

POTENSI JAMUR *TRAMETES VERSICOLOR* DAN *RUSSULA SP.* DALAM MENGHASILKAN B-GLUKAN MELALUI PROSES FERMENTASI

Nuraeni Ekowati, Nuniek Ina R., dan Aris Mumpuni
Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto
E-mail: nuraeniekowati@yahoo.com

Abstrak: *Trametes versicolor*, dan *Russula sp.* merupakan jamur liar (*wild mushrooms*) dari kelompok Basidiomycota. Kedua jamur tersebut dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang memiliki efek terapis. Salah satu senyawa bioaktif yang dihasilkan adalah β -glukan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui potensi *T. versicolor* dan *Russula sp.* dalam memproduksi β -glukan, dan untuk mendapatkan konsentrasi glukosa yang optimum dalam menghasilkan β -glukan pada medium fermentasi cair. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikologi, Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan adalah jenis jamur dengan konsentrasi glukosa yang berbeda. Parameter utama adalah bobot kering miselium dan bobot kering β -glukan, sedangkan parameter pendukungnya yaitu pH awal dan pH akhir medium. Data dianalisis menggunakan analisis ragam pada tingkat kesalahan 0,5% dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan dua jenis jamur yaitu *T. versicolor* dan *Russula sp.* dengan konsentrasi glukosa yang berbeda memberikan hasil yang berbeda nyata, baik pada pertumbuhan maupun pada produksi β -glukan. *Russula sp.* mampu menghasilkan β -glukan tertinggi pada medium cair dengan konsentrasi glukosa 30 g/l, diperoleh bobot β -glukan sebesar $490,00 \pm 45,82$ mg/100 ml.

Kata kunci: Basidiomycota, *Trametes versicolor*, *Russula sp.*, β -glukan, senyawa bioaktif.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan jamur sebagai bahan obat saat ini banyak menjadi perhatian masyarakat dunia, hal ini dikarenakan jamur mampu menghasilkan berbagai jenis metabolit bioaktif. Metabolit bioaktif ini dapat berupa metabolit primer maupun metabolit sekunder. Salah satu jenis metabolit primer yang dihasilkan oleh jamur adalah β -glukan. β -glukan adalah metabolit primer yang selalu disintesis karena merupakan komponen utama dari dinding sel jamur. Selain itu, apabila jamur dikultur pada medium cair, β -glukan akan disekresikan ke dalam filtrat medium. β -glukan merupakan polisakarida yang terdapat dalam dinding sel dengan berbagai jenis ikatan glikosidik, seperti (1-3) dan (1-6)- β -D-glukan. Polisakarida yang dihasilkan jamur menjadi salah satu senyawa bioaktif penting karena sifat medisnya. *Trametes versicolor* dan *Russula sp.* merupakan jamur makroskopis yang tumbuh liar di alam, anggota dari kelas Basidiomycetes, dan sampai saat ini di Indonesia belum dimanfaatkan.

Jumlah jamur makroskopis di dunia diperkirakan 140.000, meskipun demikian hanya sejumlah 14.000 yang sudah diketahui nama spesiesnya. Tidak lebih dari 650 spesies jamur makroskopis (*edible and medicinal mushrooms*) yang telah diteliti potensinya (Hawksworth, 2001, Hawksworth, 2012). Di Jepang, Rusia, Cina dan USA telah dikembangkan polisakarida dari jamur yang diperoleh dari tubuh buah, miselium, dan filtrat kultur dari jamur-jamur *Lentinula edodes*, *Ganoderma lucidum*, *Schizophyllum commune*, *Trametes versicolor*, *Inonotus obliquus*, and *Flammulina velutipes*. Jamur-jamur tersebut sampai saat ini belum dikembangkan di Indonesia, termasuk *Russula sp.* Popescu *et al.* (2015) melaporkan bahwa *Russula virescens* mampu menghasilkan senyawa sterol, triterpen, non-alkaloid nitrogen, asam amino, polisakarida (β -glukan). Jamur *R. virescens* juga mengandung 26,47 – 26,69 % senyawa larut air, 29,64 – 29,93 % senyawa larut alkohol dan 13,92 – 14,48 % polisakarida.

Szeto (2007) menyatakan bahwa *T. versicolor* menghasilkan polisakarida yaitu β -glukan yang diberi nama Krestin. β -glukan tersebut berperan dalam tubuh manusia sebagai imunomodulator melalui mekanisme meningkatkan aktivitas makrofag, NK sel, limfosit T, limfosit B, monosit, immunoglobulin G (IgG) dan C3 complement protein. Khatua *et al.* (2015) menyatakan bahwa *Russula senecis* mampu menghasilkan 13 jenis senyawa fenol yang berpotensi sebagai bahan obat.

Kajian tentang produksi β -glukan dari jamur liar seperti *T. versicolor*, dan *Russula sp.* masih jarang dilakukan. Metode ekstraksi dilakukan untuk mendapatkan β -glukan dari jamur. Menurut Lee *et al.* (2004), untuk mendapatkan polisakarida bioaktif (β -glukan) dari jamur, banyak peneliti melakukan kultivasi jamur pada medium artifisial padat (untuk produksi tubuh buah) daripada menggunakan medium cair, namun penggunaan medium cair juga memiliki beberapa keuntungan. Kultur cair memiliki potensi untuk produksi biomassa miselium tinggi dan dalam waktu yang lebih singkat dengan sedikit resiko kontaminasi. Glukosa merupakan sumber karbon yang paling tepat dalam produksi biomassa miselium dan produksi β -glukan, dibandingkan dengan sumber karbon lain seperti pati, sukrosa, maltosa, dan galaktosa. Menurut Subkhan (2005), glukosa

merupakan sumber karbon utama penyusun β -glukan, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa glukosa berpengaruh positif terhadap pertumbuhan biomassa miselium dan skleroglukan, β -glukan dari jamur genus *Sclerotium*. Berdasarkan latar belakang tersebut perlu dilakukan penelitian pengaruh konsentrasi glukosa yang berbeda terhadap produksi β -glukan.

Tujuan penelitian adalah:

1. Untuk mengetahui potensi *T. versicolor*, dan *Russula sp.* dalam memproduksi β -glukan pada medium fermentasi cair.
2. Untuk mendapatkan jenis jamur dan konsentrasi glukosa yang optimal pada medium fermentasi cair yang menghasilkan β -glukan tertinggi.

METODE PENELITIAN

a. Materi penelitian

2. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biakan murni jamur liar *Trametes versicolor*, dan *Russula sp.*, koleksi Laboratorium Mikologi dan Fitopatologi Fakultas Biologi Unsoed, kentang, dekstroza, agar, akuades, kloramfenikol, alkohol 70%, spiritus, air, etanol absolut, kertas saring, *aluminium foil*, kapas, glukosa, pepton, *yeast extract*, KH_2PO_4 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$, dan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bunsen, jarum inokulasi, pinset, sprayer, bor gabus, *laminar air flow*, *hot plate*, *stirrer*, timbangan analitik, *oven*, *blender*, pH meter, *shaker resiprok*, autoklaf, *waterbath*, *centrifuge*, tabung reaksi, rak penyimpanan, cawan Petri, labu Erlenmeyer, gelas *beaker*, gelas ukur, karet gelang, masker, sarung tangan, dan kamera digital.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Penelitian ini dilakukan dengan 6 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diujikan terdiri atas:

J_1G_1 = Isolat *T. versicolor* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 20 g.

J_1G_2 = Isolat *T. versicolor* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 30 g.

J_1G_3 = Isolat *T. versicolor* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 40 g.

J_2G_1 = Isolat *Russula sp.* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 20 g.

J_2G_2 = Isolat *Russula sp.* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 30 g.

J_2G_3 = Isolat *Russula sp.* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 40 g.

3. Variabel yang digunakan adalah variabel bebas, dan variabel tergantungan. Variabel bebas yang diamati merupakan jenis isolat jamur dan konsentrasi glukosa dalam medium fermentasi cair. Variabel tergantungan berupa bobot kering β -glukan dan bobot kering miselium.

4. Parameter yang diamati terdiri atas parameter utama dan parameter pendukung. Parameter utamanya adalah bobot kering miselium dan bobot kering β -glukan hasil ekstraksi sedangkan parameter pendukungnya yaitu pH awal dan pH akhir medium.

5. Prosedur penelitian:

6. Jamur *T. versicolor* dan *Russula sp.* yang akan digunakan diremajakan dalam medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diinkubasi selama dua minggu. Biakan murni tersebut akan digunakan sebagai inokulum. Medium fermentasi yang digunakan adalah medium cair untuk produksi biomassa miselium. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan medium fermentasi cair yaitu: Glukosa sesuai perlakuan, Pepton 1 g, Ekstrak yeast 2 g, KH_2PO_4 1 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,2 g, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 5 g, Akuades 1000 ml. Bahan-bahan tersebut disatukan kemudian ditambahkan glukosa masing-masing setiap resep sebanyak 20 g, 30 g, dan 40 g. Bahan-bahan yang sudah disatukan dihomogenkan menggunakan *hot plate* dan *stirrer*. Medium dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer masing-masing 100 ml, pH awal medium diukur menggunakan pH meter dan disterilisasi menggunakan autoklaf selama 15-20 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm.

7. Kultivasi Miselium pada Medium Cair. Miselium jamur yang tumbuh pada medium PDA dipotong dengan bor gabus ukuran 5 mm, kemudian diinokulasikan sebanyak 5 plug ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml yang berisi 100 ml medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa yang berbeda, masing-masing 20 g, 30 g, dan 40 g. Selama kultivasi dilakukan inkubasi dengan bantuan *shaker resiprok* pada suhu ruang selama 28 hari.

8. Setelah waktu inkubasi mencapai 28 hari dilakukan pemanenan dan penimbangan bobot kering miselium. Derajat keasaman (pH) akhir medium diukur menggunakan pH meter. Miselium yang telah ditumbuhkan pada medium cair dengan konsentrasi glukosa yang berbeda dipanen dan disaring menggunakan kertas saring. Pompa vakum digunakan untuk mempercepat penyaringan. Sampel miselium yang sudah disaring kemudian dioven pada suhu $40-50^\circ\text{C}$ selama dua hari. Miselium kering ditimbang dan bobot kering miselium dicatat. Selanjutnya, dilakukan ekstraksi β -Glukan dari biomassa miselium dan filtrat kultur jamur *T. versicolor* dan *Russula sp.* menggunakan metode Yap & Ng (2001).

Nuraeni Ekowati, Nuniek Ina R., dan Aris Mumpuni. *Potensi Jamur *Trametes Versicolor* dan *Russula Sp.* dalam Menghasilkan B-Glukan melalui Proses Fermentasi*

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam/*Analysis of Variance* (ANOVA). Hasil analisis ragam yang menunjukkan perlakuan berpengaruh nyata diuji lanjut dengan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jamur *T. versicolor* dan *Russula sp.* yang dikultur pada medium cair menunjukkan pertumbuhan miselium yang baik, dan berdasarkan pengamatan pertumbuhannya telah menunjukkan fase stasioner pada umur 28 hari. Pada hari ke 28 miselium dipanen dan dilakukan pemisahan antara miselium dan filtrat medium, masing-masing diekstraksi secara terpisah untuk mendapatkan β -glukan. Perlakuan pemberian sumber karbon yang berbeda pada jamur *T. versicolor* dan *Russula sp.* memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan miselium. Sumber karbon yang digunakan adalah glukosa dengan konsentrasi 20, 30, dan 40 g/l. Hasil analisis statistik bobot kering miselium disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata bobot kering miselium jamur *T. versicolor* dan *Russula sp.* yang dikultur pada medium cair dengan variasi konsentrasi glukosa

No	Perlakuan	Bobot kering miselium (mg/100ml)
1	J ₁ G ₁	170,00 ± 36,05 a
2	J ₁ G ₂	223,33 ± 25,17 b
3	J ₁ G ₃	253,33 ± 15,27 bc
4	J ₂ G ₁	266,66 ± 25,17 bc
5	J ₂ G ₂	296,66 ± 11,55 c
6	J ₂ G ₃	343,33 ± 25,17 d

Keterangan:

J₁G₁ = Isolat *T. versicolor* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 20 g.
 J₁G₂ = Isolat *T. versicolor* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 30 g.
 J₁G₃ = Isolat *T. versicolor* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 40 g.
 J₂G₁ = Isolat *Russula sp.* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 20 g.
 J₂G₂ = Isolat *Russula sp.* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 30 g.
 J₂G₃ = Isolat *Russula sp.* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 40 g.
 Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf kesalahan 5%

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa bobot miselium meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi glukosa yang diberikan. Hal ini dapat dimengerti karena glukosa merupakan sumber karbon yang paling sesuai untuk berbagai jenis jamur. Selain itu glukosa merupakan prekursor dari β -glukan yang merupakan komponen utama dari dinding sel jamur. Bobot kering miselium tertinggi diperoleh dari perlakuan J₂G₃ yaitu perlakuan jamur *Russula sp.* yang dikultur dengan pemberian konsentrasi glukosa 40 g/l, diperoleh bobot miselium sebesar 343,33 ± 25,17 mg/100ml, dan berbeda nyata dengan kelima perlakuan yang lain. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan miselium sangat dipengaruhi oleh konsentrasi glukosa dalam mediumnya. *Russula sp.* mampu tumbuh lebih cepat dari pada *T. versicolor*, hal ini dikarenakan oleh sifat genetis dari kedua jamur tersebut.

Jamur *T. versicolor* dan *Russula sp.* yang dikultur pada medium cair mampu menghasilkan β -glukan, yang dapat diekstraksi dari biomassa miseliumnya dan filtrat mediumnya. Ekstraksi dilakukan menggunakan air panas, dan β -glukan diperoleh dengan cara pengendapan menggunakan etanol dan aseton. Produksi β -glukan dari kultivasi *T. versicolor* dan *Russula sp.* pada medium cair dengan pemberian konsentrasi glukosa yang berbeda disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata bobot kering β -glukan jamur *T. versicolor* dan *Russula sp.* yang dikultur pada medium cair dengan variasi konsentrasi glukosa

No	Perlakuan	Bobot β -glukan (mg/100ml)
1	J ₁ G ₁	220,00 ± 52,91 ab
2	J ₁ G ₂	280,00 ± 10,00 b
3	J ₁ G ₃	173,33 ± 5,77 a
4	J ₂ G ₁	426,66 ± 32,15 c
5	J ₂ G ₂	490,00 ± 45,82 c

6	J ₂ G ₃	463,33 ± 41,63 c
---	-------------------------------	------------------

Keterangan:

J₁G₁ = Isolat *T. versicolor* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 20 g.
J₁G₂ = Isolat *T. versicolor* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 30 g.
J₁G₃ = Isolat *T. versicolor* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 40 g.
J₂G₁ = Isolat *Russula sp.* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 20 g.
J₂G₂ = Isolat *Russula sp.* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 30 g.
J₂G₃ = Isolat *Russula sp.* pada medium fermentasi cair dengan konsentrasi glukosa 40 g.
Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf kesalahan 5%

Bobot kering β-glukan yang diperoleh (Tabel 2) menunjukkan hasil yang bervariasi, bobot β-glukan yang diperoleh tidak seiring dengan peningkatan konsentrasi glukosa yang diberikan. Hasil bobot β-glukan tidak sama dengan hasil bobot miselium, untuk bobot miselium terjadi peningkatan seiring dengan penambahan konsentrasi glukosa, namun untuk bobot β-glukan hanya terjadi peningkatan bobot β-glukan dari konsentrasi 20 g/l dan 30 g/l, sedangkan pada konsentrasi 40 g/l bobotnya menurun. Produksi β-glukan jamur *T. versicolor* maksimal terjadi pada konsentrasi glukosa 30 g/l, yaitu sebesar 280,00 ± 10,00 mg/100 ml. Hasil ini lebih tinggi dari bobot miseliumnya yaitu sebesar 223,33 ± 25,17 mg/100 ml. Produksi β-glukan jamur *Russula sp.* maksimal terjadi pada konsentrasi glukosa 30 g/l, yaitu sebesar 490,00 ± 45,82 mg/100 ml. Hasil ini lebih tinggi dari bobot miseliumnya yaitu sebesar 296,66 mg/100 ml. Hal ini disebabkan oleh adanya produksi β-glukan ekstraseluler yang dipanen dari filtrat kulturnya dan dari miseliumnya, sehingga jumlah β-glukan yang diperoleh lebih tinggi dari bobot miseliumnya. Maziero *et al.* (1999); Rau *et al.* (2009) menyatakan bahwa, banyak jamur yang dapat memproduksi polisakarida ekstraseluler (eksopolisakarida) yang tersusun atas molekul β-(1-3)/(1-6)-D-glukosa. Tang *et al.* (2007) melaporkan hasil ekstraksi β-glukan dari *Agaricus brasiliensis* adalah 1,67 ± 0,08 g/l dan *Auricularia polytricha* adalah 3,1 g/l.

Bobot β-glukan yang diperoleh pada perlakuan dengan konsentrasi glukosa 40 g/l menurun, hal ini diduga β-glukan yang sudah dikeluarkan ke dalam medium kultur digunakan lagi oleh jamur tersebut sehingga setelah dipanen bobot β-glukan menjadi menurun. β-glukan adalah polisakarida yang mempunyai monomer glukosa, sehingga apabila jamur mempunyai enzim yang bisa memecah β-glukan menjadi glukosa akan dapat memanfaatkannya sebagai sumber karbon. Selain itu konsentrasi suatu nutrisi dalam medium juga harus optimal, apabila berlebih nutrisi tersebut tidak digunakan oleh jamur, bahkan untuk nutrisi tertentu dapat menghambat pertumbuhan ataupun menghambat produksi metabolitnya.

SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Simpulan

Jamur *T. versicolor*, dan *Russula sp.* berpotensi dalam menghasilkan β-glukan pada medium fermentasi cair. *Russula sp.* mampu menghasilkan β-glukan tertinggi pada konsentrasi glukosa 30 g/l dengan bobot kering β-glukan 490,00 ± 45,82 mg/100 ml.

Saran

Produksi β-glukan dapat dilakukan menggunakan teknik fermentasi pada medium cair dengan konsentrasi glukosa 30 g/l. Perlu dilakukan optimasi nutrisi lainnya seperti sumber nitrogen dan mineral. Selain itu perlu dilakukan teknik fermentasi pada fermentor dengan volume yang lebih besar.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Kemenristekdikti melalui LPPM Unsoed yang telah memberikan dana penelitian Stranas tahun 2015. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Dekan Fakultas Biologi Unsoed atas ijin penelitian yang sudah diberikan, kepada Ketua LPPM beserta staf yang telah memberikan berbagai informasi dan fasilitas sehingga penelitian ini dapat berjalan sebagaimana mestinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Hawksworth D.L. 2001. Mushrooms: The extent of the unexploited potential. *Int. J. Med. Mush.* 3: 333-337.
- Hawksworth DL. 2012. Global species numbers of fungi: are tropical studies and molecular approaches contributing to a more robust estimate. *Biodiversity and Conservation* 21:2425–2433. DOI 10.1007/s10531-012-0335-x.
- Khatua, S., A.K. Dutta, and K. Acharya. (2015), Prospecting *Russula senecis*: a delicacy among the tribes of West Bengal. *PeerJ*, 3:1-19. DOI 10.7717/peerj.810

Nuraeni Ekowati, Nuniek Ina R., dan Aris Mumpuni. *Potensi Jamur Trametes Versicolor dan Russula Sp. dalam Menghasilkan B-Glukan melalui Proses Fermentasi*

- Lee, B. C., Bae, J. T., Pyo, H. B., Choe, T. B., Kim, S. W., Hwang, H. J., & Yun, J. W. 2004. Submerged culture conditions for the production of mycelial biomass and exopolysaccharides by the edible Basidiomycete *Grifola frondosa*. *Enzyme and Microbial Technology*, 35: 369-376.
- Maziero, R., Cavazzoni, V., & Bononi, V. L. R. 1999. Screening of Basidiomycetes for the production of exopolysaccharide and biomass in submerged culture. *Revista de Microbiologia*, 30: 77-84
- Popescu1, M.L., M. Culmeş, C. E. Gird. 2015. Qualitative and quantitative chemical study of *Russula virescens* mushroom. *FARMACIA*, 63 (3): 334-337
- Rau, U., Kuenz, A., Wray, V., Nimtz, M., Wrenger, J., & Cicek, H., 2009. Production and structural analysis of the polysaccharide secreted by *Trametes (Coriolous) versicolor* ATCC 200801. *Appl Microbiol Biotechnol*, 81: 827-837
- Subkhan, A. 2005. Pengaruh Konsentrasi Glukosa dan Sukrosa Sebagai Sumber Karbon dalam Produksi Skleroglukan Menggunakan Biakan *Sclerotium glucanicum*. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
- Szeto, M. 2007. *Coriolus versicolor* extracts: relevance in cancer Management. *Current Oncology*, 14 (6): 41-47
- Tang, Y.J., L. W. Zhu, H.M. Li, and D.S. Li. 2007. Submerged culture of mushrooms in bioreactors challenges, current state-of-the-art, and future prospects. *Food Technol. Biotechnol.*, 45 (3): 221–229.
- Yap, A. T., & Ng, M. L. M. 2001. An improved method for the isolation of Lentinan from edible and medical Shiitake mushroom, *Lentinula edodes* (Berk.) Sing. (Agaricomycetideae). *International Journal of Medicinal Mushroom*, 3: 6-19