

Terbitan BioEksakta 2(4)2020

2021-05-25

Kepada Yth :

Para penulis, Revisi dan editor

Kita panjatkan puji Syukur Kepada Allah SWT, **BioEksakta : Jurnal ilmiah Biologi Unsoed** telah terbit Volume 2 No 4 (2020) dengan nomor E-ISSN 2714-8564. Jurnal BioEksakta menerbitkan artikel ilmiah hasil penelitian dalam bidang biologi umum termasuk Ekologi dan Konservasi, Taksonomi dan Struktur, Biogeografi, Evolusi, Biodiversitas, Fisiologi dan Reproduksi, Biologi sel, Biologi Molekuler dan Genetika.

Demi kelancaran dan konsistensi tersedianya naskah maka mulai terbitan 2(4) 2020, Jurnal BioEksakta akan menerbitkan 8 - 10 Naskah.

Mohon maaf atas keterlambatan terbitan ini.

Semoga dengan terbitnya jurnal BioEksakta akan menambah pustaka hasil-hasil penelitian.

Purwokerto, 25 Mei 2021

Pimpinan Redaksi

[HOME](#) / [ABOUT THE JOURNAL](#)

Jurnal **BioEksakta** merupakan jurnal peer reviewed yang diterbitkan oleh Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Jurnal ini memfasilitasi hasil-hasil penelitian di bidang biologi dan terbit empat kali setahun (Maret, Juni, September, dan Desember).

ISSN (online): [2714-8564](#)

Fokus dan Ruang Lingkup

Jurnal BioEksakta menerbitkan artikel ilmiah hasil penelitian atau review dalam bidang biologi umum termasuk Ekologi dan konservasi, Taksonomi dan Struktur, Biogeografi, Evolusi, Biodeversitas, Fisiologi dan Reproduksi, Biologi sel, Biologi Molekuler dan Genetika.

Dewan Editor

Ketua Dewan Editor

- [Iman Budisantoso](#), (SINTA ID: [6694](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)

Anggota Dewan Editor

Journal Visitors



FLAG counter

Tentang Jurnal

[Fokus dan Ruang Lingkup](#)

[Dewan Editor](#)

[Reviewer](#)

[Etika Publikasi](#)

[Proses Review](#)

[Panduan Penulis](#)

[Biaya Publikasi](#)

[Submit Online](#)

[Kebijakan Plagiat](#)

[Hak Cipta dan Lisensi](#)



FLAG counter

Tentang Jurnal

[Fokus dan Ruang Lingkup](#)

[Dewan Editor](#)

[Reviewer](#)

[Etika Publikasi](#)

[Proses Review](#)

[Panduan Penulis](#)

[Biaya Publikasi](#)

[Submit Online](#)

Anggota Dewan Editor

- [Arif Rahman Hikam](#), (SINTA ID: [6708190](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Taruna Dwi Satwika](#), (SINTA ID: [6705509](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Trisno Haryanto](#), (SINTA ID: [6708192](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Eko Setiyono](#), (SINTA ID: [6651265](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Aswi Andriasari Rofiqoh](#), (SINTA ID: [6708189](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Riska Desi Aryani](#), (SINTA ID: [6708191](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Sri Lestari](#), (SINTA ID: [6708188](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Dian Palupi](#), (SINTA ID: [6141872](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Wiwik Herawati](#), (SINTA ID: [6028191](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Sri Martina Wiraswati](#), (Scopus ID: [57203683995](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)

Layout Editor

- [Atang](#), (SINTA ID: [6023334](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Dwiana Muflihah Yulianti](#), (SINTA ID: [6708344](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Luqman Abdan Syakuran](#), (Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)

Submit Online

Kebijakan Plagiat

Hak Cipta dan Licensi

Pernyataan Akses Terbuka

Kontak



Jurnal Template



Fokus dan Ruang Lingkup

Dewan Editor

Reviewer

Etika Publikasi

Proses Review

Panduan Penulis

Biaya Publikasi

Submit Online

Kebijakan Plagiat

Hak Cipta dan Licensi

Pernyataan Akses Terbuka

Kontak

Reviewers

No	Name	Affiliation	Scopus ID	Google Scholar	Sinta ID
1	Imam Widhiono MZ	Universitas Jenderal Soedirman	56798450200	Profile	5998733
2	Agus Nuryanto	Universitas Jenderal Soedirman	57193111504	Profile	6454
3	Endang Sri Murni K.	Universitas Jenderal Soedirman	57090871600	Profile	6194762
4	Asri Peni Wulandari	Universitas Padjadjaran	6503951376	Profile	6088811
5	Kuswati	Universitas Jember		Profile	6723826
6	Purwatiningsih	Universitas Jember		Profile	5982555
7	Moh. Husein Sastranegara	Universitas Jenderal Soedirman	57217095607	Profile	6028107
8	Agatha Sih Piranti	Universitas Jenderal Soedirman	57203915855	Profile	258817
9	Elly Proklamasiningsih	Universitas Jenderal Soedirman	36728201900	Profile	6023832
10	Pudji Widodo	Universitas Jenderal Soedirman	57191093206	Profile	6025656
11	Farida Nur Rachmawati	Universitas Jenderal Soedirman		Profile	6024402
12	Agus Hery Susanto	Universitas Jenderal Soedirman	57205381562	Profile	6024267
13	Alice Yuniaty	Universitas Jenderal Soedirman	57191616481	Profile	6025901
14	Nuniek Ina Ratnaningtyas	Universitas Jenderal Soedirman	57207982315	Profile	6024889
15	Nuraeni Ekowati	Universitas Jenderl Soedirman	57207999884	Profile	6659



Jurnal BioEksakta menerbitkan artikel ilmiah hasil penelitian dalam bidang biologi umum termasuk Ekologi dan Konservasi, Taksonomi dan Struktur, Biogeografi, Evolusi, Biodiversitas, Fisiologi dan Reproduksi, Biologi sel, Biologi Molekuler dan Genetika.

Terbitan 3(4) 2021 berisikan artikel tentang : Pertumbuhan Planlet vanda Tricolor; Kekayaan Jenis Ikan Elasmobranchii di TPI Bajomulyo Kabupaten Pati dan Status Konservasinya; Biodegradasi Bioplastik Berbasis Pati Menggunakan Isolat Fungi Indigenous Asal Tempat Pembuangan Akhir Gunung Tugel, Kabupaten Banyumas; Efek Pemberian Ekstrak Umbi Kembang Sungsang (*Gloriosa superba* L.) Pada Pembentukan Planlet Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Kultivar Kepok Kunig Secara *In Vitro*; Respon Pertumbuhan dan Fisiologis Bayam (*Amaranthus tricolor*) yang Dipapar Timbal pada Sistem Hidroponik Sumbu; Optimasi Konsentrasi Glukosa dan Waktu Inkubasi Terhadap Bobot β -Glukan Jamur *Schizophyllum commune*; Aktivitas Amilolitik Bakteri Sedimen Mangrove Pantai Logending, Ayah, Kebumen pada Suhu dan pH Berbeda; Profil Mikromorfologi dan Karakter

Agronomi Beberapa Varietas Padi Hitam (*Oryza sativa* L.) Lokal dengan Penambahan Paklobutrazol.

Efek Pemberian Ekstrak Umbi Kembang Sungsang (*Gloriosa superba* L.) Pada Pembentukan Planlet Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Kultivar Kepok Kunig Secara *In Vitro*

Julaiha Wahyu, Eti Ernawati, Tundjung Tripeni Handayani, Sri Wahyuningsih

216-221

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.4.4377>



PDF

Respon Pertumbuhan dan Fisiologis Bayam (*Amaranthus tricolor*) yang Dipapar Timbal pada Sistem Hidroponik Sumbu

Eka Fitriani Yuspih, Yeni Rahayu, Miftahuddin Miftahuddin

222-227

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.4.4767>



PDF

Optimasi Konsentrasi Glukosa dan Waktu Inkubasi Terhadap Bobot β -Glukan Jamur *Schizophyllum commune*

Tri Rahayu Apriyani, Nuraeni Ekowati, Nuniek Ina Ratnaningtyas

228-234

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.4.4601>



PDF

Aktivitas Amilolitik Bakteri Sedimen Mangrove Pantai Logending, Ayah, Kebumen pada Suhu dan pH Berbeda

Alfiani Rahmawati, Oedjijono ., Dini Ryandini

235-242

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.4.4574>



PDF

Efek Pemberian Ekstrak Umbi Kembang Sungsang (*Gloriosa superba* L.) Pada Pembentukan Planlet Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Kultivar Kepok Kuning Secara In Vitro

Julaiha Wahyu, Eti Ernawati, Tundjung Tripeni Handayani, Sri Wahyuningsih

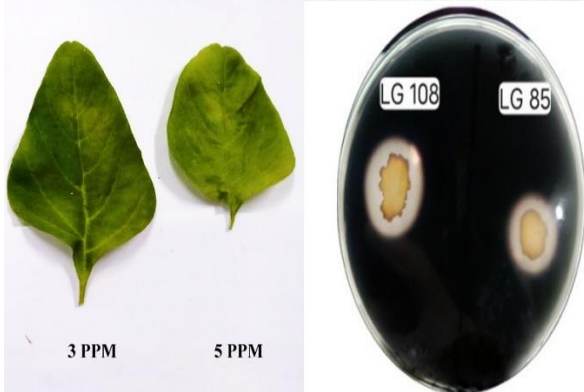
216-221

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.4.4377>

Respon Pertumbuhan dan Fisiologi Bayam (*Amaranthus tricolor*) yang Dipapar Timbal pada Sistem Hidroponik Sumbu

Eka Fitriani Yuspiah, Yeni Rahayu, Miftahuddin Miftahuddin

222-227

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.4.4767>

Optimasi Konsentrasi Glukosa dan Waktu Inkubasi Terhadap Bobot β -Glukan Jamur *Schizophyllum commune*

Tri Rahayu Apriyani, Nuraeni Ekowati, Nuniek Ina Ratnaningtyas

228-234

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.4.4601>

Aktivitas Amilolitik Bakteri Sedimen Mangrove Pantai Logending, Ayah, Kebumen pada Suhu dan pH Berbeda

Alfiani Rahmawati, Oedijono, Dini Ryandini

235-242

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.4.4574>

BioEksakta	Volume 3	Nomor 4	Hal. 190-250	Desember 2021
------------	----------	---------	--------------	---------------

Optimasi Konsentrasi Glukosa dan Waktu Inkubasi Terhadap Bobot β -Glukan Jamur *Schizophyllum commune*

Tri Rahayu Apriyani

Universitas Jenderal Soedirman

Nuraeni Ekowati

Nuniek Ina Ratnaningtyas

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.4.4601>

ABSTRACT

ABSTRACT

The main purpose of this study was to determine the effect of the interaction between glucose concentration and incubation time on the growth of fungi *S. commune* and also the weight of β -glucan was used to determine the best glucose concentration and incubation time for the growth of fungi *S. commune* and β -glucan production. The research was conducted by experimental method of completely randomized factorial design (CRD factorial) with two factors carried out in three repetitions. The treatments provided included variations in *glucose concentration* (G) with three levels, namely 10 g/L (G1), 20 g/L (G2), and 30 g/L (G3), and variations in incubation time (W) with three levels, namely incubation time of 20 days (I1), incubation time of 25 days (I2), and incubation time of 30 days (I3). Variables which used in this research independent and dependent variables. The independent variables were glucose concentration and incubation time, while the dependent variables were fungal mycelium growth and β -glucan production. The main parameter observed was β -glucan weight. The supporting parameters were dry biomass weight and the final pH medium. Data analysis was performed by *Analysis of Variance* (ANOVA) at 95% accuracy levels, followed by Duncan's test (*Duncan Multiple Range Test*). The results showed that glucose concentration and incubation time were significantly affected to the growth and production of β -glucan fungus *S. commune*. Glucose concentration of 30 g/L and incubation time of 25 days was the optimum glucose concentration and incubation time for



PDF

PUBLISHED

2022-06-16

HOW TO CITE

APRIYANI, Tri Rahayu; EKOWATI, Nuraeni; RATNANINGTYAS, Nuniek Ina. Optimasi Konsentrasi Glukosa dan Waktu Inkubasi Terhadap Bobot β -Glukan Jamur *Schizophyllum commune*.

BioEksakta : Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed, [S.l.], v. 3, n. 4, p. 228-234, June 2022. ISSN 2714-8564. Available at: <http://jos.unsoed.ac.id/index.php/bioe/article/view/4601>. Date

8564. Available at:
<<http://jos.unsoed.ac.id/index.php/bioe/article/view/4601>>. Date
accessed: 20 june 2022. doi:
<https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.4.4601>.

CITATION FORMATS

- ABNT
APA
BibTeX
CBE
EndNote - EndNote format
(Macintosh & Windows)
MLA
ProCite - RIS format
(Macintosh & Windows)
RefWorks
Reference Manager - RIS
format (Windows only)
Turabian

Vol 3 No 4 (2021): BioEksakta

Vol 3 No 4 (2021): BioEksakta

SECTION

Articles



9 772714 856006



Index Jurnal



GARUDA
GARBA RUIUKAN DIGITA

PKP|INDEX



Kusmiati K, Thontowi A & Nuswantara S. 2011. Efek Sumber Karbon

Optimasi Konsentrasi Glukosa dan Waktu Inkubasi terhadap Bobot β -Glukan Jamur *Schizophyllum commune*

Tri Rahayu Apriyani, Nuraeni Ekowati*, Nuniek Ina Ratnaningtyas

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. dr. Suparno 63, Purwokerto, 53122
*Email : nuraeni.ekowati@unsoed.ac.id

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 27/07/2021
Disetujui : 14/06/2022

Abstract

Schizophyllum commune is a fungus that grows wild in nature which contains β -glucan which has the potential to develop drugs for several diseases and human health. The main purpose of this study was to determine the effect glucose concentration and incubation time on the growth of fungus *S. commune* and its β -glucan production. The research was conducted by experimental method of completely randomized factorial design (CRD factorial) with two factors carried out in three repetitions. The treatments provided included variations in *glucose concentration* (G) with three variations, namely 10 g/L (G1), 20 g/L (G2), and 30 g/L (G3), and variations in three different incubation times (W), such as 20 days (I1), incubation time of 25 days (I2), and incubation time of 30 days (I3). Variables which used in this research independent and dependent variables. The independent variables were glucose concentration and incubation time, while the dependent variables were fungal mycelium growth and β -glucan production. The main parameter observed was β -glucan weight. The supporting parameters were dry biomass weight and the final pH medium. Data analysis was performed by *Analysis of Variance* (ANOVA) at 95% accuracy levels, followed by Duncan's test (*Duncan Multiple Range Test*). The results showed that glucose concentration and incubation time were significantly affected to the growth and production of β -glucan fungus *S. commune*. Glucose concentration of 30 g/L and incubation time of 25 days was the optimum condition for the growth of *S. commune* and its β -glucan production with an average dry weight of betaglucan is 0.363 g/L.

Key words: β -glucan, glucose concentration, *Schizophyllum commune*, incubation time.

Abstrak

Schizophyllum commune merupakan jamur yang tumbuh liar di alam yang memiliki kandungan β -glukan yang berpotensi dalam pengembangan obat untuk beberapa penyakit dan kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi terhadap pertumbuhan jamur *S. commune* dan bobot β -glukan juga untuk mengetahui konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi yang terbaik untuk pertumbuhan jamur *S. commune* dan produksi β -glukan. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental rancangan acak lengkap pola faktorial (RAL Faktorial) dengan dua faktor yang dilakukan dalam tiga kali pengulangan. Perlakuan yang diberikan meliputi variasi konsentrasi glukosa (G) dengan tiga taraf yaitu 10 g/L (G1), 20 g/L (G2), dan 30 g/L (G3), dan variasi waktu inkubasi (W) dengan tiga taraf yaitu waktu inkubasi 20 hari (I1), waktu inkubasi 25 hari (I2), dan waktu inkubasi 30 hari (I3). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan terikat. Variabel bebas yaitu konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi, sedangkan variabel terikat yaitu pertumbuhan miselium jamur dan produksi β -glukan. Parameter utama yang diamati adalah bobot β -glukan. Parameter pendukungnya adalah bobot biomasa kering dan pH akhir medium. Analisis data dilakukan dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada tingkat ketelitian 95%, dilanjutkan dengan uji Duncan (*Duncan Multiple Range Test*). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi β -glukan jamur *S. commune*. Konsentrasi glukosa 30 g/L dan waktu inkubasi 25 hari merupakan konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi yang optimum terhadap pertumbuhan jamur *S. commune* dan produksi β -glukan jamur *S. commune* dengan rata-rata bobot kering β -glukan sebesar 0,363 g/L.

Kata Kunci: β -glukan, konsentrasi glukosa, *Schizophyllum commune*, waktu inkubasi.

PENDAHULUAN

Jamur telah banyak digunakan di berbagai negara sebagai bahan obat. Hal ini disebabkan jamur memiliki sumber komponen bioaktif yang dapat diproduksi dalam medium cair. Optimasi produksi senyawa tersebut dapat dilakukan melalui modifikasi kandungan nutrisi dalam medium pertumbuhannya (Rahmawati, 2015). Jamur yang berkhasiat obat di antaranya adalah *Ganoderma lucidum*, *Schizophyllum commune*, *Hygrocybe* sp., *Microphorus* sp., *Polyphorus* sp., dan *Trametes* sp. (Harahap *et al.*, 2017). Jamur *S. commune* merupakan jamur makroskopis yang tumbuh liar di alam dan termasuk kelas Basidiomycetes. Jamur ini mengandung zat-zat di antaranya adalah lemak, karbohidrat, enzim, vitamin, dan mineral (Komariyah, 2018). Jamur ini juga telah digunakan sebagai bahan obat (*medicinal mushroom*) yang menghasilkan metabolit primer dan sekunder. Senyawa metabolit primer yang dihasilkan di antaranya adalah β -glukan (Hobbs, 2005).

β -glukan merupakan polimer yang tersusun dari glukosa yang dapat diperoleh dengan cara ekstraksi miselium atau dari tubuh buah jamur *S. commune*. Menurut Kusmiati *et al.* (2011), konsentrasi glukosa medium dapat mempengaruhi produksi biomassa miselium dan produksi β -glukan. Glukosa merupakan bentuk paling sederhana dari karbohidrat sehingga mudah diserap oleh jamur yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur sehingga berpengaruh terhadap produksi β -glukan yang dihasilkan. Konsentrasi glukosa yang umum digunakan dalam medium biakan adalah 20 g/L (Fang & Zhong, 2002).

Pertumbuhan miselium dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu waktu inkubasi. Masa inkubasi merupakan masa penumbuhan miselium jamur. Semakin lama waktu inkubasi maka semakin banyak miselium yang dihasilkan sehingga bobot miselium yang didapatkan tinggi (Irawati *et al.*, 2019). Lama waktu inkubasi kurang lebih 40 hari yang didukung oleh beberapa faktor lain di antaranya adalah suhu, kelembapan serta nutrisi yang mendukung medium pertumbuhan (Safitriana *et al.*, 2019).

Metode ekstraksi yang digunakan untuk mengekstraksi β -glukan adalah metode Yap & Ng (2001). Ekstraksi β -glukan yang didapat dari ekstrak tubuh jamur diharapkan semakin optimal jumlah dan kadar β -glukannya. Metode Yap & Ng (2001) lebih efisien untuk melakukan ekstraksi β -glukan. β -glukan diisolasi melalui presipitasi etanol atau menggunakan air. Metode Yap & Ng (2001) lebih hemat waktu, efisien dan relatif lebih rendah biaya dibanding metode asli Chihara *et al.* (1987) dan metode Mizuno (1999) (Widyastuti *et al.*, 2011). Metode Yap & Ng (2001) membutuhkan waktu untuk ekstraksi β -glukan yaitu selama 5 hari dan metode Chihara *et al.* (1987) dalam mengekstraksi β -glukan membutuhkan waktu

selama 14 hari. Metode Chihara *et al.* (1987) bahan kimia yang digunakan yaitu air destilasi, etanol, gunakan asam asetat dan *horic acid*. Metode Yap & Ng (2001) bahan yang digunakan dalam ekstraksi yaitu menggunakan air destilasi dan etanol (Noor, 2010).

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi terbaik untuk pertumbuhan jamur *S. commune* dan produksi β -glukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai konsentrasi glukosa dalam medium dan waktu inkubasi yang optimal untuk pertumbuhan dan produksi β -glukan jamur *S. commune*.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi glukosa dengan tiga taraf, yaitu konsentrasi glukosa 10 g/L (G1), 20 g/L (G1Gdan 30 g/L (G3). Faktor ke dua adalah waktu inkubasi (I) dengan tiga taraf yaitu waktu inkubasi 20 hari (I1), waktu inkubasi 25 hari (I2), dan waktu inkubasi 30 hari (I3). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan terikat. Variabel bebas yaitu konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi, sedangkan variabel terikat yaitu pertumbuhan miselium jamur dan produksi β -glukan. Parameter utama yang diamati adalah bobot β -glukan. Parameter pendukungnya adalah bobot biomasa kering dan pH akhir medium. Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari-Mei 2021.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah isolat jamur *S. commune*, medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) instan, alkohol 70%, glukosa, pepton, ekstrak yeast, KH_2PO_4 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, K_2HPO_4 , NaOH, HCL, air destilasi, etanol 95%, etanol absolut, kapas, korek api, kertas saring, plastik wrapper, aluminium foil, label, masker, kertas tissue dan sarung tangan.

Alat-alat yang digunakan adalah boros gelas, jarum ose, pipet tetes, corong, labu Erlenmeyer 250 mL, cawan petri 10 cm x 2 cm, tabung reaksi 15 mL, botol vial 10 mL, botol selai, lampu spiritus, beaker glass volume 1000 ml, alat tulis, kamera, mortar dan pestle, hot plate, stirrer, autoklaf, pH meter, shaker resiprok, pompa vakum, timbangan digital, sentrifugator, water bath, oven, dan Laminar Air Flow (LAF).

Persiapan Medium Kultivasi Cair

Pembuatan medium kultivasi cair yaitu bahan yang digunakan adalah glukosa 10 g, 20 g dan 30 g, ekstrak malt 10 g, pepton 2 g, ekstrak yeast 2 g, KH_2PO_4 2 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1 g dan air destilasi 1 L. Bahan yang digunakan dilarutkan menggunakan air destilasi hingga mencapai volume 1 L dan dihomogenkan menggunakan hot plate dan magnetic stirrer. pH awal diatur menjadi 6,0. Jika medium terlalu asam ditambahkan NaOH 10% dan jika medium terlalu basa ditambahkan HCL 5%. Medium

dituang sebanyak 100 mL ke dalam labu Erlenmeyer volume 250 mL dan disumbat menggunakan kapas. Medium di sterilisasi dengan autoklaf suhu 121°C, tekanan 2 atm selama 15 menit (Tien dan Kirk, 1988). Kultivasi miselium jamur *S. commune* yaitu pada miselium jamur yang tumbuh pada medium PDA berumur 5 hari dipotong dengan bor gabus ukuran 0,5 cm, kemudian diinokulasikan sebanyak 5 plug ke dalam labu Erlenmeyer 250 mL yang berisi 100 mL medium kultivasi cair dengan konsentrasi glukosa berbeda yaitu 1 g, 2 g dan 3 g. Selama kultivasi dilakukan inkubasi dengan bantuan *shaker* pada suhu ruang selama 20, 25 dan 30 hari. Setelah inkubasi, pH akhir medium diukur menggunakan pH meter (Ekowati *et al.*, 2016).

Pengukuran Biomassa *S. commune*

Berat basah dan berat kering miselium *S. commune* diukur dengan cara disaring terlebih dahulu menggunakan kertas saring dengan corong *Buchner* dan menggunakan pompa vakum untuk mempercepat penyaringan. Miselium diletakkan di atas *aluminium foil* kemudian ditimbang. Bobot yang diperoleh pada tahap ini dicatat sebagai berat basah miselium. Setelah itu miselium dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C sampai bobot kering konstan. Bobot pada tahap ini disebut bobot kering miselium (Sulistyaningtyas & Suprihadi, 2017).

Ekstraksi β -glukan dari miselium *S. commune*

Biomassa miselium kering dihaluskan menggunakan *mortar & pestle*. Serbuk biomassa miselium diekstrak di dalam *water bath* berisi 100 mL air destilasi panas (98-100°C) dan didiamkan selama 5 jam, kemudian disentrifugasi pada 7500 rpm selama 15 menit, selanjutnya pelet dan supernatan dipisahkan. Pelet diekstrak kembali menggunakan 100 mL air panas (98-100°C) selama 5 jam dalam *water bath*, disentrifugasi kembali dengan kondisi yang sama, natan dan supernatan dipisahkan. Semua supernatan yang dihasilkan disatukan dan dipekatkan hingga volume 5 mL, kemudian diendapkan menggunakan 5 mL etanol 95% dan disimpan satu

malam pada suhu 4°C. Campuran tersebut selanjutnya disentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 7500 rpm. Supernatan diendapkan kembali menggunakan etanol 95% dan disimpan satu malam pada suhu 4°C, pelet dari ketiga ekstrak disatukan dan dicuci menggunakan etanol 100%. Pelet tersebut merupakan β -glukan dan dikeringkan menggunakan *hotplate*. β -glukan yang didapatkan diukur menggunakan timbangan digital (Yap & Ng, 2001).

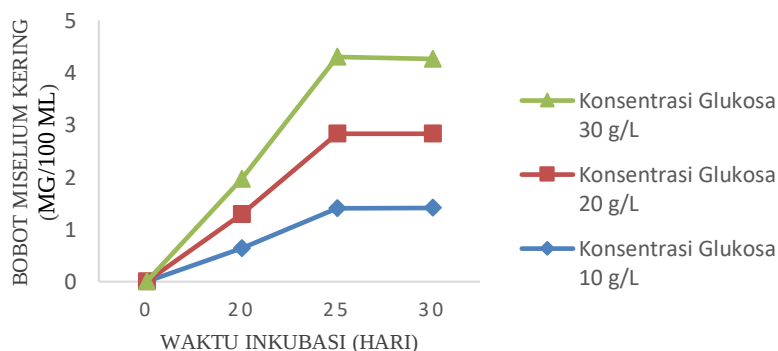
Ekstraksi β -glukan dari filtrat kultur *S. commune*

Ekstraksi β -glukan dari filtrat kultur yaitu pada filtrat kultur dipekatkan menggunakan *water bath* hingga volume 5 mL, kemudian diendapkan menggunakan 5 mL etanol 95% dan disimpan satu malam pada suhu 4°C. Natan dipisahkan dengan sentrifugasi selama 15 menit kecepatan 7500 rpm. Supernatan diendapkan kembali dengan etanol 95% dan disimpan satu malam pada suhu 4°C. Natan dipisahkan dengan sentrifugasi selama 15 menit kecepatan 7500 rpm. Natan yang terbentuk dibilas dengan 5 mL etanol absolut dan di simpan satu malam pada suhu 4°C. Natan tersebut merupakan β -glukan dan dikeringkan menggunakan *hotplate*. β -glukan yang didapatkan ditimbang menggunakan timbangan digital (Yap & Ng, 2001).

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA). Hasil analisis ragam dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jamur *S. commune* pada penelitian ini ditumbuhkan pada medium kultivasi medium cair dengan konsentrasi glukosa yang berbeda yaitu 10, 20 dan 30 g/L serta lama waktu inkubasi yang berbeda yaitu 20, 25 dan 30 hari menunjukkan pertumbuhan yang berbeda pula. Pertumbuhan tersebut dapat dilihat dari rata-rata bobot bobot kering miselium yang dihasilkan. Grafik pertumbuhan *S. commune* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan Jamur *S. commune* pada Konsentrasi Glukosa dan Waktu Inkubasi yang Berbeda

Berdasarkan Gambar 1. Pertumbuhan miselium pada jamur *S. commune* pada konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi yang berbeda menghasilkan bobot basah miselium dan bobot kering miselium jamur *S. commune* yang berbeda. Bobot kering miselium pada waktu inkubasi 20 dan 25 hari menunjukkan pertumbuhan miselium yang meningkat pada konsentrasi glukosa 10, 20 dan 30 g/L. Waktu inkubasi 30 hari pada konsentrasi glukosa 20 dan 30 g/L menunjukkan penurunan pertumbuhan miselium sedangkan pada konsentrasi glukosa 10 g/L menunjukkan peningkatan pertumbuhan miselium. Semakin tinggi konsentrasi glukosa yang digunakan maka semakin tinggi biomassa miselium yang dihasilkan. Menurut Saskiawan *et al.* (2016), sumber karbon seperti glukosa dan sukrosa merupakan sumber karbon yang baik dalam pertumbuhan miselium dan pembentukan biomassa sel sehingga sel tersebut akan memproduksi β -glukan secara optimum. Sitompul *et al.* (2017) menyatakan bahwa konsentrasi glukosa yang optimum dalam medium tumbuh jamur dapat menambah kandungan karbohidrat yang digunakan sebagai sumber energi dan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangan miselium. Waktu inkubasi juga faktor penting dalam medium pertumbuhan. Menurut Syarifah *et al.* (2021), jamur akan membutuhkan waktu tertentu untuk memecah sumber nutrisi yang tersedia dalam medium untuk pertumbuhan dan memproduksi senyawa metabolit. Semakin lama waktu inkubasi maka pertumbuhan miselium meningkat sampai batas waktu tertentu selama inkubasi sehingga produksi senyawa metabolit juga akan meningkat.

Menurut penelitian yang dilakukan Maulida *et al.* (2014), glukosa di dalam medium berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur. Hal ini disebabkan glukosa merupakan sumber karbon dan energi yang dimanfaatkan dalam pembentukan dinding sel miselium. Menurut penelitian dari Debnath *et al.* (2017) pertumbuhan jamur *S. commune* dengan berdasarkan waktu inkubasi yang berbeda yaitu pada hari ke-7, 14, 21, 28 dan 35 hari menggunakan medium PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan konsentrasi glukosa 30 g/L dengan pH 6. Waktu inkubasi terbaik yang memperoleh bobot kering miselium *S. commune* yaitu hari ke-21 hari dengan bobot 15,50g/L. Menurut Kurniawan *et al.* (2021), umumnya pemanenan miselium jamur dilakukan pada waktu inkubasi di bawah 30 hari setelah inokulasi untuk menghindari fase kematian yang ditandai dengan jumlah jamur yang mati lebih banyak daripada jamur yang mengalami pertumbuhan.

Data bobot kering β -glukan dari filtrat kultur jamur *S. commune* dianalisis menggunakan analisis ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) yang menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata pada tingkat ketelitian 95%. Hasil analisis ragam bobot β -glukan dari filtrat kultur pada konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi yang berbeda menunjukkan hasil yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa

konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap hasil produksi bobot β -glukan jamur *S. commune*. Hasil analisis ragam juga menunjukkan adanya interaksi antara keduanya yaitu konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi dengan hasil yang signifikan. Analisis data ini dilanjutkan dengan melakukan uji *Duncan's Multiple Range* (DMRT) (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Uji *Duncan's Multiple Range* (DMRT) β -glukan dari Filtrat Kultur Jamur *S. commune* pada Konsentrasi Glukosa dan Waktu Inkubasi

Perlakuan	Bobot β -glukan (g/L)
G1I1	0,227 d
G1I2	0,220 d
G1I3	0,310 b
G2I1	0,247 cd
G2I2	0,253 cd
G2I3	0,287 bc
G3I1	0,257 cd
G3I2	0,363 a
G3I3	0,307 b

Keterangan: (G1I1) Konsentrasi Glukosa 10 g/L dengan Waktu Inkubasi 20 Hari. (G1I2) Konsentrasi Glukosa 10 g/L dengan Waktu Inkubasi 25 Hari. (G1I3) Konsentrasi Glukosa 10 g/L dengan Waktu Inkubasi 30 Hari. (G2I1) Konsentrasi Glukosa 20 g dengan Waktu Inkubasi 20 Hari. (G2I2) Konsentrasi Glukosa 20 g/L dengan Waktu Inkubasi 25 Hari. (G2I3) Konsentrasi Glukosa 20 g/L dengan Waktu Inkubasi 30 Hari. (G3I1) Konsentrasi Glukosa 30 g/L dengan Waktu Inkubasi 20 Hari. (G3I2) Konsentrasi Glukosa 30 g/L dengan Waktu Inkubasi 25 Hari. (G3I3) Konsentrasi Glukosa 30 g/L dengan Waktu Inkubasi 30 Hari

Hasil uji Duncan (Tabel 1) pada bobot β -glukan dari filtrat kultur jamur *S. commune* menghasilkan rata-rata bobot β -glukan yang bervariasi. Bobot β -glukan kering tertinggi pada G3I2 yaitu pada konsentrasi glukosa 30 g/L dengan waktu inkubasi 25 hari dengan rata-rata 0,363 g/L. Bobot β -glukan kering yang terendah pada G1I2 dengan rata-rata 0,220 g/L. Menurut Mahapatra & Banerjee (2013), semakin lama waktu inkubasi maka bobot eksopolisakarida yang dihasilkan dari jamur akan menurun. Hal ini disebabkan β -glukan yang dikeluarkan ke lingkungannya digunakan kembali oleh jamur tersebut untuk sumber nutrisi dalam medium pertumbuhannya. Menurut Saskiawan *et al.* (2016), waktu inkubasi yang optimum untuk produksi eksopolisakarida yaitu jamur masuk pada fase stasioner. Fase stasioner merupakan fase yang ditandai dengan tidak adanya kenaikan populasi karena jamur mulai berhenti tumbuh dan metabolisme yang dihasilkan sedikit atau rendah sehingga menghasilkan produksi biomassa miselium dan senyawa metabolit yang meningkat. Jamur sangat membutuhkan energi yang sangat cukup untuk produksi eksopolisakarida sehingga sumber karbon dan nitrogen dalam medium tumbuh sangat berpengaruh yang memiliki fungsi sebagai komponen pembentuk sel dan untuk produksi polisakarida

ekstraseluler (eksopolisakarida).

Konsentrasi glukosa pada medium pertumbuhan tidak boleh terlalu tinggi atau rendah sebab akan berpengaruh terhadap produksi miselium dan bobot β -glukan. Menurut Ekowati *et al.* (2016), telah melakukan penelitian terhadap hasil ekstraksi bobot β -glukan pada jamur *Trametes versicolor* dan *Russula sp.* menggunakan konsentrasi glukosa 40 g/L mengalami penurunan bobot β -glukan. Hal ini disebabkan β -glukan yang dihasilkan oleh jamur yang telah dikeluarkan ke lingkungannya akan digunakan kembali sehingga produksi bobot β -glukan menurun. Menurut penelitian dari Rangkhawong *et al.* (2014) melakukan penelitian terhadap hasil ekstraksi β -glukan dari filtrat kultur atau eksopolisakarida pada jamur *S. commune* sebesar 1, 52 $\pm$ 0,05 g/L.

Produksi β -glukan dari miselium jamur *S. commune* menghasilkan data bobot yang bervariasi. Data bobot β -glukan dianalisis menggunakan analisis ragam untuk mengetahui pengaruh konsentrasi glukosa, waktu inkubasi dan interaksi antara konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi. Hasil analisis ragam bobot β -glukan dari miselium jamur *S. commune* menunjukkan hasil bahwa konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap produksi bobot β -glukan dari miselium jamur *S. commune* dengan nilai probabilitas signifikan ($p < 0,05$). Hasil analisis ragam menunjukkan tidak adanya interaksi keduanya yaitu antara konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi pada bobot β -glukan. Analisis data ini dilanjutkan dengan melakukan uji *Duncan's Multiple Range* (DMRT) (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Uji *Duncan's Multiple Range* (DMRT) β -glukan dari Miselium Jamur *S. commune* pada Konsentrasi Glukosa dan Waktu Inkubasi.

Perlakuan (Konsentrasi Glukosa)	Bobot β - glukan (g/L)	Perlakuan (Waktu Inkubasi)	Bobot β -glukan (g/L)
G1	0,190 b	I1	0,182 b
G2	0,210 ab	I2	0,230 a
G3	0,232 a	I3	0,220 a

Keterangan: Konsentrasi Glukosa 10 g/L (G1); Konsentrasi Glukosa 20 g/L (G2); Konsentrasi Glukosa 30 g/L (G3). Waktu Inkubasi 20 Hari (I1); Waktu Inkubasi 25 Hari (I2); Waktu Inkubasi 30 Hari (I3). Hasil uji DMRT menunjukan bahwa konsentrasi glukosa terbaik pada bobot β -glukan dari miselium jamur *S. commune* yaitu konsentrasi glukosa 30 g/L (G3) menghasilkan rata-rata sebesar 0,232 g/L dan G3 tidak berbeda nyata dengan G2. Waktu inkubasi yang terbaik yaitu hari ke-25 (I2) dengan rata-rata 0,230 g/L, sedangkan waktu inkubasi yang menghasilkan bobot β -glukan yang rendah pada 20 hari (I1) dengan rata-rata 0,182 g/L.

Menurut Sitompul *et al.* (2017) menyatakan bahwa konsentrasi glukosa yang optimum pada medium tumbuh akan meningkatkan pertumbuhan sehingga menghasilkan biomassa miselium dan senyawa metabolit yang tinggi. Konsentrasi glukosa dalam medium tumbuh yang berlebihan akan menghambat pertumbuhan miselium. Hal ini disebabkan miselium tidak dapat menyerap bahan organik di dalam medium yang digunakan sebagai sumber nutrisinya. Menurut peneliti dari Rangkhawong *et al.* (2014) terhadap hasil ekstraksi β -glukan dari miselium pada jamur *S. commune* sebesar 0,53 $\pm$ 0,01 g/L.

Masa inkubasi 25 hari dan 30 hari pada jamur *S. commune* adalah waktu inkubasi yang optimal dalam menghasilkan bobot kering miselium. Menurut Mahapatra & Banerjee (2013), jamur memerlukan batas waktu inkubasi tertentu untuk menghasilkan senyawa metabolit. Masa inkubasi yang optimal pada jamur *S. commune* yaitu pada akhir fase eksponensial dan awal fase stasioner dimana penurunan biomassa miselium yang tidak signifikan dan nutrisi pada medium pertumbuhan berkurang sehingga produksi biomassa miselium meningkat dan senyawa metabolit yang dihasilkan akan tinggi.

Proses inkubasi semakin lama menghasilkan biomassa miselium yang tinggi seiring dengan terjadinya perubahan pH akhir medium yang menurun. Menurut Ekowati *et al.* (2018), selama proses waktu inkubasi pada jamur akan terjadinya perubahan pH. Hal ini disebabkan oleh aktivitas metabolit jamur selama dalam pertumbuhan dan perkembangan jamur. Nilai pH dalam medium pertumbuhan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan miselium dan senyawa metabolit yang dihasilkan. Menurut Wahyudi *et al.* (2016), jamur yang termasuk ke dalam filum Basidiomycota dapat tumbuh dalam pH optimum 5,5-7,5 atau berada dalam pH asam yang akan menghasilkan miselium dan senyawa metabolit tinggi.

Medium pertumbuhan dalam penelitian ini menggunakan pH awal 6,0. Setelah itu dilakukan pemanenan pada miselium jamur *S. commune* dan pH akhir medium diukur. pH tersebut mengalami penurunan pH sehingga didapat hasil rata-rata pH akhir (Tabel 3) dalam penelitian ini berada pH kisaran 5,13 hingga 5,47. Menurut penelitian dari Aminah *et al.* (2020), jamur *S. commune* yang diinokulasikan pada medium *Malt Extract Broth* (MEB) pada suhu 30° dengan pH yang berbeda yaitu pada pH 5 menghasilkan bobot kering miselium 4,84 g/L sedangkan pada pH 6 menghasilkan bobot kering miselium 4,87 g/L.

Tabel 3. Rata-Rata pH Awal dan pH Akhir Jamur *S. commune*

Perlakuan	Rata-rata	
	pH awal	pH akhir
G1I1	6,0	5,37
G1I2	6,0	5,27
G1I3	6,0	5,23
G2I1	6,0	5,47
G2I2	6,0	5,13
G2I3	6,0	5,17
G3I1	6,0	5,33
G3I2	6,0	5,23
G3I3	6,0	5,43

Keterangan: (G1I1) Konsentrasi Glukosa 10 g dengan Waktu Inkubasi 20 Hari. (G1I2) Konsentrasi Glukosa 10 g dengan Waktu Inkubasi 25 Hari. (G1I3) Konsentrasi Glukosa 10 g dengan Waktu Inkubasi 30 Hari. (G2I1) Konsentrasi Glukosa 20 g dengan Waktu Inkubasi 20 Hari. (G2I2) Konsentrasi Glukosa 20 g dengan Waktu Inkubasi 25 Hari. (G2I3) Konsentrasi Glukosa 20 g dengan Waktu Inkubasi 30 Hari. (G3I1) Konsentrasi Glukosa 30 g dengan Waktu Inkubasi 20 Hari. (G3I2) Konsentrasi Glukosa 30 g dengan Waktu Inkubasi 25 Hari. (G3I3) Konsentrasi Glukosa 30 g dengan Waktu Inkubasi 30 Hari.

Menurut Kusumaningrum *et al.* (2017), semakin lama waktu inkubasi menyebabkan pH dalam medium semakin menurun. Hal ini disebabkan jamur memproduksi asam-asam organik ke dalam medium sehingga pH akhir menurun. Penurunan pH disebabkan juga meningkatnya konsentrasi ion H^+ pada medium sehingga pH medium menjadi asam. Menurut Ekowati *et al.* (2018), lamanya inkubasi akan menyebabkan perubahan pH dalam medium ini disebabkan oleh aktivitas metabolit selama pertumbuhan jamur. Perubahan pH akhir medium disebabkan terbatasnya kandungan glukosa didalam medium dan rendahnya penyerapan glukosa karena konsentrasi glukosa dalam medium rendah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan adanya interaksi konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi terhadap pertumbuhan jamur *S. commune* dan produksi β -glukan dari filtrat kultur dan miselium. Konsentrasi glukosa dan waktu inkubasi yang terbaik untuk pertumbuhan miselium jamur *S. commune* dan produksi β -glukan dari miselium dan filtrat kultur yaitu pada konsentrasi glukosa 30 g/L dengan waktu inkubasi 25 hari dengan rata-rata bobot kering β -glukan sebesar 0,363 g/L.

DAFTAR REFERENSI

Aminah, M.H.S., Sam, S.T. & Zakaria, Z., 2020. Influence of pH and Temperature on in Vitro Mycelial Growth Performance of Wild Edible *Schizophyllum commune* of Northern Malaysia. In *AIP Conference Proceedings*, 2291(1), pp. 20100-20106.

Bakri, S., 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Buah Maja (*Aegle marmelos*) Terhadap Produktivitas Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Binomial*, 3(1), pp.26-38.

Debnath, S., Saha, A.K. & Das, P., 2017. Biological Activities of *Schizophyllum commune* Fr.: A Wild Edible Mushroom of Tripura, North East India. *Journal Mycopathol Res*, 54(4), pp.469-475.

Ekowati, N., Maharning, A.R., Ratnaningtyas, N.I., Mumpuni, A. & Izzah, W., 2018. Eksplorasi dan Pola Pertumbuhan Fase Vegetatif Beberapa Jamur Liar pada Medium Cair. *Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. Universitas Jenderal Soedirman.

Ekowati, N., Ratnaningtyas, N.I. & Mumpuni, A., 2016. Potensi Jamur *Trametes versicolor* dan *Russula* sp. dalam Menghasilkan β -glukan Melalui Proses Fermentasi. *Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Fang, Q.H. & Zhong, J.J., 2002. Effect of Initial pH of Production of Ganoderic Acid and Polysaccharides by Submerged Fermentation of *Ganoderma lucidum*. *Process Biochem*, 37, pp. 769-774.

Harahap, L.C., Syamsi, F. & Efendi, Y., 2017. Inventarisasi Jamur Tingkat Tinggi (Basidiomycetes) Di Taman Wisata Alam Muka Kuning Batam. *SIMBIOSA*, 6(2), pp.74-84.

Hobbs, C., 2005. The Chemistry, Nutritional Value, Immunopharmacology, and Safety of The Traditional Food of Medicinal Split-Gill Fungus *Schizophyllum commune* Fr.: Fr.(Schizophyllaceae). *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 7(1), pp. 127-139.

Iramayana, I., Taskirawati, I. & Arif, A., 2019. Keragaman Jamur Pada Log dan Kayu Gergajian Nyatoh (*Palaquium* sp). *Jurnal Perennial*, 15(1), pp.8-15.

Irawati, D., Nircela, N. ., Margareta, R. ., & Sutapa, J.G.S.G., 2019. Optimasi Produksi Badan Buah Tiga Jenis Jamur Kayu dengan Inovasi Perlakuan pada Waktu Inkubasi dan Jumlah Penyobekan pada Baglog. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 13(1), pp.87-97.

Kim, S.W, Hwang, H.J., Park, J.P., Cho, Y. J., Song, C.H. & Yun, J.W., 2002. Mycelial Growth and Eko-biopolymer Production by Submerged Culture of Various Edible Mushroom under Different Medium. *Letters in Applied Microbiology*, 34, pp. 55-61.

- Komariyah, S., 2018. Penetapan Kadar Protein pada Jamur Grigit (*Schizophyllum commune*) Dengan Metode Kjeldahl. *Jurnal Analis Farmasi*, 3(4), pp.280-285.
- Kurniawan, C., Widodo, I. & Abbas, B., 2021. Pertumbuhan dan Perkembangan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Media Ampas Sagu. *Cassowary*, 4(1), pp.28-38.
- Kusmiati, K., Thontowi, A. & Nuswantara, S., 2011. Efek Sumber Karbon Berbeda terhadap Produksi β -Glukan oleh *Saccharomyces Cerevisiae* pada Fermentor Air Lift. *Jurnal Natur Indonesia*, 13(2), pp.138-145.
- Kusrinah. & Kasiamdari, R.S., 2015. Morphological Characteristics and Kinship Relationship of Mushroom *Schizophyllum commune* Fr. J. *Nat. Scien. & Math. Res*, 1(2), pp. 65-71.
- Kusumaningrum, I.K., Zakia, N. & Nilasari, C., 2017. Pengaruh Derajat Keasaman (pH) Media Tanam dan Waktu Panen pada Fortifikasi Selenium Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Kimia dan Terapannya*, 1(1), pp. 30-34.
- Mahapatra, S. & Banerjee, D., 2013. Fungal Exopolysaccharide: Production, Composition and Applications. *Microbiology insights*, 6, pp1-16.
- Maharani, M.M., Ratnaningtyas, N.I. & Priyanto, S., 2014. Penggunaan Beberapa Medium Semisintetik untuk Produksi Miselium Jamur Maitake (*Grifola frondosa* (Dickson: Fr.) SF Gray) Isolat Cianjur Dan Ekstrak Kasarnya. *Scripta Biologica*, 1(1), pp.22-27.
- Maulida, R., Ratnaningtyas, N.I. & Priyanto, S., 2014. Produksi Miselium *Grifola Frondosa* (Dickson: Fries) Gray Isolat Cianjur Dan Bobot Ekstraknya pada Medium MYPB dengan Penambahan Biji Bunga Matahari (*Helianthus Annuus* L.). *Scripta Biologica*, 1(1), pp.28-31.
- Noor, I., 2010. Isolasi dan Karakterisasi β -glukan dari Tubuh Buah Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan Metode Spektroskopi UV-Visibel dan FTIR. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Syarif Hidayatullah.
- Rangkhawong, P., Issaranuwat, P. & Gaensakoo, R., 2014. Mycelial Fermentation in Submerged Culture of *Schizophyllum Commune* and its Properties. *Journal of Science and Technology Mahasarakham University*, 33(5), pp.420-420.
- Safitriana, N., Umrah. & Lambui, O., 2019. Pengamatan Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) (Jacq) (P. Kumm) Sumber Inokulum Padat dan Cair. *Biocelbes*, 13(3), pp. 279-287.
- Saskiawan, I., Munir, M. & Achmadi, S. S., 2017. Optimasi Produksi serta Analisis Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Senyawa Ekspolisakarida dari Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) pada Media Cair. *Berita Biologi*, 15(2), pp. 133-140.
- Sitompul, F.T., Zuhry, E. & Armaini, A., 2017. Pengaruh Berbagai Media Tumbuh dan Penambahan Gula (Sukrosa) terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus us*). *Jurnal Online Mahasiswa Faperta*, 4(2), pp. 1-15.
- Sulistyaningtas, A.R. & Suprihadi, A., 2017. Produksi Miselium Jamur Ling Zhi (*Ganoderma lucidum*) dalam Medium Air Kelapa Tua dan *Tauge Extract Broth* dengan Metode Kultur Terendam Teragitai. *Bioma*, 19(1), pp. 58-61.
- Syarifah, N.D.T., Ekowati, N., Mumpuni, A. & Saskiawan, I., 2021. Detection of Secondary Metabolite of *Mycena pelianthina* Growth in Various Liquid Medium. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*. 2(2) pp.89-97.
- Tien, M. & Kirk, T.K., 1988. Lignin Peroxidase of *Phanerochaete chrysosporium*. *Methods in Enzymology*, 161, pp. 238-249.
- Wahyudi, T.R., Rahayu, S. & Azwin, A., 2016. Keanekaragaman Jamur Basidiomycota di Hutan Tropis Dataran Rendah Sumatera, Indonesia (Studi Kasus di Arboretum Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning Pekanbaru). *Jurnal Kehutanan*, 11(2), pp. 98-111.
- Widyastuti, N., Baruji, T., Giarni, R., Isnawan, H., Wahyudi, P. & Donowati., 2011. Analisa kandungan Beta-Glukan Larut Air dan Larut Alkali Dari Tubuh Buah Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) dan shiitake (*Lentinus edodes*). *Jurnal sains dan teknologi indonesia*, 13(3), pp. 182-191.
- Yap, T. & Ng, M. I. M., 2001. An Improved Methods for The Isolation of Lentinan from *Lentinula edodes* (Berk) Sing (Agaricomycetidae). *International Journal of Medical Mushroom*, 3, pp. 6-19.