*),

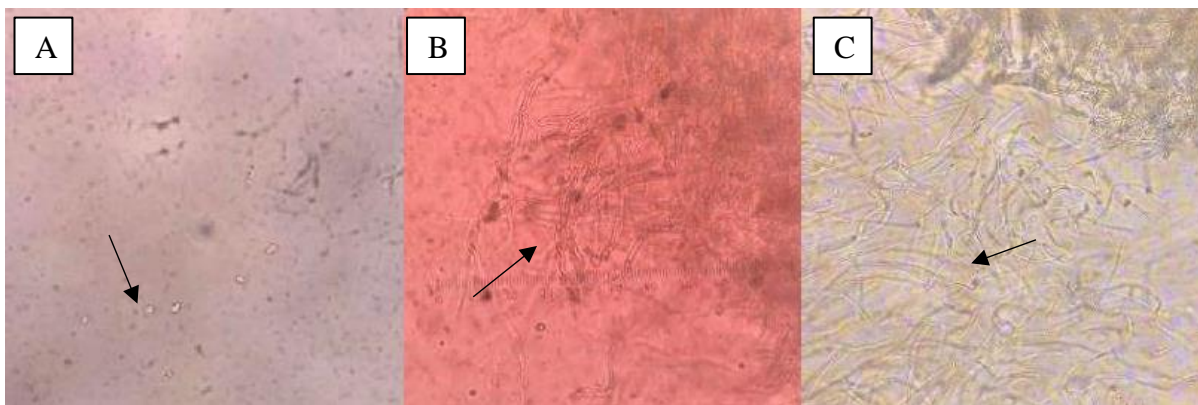
yang berguna untuk menyangga bagian tudung. Jamur ini memiliki bentuk tudung berbentuk setengah lingkaran, sehingga dikatakan jamur ini memiliki kemiripan dengan morfologi cangkang tiram (*ostreatus*). Visualisasi bagian tudung pada jamur tiram memiliki beberapa fase perbedaan warna dimulai dari hitam, abu-abu, coklat, hingga pada jamur dewasa warna akhir berupa warna putih (Kosasih *et al.* 2022). Morfologi *P. ostreatus* secara mikroskopis terdapat hifa. Berdasarkan morfologi hifa, hifa pada jamur tiram dibedakan menjadi 2 yaitu hifa berseptum (monositik) dan tidak berseptum (senositik). Hifa pada jamur tiram merupakan sel-sel lepas ataupun bersambung membentuk benang bersekat dan tidak bersekat, dengan membawa sifat yang haploid. Dinding sel jamur tiram tersusun dari zat kitin, sel berupa eukariot, tidak memiliki spora dan klorofil.

Lentinus sp.



Gambar 10. Karakteristik makroskopik *Lentinus* sp. A) Tubuh buah di habitat, B) Ukuran tubuh buah, C) Permukaan atas tudung, D) Tampak bawah dari tubuh buah, E) Lamela di bawah mikroskop stereo, F) Tudung di bawah mikroskop stereo

Lentinus sp. merupakan jamur yang memiliki keragaman bentuk, warna, dan karakteristik biologis, di antaranya adalah tutup tubuh buah yang lebar dan datar dengan warna yang bervariasi, seperti coklat, krem, atau abu-abu. Batang jamur tersebut beragam, dari tegak hingga eksentrik. Lamela yang terletak di bawah tutup tubuh buah cenderung padat dan rapat, dengan warna yang sering sejalan dengan warna tutup (Gambar 10). Habitat alaminya adalah pada substrat kayu mati atau bahan organik lainnya. Beberapa spesies memiliki nilai penting dalam konteks kuliner dan kesehatan.



Gambar 11. Karakteristik mikroskopik *Lentinus* sp.. A) Spora, B) Hifa bagian lamela, C) Hifa bagian tudung.

Beberapa ciri morfologi jamur *Lentinus* sp., diantaranya memiliki tubuh buah berupa tudung (*pileus*) berlamela dan tangkai. Pileus berbentuk setengah lingkaran atau lingkaran berwarna putih hingga kecoklatan dengan tepi tidak rata dan bagian tengah menjorok kedalam. Tangkai berwarna putih kecoklatan, menempel pada pileus dalam posisi *central*. *Lentinus* yang ditemukan memiliki tipe himenofor beramela berbentuk *gills* dengan warna putih-krem (Gambar 11). Selanjutnya, dilakukan pengamatan mengenai morfologi *Lentinus* sp. terlihat bagian-bagian secara mikroskopis, seperti spora (Gambar 12A), lamela (Gambar 12B), dan tudung (Gambar 12C).

Pembahasan

Keberadaan jamur pada wilayah sekitar hutan danau Situ Gede didukung oleh lingkungan yang baik untuk pertumbuhan jamur. Vegetasi berupa semak, tanah yang lembab, serasah, dan kanopi asal berbagai pohon besar (Umarputri & Rahardjo, 2020). Jamur-jamur tersebut ditemukan di lokasi yang beragam. Beberapa jamur dapat dikonsumsi oleh masyarakat sekitar sebagai sumber pangan alternatif.

M. xanthopus termasuk dalam kelas Basidiomycetes, ciri-ciri dari kelas ini adalah terdapat miselium bercabang, serta adanya sekat pada hifa (Azzahra et al., 2023). Spora terdapat

di dalam pori-pori, berbentuk bulat kecil dan berukuran seragam, berdinding tipis, transparan, hyalin. Spora biasanya memiliki hifa berdinding tebal yang melimpah. Komponen bioaktif dan khasiat farmasi dari *M. xanthopus* ini kurang diketahui, jamur ini mungkin penting secara medis dan dapat dijadikan sebagai obat (Bagyalakshmi et al., 2016). *M. xanthopus* merupakan jamur *non-edible*, yaitu jamur yang tidak dapat dimakan, atau disebut juga dengan istilah beracun (*poisonous*) (Afrita et al., 2021). Kategori jamur non-edible adalah jamur obat dan jamur beracun (Achmad et al., 2011). Metabolit sekunder dalam jamur obat bertanggung jawab atas aktivitasnya dalam melawan penyakit menular, kanker, diabetes, dan penyakit yang disebabkan oleh adanya radikal bebas di dalam tubuh. *M. xanthopus* memiliki kandungan oligosakarida, polisakarida dan polifenol dalam jaringannya. Kandungan oligosakarida yang terdapat dalam *M. xanthopus* dapat dikembangkan sebagai suplemen obat baru yang potensial karena memiliki aktivitas antioksidan dan antibakteri (Sholola et al., 2022).

Jamur *A. auricula* memiliki tipe akar semu rhizoid. Rahmawati (2022) menyatakan *A. auricula*, memiliki penampilan mirip agar-agar ketika dalam keadaan basah, mengkerut saat dikeringkan, dan mekar kembali setelah direndam dalam air panas selama beberapa saat. Nama 'jamur kuping' berasal dari bentuk morfologinya yang menyerupai telinga (kuning), jamur ini tumbuh secara alami di lingkungan lembab, terutama pada batang kayu yang sudah lapuk dan basah, meskipun juga dapat ditemukan pada pohon yang masih hidup. *A. auricula* memiliki hifa tak bersekat dan spora yang bulat. Jamur ini memiliki pelekat semu yang seperti rhizoid (Wahyudi et al., 2016). *A. auricula* memiliki manfaat kesehatan sebagai agen anti-tumor, antivirus, antibakteri, dan anti-parasit. Selain itu, juga memiliki sifat antidiabetik, antihipertensi, anti-inflamasi, dan anti-kanker. Jamur ini dikenal sebagai pengental makanan dan zat penetral racun. Lendir yang terdapat pada *A. auricula* diyakini mampu menetralkan senyawa berbahaya dalam makanan. Selain itu, jamur ini bermanfaat dalam pengobatan jantung koroner dengan menurunkan kekentalan darah dan mencegah penyumbatan pembuluh darah, terutama di area otak (Hidiyanti et al. 2020).

T. microcarpus dikenal sebagai jamur *edible* yang memiliki kandungan α -glucan dan β -glucan (Bhanja dan Rout 2017). Mineral-mineral baik seperti kalium dan magnesium pun terkandung dalam *T. microcarpus* (Gunasekara et al., 2021). Jamur ini juga tergolong rendah lemak, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein bagi yang sedang diet (Ogwok 2017). Selain itu, warga di Distrik Menge, Etiopia mempercayai *T. microcarpus* sebagai obat oleh masyarakat setempat untuk mengobati sembelit dan gastritis pada orang dewasa dan sangat direkomendasikan untuk anak-anak dengan berat badan kurang (Sitotaw et al., 2020).

Pemanfaatan *T. microcarpus* sebagai obat juga digunakan oleh warga Tanzania untuk meningkatkan kekebalan tubuh (Tibuhwa 2012).

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) salah satu jamur *edible* yang digemari banyak masyarakat, umumnya jamur tiram dikonsumsi sebagai pangan fungsional. Menurut Alika et al. (2022) pertumbuhan optimal jamur tiram ditemukan pada dataran tinggi sekitar 700-800 m di atas permukaan laut. Jamur ini mengandung kaya akan protein, lemak, fosfor, besi, thiamin dan riboflavin yang paling tinggi dalam filum *Basidiomycota*. Asam amino yang terkandung pada jamur tiram dapat mencapai 18 macam asam amino. Antioksidan yang tinggi pada jamur tiram dapat dimanfaatkan sebagai pencegahan terhadap radikal bebas dalam menjaga kestabilan sel normal (Swandi et al., 2018).

Beberapa penelitian telah menyebutkan menggunakan *Lentinus* sp. sebagai bahan pangan. Putra dan Hafazallah (2020) yang menyatakan bahwa *Lentinus* merupakan salah satu jamur pangan liar dengan tekstur liat saat tua dan lebih mudah dikunyah saat muda. Selain itu, menurut Angraini (2017) *Lentinus* sp. merupakan jamur yang berpotensi menghasilkan berbagai macam metabolit yang dapat digunakan dalam bidang kesehatan dan industri. Florez-Sampedro et al. (2016) melaporkan *Lentinus* memiliki manfaat farmakologi, seperti aktivitas antiviral diduga mampu menghambat enzim *reverse* transkriptase HIV. Hasil penelitian ini bisa dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai referensi penggunaan plasma nutfah jamur sebagai alternatif pemenuhan bahan pangan guna mewujudkan ketahanan pangan masyarakat sekitar lokasi penelitian. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat digunakan oleh peneliti jamur sebagai media diseminasi informasi mikologi pada masa mendatang

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mendokumentasi dan mengidentifikasi keragaman fungi makroskopis atau jamur yang terdapat di Hutan Danau Situgede, Bogor. Jamur yang ditemukan berasal dari filum yang sama, yaitu *Basidiomycota*. Lima spesies berbeda ditemukan yaitu *Microporus xanthopus*, *Auricularia auricula*, *Termitomyces microcarpus*, *Pleurotus ostreatus*, dan *Lentinus* sp. Keanekaragaman jamur dapat dijadikan pilihan sumber pangan dengan kandungan gizinya yang tinggi dan manfaat farmakologi lainnya.

REFERENSI

Almulla, M. A. (2020). The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning. *Sage Open*, 10(3), 2158244020938702. <https://doi.org/10.1177/2158244020938702>

- Budiarti, R. S. (2023). Study of Creative Thinking Ability in Project Learning through Field Trip at Lake Tangkas Jambi. *Jurnal Pendidikan IPA Veteran*, 7(2), 2023. <https://doi.org/10.31331/jipva.v7i2.2839>
- Budiarti, R. S., Johari, A., Rusdi, M., & Anggereini, E. (2023a). *Study on Application of Entrepreneurship Mindset and Character Building in Project-Based Learning* (pp. 218–227). https://doi.org/10.2991/978-2-38476-110-4_22
- Budiarti, R. S., Johari, A., Rusdi, M., & Anggereini, E. (2023b). The use of the Jambi Local Wisdom-based Logbook in Project-Based Learning to Enhance Creativity and Self-directed Learning. *Jurnal Biologi Edukasi Edisi 31*, 15(2), 125–134. <https://doi.org/10.24815/jbe.v15i2.35263>
- Chen, S. Y., Lai, C. F., Lai, Y. H., & Su, Y. S. (2022). Effect of project-based learning on development of students' creative thinking. *International Journal of Electrical Engineering and Education*, 59(3), 232–250. <https://doi.org/10.1177/0020720919846808>
- Condliffe, B., Quint, J., Visher, M. G., Bangser, M. R., Drohojowska, S., Saco, L., & Nelson, E. (2017). Project-based learning. *A literature review–working paper*. <https://eric.ed.gov/?id=ED578933>
- Fleming, D. S. (2000). *A Teacher's Guide to Project-Based Learning*. AEL, Inc. <http://www.ael.org>
- Hanif, S., Wijaya, A. F. C., & Winarno, N. (2019). Enhancing Students' Creativity through STEM Project-Based Learning. *Journal of Science Learning*, 2(2), 50. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13271>
- Hikmah, N., Budiasih, E., & Santoso, A. (2016). Pengaruh Strategi Project Based Learning (Pjbl) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA pada Materi Koloid. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*. <https://doi.org/10.17977/jp.v1i11.8136>
- Hindriyanto, R. A., Utaya, S., & Utomo, D. H. (2019). *Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Geografi* (Doctoral dissertation, State University of Malang). <https://pdfs.semanticscholar.org/cc71/0a6c106aa1180d8be86082b42dce35fd9375.pdf>
- Hussein, B. (2021). Addressing collaboration challenges in project-based learning: The student's perspective. *Education Sciences*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/educsci11080434>
- Ibrahim, D. S., & Rashid, A. M. (2022). Effect of Project-Based Learning Towards Collaboration among Students in the Design and Technology Subject. *World Journal of Education*, 12(3), 1. <https://doi.org/10.5430/wje.v12n3p1>
- Ismail. (2016). Diagnosis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Aktif Di Sekolah. *Jurnal Edukasi*, 2(1). <http://dx.doi.org/10.22373/je.v2i1.689>
- Kurniawati, F. N., Susanto, S., & Munir, A. (2019). Promoting Students' Communication Skill through the Application of Project Based Learning. *Linguistic, English Education and Art (LEEA) Journal*, 3(1), 26–44. <https://doi.org/10.31539/leea.v3i1.970>
- Kwietniewski, K., Advisor, A., & Macho, S. (2017). *Career & Technical Education Theses Career and Technical Education 8-2017 Recommended Citation Recommended Citation Kwietniewski, Katelyn* (Vol. 1). https://digitalcommons.buffalostate.edu/careereducation_theses
- Lestari, L., & Putri, D. H. (2020, August). An Analysis of Factors Causing Learning Difficulties of Biology Students in the Microbiology Subject, Universitas Negeri Padang. In *International Conference on Biology, Sciences and Education (ICoBioSE 2019)* (pp. 253-258). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/absr.k.200807.051>
- Levine, B.-J., & Mosier, G. (2014). *Literature Review on Project-Based Learning*. Malaysia. Bahagian Teknologi Pendidikan. (2006). *Project based learning handbook : “educating the millennial learner.”* Ministry of Education.
- Muljo, A., Nyoman Sudana Degeng, I., & Sa, C. (2021). Effectiveness of Project-Based Learning Models on Communication Skills in Schools. *Psychology and Education*, 58(3), 1036–1045.

- Munandar, K., & Leny, Y. (2015). *Peran Biologi dan Pendidikan Biologi dalam Menyiapkan Generasi Unggul dan Berdaya Saing Global*.
- Munirah. (2018). Peranan Guru dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa. *Jurnal Tarbawi*, 3(2), 111–127. <https://doi.org/10.26618/jtw.v3i02.1597>
- Rasyid, M. Al, & Khoirunnisa, F. (2021). The Effect Of Project-Based Learning On Collaboration Skills of High School Students. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 9(1), 113. <https://doi.org/10.26714/jps.9.1.2021.113-119>
- Sasmita, R. S. (2020). Pemanfaatan internet sebagai sumber belajar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 2(1), 99-103. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v2i1.603>
- Syah, M. (2006). *Psikologi Belajar*. Raja Grafindo Persada.
- Ummah, S. K., In'am, A., & Azmi, R. D. (2019). Creating Manipulatives: Improving Students' Creativity Through Project-Based Learning. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 93–102. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1204815>
- Undari, M. (2023). Pengaruh penerapan model PJBL (Project-Based Learning) terhadap keterampilan abad 21. *Jurnal Tunas Bangsa*, 10(1), 25-33. <https://doi.org/10.46244/tunasbangsa.v10i1.1970>
- Wakesa, W. N., & Ongunya, R. O. (2016). Project Based Learning on Students' Performance in the Concept of Classification of Organisms Among Secondary Schools in Kenya. *Journal of Education and Practice*, 7(16). <https://kerd.ku.ac.ke/handle/123456789/380>
- Wang, S. (2022). Critical Thinking Development Through Project-Based Learning. *Journal of Language Teaching and Research*, 13(5), 1007–1013. <https://doi.org/10.17507/jltr.1305.13>
- Yamin, Y., Permanasari, A., Redjeki, S., & Sopandi, W. (2020). Implementing project-based learning to enhance creative thinking skills on water pollution topic. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 6(2), 225–232. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i2.12202>