

Peluang Pemanfaatan dan Resiko Keracunan Jamur Coprinoid pada Jerami Padi di Indonesia

Mega Putri Amelya¹⁾, Ivan Permana Putra^{2*)}, Rudy Hermawan³⁾, Rahayu Nurzakiah⁴⁾

^{1,3,4}Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor

Email¹ : mega.putri.amelya@gmail.com

Email³ : mikrudy1993@gmail.com

Email⁴ : rahayunurzakiah9.1@gmail.com

²Divisi Mikologi, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor

Email^{2*)} : ivanpermanaputra@apps.ipb.ac.id

APA Citation: Amelya, M. P., Putra, I. P., Hermawan, R., & Nurzakiah, R. (2023). Pemanfaatan dan Resiko Keracunan Jamur Coprinoid pada Jerami Padi di Indonesia. Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi, 15(1),1-8. doi: 10.25134/quagga.v15i1.5180.

Received: 25-03-2022

Accepted: 21-06-2022

Published: 01-01-2023

Abstrak: Jamur merupakan bahan nutraceutical dengan kegunaan dan kandungan nutrisi yang beragam. Jamur liar yang tumbuh di sawah merupakan salah satu alternatif bahan konsumsi oleh sebagian masyarakat Indonesia. Umumnya, masyarakat lokal tersebut merambah jamur jerami (*Volvariella volvacea*). Namun, beberapa kelompok jamur coprinoid seperti *Coprinus* spp. juga terdistribusi pada relung yang sama. Bagi non-mikolog atau orang yang telah berpengalaman, tubuh buah muda dari kedua jamur tersebut seringkali sulit dibedakan. Hal ini disebabkan karena morfologinya yang mirip. Selain bermanfaat untuk kesehatan, beberapa spesies dari *Coprinus* juga memiliki kandungan racun. Selama 2010-2020, terdapat 11 kasus keracunan (48 orang) setelah mengonsumsi jamur jerami liar di Indonesia. *Coprinus* merupakan jamur yang cosmopolitan sehingga sangat mudah ditemukan di Indonesia. Jamur ini bisa dimakan hanya pada fase mudanya ketika lamelanya belum menghitam atau tudungnya belum meluruh. Keracunan yang muncul diduga disebabkan oleh senyawa coprine dari jamur ini. Informasi terkait karakter identifikasi sederhana dan resiko toksisitas dari jamur *Coprinus* liar perlu disampaikan ke masyarakat guna mencegah terjadinya keracunan jamur liar di Indonesia.

Kata kunci : Jamur, Jerami, Coprinoid, Konsumsi, Keracunan

Abstract: Mushrooms are nutraceutical resource with various uses and nutritional content. Wild mushrooms that grow in rice fields are an alternative food for consumption by some Indonesians. Generally, these local people intend to forage the straw mushrooms (*Volvariella volvacea*). However, some coprinoid fungi such as *Coprinus* spp. are also distributed in the same niche. For non-mycologists or experienced people, the young fruiting bodies of the two mushrooms are often difficult to distinguish. This is due to their similar morphology. Besides being beneficial for health, some species of *Coprinus* also contain toxins. During 2010-2020, there were 11 cases of poisoning (48 people) after consuming wild straw mushrooms in Indonesia. *Coprinus* is a cosmopolitan mushroom, so it is very easy to find in Indonesia. This fungus can be eaten only in its young phase when the lamellae have not yet turned black, or the pileus has not decayed. The poisoning is thought to be caused by the coprine compound from this fungus. Information related to the simple identification character and the risk of toxicity from wild *Coprinus* mushrooms needs to be conveyed to the public in order to prevent the occurrence of wild mushroom poisoning in Indonesia.

Keywords: Mushroom, Straw, Coprinoid, Consumption, Poisoning

PENDAHULUAN

Jamur adalah makhluk heterotroph yang sejak dahulu telah menjadi bagian dari kehidupan manusia. Hal ini dikarenakan distribusinya yang luas dan mampu menempati berbagai macam ekosistem baik kawasan liar ataupun ekosistem buatan manusia (Putra et al. 2017; 2018; 2019a; 2019b; Putra 2020a; 2020b). Jamur telah lama menjadi sumber makanan fungsional dengan komposisi bahan makro dan mikronutrien yang baik untuk tubuh (Chang et al. 2004; Wang et al. 2014). Terlebih lagi, jamur mempunyai banyak keunggulan dalam penerapannya di bidang medis dan kesehatan (Wu et al. 2016; Money 2016; Hsieh 2018).

Disamping berbagai manfaatnya untuk kesehatan, beberapa jamur juga dilaporkan mampu menyebabkan keracunan saat dikonsumsi (Lima et al. 2012). Keracunan yang terjadi umumnya disebabkan oleh kandungan racun pada jamur tertentu, kesalahan identifikasi jamur pangan liar yang terlihat identik dengan jamur beracun, paparan cemaran limbah lingkungan pada tubuh buah jamur, ataupun perubahan fisiologi dan nutrisi dari jamur ketika telah menua (Nowakowski et al. 2020). Publikasi mengenai keracunan jamur liar masih terbatas di Indonesia. Hingga saat ini informasi tersebut utamanya masih mengandalkan surat kabar cetak ataupun elektronik. Selama 1 dekade (2010-2020) terdapat 76 kasus (550 korban) keracunan jamur liar di Indonesia, dan 9 kasus kematian (Putra 2020c). Beberapa diantaranya diduga diakibatkan oleh jamur liar (non-merang) yang tumbuh pada jerami, namun tidak dilaporkan sampai menyebabkan kematian.

Tumpukan jerami sawah merupakan salah satu tempat yang banyak ditumbuhi jamur dan menjadi tujuan kegiatan merambah rutin beberapa masyarakat lokal di Indonesia. Literasi dan distribusi pengetahuan yang baik merupakan hal penting guna mencegah terjadinya kasus keracunan jamur liar jerami di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk

menyediakan data keracunan jamur coprinoid liar pada jerami di Indonesia, jenis-jenis jamur liar yang tumbuh pada jerami, karakteristik identifikasi *Coprinus* sp., potensi nutrisi, dan aspek toksisitasnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Informasi mengenai karakteristik identifikasi *Coprinus* sp., potensi nutrisi, dan aspek toksisitasnya diperoleh dari literatur dan hasil penelitian penulis. Sedangkan informasi mengenai kasus keracunan jamur liar Jerami, diperoleh dari media cetak dan elektronik (PT 2011; Setiadi 2012; Mammilianus 2012; Ucu 2013; Adakita 2012; Iskandar 2014; Fahmi 2017; Respublika 2017; Muzakki 2017) selama 10 tahun terakhir serta komunikasi pribadi dengan masyarakat lokal penggiat jamur. Hal ini dikarenakan, belum tersedianya pangkalan data keracunan jamur di Indonesia. Informasi yang dikoleksi kemudian diolah dan ditampilkan dalam bentuk table atau infomarsi grafis lainnya.

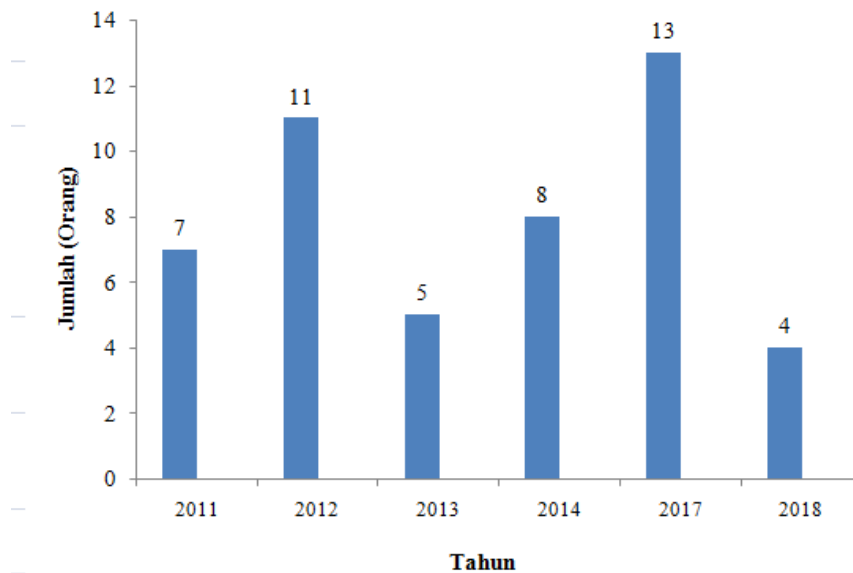
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengumpulan informasi menunjukkan bahwa terdapat 11 kasus (Tabel 1) keracunan jamur liar *Coprinus* sp. yang tumbuh di jerami padi antara tahun 2010-2020 di Indonesia. Sebanyak 48 orang korban diketahui memiliki rentang umur 2-64 tahun, dan tidak ada korban kematian (Gambar 1). Informasi mengenai hal tersebut berasal dari 5 provinsi (Gambar 2) dengan kasus paling banyak terjadi di Pulau Jawa, terutama dari Jawa Tengah. Hal ini sejalan dengan data luas lahan sawah di Indonesia dengan nilai paling tinggi (hektar) berada di Pulau Jawa (BPS 2020), sehingga peluang interaksi masyarakat dengan jamur-jamur yang tumbuh pada jerami menjadi semakin besar. Hal ini menyebabkan jamur-jamur liar di sekitaran sawah menjadi alternatif makanan sehari-hari oleh warga lokal diberbagai daerah di Pulau Jawa (Putra & Hafazallah 2020).

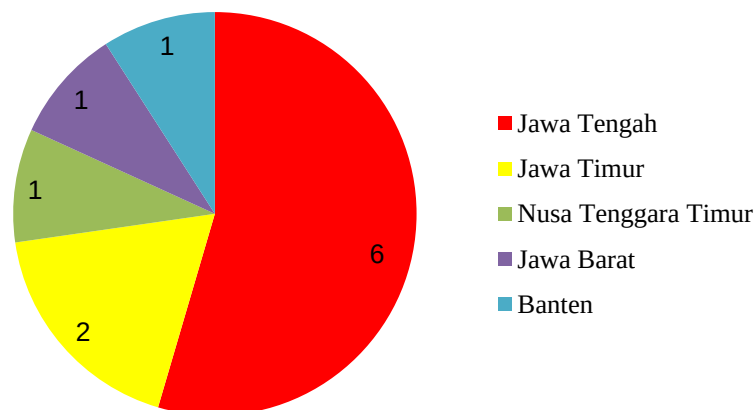
Tabel 1. Kasus keracunan jamur liar pada jerami di Indonesia selama 2010-2020

No	Tahun	Daerah	Informasi jamur	Habitat
1	2011	Banyumas (Jawa Tengah)	Seperti jamur merang kemungkinan masih pada fase telur	Jerami tanpa pepohonan di sekitarnya
2	2012	Lamongan (Jawa Timur)	Menyerupai jamur merang	Jerami

3	2012	Marapokot (Nusa Tenggara Timur)	Menyerupai jamur merang	Jerami tanpa pepohonan di sekitarnya
4	2013	Demak (Jawa Tengah)	Jamur berbentuk payung	Dekat persawahan
5	2014	Ngawi (Jawa Timur)	Korban mengenalnya sebagai jamur merang	Jerami yang membusuk
6	2014	Sukabumi (Jawa Barat)	-	Jerami di sawah
7	2017	Cilacap (Jawa Tengah)	-	Jerami
8	2017	Lebak (Banten)	-	Jerami
9	2017	Banjarnegara (Jawa Tengah)	Jamur berukuran kecil, putih kecoklatan	Jerami
10	2010	Banjarnegara (Jawa Tengah)	-	Tanah bercampur jerami
11	2018	Kudus (Jawa Tengah)	-	Jerami



Gambar 1. Total korban keracunan jamur liar Jerami di Indonesia pada tahun 2010-2020



Gambar 2. Sebaran kasus keracunan jamur liar jerami di Indonesia

Jenis-jenis jamur liar yang tumbuh pada jerami padi

Secara umum, masyarakat yang merambah jamur di sekitaran jerami padi, mencari jamur merang yang biasa dikonsumsi (*V. volvacea*). Namun sebagian masyarakat lokal belum mengetahui bahwa banyak dari kelompok jamur *coprinoid* (sebutan non taksonomi) yang mampu tumbuh bersama dengan jamur merang karena telah teradaptasi pada kondisi lingkungan dan nutrisi pada jerami. Beberapa jamur liar selain *Volvariella* yang juga biasa tumbuh di jerami adalah *Coprinus*, *Coprinellus*, dan *Coprinopsis* (Gambar 3; Gambar 4), dan satu diantaranya bahkan sudah dibudidayakan seperti *C. comatus* (Reyes et al. 2009).

Ketiga jamur tersebut juga telah beberapa kali dilaporkan sebagai salah satu jamur dominan pengkontaminasi pada budidaya jamur merang karena mampu tumbuh pada kondisi lingkungan dan substrat yang sama (Siddhant et al. 2014; Sharma et al. 2015; Kumar et al. 2017) terutama pada substrat jerami tidak dipasteurisasi, yang identik dengan tumpukan jerami di sawah. Tumpukan tersebut memiliki kelembapan dan amonia yang tinggi yang merupakan kondisi yang disukai oleh jamur-jamur ini (Sharma et al. 2015; Kumar et al. 2017).



Gambar 3. Jamur-jamur liar yang umum tumbuh pada jerami padi. A: *Coprinellus* sp. B: *Coprinus* sp. (Dokumentasi Komunitas Pemburu Jamur Indonesia, dengan izin)

Aspek Identifikasi *Coprinus* sp. pada Jerami Padi

Coprinus merupakan jamur yang terdistribusi secara kosmopolitan di bermacam habitat dan *niche* termasuk tumpukan jerami di sawah. Berdasarkan data dari [indexfungorum \(2020\)](#) *Coprinus* memiliki 853 taksa dari seluruh dunia. Pada beberapa tempat jenis *C. comatus* liar ini telah dilaporkan sebagai bahan konsumsi pada fase basidiomata muda yang muncul dan menempati Jerami dan ilalang di Indonesia (Putra & Hafazallah 2020). Fase muda dari sebagian besar jamur ini jerami dengan jamur *Volvariella* dan *Amanita*, sehingga kemampuan mengenali *Coprinus* merupakan hal mendasar yang perlu diperhatikan sebelum mengkonsumsinya.

Posisi taksonomi *Coprinus* (mengikuti [indexfungorum](#)) adalah: Agaricaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Agaricomycotina, Basidiomycota, Fungi. Secara umum *Coprinus* mempunyai basidiomata yang dilengkapi dengan pileus dengan bilah dan stipe (Gambar 4). Saat berkembang dan belum merekah, pileus memiliki bentuk *convex* meninggi dengan warna coklat hingga keabuan. Permukaan tudung halus hingga bertepung halus dengan tepian tudung dan margin tudung yang rata.



Gambar 4. *Coprinus* sp. yang dikoleksi dari 4erami padi (Dokumentasi Komunitas Pemburu Jamur Indonesia, dengan izin)

Stipe cream atau coklat dengan bentuk pipa dan tidak memiliki anulus. Permukaan tangkai tanpa ornament (halus), tangkai menempel pada pileus di bagian tengah. Kelompok jamur ini memiliki tangkai yang rapuh dan kopong pada bagian dalamnya. Penempelan stipe pada substrat basal, dan tanpa volva. Beberapa bagian basidiomata *Coprinus* memiliki kesamaan morfologi dengan jamur merang (*V. Volcaea*) (Gambar 5A) sehingga seringkali terambil saat pencari jamur merambah jamur merang. Perbedaan mendasar antara jamur ini dengan jamur merang adalah ketidakhadiran volva (Gambar 5B) pada bagian bawah tangkainya. Namun beberapa masyarakat lokal yang telah bisa membedakan antara kedua jamur tersebut (Komunikasi Pribadi), sengaja mencari jamur *Coprinus* yang masih muda (Gambar 4) yang ditandai dengan tudung yang belum merekah untuk dikonsumsi dan menghindari *Coprinus* yang telah tua dan warna dari tudung menjadi hitam akibat peluruhan spora (Gambar 3A; Gambar 6).



Gambar 5. Jamur merang (*V. Volvacea*) liar yang dikoleksi dari Jerami padi. A: Fase tubuh buah muda. B: Tubuh buah dewasa, tanda panah menunjukkan volva. (Dokumentasi Komunitas Pemburu Jamur Indonesia, dengan izin)

Potensi Nutrisi *Coprinus* sp. asal Jerami Padi

Laporan sebelumnya telah mengungkap potensi *Coprinus* dalam bidang pangan, namun sebagian besar hanya terfokus pada jenis *C.*

comatus yang memang sudah dibudidayakan di berbagai negara termasuk Indonesia ([Nowakowski et al. 2020](#); [Reyes et al. 2009](#); [Boa 2004](#); [Ratnaningtyas et al. 2019](#)). Informasi yang komprehensif mengenai nutrisi dan pemanfaatan lainnya dari jenis jamur yang hidup pada jerami sawah masih sulit ditemukan. Sebagian besar informasi hanya berasal dari pengalaman empiris masyarakat lokal yang telah mengonsumsi jamur ini dalam waktu yang lama. Namun secara umum, genus *Coprinus* telah diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antidiabetes, dan antiinflamasi ([Nowakowski et al. 2020](#); [Boa 2004](#); [Avci et al. 2014](#)). Selain itu, genus ini juga memiliki kandungan karbohidrat, kaya akan serat, dan berbagai macam fraksi protein ([Nowakowski et al. 2020](#)) sehingga memiliki potensi yang baik untuk kesehatan.

Resiko toksisitas *Coprinus* sp.

Data keracunan menunjukkan adanya potensi dampak tidak baik dari fase tua jamur ini terhadap kesehatan. Beberapa penggiat jamur yang juga merupakan masyarakat lokal diketahui mampu memilah hanya fase tubuh buah muda dari jamur ini yang dikonsumsi (Gambar 4). [Nowakowski et al. \(2020\)](#) menyatakan bahwa umumnya hanya fase muda dari jamur ini untuk bahan konsumsi. Tubuh buah jamur ini (terutama tudung) ketika tua (Gambar 3A; Gambar 6), akan meluruh dan berwarna hitam sebagai akibat dari perubahan fisiologi dari lapisan himenium dan spora. Proses ini diketahui mengakibatkan penurunan kualitas kuliner dan nutrisi dari jamur ini. Selain itu, penelitian tersebut [Nowakowski et al. \(2020\)](#) juga mengkonfirmasi bahwa terdapat resiko lain fase tubuh buah tua dari jamur ini, diantaranya: gangguan pada kulit berupa dermatitis, keracunan (baik karena kandungan *coprine* dari jamur ini ataupun kesalahan identifikasi dengan jenis jamur lain yang beracun terutama dalam fase telur), dan termasuk paparan cemaran lingkungan pada tubuh jamur.

[Nowakowski et al. \(2020\)](#) dan [Jo et al. \(2014\)](#) melaporkan bahwa jamur *Coprinus* mengandung senyawa toksin berupa *coprine*, namun tidak sampai menyebabkan kematian. Senyawa ini mampu menghambat proses dehidrogenase di hati sehingga meningkatkan kadar asetaldehid di dalam darah ([Nowakowski et al. 2020](#); [Jo et al. 2014](#); [Peredy 2014](#)). Data

yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan gejala yang muncul akibat mengkonsumsi fase tua dari jamur ini adalah pusing, mual, muntah, diare, dan sesak napas. Informasi sebelumnya menyebutkan bahwa *coprine* akan bereaksi pada orang yang mengkonsumsi jamur ini bersama dengan alkohol (Nowakowski et al. 2020; Jo et al. 2014; Peredy 2014). Di Indonesia sendiri, hal ini masih belum begitu jelas, namun terdapat kemungkinan juga akibat kandungan alkohol dalam berbagai panganan dan minuman berbasis fermentasi yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia. Akan tetapi hal ini perlu diuji lebih lanjut untuk membuktikan kebenarannya. Selain itu, resiko toksisitas lain juga bisa diakibatkan oleh kandungan cemaran senyawa beracun dari lingkungan. Jamur secara umum diketahui merupakan pengakumulasi limbah (termasuk besi, merkuri, dan lain-lain) yang baik karena kemampuan mikoremediasinya (Garcia-Delgado et al. 2017; Li et al. 2017).



Gambar 6. Tubuh buah *Coprinus* yang telah tua dan meluruh. (Sumber: Putra dan Khafazallah 2020, dengan izin).

Di Indonesia, kendala utama terkait manajemen keracunan jamur, identifikasi jamur, dan identifikasi toksin dari jamur beracun adalah sumber spesimen dan dokumentasi yang masih belum baik. Hingga tahun 2022, belum dilakukan penelitian dan publikasi terkait karakterisasi bahan toksin dari *Coprinus* liar pada jerami di Indonesia.

SIMPULAN

Coprinus sp. liar yang tumbuh di jerami merupakan bahan pangan oleh sebagian warga lokal Indonesia. Walaupun mempunyai potensi yang baik untuk kesehatan, ancaman keracunan jamur ini selama tahun 2010-2020 juga terjadi di Indonesia. Keracunan yang terjadi diduga akibat kesalahan pemilihan fase tubuh buah jamur dan juga akibat kandungan *coprine* yang dimiliki oleh jamur ini. Oleh karena itu, transfer ilmu mikologi sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya keracunan akibat mengkonsumsi jamur liar jerami di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih pada Departemen Biologi, FMIPA. IPB dan berbagai masyarakat lokal yang tergabung dalam Komunitas Pemburu Jamur Indonesia yang sudah berkontribusi dalam penulisan ulasan ini.

REFERENSI

- Adakita. 2012. Sekeluarga di Ngawi Keracunan Jamur Sawah. <https://www.adakitaneews.com/sekeluarga-di-ngawi-keracunan-jamur-sawah/>. Diakses pada 10 Juli 2020.
- Avci, E., Avci, G.A., & Kose, D.A. 2014. Determination of antioxidant and antimicrobial activities of medically important mushrooms using different solvents and chemical composition via GC/MS analyses. *Journal of Food and Nutrition Research*, 29(8), 429–34. <https://doi.org/10.12691/jfnr-2-8-1>.
- Boa, E. 2004. *Wild Edible Fungi: A Global Overview of Their Use and Importance to People*. Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- BPS [Badan Pusat Statistik]. 2020. Luas Lahan Sawah Menurut Provinsi. <https://bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/895>. Diakses pada 10 Juli 2020.
- Chang, S.T., & Miles, P. 2004. *Cultivation Techniques. Mushroom, Cultivation, Nutritional Value and Medicinal Effect and Environmental Impact*. New York: CRS Press
- Fahmi, M.I. 2017. Diduga Keracunan Jamur, Satu Keluarga Dilarikan ke Rumah Sakit. <https://regional.kompas.com/read/2017/07/12/15565851/diduga.keracunan.jamur.satu.keluarga.dilarikan.ke.rumah.sakit?page=all>

1. Diakses pada 10 Juli 2020.
- Garcia-Delgado, C., Alonso-Izquierdo, M., Gonzales-Izquierdo, M., Yunta, F., & Eymar, E. 2017. Purification of polluted water with spent mushroom (*Agaricus bisporus*) substrate: from agricultural waste to biosorbent of Phenanthrene, Cd and Pb. *Environmental Technology*, 38(13-14), 1792–1799.
<https://doi.org/10.1080/09593330.2016.1246614>.
- Hsieh, H.-M., & Ju, Y.-M. 2018. Medicinal components in *Termitomyces* mushrooms. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 102(12), 4987–94.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00253-018-8991-8>.
- Index Fungorum. 2020. *Coprinus*.
<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>. Diakses 12 Agustus 2021.
- Iskandar, Y.R. 2014. Satu Keluarga Keracunan Jamur Sawah.
<https://bandung.bisnis.com/read/20141102/549/1053615/satu-keluarga-keracunan-jamur-sawah>. Diakses pada 10 Juli 2020.
- Jo, W.-S., Hossain, M.A., & Park, S.-C. 2014. Toxicological profiles of poisonous, edible, and medicinal mushrooms. *Microbiology*, 42(3), 215–20.
<https://doi.org/10.5941/MYCO.2014.42.3.215>.
- Kumar, R.S., & Sarathi, V. 2017. Screening of competitor mould in oyster mushroom (*Pleurotus florida*) cultivation and their management. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(1), 264–1270.
<https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.601.032>.
- Li, X., Wang, Y., Pan, Y., Yu, H., Zhang, X., Shen, Y., & et al. 2017. Mechanisms of Cd and Cr removal and tolerance by macrofungus *Pleurotus ostreatus* HAU-2. *Journal of Hazardous Materials*, 330, 1–8.
<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2017.01.047>.
- Lima, A.D.L., Fortes, C., Novaes, M.R.C.G., & Percario, S. 2012. Poisonous mushrooms; a review of the most common intoxications. *Nutricion Hospitalaria*, 27(2), 402–8.
<https://doi.org/10.1590/s0212-16112012000200009>.
- Mammilianus, S. 2012. Lima Warga Marapokot Keracunan Jamur.
<https://www.tribunnews.com/regional/2012/03/21/lima-warga-marapokot-keracunan-jamur>. Diakses pada 10 Juli 2020.
- Money, N.P. 2016. Are mushrooms medicinal? *Fungal Biology*, 120(4), 449–53.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.funbio.2016.01.006>.
- Muzakki, K. 2017. Satu Keluarga di Banjarnegara Keracunan Jamur dan Mi Oseng.
<https://www.tribunnews.com/regional/2017/07/12/satu-keluarga-di-banjarnegara-keracunan-jamur-dan-mi-oseng>. Diakses pada 10 Juli 2020.
- Nowakowski, P., Naliwajko, S.K., Markiewicz-Zukowska, R., Borawska, M.H., & Socha, K. 2020. The Two Faces of *Coprinus comatus*- functional properties and potential hazards. *Phytotherapy Research*, 34, 2932–44.
<https://doi.org/10.1002/ptr.6741>.
- Perey, T.R. 2014. Mushrooms, *Coprine*. *Encycl. Toxicol. (Third Ed)*. Elsevier. 407–408. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-386454-3.00754-5>.
- PT. 2011. Makan Jamur, Satu Keluarga Keracunan.
<https://www.jpnn.com/news/makan-jamur-satu-keluarga-keracunan>. Diakses pada 10 Juli 2020.
- Putra, I.P. 2020a. Record on macroscopic fungi at IPB University Campus Forest: description and potential utilization. *Indonesian Journal of Science and Education*, 4(1), 1–11.
<https://doi.org/10.31003/ijose.v4i1.2180>.
- Putra, I.P. 2020b. Catatan beberapa jamur makro di Pulau Belitung: deskripsi dan potensinya. *Bioeduscience*, 4(1), 11–20.
<https://doi.org/10.29405/j.bes/4111-204416>.
- Putra, I.P. 2020c. Kasus-kasus keracunan jamur liar di Indonesia. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, in Press.
- Putra, I.P., & Hafazallah, K. 2020. *Catatan Komunitas Pemburu Jamur Indonesia : Kolaborasi Lintas Profesi dan Generasi Mengenai Etnomikologi Jamur-Jamur Indonesia*. Sukabumi: Haura Publishing.
- Putra, I.P., Amelya, M.P., Hadizh, N., & Zamia, H.Z. 2019b. Catatan beberapa jamur makro di Hutan Kampus Institut Pertanian Bogor.

- Biota*, 12(2), 57–71.
<https://doi.org/10.20414/jb.v12i2.192>.
- Putra, I.P., Mardiyah, E., Amalia, N.S., & Mountara, A. 2017. ragam jamur asal serasah dan tanah di Taman Nasional Ujung Kulon Indonesia. *Jurnal Sumberdaya HAYATI*, 3(1), 1–7.
<https://doi.org/10.29244/jsdh.3.1.%25p>.
- Putra, I.P., Nasrullah, M.A., & Dinindaputri, T.A. 2019a. Study on diversity and potency of some macro mushroom at Gunung Gede Pangrango National Park. *Buletin Plasma Nutjah*, 25(2), 1–14.
<http://dx.doi.org/10.21082/blpn.v25n2.2019.p1-14>.
- Putra, I.P., Sitompul, R., & Chalisya, N. 2018. Ragam dan potensi jamur makro asal Taman Wisata Mekarsari Jawa Barat. *Al-Kauniah*, 11(2), 133–50.
<http://dx.doi.org/10.15408/kauniah.v11i2.6729>.
- Ratnaningtyas, N.I., Hernayanti, Ekowati, N., Sukmawati, D. & Widiyanti, H.. 2019. Chicken drumstick mushroom (*Coprinus comatus*) ethanol extract exerts a hypoglycaemic effect in the rattus norvegicus model of diabetes. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 19.
<https://doi.org/10.1016/j.bcab.2019.101050>.
- Respublika. 2017. Satu Keluarga Keracunan Jamur Jerami.
<https://www.respublika.id/2017/12/06/satu-keluarga-keracunan-jamur-jerami/>.
Diakses pada 10 Juli 2020.
- Reyes, R.G., Lopez, L.L.M.A., Kumakura, K., Kalaw, S.P., Kikukawa, T., & Eguchi, F. 2009. *Coprinus comatus*, a newly domesticated wild nutraceutical mushroom in the Philippines. *Journal of Agricultural Technology*, 5(2), 299–316. Available online: <http://www.ijat-rmutto.com>.
- Setiadi, A.F. 2012. Keracunan Jamur: Satu Keluarga Keracunan Setelah Santap Malam.
<https://www.solopos.com/keracunan-jamur-satu-keluarga-keracunan-setelah-santap-malam-186919>. Diakses pada 10 Juli 2020.
- Sharma, V.P., Kumar, S., & Kamal, S. 2015 *Coprinellus* and *Coprinopsis*: aggressive competitors of button mushroom during rainy season cultivation. *International Research Journal of Natural and Applied Sciences*, 2, 155–63.
- Siddhant, Yadav, S., Mishra, R., & Singh, R. 2014. Effect of substrate disinfection on the biological efficiency of *Pleurotus sajor-caju* (FR). *Singer. Plant Archives*, 14, 205–9.
- Ucu, K.R. 2013. Warga Demak Keracunan Jamur Kuping.
<https://www.republika.co.id/berita/nasional/jawa-tengah-diy-nasional/13/05/23/mn91ga-warga-demak-keracunan-jamur-kuping>. Diakses pada 10 Juli 2020.
- Wang, X.-M., Zhang, J., Wu, L.-H., Zhao, Y.-L., Li, T., Li, J.-Q., & et al. 2014. A mini-review of chemical composition and nutritional value of edible wild-grown mushroom from China. *Food Chemistry*, 151, 279–85.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.11.062>.
- Wu, H., Tang, S., Huang, Z., Zhou, Q., Zhang, P., & Chen, Z. 2016. Hepatoprotective effects and mechanisms of action of Triterpenoids from Lingzhi or Reishi Medicinal Mushroom *Ganoderma lucidum* (Agaricomycetes) on I-Amanitin-Induced Liver Injury in mice. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 18(9), 841–50.
<http://dx.doi.org/10.1615/intjmedmushrooms.v18.i9.80>.