

Pengaruh pH dan Waktu Inkubasi berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produksi β -Glukan *Schizophyllum commune*

Amalia Sofia Maharani, 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 : 26/07/2021

Disetujui : 26/06/2022

Abstract

Schizophyllum commune is a fungus that grows naturally on tree trunks and wood processing waste. This mushroom contains β -glucan compounds which have the potential for drug development in the world of health. The main purpose of this study was to determine the optimum value of pH and incubation time on *S. commune*'s growth, and also the optimum value of pH and incubation time on β -glucan production of *S. commune*. The research was conducted by experimental method of completely randomized factorial design (CRD factorial). The treatment given includes variations in pH (P) with three levels, namely pH 5 (P1), pH 6 (P2), and pH 7 (P3), and variations in incubation time (W) with three levels, namely incubation time of 20 days (W1), 25 days (W2), and 30 days (W3). The independent variables were pH 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 pH and incubation time were significantly affected to the growth and production of β -glucan fungus *S. commune*. The value of pH 6 and incubation time of 25 days was the optimum condition for the growth of *S. commune*, and also pH 5 and incubation time of 25 days was the optimum condition for β -glucan production of *S. commune*.

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

Abstrak

Schizophyllum commune merupakan jamur yang tumbuh melimpah secara alami pada batang pohon maupun limbah olahan kayu. Jamur ini memiliki kandungan senyawa β -glukan yang berpotensi untuk pengembangan obat di dunia kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pH dan waktu inkubasi yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi β -glukan jamur *S. commune*, dan mengetahui nilai pH dan waktu inkubasi yang optimum terhadap pertumbuhan dan produksi β -glukan jamur *S. commune*. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental rancangan acak lengkap pola faktorial (RAL Faktorial). Perlakuan yang diberikan meliputi variasi pH (P) dengan tiga taraf yaitu pH 5 (P1), pH 6 (P2), dan pH 7 (P3), dan variasi waktu inkubasi (W) dengan tiga taraf yaitu waktu inkubasi 20 hari (W1), waktu inkubasi 25 hari (W2), dan waktu inkubasi 30 hari (W3). Variabel bebas yaitu pH 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 pH dan waktu inkubasi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi β -glukan jamur *S. commune*. Nilai pH 6 dan waktu inkubasi 25 hari merupakan pH dan waktu inkubasi yang optimum terhadap pertumbuhan jamur *S. commune*, serta pH 5 dan waktu inkubasi 25 hari merupakan pH dan waktu inkubasi yang optimum terhadap produksi β -glukan jamur *S. commune*.

Kata Kunci: β -glukan, pH, *Schizophyllum commune*, waktu inkubasi

PENDAHULUAN

Jamur makroskopis sebagian besar berasal dari Filum Basidiomycota yang memiliki kandungan zat bioaktif yang dapat diekstrak, serta mempunyai nutrisi dan kandungan obat untuk pencegahan dan pengobatan suatu penyakit (Kadnikova *et al.*, 2015). Kandungan aktif yang tersedia antara lain seperti antikanker, antikolesterol, antimikroba dan antivirus (Krisnawati & Fitriani, 2020). Jamur menghasilkan berbagai jenis metabolit bioaktif, contohnya seperti metabolit primer dan metabolit sekunder. Jenis metabolit primer salah satunya yaitu β -glukan. β -glukan merupakan salah satu jenis metabolit primer yang disintesis dari dinding sel jamur dan merupakan suatu komponen utama dari dinding sel jamur (Rahmi *et al.*, 2014).

Jamur *Schizophyllum commune* merupakan kelompok jamur kayu yang termasuk kategori jamur pelapuk dan memiliki potensi untuk dapat tumbuh secara alami pada permukaan batang pohon (Herliyana *et al.*, 2011). Jamur *S. commune* memiliki karakteristik makromorfologi yaitu bentuk tudung seperti kipas yang berwarna abu-abu dengan permukaan tudung berbulu sangat rapat, bentuk lamela teratur, perlekatan esentrik, dan diameter jamur sebesar 1-2 cm (Rahma *et al.*, 2019).

Jamur *S. commune* mampu menghasilkan senyawa bioaktif seperti β -glukan (Ekowati *et al.*, 2016). Tipe β -glukan sangat beragam tergantung pada sumbernya sesuai dengan komposisi penyusun gula, struktur cabang, berat molekul, dan struktur tiga dimensinya. β -glukan merupakan polisakarida yang terdapat dalam dinding sel dengan berbagai jenis ikatan glikosidik, seperti (1-3) dan (1-6)- β -D-glukan. Tipe β -glukan yang dihasilkan tergantung pada spesies jamur yang menghasilkannya, jamur *S. commune* menghasilkan jenis β -glukan schizophyllan. Polisakarida β -1,3 dan 1,6 glukan jamur *S. commune* mempunyai komposisi homogen yang dihasilkan secara ekstraselular dengan kultur cair (Rahmi *et al.*, 2014). Apabila jamur dikultur pada medium cair maka β -glukan akan disekresikan ke dalam filtrat medium (Ekowati *et al.*, 2016).

β -glukan merupakan senyawa metabolit primer yang dapat diisolasi dan dihasilkan dari tanaman maupun mikroorganisme. β -glukan yaitu homopolimer glukosa yang diikat melalui ikatan β -(1,3) dan β -(1,6)-glukosida dan banyak ditemukan pada dinding sel beberapa jamur, tumbuhan dan khamir. β -glukan termasuk ke dalam kategori senyawa yang tidak memiliki toksisitas maupun efek samping berbahaya (Widyastuti, 2013).

Produksi senyawa aktif β -glukan dari jamur dapat dilakukan menggunakan metode ekstraksi yang dilakukan oleh Yap & Ng (2001). Metode ekstraksi β -glukan ini menggunakan pelarut air seperti aquades, dan di ekstraksi menggunakan air panas, kemudian dilakukan presipitasi atau pengendapan

menggunakan etanol. Keuntungan dari penggunaan metode ekstraksi ini hemat waktu, ekonomis, dan efisien. Menurut Widyastuti *et al.* (2011), ekstrak senyawa aktif polisakarida β -glukan memiliki kemampuan larut dalam air dan alkali, maka proses ekstraksi dilakukan secara bertahap agar mendapatkan hasil ekstrak yang optimum.

Produksi metabolit jamur dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu pH. Produksi enzim jamur dan pertumbuhan jamur juga dipengaruhi oleh pH medium. Enzim akan kehilangan fungsi dalam pemecahan sumber nutrisi pada pH yang terlalu ekstrim. Aktivitas enzim memiliki pH optimum yang berbeda-beda (Widyastuti *et al.*, 2007). Jamur mempunyai rentang pH yang optimal untuk pertumbuhan yaitu antara pH 4,0 sampai 7,0 untuk miselium (Belletini *et al.*, 2019). Laju pertumbuhan jamur ditentukan oleh lamanya waktu inkubasi (Tampubolon *et al.*, 2015). Faktor pH dan waktu inkubasi dapat mempengaruhi produksi β -glukan di dalam medium cair (Shah & Moodi, 2018).

Tujuan penelitian ini yaitu : 1) mengetahui pengaruh pH dan waktu inkubasi yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi β -glukan jamur *S. commune*, 2) mengetahui nilai pH dan waktu inkubasi yang optimum terhadap pertumbuhan dan produksi β -glukan jamur *S. commune*. Manfaat penelitian ini yaitu memberikan informasi ilmiah mengenai nilai pH dan waktu inkubasi yang optimum terhadap pertumbuhan miselium dan produksi β -glukan jamur *S. commune*.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metode metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap pola faktorial (RAL Faktorial) dengan dua faktor yang dilakukan dalam tiga kali pengulangan. Perlakuan yang diberikan meliputi variasi pH (P) dengan tiga taraf yaitu pH 5 (P1), pH 6 (P2), dan pH 7 (P3), dan variasi waktu inkubasi (W) dengan tiga taraf yaitu waktu inkubasi 20 hari (W1), waktu inkubasi 25 hari (W2), dan waktu inkubasi 30 hari (W3). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan terikat. Variabel bebas yaitu pH 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.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah isolat dari hasil peremajaan 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 bor gabus, 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* resiprokal, pompa vakum, timbangan digital, sentrifugator, *water bath*, *oven*, dan *Laminar Air Flow* (LAF).

Pembuatan *Potato Dextrose Agar* (PDA)

PDA instan sebanyak 39 gram ditimbang dan ditambahkan air destilasi hingga volume mencapai 1000 mL. Medium dipanaskan dan dihomogenkan menggunakan *hot plate* hingga larut dengan sempurna. Medium sebanyak 100 mL dituang ke dalam labu Erlenmeyer ukuran 250 mL, dan disumbat dengan kapas, lalu disterilisasi di dalam autoklaf selama 15 menit, pada suhu 121°C, dengan tekanan 2 atm.

Proses peremajaan isolat

Medium PDA dalam labu Erlenmeyer dipanaskan menggunakan *hot plate* hingga mencair, kemudian medium dituang sebanyak 9 ml ke dalam cawan petri dan dibiarkan dingin. Biakan murni *S. commune* diambil satu plug dan diinokulasikan pada cawan petri yang berisi medium PDA di meja kerja aseptis *Laminar Air Flow* (LAF), cawan petri tersebut selanjutnya dibungkus dengan plastik *wrapper* dan diinkubasi pada suhu ruang selama 7 hari atau hingga miselium memenuhi cawan (Kim *et al.*, 2002).

Pembuatan medium kultivasi *Mushroom Complete Medium* (MCM)

Bahan-bahan meliputi glukosa 20 g, KH_2PO_4 0,46 g, K_2HPO_4 1 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,5 g, pepton 2 g, *yeast extract* 2 g, dilarutkan dengan air destilasi hingga volume mencapai 1000 mL dan dihomogenkan dengan *hot plate* dan *stirrer*. Derajat keasaman atau pH medium diatur menggunakan pH meter sesuai dengan perlakuan yang diinginkan (pH 5, pH 6 dan pH 7). Apabila pH terlalu asam, maka ditambah dengan NaOH dan apabila pH terlalu basa maka ditambah HCl. Medium dituang ke dalam labu Erlenmeyer berukuran 250 ml sebanyak 100 ml, kemudian disumbat dengan kapas. Medium tersebut selanjutnya disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit (Mohamad *et al.*, 2015).

Kultivasi miselium *S. commune* ke dalam medium MCM

Pertama medium MCM yang telah diatur pH nya menjadi pH 5, pH 6, dan pH 7 disiapkan kemudian diinokulasikan sebanyak 5 plug isolat *S. commune* dengan ukuran diameter masing-masing 0,5 cm. Plug tersebut dicetak dengan bor gabus dan diambil dari kultur peremajaan menggunakan jarum

ose. Medium yang telah diinokulasikan dengan *S. commune* kemudian diinkubasi selama 20, 25 dan 30 hari menggunakan *shaker*. Nilai pH akhir medium diukur menggunakan pH meter (Kim *et al.*, 2002).

Pemanenan bobot kering dan bobot basah miselium *S. commune*

Kultur miselium *S. commune* yang telah berumur 20, 25 dan 30 hari dipanen. Kultur miselium disaring menggunakan kertas saring dengan corong *Buchner* dan untuk mempercepat penyaringan digunakan pompa vakum. Miselium yang telah disaring kemudian diletakkan di atas *aluminium foil* dan ditimbang menggunakan timbangan digital sebagai bobot basah miselium. Miselium kemudian dikeringkan dalam *oven* dengan suhu 50-60°C hingga bobot miselium konstan dan dicatat hasilnya sebagai bobot miselium kering (Kim *et al.*, 2002).

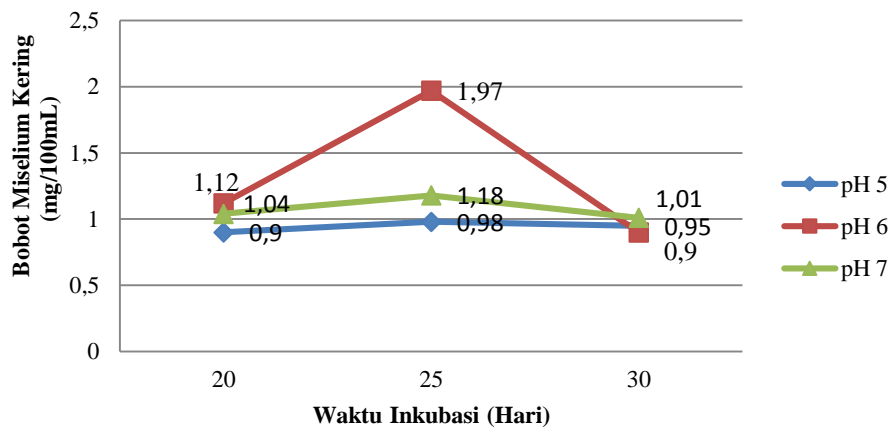
Ekstraksi β -glukan dari biomassa miselium kultur jamur *S. commune*

Biomassa miselium kering yang telah ditimbang dihaluskan menggunakan *mortar & pestle*. Serbuk biomassa miselium dalam botol selai diekstraksi menggunakan 100 ml air panas (98-100°C) selama 5 jam di dalam *water bath*, kemudian endapan dipisahkan. Supernatan diambil dan natannya kembali diekstrak menggunakan 100 ml air panas (98-100°C) selama 5 jam di dalam *water bath* (ekstraksi ke dua). Supernatan kedua hasil ekstraksi disatukan dan dipekatkan hingga volume 5 ml, kemudian ditambahkan 5 ml etanol 95% dan disimpan semalam pada suhu 4°C. Natan atau endapan dipisahkan dengan sentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 7500 rpm. Supernatan direndam kembali dengan etanol 95% dan diulang sebanyak tiga kali. Endapan dari ke tiga hasil sentrifugasi yang merupakan β -glukan disatukan kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital (Yap & Ng, 2001).

Ekstraksi β -glukan dari filtrat kultur jamur *S. Commune*

Filtrat kultur dipekatkan menggunakan *waterbath* sampai volume 5 ml kemudian ditambahkan etanol 95% dan disimpan semalam pada suhu 4°C. Natan dipisahkan dengan sentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 7500 rpm. Endapan yang terbentuk dibilas dengan 5 ml etanol absolut dan disimpan semalam pada suhu 4°C. Endapan tersebut merupakan β -glukan, kemudian dikeringkan pada suhu ruang. Endapan β -glukan kemudian ditimbang menggunakan timbangan digital (Yap & Ng, 2001).

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji analisis ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) pada tingkat ketelitian 95%, kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan (*Duncan Multiple Range Test*).



Gambar 1. Pertumbuhan miselium *S. commune* pada pH dan Waktu inkubasi berbeda

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jamur *S. commune* pada penelitian ini ditumbuhkan pada medium kultivasi *Mushroom Complete Medium* (MCM) dengan nilai pH yang berbeda yaitu pH 5, 6, dan 7 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.

Berdasarkan Gambar 1, pertumbuhan miselium pada jamur *S. commune* yang dimulai dari waktu inkubasi 20, 25 hingga 30 hari memiliki hasil nilai yang berbeda-beda. Jamur *S. commune* yang ditumbuhkan dalam medium MCM dengan pH 5, pH 6 dan pH 7 mengalami kenaikan pada waktu inkubasi 20 dan 25 hari kemudian mengalami penurunan pada waktu inkubasi 30 hari. Secara keseluruhan nilai pH mengalami peningkatan bobot miselium kering tertinggi pada waktu inkubasi 25 hari, dan mulai mengalami penurunan pada waktu inkubasi 30 hari. Gambar 1, di atas menunjukkan bahwa secara keseluruhan pH dan waktu inkubasi yang efektif bagi pertumbuhan miselium jamur *S. commune* yaitu pada pH 6 dengan waktu inkubasi 25 hari. Menurut Rahayu (2018), pertumbuhan pada jamur *Auricularia auricula* belum memasuki fase stasioner pada waktu inkubasi 30 hari yang ditandai dengan bobot kering miselium yang terus meningkat. Nasreen *et al.* (2015), menyatakan bahwa miselium jamur *S. commune* dapat tumbuh maksimal pada kisaran pH medium 5,5 dengan suhu pertumbuhan 25°C. Menurut Muthu & Shanmugasundaram (2015), dalam hal ini pertumbuhan miselium dapat dipengaruhi oleh faktor medium tumbuh, waktu inkubasi, pH, dan nutrisi.

Hasil penelitian yang dilakukan Purwati (2017), menyimpulkan bahwa waktu inkubasi yang paling baik untuk pertumbuhan miselium *S.*

commune adalah 25 hari. Menurut Syarifah *et al.* (2021), medium MCM dapat memproduksi biomassa miselium yang tinggi. Jamur dalam masa pertumbuhan dan produksi metabolit membutuhkan waktu untuk menghidrolisis sumber nutrisi yang tersedia. Semakin lama masa waktu inkubasi maka pertumbuhan miselium dapat terus meningkat hingga batas waktu tertentu sehingga produksi metabolitnya mengalami peningkatan. Pertumbuhan jamur *Mycena pelianthina* pada medium MCM terus meningkat hingga waktu inkubasi 30 hari, dan waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap berat kering miselia. Penelitian lain Syarifah *et al.* (2021), menyatakan bahwa dalam penelitiannya pada pertumbuhan jamur *M. pelianthina* yang ditumbuhkan dalam medium MCM tidak berada pada fase diam maupun pada fase mati, karena jamur tersebut masih memanfaatkan unsur hara untuk pertumbuhan sehingga bobot kering miselium terus meningkat.

Menurut Rosnan *et al.* (2019), sebagian besar penelitian menyatakan bahwa jamur *S. commune* cocok tumbuh di daerah tropis dengan kisaran suhu 25-35°C. Laju pertumbuhan jamur juga dipengaruhi oleh pH medium baik yang bersifat asam maupun basa. Spesies jamur yang berbeda akan berbeda pula nilai pH optimalnya. Pertumbuhan miselium Basidiomycetes sering berada pada lingkungan dengan kisaran optimum sedikit asam yaitu pH 4-6, dalam penelitian tersebut pH 5 merupakan pH yang paling menguntungkan dalam pertumbuhan miselium *S. commune*.

Data bobot kering β -glukan yang berasal dari filtrat kultur jamur *S. commune* dianalisis menggunakan analisis ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) yang menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata pada tingkat ketelitian 95%. Berdasarkan hasil dari analisis ragam bobot β -glukan yang dihasilkan dari filtrat kultur jamur *S. commune* dapat diketahui bahwa pada perlakuan pH dan waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap produksi β -glukan dari

jamur *S. commune*. Analisis data bobot β -glukan jamur *S. commune* dilanjutkan dengan melakukan uji Duncan (Tabel 1) dengan tingkat kepercayaan 95% untuk mengetahui interaksi antara pH dan waktu inkubasi yang paling efektif dalam memproduksi β -glukan jamur *S. commune*

Tabel 1. Hasil Uji Lanjut Duncan (DMRT) β -glukan dari Filtrat Kultur Jamur *S. commune* dengan pH dan Waktu Inkubasi yang Berbeda

Perlakuan	Bobot β -glukan (g/L)
P1W1	0,4700 bc
P1W2	1,1967 d
P1W3	0,1867 abc
P2W1	0,5567 c
P2W2	0,5600 c
P2W3	0,1100 ab
P3W1	0,2367 abc
P3W2	0,0633 a
P3W3	0,2967 abc

Keterangan: P1W1): pH 5 dengan waktu inkubasi 20 hari, (P1W2): pH 5 dengan waktu inkubasi 25 hari, (P1W3): pH 5 dengan waktu inkubasi 30 hari, (P2W1): pH 6 dengan waktu inkubasi 20 hari, (P2W2): pH 6 dengan waktu inkubasi 25 hari, (P2W3): pH 6 dengan waktu inkubasi 30 hari, (P3W1): pH 7 dengan waktu inkubasi 20 hari, (P3W2): pH 7 dengan waktu inkubasi 25 hari, (P3W3): pH 7 dengan waktu inkubasi 30 hari, angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil perbedaan yang tidak nyata.

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa, pH 5 dan waktu inkubasi 25 hari merupakan pH dan waktu inkubasi yang optimum dalam memproduksi β -glukan. pH mempunyai peran penting dalam mengatur proses metabolisme dan sistem-sistem enzim. Menurut Elisashvili (2012), senyawa polisakarida jamur diproduksi pada pH 5-6. Shah & Moodi (2018) berpendapat bahwa produksi senyawa metabolit pada Basidiomycetes lebih cocok pada pH asam, karena pertumbuhan miselium pada pH asam dapat menghasilkan senyawa polisakarida yang tinggi. Menurut hasil penelitian Saskiawan *et al.* (2017), pada jamur tiram putih dengan waktu inkubasi optimum, jamur tersebut dapat memproduksi eksopolisakarida pada hari ke-15. Umumnya jamur memproduksi senyawa eksopolisakarida pada pH rendah berkisar pH 3-6,5. Senyawa eksopolisakarida pada jamur *A. auricula* diproduksi pada pH 5,5 dan terdapat interaksi antara pH dan waktu inkubasi terhadap produksi senyawa β -glukan. Apabila waktu inkubasi mengalami peningkatan, maka nilai pH semakin menurun dan produksi senyawa β -glukan juga ikut menurun.

Menurut Joshi *et al.* (2012), jamur *S. commune* merupakan salah satu anggota kelas Basidiomycetes yang dapat menghasilkan eksopolisakarida sebagai komponen molekul utama. Produksi eksopolisakarida *S. commune* dipengaruhi oleh kondisi lingkungan serta nutrisi pada medium pertumbuhan. Glukosa yang terdapat pada medium berperan penting dalam menghasilkan eksopolisakarida. Sumber karbon

seperti glukosa berfungsi dalam proses sintesis eksopolisakarida (Joroszuk *et al.*, 2015).

Hasil bobot β -glukan yang berasal dari miselium kultur jamur *S. commune* dianalisis menggunakan analisis ragam yang menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata pada tingkat ketelitian 95%. Berdasarkan hasil analisis ragam bobot β -glukan yang dihasilkan dari miselium kultur jamur *S. commune* dapat diketahui bahwa perlakuan pH dan waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap produksi β -glukan dari miselium jamur *S. commune*. Interaksi antara pH dan waktu inkubasi tidak ditemukan adanya interaksi dari kedua perlakuan tersebut. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dikarenakan adanya sedikit perbedaan antara pengaruh dari perlakuan pH dan waktu inkubasi dalam memproduksi β -glukan. Analisis data dilanjutkan menggunakan uji Duncan pada Tabel 2 untuk mengetahui pH dan waktu inkubasi yang optimum dalam memproduksi β -glukan dari jamur *S. commune*.

Tabel 2. Hasil Uji Lanjut Duncan (DMRT) β -glukan dari Miselium Kultur Jamur *S. commune* dengan pH dan Waktu Inkubasi yang Berbeda

Perlakuan (nilai pH)	Bobot β -glukan (g/L)	Perlakuan (Waktu Inkubasi)	Bobot β -glukan (g/L)
P1	0,2011 b	W1	0,1289 a
P2	0,1289 a	W2	0,2144 b
P3	0,1278 a	W3	0,1144 a

Keterangan: (P1): pH 5, (P2): pH 6, (P3): pH 7; (W1): waktu inkubasi 20 hari, (W2): waktu inkubasi 25 hari, (W3): waktu inkubasi 30 hari. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan hasil perbedaan yang tidak nyata

Berdasarkan hasil penelitian dengan uji lanjut Duncan dari miselium kultur jamur *S. commune*, pH dan waktu inkubasi berpengaruh terhadap jamur *S. commune* dalam memproduksi β -glukan, pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa pH 5 dan waktu inkubasi 25 hari merupakan pH dan waktu inkubasi yang optimum dalam memproduksi β -glukan dari miselium kultur jamur *S. commune*. Menurut Hasan & Ghada (2012), jamur *Auricularia polytricha* menghasilkan biomassa miselium terbaik pada nilai pH 6,5. Devi *et al.* (2015), juga menyatakan bahwa produksi biomassa miselium *A. auricula* dan *A. polytricha* maksimum pada waktu inkubasi 20 hari dalam medium cair. Menurut Johnsy & Kaviyaran. (2013), hasil produksi biomassa miselium terbaik dihasilkan dengan rentang suhu 25°C dan 30°C.

Metabolit sekunder diproduksi selama fase pertumbuhan stasioner. Menurut Pelczar & Chan (1986), fase stasioner merupakan fase pertumbuhan jamur yang dapat diketahui dari kenaikan populasi yang terjadi, karena jamur mulai memasuki pertumbuhan yang berhenti dan beralih ketingkat

metabolisme yang lebih rendah, sehingga pada fase ini jamur memproduksi senyawa metabolit yang optimum. Tampubolon *et al.* (2012), menyatakan bahwa lama waktu inkubasi menentukan pertumbuhan jamur dalam memecah sumber nutrisi yang tersedia dalam medium untuk pertumbuhan miselium jamur. Waktu inkubasi merupakan salah satu faktor penting dalam memproduksi eksopolisakarida secara maksimum dari jamur yang ditumbuhkan kedalam medium cair.

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

Perlakuan	Rata-rata	
	pH awal	pH akhir
P1W1	5,00	4,50
P1W2	5,00	4,50
P1W3	5,00	4,60
P2W1	6,00	5,30
P2W2	6,00	5,40
P2W3	6,00	5,30
P3W1	7,00	6,50
P3W2	7,00	6,40
P3W3	7,00	6,50

Keterangan: (P1W1): pH 5 dengan waktu inkubasi 20 hari, (P1W2): pH 5 dengan waktu inkubasi 25 hari, (P1W3): pH 5 dengan waktu inkubasi 30 hari, (P2W1): pH 6 dengan waktu inkubasi 20 hari, (P2W2): pH 6 dengan waktu inkubasi 25 hari, (P2W3): pH 6 dengan waktu inkubasi 30 hari, (P3W1): pH 7 dengan waktu inkubasi 20 hari, (P3W2): pH 7 dengan waktu inkubasi 25 hari, (P3W3): pH 7 dengan waktu inkubasi 30 hari.

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 3, menunjukkan bahwa nilai pH mengalami penurunan pada setiap perlakuan. Semakin lama masa inkubasi maka dapat mempengaruhi nilai pH akhir pada medium. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Elisashvili (2012), semakin meningkatnya waktu inkubasi menyebabkan pH media semakin menurun. Hal tersebut disebabkan oleh jamur memproduksi asam-asam organik tertentu yang disekresikan ke medium sehingga pH medium mengalami penurunan. Penelitian Syarifah *et al.* (2021), menyatakan pada jamur *M. pelianthina* yang ditumbuhkan dalam medium MCM pada waktu inkubasi 15, 20, 25, dan 30 hari mengalami penurunan pH yaitu dari pH awal 6,00 menurun hingga pH 5,00. Peningkatan waktu inkubasi dapat menurunkan nilai pH medium karena lebih banyak gula yang diubah menjadi asam. Medium MCM mengandung sumber karbon utama glukosa yang lebih mudah dimetabolisme oleh jamur. Nilai pH awal medium merupakan faktor penting yang berhubungan dengan pertumbuhan jamur karena pH mempengaruhi fungsi membran sel, keadaan ion substrat, penyerapan berbagai nutrisi dan biosintesis produk (Lai *et al.*, 2014). Menurut Yenie & Utami (2018), jamur mampu tumbuh dalam kisaran

cukup luas antara pH 4,5-8,0, dengan pH optimum antara 5-7,5.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa pH dan waktu inkubasi yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi β -glukan jamur *S. commune*. Nilai pH dan waktu inkubasi yang optimum terhadap pertumbuhan pada jamur *S. commune* yaitu pH 6 dengan waktu inkubasi 25 hari, sedangkan nilai pH dan waktu inkubasi yang optimum terhadap produksi β -glukan jamur *S. commune* yaitu pH 5 dengan waktu inkubasi 25 hari.

DAFTAR REFERENSI

- Basarang, M. & Muh. R.R., 2018. Pertumbuhan *Candida* sp Dan *Aspergillus* sp Dari Bilasan Bronkus Penderita Tuberkulosis Paru pada Media Bekatul. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, 9(18), pp.74-82.
- Belletini, M.B., Fiorda, F.A., Maieves, H.A., Teixeira, G.L., Ávila, S., Hornung, P.S., Júnior, A. M. & Ribani, R. H., 2019. Factors Affecting Mushroom *Pleurotus* Spp. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(4), pp.633-646.
- Chihara, G., Hamuro, J. & Maeda, Y., 1987. Antitumor and Metastasis-Inhibitory Activities of Lentinan as an Immunomodulator: An Overview. *Cancer Detect Prev*.19(1), pp.423-443.
- Devi, M.B., Mukta, S.S. & Irabanta, N.S., 2015. Biomass Production in *Auricularia* spp. (Jews ear) Collected from Manipur, India. *Int J Curr Microbiol App Sc.*, 4(6), pp.985-989.
- Ekowati, N., Ina, R.N. & 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.
- Elisashvili, V.I., 2012. Submerged Cultivation of Medicinal Mushrooms: Bioprocesses and Products. *International journal of medicinal mushrooms*, 14(3), pp.211-239.
- Hasan, F.R.H. & Ghada, M.M., 2012. Studies on Submerged Culture Conditions for Mycelial Biomass Production of Wood Ears Mushroom (*Auricularia polytricha*). *Middle East Journal of Agriculture Research*, 1(1), pp.33-39.
- Herliyana, E.N., Maryam, L.F. & Hadi, Y.S., 2011. *Schizophyllum commune* Fr. Sebagai Jamur Uji Ketahanan Kayu Standar Nasional Indonesia pada Empat Jenis Kayu Rakyat: Sengon (*P. falcataria*), Karet (*H. brasiliensis*), Tusam (*P. merkusii*), Mangium (A.

- mangium*). *Jurnal Silvikultur Tropika*, 2(3), pp.176-180.
- Johnsy, G. & Kaviyarasan, V., 2013. Effect of Physico-Chemical Factors and Semi-Synthetic Media on Vegetative Growth of *Neolentinus Kauffmanii* an Edible Mushroom from Kanyakumari District. *Int J Pharm Bio Sci*, 4(1), pp.469-478.
- Joruszuk, M.O., Wilkolazka, A.J., Scisel, J.J., 2015. Extracellular Polysaccharides from Ascomycota and Basidiomycota: Production Conditions, Biochemical Characteristics, and Biological Properties. *World J Microbiol Biotechnol*. 31, pp.1823-1844.
- Joshi, M., Patel, H., Gupte, S. & Gupte, A., 2013. Nutrient Improvement for Simultaneous Production of Exopolysaccharide and Mycelial Biomass by Submerged Cultivation of *Schizophyllum commune* Agmj-1 Using Statistical Optimization. *3 Biotech*, 3(4), pp.307-318.
- Kadnikova, I.A., Costa, R., Kalenik, T.K., Guruleva, O. N. & Yanguo, S., 2015. Chemical Composition and Nutritional Value of the Mushroom *Auricularia Auriculajudae*. *Journal of Food and Nutrition Research*, 3(8), pp.478-482.
- Kim, S.W., Hwang, H.J., Park, J.P., Cho, Y.J., Song, C. H. & Yun, J. W., 2002. Mycelial Growth and Exo-Biopolymer Production By Submerged Culture of Various Edible Mushrooms Under Different Media. *Letters In Applied Microbiology*, 34(1), pp.56-61.
- Krisnawati, Y. & Fitriani, L., 2020. Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) Berbasis Eksplorasi Jamur Makroskopis. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(1), pp.8-23.
- Lai, W.H., Salleh, S.M., Daud, F., Zainal, Z., Othman, A.M. & Saleh, N.M., 2014. Optimization of Submerged Culture Conditions for the Production of Mycelial Biomass and Exopolysaccharides from *Lignosus rhinocerus*. *Sains Malaysiana*, 43(1), pp.73-80.
- Mohamad, S.A., Awang, R.M., Ibrahim, R., Keong, R., Hamzah., Rashid, R.A., Hussein, S., Rahim, A., Daud, A., Hamid, A. & Yusof, W., 2015. Production of Endopolysaccharides from Malaysia's Local Mushrooms in Air-Lift Bioreactor. *Bioscience and Biotechnology*, 6, pp.456-46.
- Muthu, N & Shanmugasundaram, K., 2015. Effect of Five Different Culture Media on Mycelial Growth of *Agrocybe Aegerita*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research (IJPSR)*, 6(12), pp.5193-5197.
- Nasreen, Z., Khan, S.J., Ammara, Y., Muafia, S., Shumaila, U. & Sakhawat, A., 2015. Optimization of Sub-Merged Culture Conditions for Biomass Production *Schizophyllum commune*, a Medicinal Mushroom. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 4(2), pp.258-266.
- Pelczar, M.J. & Chan, E.C.S., 1986. Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Purwati, E., 2017. Optimasi Medium Pertumbuhan Dan Waktu Inkubasi Terhadap Bobot Miselium *Schizophyllum commune* dan Golongan Metabolit Sekunder yang Dihasilkan. *Skripsi*. Purwokerto: Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman.
- Rahayu, AM., 2018. Pengaruh Jenis Medium Dan Waktu Inkubasi Terhadap Pertumbuhan Jamur *Auricularia auricula* Serta Deteksi Golongan Metabolit Sekunder yang Dihasilkan. *Skripsi*. Purwokerto: Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman.
- Rahma, K., Mahdi, N. & Hidayat, M., 2019. Karakteristik Jamur Makroskopis Di Perkebunan Kelapa Sawit Kecamatan Meureubo Aceh Barat. *Prosiding Biotik*, 5(1), pp.157-164.
- Rahmi, D., Ratnawati, E., Yunilawati, R. & Aidha, N. N., 2014. Peningkatan Aktivitas Anti Aging pada Krim Nanopartikel dengan Penambahan Bahan Aktif Alam. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 36(2), pp.215-224.
- Rosnan, N.D.R., Chuen, N. & Ngadin, A.A., 2019. First Record of in Vitro Growth Evaluation of Wild Mushroom, *Schizophyllum commune* from Pulau Kapas in Malaysia. *Asian Journal Of Agriculture And Biology*, 7(4), pp.602-609.
- Saskiawan, I., Munir, M. & Achmadi, S.S., 2017. Optimasi Produksi Serta Analisis Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Senyawa Eksopolisakarida dari Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Media Cair. *Berita Biologi Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, 15(2), pp.133-140.
- Shah, P. & Modi, H.A., 2018. Optimization of Culture Conditions for Biomass Production of *Ganoderma lucidum*. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(02), pp.1882-1889.
- 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.
- Tampubolon, M.B., Utomo, B. & Yunasfi., 2012. Keanekaragaman Jamur Makroskopis Di Hutan Pendidikan Universitas Sumatera Utara Desa Tongkoh Kabupaten Karo Sumatera Utara. *Saintia Biologi*, 2, pp.176-182.
- Tampubolon., Santa, D.B.M., Utomo, B. & Yunasfi., 2015. Keanekaragaman Jamur Makroskopis Di Hutan Pendidikan Universitas Sumatera Utara Desa Tongkoh Kabupaten Karo Sumatera Utara. *Artikel Ilmiah*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Widiastuti, H., Siswanto. & Suharyanto., 2007. Optimasi Pertumbuhan Dan Aktivitas Enzim Ligninolitik *Omphalina* Sp. Dan *Pleurotus ostreatus* pada Fermentasi Padat. *Menara Perkebunan*, 75(2), pp.93-105.
- Widyastuti, N., 2013. Pengolahan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Sebagai Alternatif Pemenuhan Nutrisi. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 15(3), pp.1-7.
- 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, A.T. & Ng, M.L.M., 2001. An Improved Methode for the Isolation of Lentinan from *Lentinula edodes* (Berk) Sing (Agaricomycetidae). *International Journal of Medical Mushroom*, 3, pp.6-19.
- Yenie, E. & Utami, S.P., 2018. Pengaruh Suhu Dan pH Pertumbuhan Jamur Merang (*Volvariella volvacea*) Terhadap Degradasi Lignin Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal APTEK*, 10(1), pp.29-35.