

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Khusus Riset	2
1.3 Manfaat Riset	2
1.4 Urgensi Riset.....	2
1.5 Temuan yang Ditargetkan.....	2
1.6 Kontribusi Riset	2
1.7 Luaran Riset	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Jamur Ambalan (<i>Bracket/ Shelf Fungi</i>).....	3
2.2 Beta-Glukan	3
2.3 Kandungan Beta-Glukan Jamur	3
BAB 3 METODE Riset.....	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Bahan dan Alat	5
3.3 Tahapan Riset.....	5
3.4 Prosedur Riset	5
3.5 Indikator Capaian Setiap Tahapan	6
3.6 Teknik Pengumpulan Data	7
3.7 Analisis Data	7
3.8 Cara Penafsiran	8
3.9 Penyimpulan Hasil Riset.....	8
BAB 4 BIAYA DAN JADWAL PELAKSANAAN	8
4.1 Anggaran Biaya.....	8
4.2 Jadwal Kegiatan	8
DAFTAR PUSTAKA	9
LAMPIRAN.....	11
Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota, serta Dosen Pendamping	11
Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan.....	17
Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas..	18
Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana	19

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jamur makro (*mushrooms*) merupakan kelompok jamur yang membentuk tubuh buah dari divisi Askomiset dan Basidiomiset. Jamur makro telah menjadi subjek riset yang konsisten dari tahun ke tahun karena tergolong aman untuk dikonsumsi (*edible*). Edibilitas jamur tersebut digemari oleh masyarakat karena memiliki citarasa yang unik, bernutrisi tinggi dan dapat dijadikan sebagai bahan obat-obatan. Aktivitas biologis yang telah dilaporkan dari jamur makro meliputi antioksidan, antikanker, antitumor, antimikrobia, antivirus dan imunomodulator. Ragam fungsi tersebut berasal dari kandungan metabolit primer dan sekunder yang dimanfaatkan dari tubuh buah baik melalui proses ekstraksi, pemurnian dan pengujian. Kandungan metabolit yang bersifat bioaktif meliputi asam amino (esensial dan non-esensial), unsur antioksidan, senyawa fenol dan turunannya, polisakarida, dan vitamin (A, C, E). Dalam kurun tahun terakhir, terjadi peningkatan minat akan studi dan elaborasi mengenai polisakarida asal jamur makro khususnya beta-glukan sebagai bahan obat untuk menangani penyakit di masyarakat termasuk di era pandemik COVID-19.

Jamur makro merupakan salah satu produk hutan non-kayu yang telah dimanfaatkan oleh ragam suku dan masyarakat secara lokal maupun global. Informasi mengenai pemanfaatan jamur secara etnik, indigenus dan praktis masih terbatas di wilayah yang menjadi basis riset bagi peneliti-peneliti tertentu. Selain itu, Indonesia belum memiliki *checklist* atau daftar jenis lengkap mengenai spesies jamur makro seperti Malaysia. Fakta ini harus dilihat sebagai potensi dan arah riset untuk meningkatkan pendataan jenis-jenis jamur makro lokal dari berbagai daerah untuk mendukung dan melengkapi basis data kedepannya. Salah satu wilayah dengan informasi keanekaragaman jenis dan potensi jamur makro yang masih parsial ialah kawasan hutan di Sumatera Utara.

Riset pendahuluan mengenai biodiversitas jamur makro lokal Sumatera Utara telah dilaporkan dari beberapa pustaka, salah satunya oleh Siahaan *et al.* (2021). Siahaan *et al.* (2021) telah melakukan pendataan awal terhadap 51 jenis jamur makro di Hutan Batu Katak, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Dominansi jenis yang menghuni kawasan hutan tersebut berasal dari kelompok jamur ambalan (*bracket/ shelf fungi*) yang bersifat lignolitik atau pelapuk kayu, yang berasal dari marga *Polyporus*, *Marasmius*, *Schizophyllum*, *Trametes*, dan *Xylaria*. Keberadaan komunitas jamur ambalan didukung oleh kondisi hutan yang bersifat sekunder dengan adanya bukaan hutan (*gap*) dan batang kayu mati (*dead logs*) sebagai substrat yang optimum bagi pertumbuhan dan persebaran populasi jenisnya. Potensi pemanfaatan jamur di Hutan Batu Katak dapat dievaluasi dengan melakukan kajian awal misalnya mengenai kandungan beta-glukan sebagai basis data untuk riset dan studi bioprospeksi berikutnya.

1.2 Tujuan Khusus Riset

- a. Mengkoleksi spesimen jamur ambalan di Hutan Batu Katak sebagai bahan ekstraksi beta-glukan,
- b. Mengekstraksi simplisia jamur ambalan dalam dua kondisi (netral, alkali/basa) untuk menentukan kondisi ekstraksi yang optimum,
- c. Deteksi kandungan beta-glukan secara kualitatif menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) dengan acuan beta-glukan *barley*,
- d. Menentukan kualitas beta-glukan yang diperoleh melalui profil kimiawi (FT-IR, UV-Vis) dengan acuan beta-glukan *barley*.

1.3 Manfaat Riset

Output dari riset ini diharapkan memiliki kontribusi terhadap pendataan biodiversitas jenis jamur makro khususnya dari jamur ambalan yang dapat dikembangkan secara lokal berdasarkan informasi mengenai kandungan beta-glukan. Hilirisasi lebih lanjut terhadap jenis (spesies) jamur makro tertentu diharapkan dapat berlanjut hingga pembuatan produk kesehatan misalnya tepung jamur dan teh seduh.

1.4 Urgensi Riset

Beta-glukan merupakan arah riset terkini mengenai potensi jamur makro sebagai pangan fungsional dan produk kesehatan. Jamur ambalan yang tumbuh secara melimpah di hutan terbuka khususnya di hutan sekunder Sumatera Utara dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber beta-glukan mengingat keberadaan jenis tertentu yang masih kurang diperhatikan khususnya dari segi pemanfaatannya bagi kebutuhan manusia.

1.5 Temuan yang Ditargetkan

Temuan yang ditargetkan dari riset ini ialah kumpulan data mengenai kandungan beta-glukan dari ragam jenis jamur ambalan yang telah memenuhi *standard* mutu dari beta-glukan murni (*barley*). Hasil riset juga dapat dijadikan sebagai basis data untuk investigasi dan pemanfaatan lebih lanjut.

1.6 Kontribusi Riset

Kontribusi riset ini utamanya berada pada lingkup biodiversitas dan studi pemanfaatan sumber daya alam lokal yang berasal dari Hutan Sumatera Utara dengan mengangkat potensi jenis dari jamur makro yang belum terinisiasi dengan konsisten.

1.7 Luaran Riset

Luaran yang dihasilkan dari kegiatan riset ini adalah berupa laporan kemajuan, laporan akhir, artikel ilmiah dan akun media sosial berisi konten yang dipublikasikan secara terjadwal tentang PKM-RE dengan judul Profil Kandungan

Beta-Glukan Jamur Ambalan di Hutan Batu Katak, Sumatera Utara Sebagai Basis Studi Bioprospeksi Lokal.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jamur Ambalan (*Bracket/ Shelf Fungi*)

Jamur ambalan adalah jamur yang tumbuh di pohon, biasanya ketika inangnya lemah atau mati. Jamur ambalan memiliki berbagai bentuk, ukuran dan warna, tetapi satu ciri khusus yang dimilikinya, mereka menghasilkan spora dalam struktur yang menyerupai tabung. Pada bagian bawah jamur ambalan memiliki banyak pori-pori pada ruang spora. Jamur ambalan merupakan elemen penting dari tiap variasi komunitas hutan dan mencerminkan perkembangan hutan serta kondisinya. Banyak spesies jamur ambalan yang digunakan sebagai bioindikator untuk memperkirakan kondisi ekosistem hutan. Jamur ambalan secara aktif dipelajari dalam kaitannya di bidang kedokteran, karena jamur ambalan dapat mensintesis berbagai senyawa aktif yang berbeda secara biologis (Vlasenko, 2013).

2.2 Beta-Glukan

Beta-glukan adalah polimer dari β -D-glukosa. Beta-glukan merupakan bagian dari dinding sel bakteri, tumbuhan, ganggang dan sereal, serta jamur mikroskopis dan jamur makroskopis (Kaur, *et al.*, 2020). Beta-glukan memiliki peran utama dalam pembentukan struktur dalam sel. Beta-glukan dibagi menjadi beberapa kelompok yang berbeda sesuai dengan strukturnya, yaitu tingkat percabangan rantai dan jenis ikatan glikosidik yang menghubungkan monomer glukosa. β -1,3-glukan, tanpa cabang (linier), terdapat pada bakteri. β -1,3-1,4-D-glukan terutama ditemukan dalam biji-bijian sereal seperti gandum dan *barley*, serta ganggang laut seperti ganggang coklat (Chen *et al.*, 2021), sedangkan β -1,3-1,6-D-glukan terdapat pada ragi (β -1,3-glukan dengan rantai bercabang panjang β -1,6- (*Sacharomyces cerevisiae*)) dan jamur makro (β -1,3-glukan dengan rantai cabang pendek β -1,6-) (Zhang *et al.*, 2019). Bioaktivitas beta-glukan bergantung pada konformasi molekulnya. Glukan, sama seperti polimer lainnya, dapat mengadopsi konformasi rantai yang berbeda tergantung pada jenis pelarut, misal, *random helix*, *single helix*, *double helix*, dan *triple helix*, seperti cacing, seperti batang, dan berbentuk seperti bola. Namun, beta-1,3-glukan dengan cabang beta-1,6 atau tanpa cabang membentuk struktur *triple helix* dalam bentuk aslinya dan dalam larutan berair pada suhu kamar. Struktur *triple helix* menentukan sifat imunomodulator dan antikanker beta-glukan (Meng *et al.*, 2020). Beta-glukan memiliki manfaat seperti, menurunkan kolestrol darah dan glukosa, sebagai obat diabetes, radang usus, dan mukosa lambung (Mathews *et al.*, 2021).

2.3 Kandungan Beta Glukan Jamur

Kandungan beta-glukan jamur makro bergantung pada spesies, lingkungan, dan kematangan tubuh buah, berkisar antara 3,1% dan 46,5% (Kaur, *et al.*, 2020).

Polisakarida jamur mengandung berbagai jenis ikatan glikosidik dan dikelompokkan sebagai beta-glukan, alfa-glukan, dan heteroglikan. Molekul beta-glukan pada masing-masing spesies jamur berbeda dalam struktur rantai dasar, jumlah dan jenis ikatan. Jenis dan jumlah cabang dan struktur rantai samping (misalnya, *triple helix*, *single helix*, atau *random helix*) serta berat molekul (Ina *et al.*, 2013). *Macrofungal* beta-glukan dianggap sebagai *Natural Biological Response Modifiers* (BRMs) (Cognigni *et al.*, 2021). Adapun beberapa karakteristik struktural terpilih beta-glukan pada jamur makro:

- **Lentinan**
Lentinan merupakan bagian dari dinding sel *Lentinula edodes* (shiitake). Lentinan adalah 1,3-1,6- β -glukan, yang unit dasarnya adalah inti glukosa lima molekul dengan dua rantai samping glukosa (satu untuk setiap tiga molekul glukosa dalam rantai dasar) yang melekat pada rantai utama oleh β -1 ikatan ,6-glikosidik (Giavasis, 2014). Polisakarida yang diekstrak dari *Lentinula edodes* dapat menghambat pertumbuhan tumor melalui berbagai mekanisme, seperti menginduksi apoptosis sel tumor dan membunuh sel tumor secara langsung (Wang *et al.*, 2013).
- **Schizophyllan**
Schizophyllan adalah beta glukan yang diisolasi dari *Schizophyllum commune*. Sifat dari schizophyllan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain komposisi monosakarida, berat molekul, kelarutan dalam air, dan metode ekstraksi sangat mempengaruhi sifat fisikokimia ini (Chen *et al.*, 2020). Schizophyllan memiliki kemampuan untuk mengaktifkan reseptor dectin-1, yang berkontribusi untuk meningkatkan sekresi sitokin pro-inflamasi, tetapi pada saat yang sama dapat mendorong produksi IL-10, sitokin antiinflamasi kunci yang memainkan peran penting dalam mengendalikan peradangan (Thongsiri *et al.*, 2021).
- **Krestin**
Krestin (PSK) merupakan beta-glukan arboreal yang diekstrak dari *Trametes versicolor* (L). Krestin adalah beta-glukan terikat protein yang diklasifikasikan sebagai heteroglikan (Maehara *et al.*, 2012). Krestin, sama halnya seperti lentinan, adalah obat yang populer di Jepang. Sejumlah uji klinis menemukan efek positifnya pada kondisi pasien yang menjalani kemoterapi akibat kanker payudara, hati, lambung, usus besar, paru-paru, dan prostat. Aktivitas antitumor PSK terletak pada kemampuannya untuk merangsang limfosit T dan sel penyedia antigen, yang memungkinkan pengenalan dan penghancuran sel neoplastik secara tepat (Lemieszek *et al.*, 2012).
- **Pleuran**
Pleuran adalah 1,3-1,6- β -glukan yang diekstrak dari *Pleurotus ostreatus* dan dijual sebagai suplemen makanan dengan nama komersial Immunoglukan (Giavasis, 2014). Pleuran memiliki khasiat dan kemampuan untuk

membangun kembali epitel yang telah dibuktikan secara ilmiah pada infeksi sistem pernapasan (Majtan, 2013).

- Grifolan

Grifolan adalah 1,3-1,6- β -D-glukan yang diisolasi dari *Grifola frondosa*. Grifolan telah terbukti memiliki sifat antitumor (Mao *et al.*, 2015). Selain itu, grifolan adalah salah satu beta-glukan paling efektif yang dapat digunakan dalam pengobatan diabetes (Chen *et al.*, 2015).

BAB 3. METODE RISET

3.1 Waktu dan Tempat

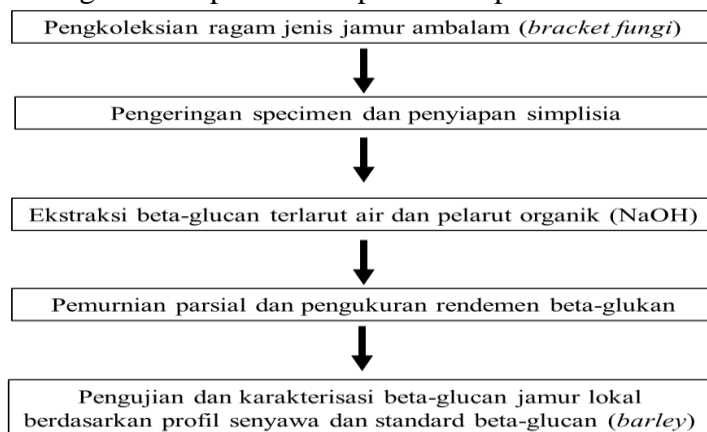
Riset ini akan berlangsung selama lima bulan dan dilaksanakan mulai dari eksplorasi jenis jamur ambalan di lapangan dan pengujian eksperimental di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan ialah spesimen dan simplisia jamur ambalan yang berasal dari Hutan Batu Katak, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Reagensia kimia yang digunakan antara lain akuades, asam asetat 2M, asetonitril, etanol 80%, NaOH, nitrogen cair, dan *standard* beta-glukan (*barley*). Alat yang digunakan meliputi *blender*, *freeze-dryer*, *glasswares*, plat KLT, oven, sentrifus, spektrofotometer UV-VIS, dan spektrofotometer FT-IR.

3.3 Tahapan Riset

Skema mengenai tahapan riset dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram alir tahapan riset

3.4 Prosedur Riset

3.4.1 Penyiapan Simplisia (Tepung Jamur)

Tubuh buah jamur ambalan dari beragam jenis dirajang dan dikeringkan dalam oven pada suhu 45°C selama 24 jam. Tubuh buah kering lalu dihaluskan

menggunakan *blender* untuk memperoleh tepung jamur. Tepung jamur disimpan dalam kondisi kedap air untuk proses ekstraksi berikutnya.

3.4.2 Ekstraksi Beta-Glukan

Beta-glukan dapat diekstraksi dari tubuh buah jamur menggunakan pelarut etanol dan air serta dalam kondisi pH tertentu. Ekstrak kasar dapat dimurnikan secara parsial untuk memperoleh bahan nutrasetikal yang relatif murni sebagai produk kesehatan. Sebanyak 100 gr simplisia dilarutkan dalam 1000 mL akuades dan dipanaskan pada suhu 100°C, tekanan 1 atm selama 1 jam dan disaring filtratnya. Filtrat diekstraksi dengan etanol 80% (v/v) sebanyak 3× volume filtrat dan diinkubasi pada suhu 4°C selama 24 jam. Filtrat disentrifugasi pada kecepatan 6000 rpm, 4 °C selama 10 menit untuk memperoleh *supernatant*. *Supernatant* dikeringkan lebih lanjut menggunakan *freeze-dryer* untuk memperoleh fraksi beta-glukan terlarut air. Residu hasil filtrasi diekstraksi secara alkali (basa) menggunakan NaOH (1:10, v/v) dan dihomogenkan secara agitasi selama 2 jam dengan kecepatan 300 rpm. Campuran disentrifugasi dan diperlakukan serupa dengan prosedur sebelumnya hingga tahapan *freeze-dryer* untuk memperoleh fraksi beta-glukan tidak terlarut air.

3.4.3 Karakterisasi Beta-Glukan

Deteksi kandungan beta-glukan dilakukan pada plat kromatografi lapis tipis (KLT) dari silika sebagai fase stasioner dan fase gerak dari campuran asetonitril:butanol:air (3:6:1). Ekstrak beta-glukan jamur ambalan dan *standard* (*barley*) ditotolkan pada plat dan dikembangkan hingga mencapai batas plat. Nilai *R_f* sebagai acuan deteksi dihitung antara sampel dengan *standard* (*barley*) di bawah paparan sinar UV 254 dan 366 nm. Panjang gelombang maksimum dari sampel dan *standard* dimonitor dengan cara *scanning* pada spektrofotometer UV-VIS. Pola spektra IR dan gugus fungsi beta-glukan dikonfirmasi menggunakan spektrofotometer FT-IR dengan frekuensi 400–4000 cm⁻¹.

3.5 Indikator Capaian Setiap Tahapan

Indikator capaian setiap tahapan dalam riset ini dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1. Luaran dan Indikator Capaian

No.	Kegiatan	Luaran	Indikator
1.	Studi literatur dalam pembuatan proposal	Proposal PKM-RE	Pustaka telah mengikuti <i>trend</i> terkini dan proposal mengikuti format PKM
2.	Pembuatan akun sosial media	Postingan rangkaian riset	Postingan rangkaian riset setiap minggu
3.	Pengurusan izin sampling di lapangan	Surat izin lapangan	Pihak kawasan ekowisata Batu Katak menyetujui

			dan menerbitkan surat izin sampling di lapangan
4.	Pengurusan izin riset di laboratorium	Surat izin riset	Pihak laboratorium dalam lingkup FMIPA Universitas Sumatera Utara telah mengeluarkan surat izin resmi pelaksanaan riset
5.	Penyiapan alat dan bahan riset	Alat dan bahan	Instrumen riset telah teridentifikasi dan dapat digunakan. Bahan riset tersedia untuk pengujian
6.	Pelaksanaan riset	Data dan <i>logbook</i> kegiatan riset	Dokumentasi riset, pencatatan data mentah dan catatan keuangan, analisis data, dan interpretasi hasil riset oleh peneliti
7.	Pembuatan laporan kemajuan dan akhir (hasil) riset	Laporan kemajuan dan akhir riset	Data hasil riset telah diperoleh secara maksimal bersamaan dengan bukti kegiatan riset
8.	Penyusunan artikel ilmiah	<i>Draft</i> artikel ilmiah	Jurnal acuan untuk publikasi telah teridentifikasi

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Riset ini merupakan riset eksperimental. Variabel bebas dalam riset ini ialah jenis (spesies) jamur ambalan yang diekstraksi, sementara variabel terikat meliputi kondisi ekstraksi dalam dua fase (netral dan basa), rendemen beta-glukan, karakteristik beta-glukan berdasarkan profil senyawa menggunakan UV-VIS dan FT-IR.

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh berupa data kualitatif yaitu ciri dan penampakan beta-glukan hasil ekstraksi secara visual beserta data numerik hasil perhitungan rendemen (*yield*) beta-glukan hasil ekstraksi dalam kondisi netral dan basa. Spektrum IR antara sampel dan *standard (barley)* dianalisis secara multivariat untuk menampilkan pola dengan kemiripan yang sama berdasarkan hasil *Principal Component Analysis* (PCA) pada program Minitab ver. 17.

3.8 Cara Penafsiran

Penafsiran terhadap kualitas beta-glukan yang diperoleh dari masing-masing sampel jamur sepenuhnya bergantung pada hasil analisis dari *standard* beta-glukan (*barley*) dikarenakan belum adanya SNI yang menyatakan kualitas beta-glukan sebagai produk pangan maupun kesehatan.

3.9 Penyimpulan Hasil Riset

Kesimpulan hasil riset ini diperoleh dari hasil analisis ragam parameter yang diujikan mulai dari jenis (*spesies*) jamur ambalan, rendemen (*yield*) beta-glukan, deteksi beta-glukan secara kualitatif, dan karakter/ pola senyawa yang mencirikan beta-glukan dengan *standard* dari (*barley*).

BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1 Anggaran Biaya

Anggaran biaya dalam riset ini dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No.	Jenis Pengeluaran	Sumber Dana	Besaran Dana (Rp)
1	Bahan habis pakai	Belmawa	4.490.000
2	Sewa dan jasa	Belmawa	1.650.000
3	Transportasi lokal	Belmawa	3.210.000
4	Lain-lain	Belmawa	650.000
		Perguruan Tinggi	1.000.000
Jumlah			11.000.000
Rekap Sumber Dana		Belmawa	10.000.000
		Perguruan Tinggi	1.000.000
Jumlah			11.000.000

4.2 Jadwal Kegiatan

Jadwal kegiatan dalam riset ini dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2. Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Bulan					Person Penanggungjawab
		1	2	3	4	5	
1	Studi pustaka pembuatan proposal riset dan interpretasi data						Wira Khairulsyah
2.	Pembuatan akun sosial media dan posting kegiatan riset						Dhea Fauziah Pasaribu

3	Survey lokasi dan pengkoleksian jamur ambalan di Hutan Batu Katak					Rifqi Awliya Siregar Bg
4	Pengeringan spesimen dan ekstraksi simplisia					Dhea Fauziah Pasaribu
5	Pengukuran rendemen					Muhammad Rizqy Ramadhan
6	Deteksi kandungan beta-glukan menggunakan KLT					Wira Khairulsyah
7	<i>Profiling</i> senyawa beta-glukan sampel dibandingkan dengan <i>standard (barley)</i>					Wira Khairulsyah
8	Pembuatan laporan kemajuan dan hasil (akhir) riset					Muhammad Rizqy Ramadhan
9	Pembuatan <i>draft</i> artikel publikasi ilmiah					Dhea Fauziah Pasaribu

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, S., Sathuvan, M., Zhang, X., Zhang, W., Tang, S., Liu, Y., Cheong, K.L. 2021. Characterization of Polysaccharides from Different Species of Brown Seaweed Using Saccharide Mapping and Chromatographic Analysis. *The Journal of BMC Chem.* 15(1): 1-11.
- Chen, Y.H., Lee, C.H., Hsu, T.H., Lo, H.C. 2015. Submerged-Culture Mycelia and Broth of the Maitake Medicinal Mushroom *Grifola frondosa* (Higher Basidiomycetes) Alleviate Type 2 Diabetes-Induced Alterations in Immunocytic Function. *Int. J. Med. Mushrooms.* 17(15): 541–556.
- Chen, Z., Yin, C., Fan, X., Ma, K., Yao, F., Zhou, R., Shi, D., Cheng, W., Gao, H. 2020. Characterization of physicochemical and biological properties of *Schizophyllum commune* polysaccharide extracted with different methods. *International Journal of Biological. Macromolecules.* 156(1): 1425–1434.
- Cognigni, V., Ranallo, N., Tronconi, F.; Morgese, F., Berardi, R. 2021. Potential benefit of β -glucans as adjuvant therapy in immuno-oncology: A review. *The Journal of Exploration Targeted Anti-tumor Therapy.* 2: 122–138.
- Giavasis, I. 2014. Bioactive Fungal Polysaccharides as Potential Functional Ingredients in Food and Nutraceuticals. *The Journal of Current Opinion in Biotechnology.* 26: 162–173.
- Ina, K., Kataoka, T., Ando, T. 2013. The use of lentinan for treating gastric cancer. *The Journal of Anticancer Agents in Medical Chemistry.* 13(5): 681–688.
- Kaur, R., Sharma, M., Ji, D., Xu, M., Agyei, D. 2020. Struktural Features, Modification, and Functionalities of Beta-Glucan. *The Journal of Fibers.* 8(1): 1-29.

- Lemieszek, M., Rzeski, W. 2012. Anticancer properties of polysaccharides isolated from fungi of the Basidiomycetes class. *Contemp. Oncol.* 2012, 16(4): 285–289.
- Maehara, Y., Tsujitani, S., Saeki, H., Oki, E., Yoshinaga, K., Emi, Y., Morita, M., Kohnoe, S., Kakeji, Y., Yano, T., Baba, H. 2012. Biological mechanism and clinical effect of protein-bound polysaccharide K (KRESTIN®): Review of development and future perspectives. *The Journal of Surgery Today.* 42(21): 8–28.
- Majtan, J. 2013. Pleuran (β -glucan from *Pleurotus ostreatus*): An effective nutritional supplement against upper respiratory tract infections?. *J. Med. Sport Sci.* 59(4): 57–61.
- Mao, G.H., Ren, Y., Feng, W.W., Li, Q., Wu, H.Y., Jin, D., Zhao, T., Xu, C.Q., Yang, L.Q., Wu, X.Y. 2015. Antitumor and immunomodulatory activity of a water soluble polysaccharide from *Grifola frondosa*. *J. Carbohydr. Polym.* 134(6): 406–412.
- Mathews, R., Kamil, A., Chu, Y. 2021. Global Review of Heart Health Claims For Oat Beta-Glucan Products. *The Journal of Nutrition.* 78(1): 78–97.
- Meng, Y., Lyu, F., Xu, X., Zhang, L. 2020. Recent Advances in Chain Conformation and Bioactivities of Triple-Helix Polysaccharides. *The Journal of Biomacromolecules.* 21(5): 1653–1677.
- Siahaan, D.A.S., Nurtjahja, K., Hartanto, A., Siregar, E.S., Berliani, K. 2019. Biodiversity of Mushrooms in Conservative Forest of Batu Katak resort, Langkat regency, North Sumatra. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Scie.* (305): 012093.
- Thongsiri, C., Nagai-Yoshioka, Y., Yamasaki, R., Adachi, Y., Usui, M., Nakashima, K., Nishihara, T., Ariyoshi, W. 2021. *Schizophyllum commune* β -glucan: Effect on interleukin-10 expression induced by lipopolysaccharide from periodontopathic bacteria. *The journal of Carbohydrate Polymers.* 253: 117285.
- Vlasenko, V.A. 2013. Ecological Characteristics of Bracket Fungi in The ForestSteppe of Western Siberia. *The Journal of Contemporary Problems of Ecological.* 6(4): 390-395.
- Wang, K.P., Zhang, Q.L., Liu, Y., Wang, J., Cheng, Y., Zhang, Y. 2013. Structure and Inducing Tumor Cell Apoptosis Activity of Polysaccharides Isolated from *Lentinus Edodes*. *The Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 61(41): 9849–9858.
- Zhang, H., Xiong, Y., Bakry, A.M., Xiong, S., Yin, T., Zhang, B., Huang, J., Liu, Z., Huang, Q. 2019. Effect of Yeast β -Glucan on Gel Properties, Spatial Structure and Sensory Characteristics of Silver Carp Surimi. *The Journal of Food Hydrocol.* 88: 256–264.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota serta Dosen Pendamping Biodata Ketua

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Wira Khairulsyah
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Biologi
4	NIM	200805092
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Medan 28, Maret 2002
6	Alamat E-mail	wkhairulsyah@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	0895613363379

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Laboratorium Biologi Dasar	Asisten Laboratorium	Juli 2022, USU

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE.

Medan, 14-2-2023
Ketua Tim



Wira Khairulsyah

Biodata Anggota**A. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap	Muhammad Rizqy Ramadhan
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Biologi
4	NIM	220805076
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Medan, 05 Desember 2002
6	Alamat E-mail	Muhammadrizqy948@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	085266826784

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMABIO)	Anggota	September 2020, USU

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE.

Medan, 14-2-2023

Anggota Tim



Muhammad Rizqy Ramadhan

Biodata Anggota**A. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap	Dhea Fauziah Pasaribu
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	Biologi
4	NIM	200805011
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Medan 07, Agustus 2002
6	Alamat E-mail	dheafpasaribu@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	082168864447

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	HMI	Anggota	Agustus 2021, USU
2	<i>Leadership camp</i>	Peserta	Agustus 2021, USU
3	Laboratorium Biologi Dasar	Asisten Laboratorium	Juli 2022, USU

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE.

Medan, 14-2-2023

Anggota Tim



Dhea Fauziah Pasaribu

Biodata Anggota**A. Identitas Diri**

1	Nama Lengkap	Rifqi Hafiz Awliya Siregar Bg
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Program Studi	Biologi
4	NIM	220805093
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Tanjung Balai, 07 Juni 2004
6	Alamat E-mail	rifqisrg07@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	081265039957

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	IPKB	Anggota	Agustus 2022, USU

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1	-	-	-

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE.

Medan, 14-2-2023

Anggota Tim



Rifqi Hafiz Awliya Siregar
Bg

Biodata Dosen Pendamping

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Doni Aldo Samuel Siahaan S.Si. M.Si
2	Jenis Kelamin	Laki-Laki
3	Program Studi	Biologi
4	NIP/NIDN	198505122015041003/0012058505
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Medan, 12 Mei 1985
6	Alamat E-mail	donialdoa@usu.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	081370135554

B. Riwayat Pendidikan

No	Jenjang	Bidang Ilmu	Institusi	Tahun Lulus
1	Sarjana (S1)	Biologi	Universitas Sumatera Utara	2008
2	Magister (S2)	Biologi	Universitas Sumatera Utara	2011

C. Rekam Jejak Tri Dharma PT

Pendidikan/Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	sks
1	Entomologi	Pilihan	2
2	Biologi Dasar	Wajib	3

Riset

No	Judul Riset	Penyandang Dana	Tahun
1	Studi perilaku kucing besar (felidae) di Taman hewan pematang siantar	Universitas Sumatera Utara (TALENTA)	2019

Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Peningkatan Motivasi Dan Pemahaman Belajar Melalui Penerapan Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum Menggunakan Preparat	BPPTN Universitas Sumatera Utara	2019
2	Pelatihan Pembuatan Kemasan Makanan Non Plastiik Dan Persuatif Bagi Pelaku Ukm Queen Burger And Snack	BPPTN Universitas Sumatera Utara	2021

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-RE.

Medan, 14-2-2023
Dosen Pendamping

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and a long horizontal stroke at the bottom.

Doni Aldo Samuel Siahaan

Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

No	Jenis Pengeluaran	Volume	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
1	Belanja Bahan			
	Akuades	20 L	10.000	200.000
	Alkohol	15 L	16.000	240.000
	<i>Barley</i>	1 <i>Pack</i>	983.000	983.000
	Asam asetat 2 M	250 mL	500	125.000
	Asetonitril	100 mL	3750	375.000
	Etanol	150 mL	1000	150.000
	NaOH	100 gr	700	70.000
	Nitrogen cair	100 mL	4000	400.000
	Tisu	6 <i>Roll</i>	12.000	72.000
	Butanol	100 mL	1000	100.000
	Tabung falcon	1 <i>Pack</i>	200.000	200.000
	Kertas lakmus	1 <i>Pack</i>	50.000	50.000
	Plat KLT silica	1 <i>Pack</i>	300.000	300.000
	<i>Blender</i>	1 <i>Piece</i>	755.000	755.000
	<i>Cling wrap</i>	1 <i>Roll</i>	35.000	35.000
	Kertas saring whatman No.1	1 <i>Pack</i>	400.000	400.000
	<i>Aluminium foil</i>	1 <i>Roll</i>	35.000	35.000
	SUB TOTAL			4.490.000
2	Belanja Sewa			
	Sewa laboratorium	3 Bulan	550.000	1.650.000
	SUB TOTAL			1.650.000
3	Perjalanan lokal			
	Kegiatan <i>sampling</i>	7 Hari	430.000	3.010.000
	Perjalananan pembelian alat dan bahan	2 Kali	100.000	200.000
	SUB TOTAL			3.210.000
4	Lain-lain			
	Postingan <i>adsense</i> di media sosial	5 Kali	100.000	500.000
	Biaya publikasi ilmiah	1 Kali	500.000	500.000
	Susu steril kemasan kaleng	1 <i>Pack</i>	300.000	300.000
	Masker	2 <i>Pack</i>	50.000	100.000
	<i>Sprayer</i>	3 <i>Pieces</i>	25.000	75.000
	Plastik PE 5 kg	1 <i>Pack</i>	25.000	25.000
	Sarung tangan lateks	2 <i>Pack</i>	50.000	100.000
	Kotak P3K	1 <i>Set</i>	50.000	50.000
	SUB TOTAL			1.650.000
	GRAND TOTAL			11.000.000

Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Pelaksana dan Pembagian Tugas

No	Nama/NIM	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Wira Khairulsyah/ 200805092	Biologi	Mikrobiologi	10 jam/minggu	-Studi pustaka pembuatan proposal riset dan interpretasi data -Deteksi kandungan beta-glukan menggunakan KLT - <i>Profiling</i> senyawa beta-glukan sampel dibandingkan dengan <i>standard</i> (<i>barley</i>)
2	Muhammad Rizqy Ramadhan/ 200805076	Biologi	Mikrobiologi	5 jam/minggu	-Pengukuran rendemen -Pembuatan laporan kemajuan dan hasil (akhir) riset
3	Dhea Fauziah Pasaribu/ 200805011	Biologi	Mikrobiologi	7 jam/minggu	-Pembuatan akun sosial media dan posting kegiatan riset -Pengeringan spesimen dan ekstraksi simplisia -Pembuatan <i>draft</i> artikel publikasi ilmiah
4	Rifqi Hafiz Awliya Siregar Bg/ 220805093	Biologi	Ekologi Tumbuhan	16 jam/minggu	-Survey lokasi dan pengkoleksian jamur ambalan di Hutan Batu Katak

Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana

SURAT PERNYATAAN KETUA TIM PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Ketua Tim	:	Wira Khairulsyah
Nomor Induk Mahasiswa	:	200805092
Program Studi	:	Biologi
Nama Dosen Pendamping	:	Doni Aldo Samuel Siahaan S.Si, M. Si.
Perguruan Tinggi	:	Universitas Sumatera Utara

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-RE saya dengan judul Profil Kandungan Beta-Glukan Jamur Ambalan di Hutan Batu Katak, Sumatera Utara Sebagai Basis Studi Bioprospeksi Lokal yang diusulkan untuk tahun anggaran 2023 adalah asli karya kami dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Medan, 14-2-2023

Yang menyatakan,



Wira Khairulsyah

200805092