

EVALUASI AKTIVITAS ANTI OBESITAS EKSTRAK BETA- GLUKAN DARI JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) TERHADAP MENCIT PUTIH JANTAN

Renald Umbu Deta Dapawando, Gavrilia Patricia Bombo, Ellsya Angeline Rawar*,
Yosua Adi Kristariyanto, Ari Widhiarso

Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Kristen Immanuel Yogyakarta,
Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia.

*Penulis Korespondensi: ellsya@ukrimuniversity.ac.id

ABSTRAK

Salah satu masalah kesehatan di kalangan remaja dengan prevalensi yang terus meningkat adalah obesitas. Terapi konvensional seperti orlistat, sibutramin, dan lorkaserin sering menimbulkan efek samping yang membuat perut tidak nyaman sehingga dibutuhkan alternatif lain yang lebih aman. Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) mengandung beta-glukan yang merupakan serat pangan larut air. Beta-glukan mampu menurunkan kadar kolesterol LDL dan mendukung fungsi pencernaan sehingga berpotensi sebagai agen antiobesitas. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi aktivitas anti obesitas beta-glukan pada mencit putih jantan dari jamur tiram putih. Ekstraksi beta-glukan dalam jamur tiram putih dilakukan dengan metode ekstraksi air panas. Identifikasi serbuk beta-glukan yang dihasilkan dengan instrumen *Fourier Transform Infra Red* (FTIR). Ekstrak beta-glukan yang didapatkan kemudian dilarutkan dalam air panas sehingga dihasilkan serbuk larut air yang digunakan dalam pengujian pada hewan uji. Sebanyak 30 mencit putih jantan dibagi ke dalam enam kelompok perlakuan: kontrol pakan normal, CMC-Na 0,5%, orlistat (15,6 mg/kg), serta ekstrak beta-glukan dengan perlakuan dosis 100, 200, dan 400 mg/kg BB. Hasil identifikasi serbuk dengan FTIR menunjukkan bahwa serbuk tersebut mengandung gugus fungsi sesuai dengan struktur beta-glukan. Hasil uji aktivitas antiobesitas pada mencit jantan putih menunjukkan bahwa dosis 400 mg/kgBB (formula 3) mampu menurunkan berat badan secara signifikan dan menghasilkan efektivitas mendekati orlistat.

Kata Kunci: Beta-glukan, Jamur tiram putih, Aktivitas anti-obesitas, FTIR, Mencit putih jantan.

ABSTRACT

One of the health problems among adolescents with increasing prevalence is obesity. Conventional therapies such as orlistat, sibutramine, and lorcaserin often cause side effects that make the stomach uncomfortable so that a more safe alternative is needed. White oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus*) contain beta-glucan which is a water-soluble dietary fiber. Beta-glucan can lower LDL cholesterol levels and support digestive function so that it has the potential as an anti-obesity agent. This study aims to evaluate the anti-obesity activity of beta-glucan in male white mice from white oyster mushrooms. Beta-glucan extraction in white oyster mushrooms was carried out using the hot water extraction method. Identification of the beta-glucan powder produced using the Fourier Transform Infra Red (FTIR) instrument. The beta-glucan extract obtained was then dissolved in hot water to produce a water-soluble powder used in testing on test animals. A total of 30 male white mice were divided into six treatment groups: normal feed control, 0.5% CMC-Na, orlistat (15.6 mg/kg), and beta-glucan extract with doses of 100, 200, and 400 mg/kg BW. The results of powder identification with FTIR showed that the powder contained functional groups according to the structure of beta-glucan. The results of the anti-obesity activity test in male white mice showed that a dose of 400 mg/kgBW (formula 3) was able to significantly reduce body weight and produce effectiveness approaching orlistat.

Keywords: Beta-glucan, White oyster mushroom, FTIR, Male white mice.

PENDAHULUAN

Obesitas merupakan kondisi penumpukan lemak berlebih di tubuh manusia akibat ketidakseimbangan asupan nutrisi dengan energi yang digunakan dalam jangka waktu yang lama (WHO, 2017). Apabila nilai indeks massa tubuh (rasio berat badan manusia dengan nilai kuadrat dari tinggi badan) lebih dari 30, maka dinyatakan sebagai obesitas (Hinchliffe dkk, 2004). Obesitas dapat meningkatkan resiko untuk menderita penyakit jantung iskemik (23%), diabetes (44%), dan kanker (7-41%) (Agustin dan Pertiwi, 2019). Menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO), obesitas telah dinyatakan sebagai masalah epidemi global (Mutia, dkk 2022). Lebih dari lima ratus juta orang dewasa di dunia mengalami obesitas (WHO, 2008). Berdasarkan Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2018, prevalensi obesitas pada orang dewasa di Indonesia sebesar 21,8%, prevalensi obesitas pada remaja 13-15 tahun sebesar 4,8%. Pada tahun 2020, menurut Laporan Gizi Global (2020), 10,9% wanita dewasa dan 6,3% pria dewasa di Indonesia mengalami obesitas. Laporan tersebut juga mencatat bahwa prevalensi obesitas di Indonesia lebih tinggi daripada rata-rata regional untuk wanita (10,3%) tetapi lebih rendah

daripada rata-rata regional untuk pria (7,5%). Pada tahun 2024, sekitar 19,7% anak usia 5–12 tahun dan 16% anak usia 13-15 tahun mengalami kelebihan berat badan hingga obesitas (BRIN, 2024).

Obat anti obesitas yang biasa digunakan sebagai terapi adalah orlistat. Mekanisme aksi orlistat adalah menghambat penyerapan lemak di usus karena mengubah metabolisme lemak badan dengan cara menghalangi kerja enzim lipase lipoprotein yang bekerja memecahkan lemak sehingga lemak diekskresi melalui feses (Tjay, 2010). Selain harga mahal, efek samping dari orlistat adalah feses yang berminyak, flatulensi, dan sering buang air besar (Douglas *et al.*, 2013). Serat adalah karbohidrat yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan. Serat terdiri dari serat larut dalam air dan serat tidak larut dalam air. Serat larut dalam air memiliki kemampuan dalam menahan air dan membentuk cairan kental dalam saluran pencernaan sehingga dapat menyebabkan makanan dicerna dalam waktu yang lama pada lambung sehingga memberikan rasa kenyang lebih lama (Ogles dan Ozgoz, 2014). Salah satu bahan alam yang memiliki kandungan serat larut dalam air adalah jamur tiram putih.

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu jenis jamur yang dibudidayakan sebagai bahan pangan oleh masyarakat Indonesia. Jamur tiram putih mengandung 23,9% beta-glukan yang merupakan serat larut dalam air (Okello, 2015). Mekanisme aksi beta-glukan dalam menurunkan kolesterol adalah mengikat asam empedu sehingga mengurangi absorpsi kolesterol di usus halus, mengubah sintesis kolesterol menjadi produksi asam empedu di liver, dan fermentasi lemak menjadi asam lemak rantai pendek yang dibantu bakteri intestinal (Sima *et al.*, 2018).

Menurut Singhal *et al.*, (2021) remaja cenderung penggunaan obat-obatan kimia dibandingkan aktivitas olahraga untuk menurunkan berat badan. Tiga obat yang umum digunakan sebagai terapi antiobesitas adalah orlistat, sibutramin, dan lorkaserin, yang masing-masing memiliki mekanisme dan efek samping berbeda. Orlistat bekerja dengan menghambat enzim lipase hingga sekitar 30%, dan telah terbukti secara klinis mampu menurunkan berat badan sekitar 3 kg lebih banyak dibandingkan plasebo. Sibutramin bekerja dengan menghambat reuptake norepinefrin dan serotonin, menghasilkan penurunan berat badan sekitar 5 kg dalam uji klinis. Lorkaserin,

sebagai agonis reseptor serotonin 2C, meningkatkan rasa kenyang dan juga menunjukkan hasil penurunan berat badan yang signifikan (Hardianto, 2021). Penggunaan jangka panjang ketiga obat ini tidak lepas dari efek samping, seperti ketidaknyamanan perut, kembung, dan gangguan rektal (Iyan Hardiana *et al.*, 2023). Potensi bahaya efek samping ini telah mendorong munculnya berbagai penelitian untuk menemukan alternatif penurunan berat badan yang lebih aman dan alami untuk menggantikan obat-obatan kimia tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh kadar optimal ekstrak Beta-glukan yang diperoleh dari jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) yang efektif dalam menurunkan berat badan mencit jantan putih yang mengalami obesitas. Penelitian ini tidak hanya menitikberatkan pada parameter berat badan, tetapi juga mempertimbangkan bobot feses dan jumlah sisa pakan sebagai indikator pendukung. Ketiga parameter ini diamati untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai pengaruh ekstrak Beta-glukan terhadap proses metabolisme, fungsi saluran cerna, serta pola konsumsi pakan pada hewan uji. Dengan pendekatan ini, diharapkan dapat diketahui kadar ekstrak yang paling

efektif dalam memberikan manfaat fisiologis terhadap mencit obesitas.

Kadar ekstrak beta-glukan dari jamur tiram putih yang terbukti mampu menurunkan berat badan mencit secara signifikan dapat dijadikan sebagai acuan dalam pengembangan produk pangan fungsional oleh industri. Temuan ini memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam formulasi makanan atau minuman kesehatan yang ditujukan untuk mendukung pengendalian berat badan secara alami dan aman. Selain itu, penggunaan jamur tiram putih sebagai sumber bahan aktif mendukung prinsip pemanfaatan sumber daya lokal yang mudah dibudidayakan dan bernilai ekonomis tinggi. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan inovasi produk pangan yang mendukung kesehatan masyarakat sekaligus mendukung penguatan industri berbasis sumber daya alam lokal.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan adalah oven (*Memmert*), pisau, blender (*Philips*), mortir, stamper, mesin ayakan (*sieve shaker*), baskom, saringan, spuit, pipet tetes, jarum suntik oral, timbangan

digital, batang pengaduk, tempat penampung mencit putih jantan (kandang), mixer, toples, dan peralatan gelas laboratorium.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan serbuk jamur tiram putih adalah jamur tiram putih segar yang diperoleh Minggir, Sleman, Yogyakarta, dan sudah dideterminasi di Laboratorium Struktur dan Perkembangan Tumbuhan (SPT) Fakultas Biologi Universitas Gajah Mada dengan nomor 0348/S.Tb./VI/2023. Bahan yang digunakan dalam uji aktivitas antiobesitas adalah ekstrak beta-glukan dari jamur tiram putih, akuades, orlistat, CMC-Na, dan mencit putih jantan.

Ekstraksi Beta-glukan dari Tubuh Buah Jamur Tiram Putih

Ekstraksi beta-glukan dari tubuh buah jamur tiram menggunakan metode ekstraksi air panas yang merupakan modifikasi dari penelitian yang dilakukan oleh Yap and Ng (2002). Sebanyak 250 gram jamur tiram putih segar dicuci hingga bersih dengan air mengalir lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 50 °C selama 24 jam. Setelah jamur tiram kering kemudian dihaluskan dengan blender hingga menjadi serbuk. Semua serbuk yang didapatkan kemudian

dicampurkan dengan akuades panas sebanyak 500 mL pada suhu 100 °C dengan *magnetic stirrer* selama 30 menit di *hot plate*. Setelah tercampur rata, homogenat didinginkan pada suhu ruang kemudian dipisahkan dari residu dengan menggunakan sentrifugator pada kecepatan 10.000 rpm selama 5 menit. Selanjutnya filtrat tersebut ditambah dengan etanol 95% yang telah didinginkan sampai suhu 4°C dengan perbandingan 1:1 dengan supernatan kemudian terjadi presipitasi lalu dipisahkan dengan sentrifugator pada kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Presipitat kemudian diekstraksi kembali dengan menggunakan akuades panas dengan suhu 100 °C dengan sentrifugator pada kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Filtrat ditambahkan dengan etanol 95% (4°C) dengan volume yang sama (1:1) dan didiamkan di dalam oven pada suhu 45°C selama 16 jam. Hasil yang didapatkan dari hasil ekstraksi adalah berupa padatan serbuk beta-glukan larut air.

Identifikasi beta-glukan dengan FTIR

Identifikasi beta-glukan dengan instrumen FTIR mengacu kepada metode Kusmiati dkk (2007). Sebanyak 1 mg serbuk ekstrak beta-glukan dicampur dengan 100 mg KBr dan dijadikan pelet

kemudian dianalisis menggunakan FTIR. Spektrum infra merah senyawa beta-glukan ditandai dengan adanya puncak serapan pada bilangan gelombang 3750–3000 cm^{-1} (gugus –OH atau alkohol), 3000–2700 cm^{-1} (gugus –CH–), dan 1260–1050 cm^{-1} (gugus –C–O–C–) (Widyastuti *et al.*, 2011).

Uji Aktivitas Antiobesitas Pada Mencit Putih Jantan

Metode uji aktivitas antiobesitas secara *in vivo* ini dilakukan untuk mengetahui penurunan berat badan pada hewan uji yaitu mencit jantan putih yang diinduksi dengan pakan tinggi lemak sehingga mengalami obesitas. Metode uji aktivitas anti obesitas mengacu pada Nuraeni, *et al.*, (2017). Kriteria mencit jantan putih yang digunakan yaitu sehat dengan berat badan antara 200-300 gram. Uji aktivitas anti obesitas pada mencit putih jantan ini telah mendapatkan *ethical clearance* dari Komite Etik Penelitian Universitas Ahmad Dahlan dengan nomor 022306075.

Penelitian ini menggunakan 6 kelompok hewan uji. Jumlah hewan uji yang digunakan dalam tiap kelompok berdasarkan rumus *Federer* $(n-1) (t-1) \geq 15$, di mana *n* adalah jumlah mencit per kelompok dan *t* adalah jumlah kelompok,

maka didapatkan masing-masing kelompok minimal terdiri dari 4 ekor mencit. Dalam penelitian ini masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor mencit jantan putih. Total keseluruhan jumlah mencit yang digunakan sebanyak 30 ekor.

Sebanyak 30 ekor mencit yang dibagi menjadi 6 kelompok diberikan penomoran 1 sampai 30 dengan pembagian dan penomoran dari setiap mencit itu dilakukan secara acak. Kelompok 1 mendapatkan penomoran 1 sampai 5, kelompok 2 mendapatkan penomoran 6 sampai 10, kelompok 3 diberikan penomoran 11 sampai 15, kelompok 4 diberikan penomoran 16 sampai 20, kelompok 5 diberikan penomoran 21 sampai 25, dan kelompok 6 diberikan penomoran 26 sampai 30. Setelah diberikan penomoran mencit, dilakukan penimbangan berat badan awal mencit sebelum dilakukan pemberian pakan tinggi lemak. Setelah dilakukan penimbangan, aklimatisasi mencit akan dilakukan selama 7 hari dengan diberikan pakan biasa. Setelah aklimatisasi selesai, pemberian induksi pakan tinggi lemak untuk kelompok 2 sampai 6 selama 21 hari sampai berat badan mencit mencapai kenaikan $\geq 20\%$. Setiap hari masing-masing kelompok perlakuan diberi air

minum 5 mL/100 gram berat badan mencit putih jantan secara per oral. Setelah itu, 30 menit kemudian diberi makanan dan disediakan air minum secukupnya, lalu 5 jam kemudian mencit ditimbang. Berat badan dan jumlah makanan ditentukan setiap hari pada waktu yang sama. Pemberian induksi larutan fruktosa 66% dan pakan tinggi lemak yang terdiri dari 25% tepung jagung, 16% tepung ikan, 14% tepung kacang hijau, 41% tepung terigu, dan 4% minyak sayur bertujuan agar mencit mengalami obesitas dengan bobot $\geq 20\%$ dari bobot awal. Setelah bobot mencit mengalami kenaikan $\geq 20\%$ dari bobot awal, semua kelompok dipuasakan selama 18 jam kemudian ditimbang berat badannya. Setiap hari (30 menit sebelum jam pemberian makan) semua hewan uji diberikan perlakuan sesuai dengan Tabel 1 selama 14 hari secara berturut-turut. Pakan mencit dari setiap kelompok selama 14 hari akan dibedakan, di mana kelompok 1 diberi pakan biasa, kelompok 2 sampai 6 akan diberikan pakan tinggi lemak. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah bobot badan, bobot feses, dan sisa makanan. Bobot makanan dan sisa makanan ditimbang setiap hari, bobot badan mencit ditimbang 3 kali seminggu, dan bobot feses ditimbang 2

kali seminggu. Pengambilan sampel dilakukan sebelum diberikan pakan pada mencit jantan putih.

Tabel 1. Kelompok Perlakuan Uji Aktivitas Antiobesitas

Kelompok	Induksi (21 hari)	Obat uji (14 hari)
1	Pakan normal	Suspensi CMC-Na 0,5%
2	Menerima induksi (fruktosa dan pakan tinggi lemak)	Suspensi CMC-Na 0,5%
3	Menerima induksi (fruktosa dan pakan tinggi lemak)	Orlistat 15,6 mg/kg
4	Menerima induksi (fruktosa dan pakan tinggi lemak)	Dosis 100 mg ekstrak beta-glukan/kg BB mencit
5	Menerima induksi (fruktosa dan pakan tinggi lemak)	Dosis 200 mg ekstrak beta-glukan/kg BB mencit
6	Menerima induksi (fruktosa dan pakan tinggi lemak)	Dosis 400 mg ekstrak beta-glukan/kg BB mencit

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi serbuk ekstrak beta-glukan dari jamur tiram putih meliputi berbagai tahapan seperti pembersihan, pemotongan, pengeringan, dan penggilingan. Jamur tiram putih segar dibersihkan untuk menghilangkan kotoran yang ada pada tubuh buah jamur tiram putih. Setelah dibersihkan jamur tiram putih melalui proses pemotongan yang bertujuan untuk membantu dalam proses pengeringan. Selanjutnya dilakukan pengeringan dengan menggunakan oven. Untuk pengeringan dibutuhkan waktu selama 24 jam dengan suhu 50 °C. Tujuan dilakukan

pengeringan adalah untuk mendapatkan jamur tiram yang kering sehingga mempermudah dalam proses penggilingan. Jamur tiram putih yang sudah kering akan berubah warna menjadi kecoklatan, kering, dan telah menyusut. Setelah jamur tiram kering, akan dilakukan penggilingan menggunakan blender. Tujuan dari penggilingan adalah untuk mendapatkan serbuk jamur tiram yang berukuran lebih kecil sehingga luas permukaan serbuk mudah bersentuhan dengan air menjadi lebih besar dan memudahkan air untuk meresap ke dalam bubuk jamur tiram. Serbuk jamur tiram yang sudah digiling

halus kemudian dilarutkan dalam akuades panas pada suhu 100 °C dengan *magnetic stirrer* selama 30 menit di *hot plate*. Suhu ini digunakan karena dapat membuat beta glukukan pada serbuk jamur tiram larut dalam akuades panas. Beta-glukan yang telah larut akan diambil atau dipisahkan dengan endapan serbuk jamur tiram menggunakan sentrifugator pada kecepatan 10.000 rpm selama 5 menit. Selanjutnya filtrat yang mengandung beta-glukan tersebut ditambah dengan etanol 95% yang telah didinginkan sampai suhu 4°C dengan perbandingan 1:1 dengan supernatan. Tujuan ditambahkan etanol dingin yaitu untuk menyempurnakan proses presipitasi. Setelah terjadi presipitasi lalu dipisahkan dengan sentrifugator pada kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Presipitat kemudian diekstraksi kembali dengan menggunakan akuades panas sebanyak 1 liter pada suhu 100 °C dengan sentrifugator pada kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Tujuan digunakan akuades panas yaitu untuk memisahkan bahan-bahan yang tidak larut. Filtrat ditambahkan dengan etanol 95% (4°C) dengan volume yang sama (1:1) dan didiamkan di dalam oven pada suhu 45°C selama 16 jam sehingga dapat menguapkan residu etanol 95% yang ada.

Ekstrak beta-glukan yang didapatkan berbentuk serbuk halus berwarna krem yang dapat dilihat di Gambar 1. Rendemen beta glukukan yang didapatkan adalah 0,11 %.

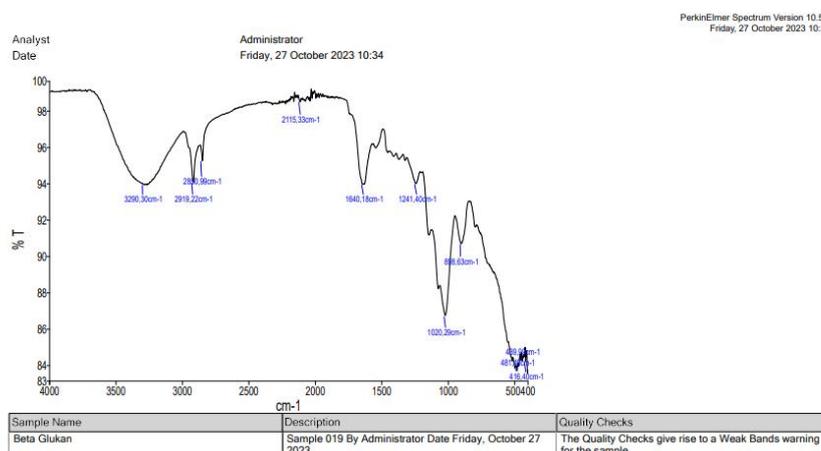


Gambar 1. Ekstrak Beta Glukan dari Jamur Tiram Putih.

Beta-glukan adalah homodimer glukosa yang dihubungkan melalui ikatan β -(1,3) dan β -(1,6)-glukosida dan umumnya ditemukan di dinding sel (Widyastuti *et al.*, 2011). Beta-glukan merupakan komponen utama dari polisakarida yang terdapat pada dinding sel. Identifikasi gugus fungsi senyawa standar beta-glukan dari ekstrak jamur tiram yang larut dalam air dan bersifat basa, dapat dilakukan dengan spektroskopi serapan inframerah menggunakan spektroskopi transformasi *Fourier Infra merah* (FTIR). Prinsip kerja dari FTIR adalah mengidentifikasi keberadaan gugus fungsi yang dikandung oleh senyawa yang dianalisis berdasarkan hasil interpretasi puncak-puncak dari spektra FTIR. Berdasarkan intrepetasi

spektra FTIR ekstrak beta-glukan jamur tiram putih yang ditunjukkan oleh Tabel 2, puncak 3290,30 cm^{-1} menunjukkan keberadaan gugus $-\text{OH}$, puncak 2919,22 cm^{-1} dan 2890,99 cm^{-1} menunjukkan keberadaan gugus $-\text{CH}_2$, dan puncak 1241,40 cm^{-1} menunjukkan keberadaan gugus $-\text{C}-\text{O}-\text{C}-$ sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak tersebut

benar mengandung beta glukon. Namun puncak yang lain seperti 2115,33 cm^{-1} , 1640,18 cm^{-1} , 1020,29 cm^{-1} , dan 898,63 cm^{-1} menunjukkan keberadaan gugus fungsi yang memiliki ikatan rangkap 2 seperti $-\text{C}=\text{O}-$ atau $-\text{C}=\text{C}-$ yang menunjukkan bahwa ekstrak tersebut kurang murni.



Gambar 2. Spektra FTIR Ekstra Beta Glukan dari Jamur Tiram Putih

Tabel 2. Hasil Intrepetasi Spektra FTIR Beta Glukan dari Jamur Tiram Putih

No	Bilangan Gelombang (Widyastuti <i>et al.</i> , 2013) (cm^{-1})	Bilangan Gelombang Hasil Penelitian (cm^{-1})	Intrepetasi Gugus Fungsi
1	3750-3000	3290,30	$-\text{OH}$
2	3000-2700	2919,22	$-\text{CH}-$
3	3000-2700	2890,99	$-\text{CH}-$
4	-	2115,33	$-\text{C}=\text{C}-$ atau $-\text{C}=\text{N}-$
5	-	1640,18	$-\text{C}=\text{O}-$ atau $-\text{C}=\text{C}-$
6	1260-1050	1241,40	$-\text{C}-\text{O}-\text{C}-$
7	-	1020,29	$-\text{C}-\text{O}-\text{C}-$
8	-	898,63	$-\text{C}=\text{C}-$ oop bend

Keterangan : oop bend adalah singkatan dari *out of plane bend*

Setelah didapatkan ekstrak beta-glukan, dilakukan uji aktivitas anti obesitas pada mencit putih jantan,

dengan induksi pakan tinggi lemak yang bertujuan untuk membuat mencit mengalami peningkatan bobot >20%

dari bobot awal mencit. Waktu yang dibutuhkan oleh mencit putih jantan yang terdapat pada kelompok 2 hingga kelompok 6 telah diinduksi dengan pakan tinggi lemak sehingga mendapatkan kenaikan berat badan

hingga lebih dari 20% adalah 43 hari yang ditunjukkan oleh Tabel 3. Pada kelompok normal yang tidak diinduksi oleh pakan tinggi lemak, persentase kenaikan berat badan antara 3,47-7,22%.

Tabel 3. Kenaikan Berat Mencit Putih Jantan yang Diinduksi Pakan Tinggi Lemak

Kelompok	Mencit	Induksi pakan tinggi lemak selama 21 hari						% Kenaikan BB
		1	10	20	30	40	43	
1 (Normal)	1	26,30	26,70	27,30	27,70	28,00	28,10	7,22
	2	25,90	26,10	26,30	26,50	26,70	26,80	3,47
	3	25,50	25,70	26,00	26,40	26,60	26,70	4,71
	4	26,90	26,90	27,00	27,10	27,20	27,20	1,12
	5	26,30	26,70	27,10	27,50	27,80	27,90	6,46
2 (CMC-Na)	1	25,20	26,40	27,90	29,30	30,20	30,50	21,91
	2	25,60	26,90	28,40	29,40	30,40	30,70	20,78
	3	25,30	26,50	27,80	29,30	30,20	30,50	21,03
	4	26,50	28,10	29,50	31,20	32,80	33,20	26,62
	5	26,30	27,50	28,60	29,60	31,60	31,90	22,14
3 (Orlistat)	1	28,00	30,20	33,40	36,50	38,10	38,80	39,78
	2	25,50	26,40	27,40	28,40	29,40	29,70	29,53
	3	25,80	27,50	28,90	30,70	31,70	32,00	24,03
	4	26,20	27,60	28,60	29,60	31,00	31,40	20,31
	5	26,40	27,90	29,80	31,50	33,50	33,80	28,90
4 (Dosis 100 mg)	1	27,70	30,20	33,10	36,00	39,20	40,00	46,72
	2	27,00	28,70	30,40	32,10	33,10	33,40	24,54
	3	25,80	27,30	28,30	29,50	30,50	30,80	21,09
	4	24,50	26,10	27,20	28,20	29,20	29,50	21,81
	5	26,70	28,50	30,10	31,10	32,10	32,40	22,64
5 (Dosis 200 mg)	1	27,70	29,60	31,60	33,50	35,70	36,50	33,82
	2	24,40	25,70	26,70	27,70	28,70	29,10	20,66
	3	27,20	28,90	31,00	32,50	34,30	34,90	30,48
	4	25,30	26,80	27,90	28,90	29,90	30,20	20,72
	5	26,00	27,70	28,90	29,90	30,90	31,20	20,85
6 (Dosis 400 mg)	1	27,50	29,20	31,00	33,00	35,30	35,90	31,39
	2	25,70	27,30	28,60	29,60	30,60	30,90	21,96
	3	26,00	27,70	28,80	29,80	30,80	31,10	20,46

4	26,40	28,00	29,80	30,90	31,90	32,20	22,90
5	27,90	29,90	31,40	32,40	33,40	33,70	22,02

Setelah diberikan pakan tinggi lemak selama 43 hari, mencit putih yang terdapat pada kelompok 2 hingga 6 diberi perlakuan selama 14 hari. Berdasarkan hasil penelitian yang ditunjukkan oleh Tabel 3, pada kelompok 1 (pakan normal) terjadi kenaikan berat badan sebesar 3,85%, pada kelompok 2 (kontrol negatif) terjadi kenaikan berat badan sebesar 2,96%, pada kelompok 4 (dosis ekstrak beta glukon 100 mg/kgBB) terjadi kenaikan berat badan sebesar

1,48%. Tabel 4 menunjukkan bahwa penurunan berat badan ditunjukkan oleh kelompok 3 (kontrol positif) sebesar 9,94%, kelompok 5 (dosis ekstrak beta glukon 200 mg/kgBB) sebesar 2,52%, dan kelompok 6 (dosis ekstrak beta glukon 400 mg/kgBB) sebesar 7,88%. Berdasarkan dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak beta glukon dengan dosis 400 mg/kgBB dapat menurunkan berat badan mencit dengan aktivitas hampir menyerupai orlistat.

Tabel 4. Data Pengamatan Perlakuan dengan Pemberian Ekstrak Beta-Glukan

Kelompok	Rata-rata bobot awal (gram)	Rata-rata bobot akhir (gram)	Rata-rata penurunan berat badan
1 (Pakan normal)	27,38 ± 0,69	31,23 ± 0,94	-3,85 %
2 (CMC-NA)	31,44 ± 1,20	34,40 ± 0,99	-2,96 %
3 (Orlistat)	33,84 ± 3,04	23,90 ± 1,86	9,94 %
4 (Ekstrak betaglukan 100 mg/kgBB)	33,36 ± 4,10	34,84 ± 2,57	-1,48 %
5 (Ekstrak betaglukan 200 mg/kgBB)	32,54 ± 3,26	30,02 ± 5,11	2,52 %
6 (Ekstrak betaglukan 400 mg/kgBB)	32,86 ± 2,06	24,98 ± 3,43	7,88 %

Untuk mengetahui kepastian sebaran data yang diperoleh, haruslah dilakukan uji normalitas terhadap data yang bersangkutan. Pengujian untuk membuktikan normal atau tidaknya

suatu data dapat dilakukan dengan menggunakan Kolmogorov-Smirnov. Uji Kolmogorov-Smirnov (uji K-S atau uji KS) adalah tes nonparametrik dari persamaan kontinu, distribusi

probabilitas satu dimensi yang dapat digunakan untuk membandingkan sebuah sampel dengan distribusi probabilitas referensi (uji K-S satu sampel), atau untuk membandingkan dua buah sampel (uji K-S dua sampel) (Quraisy, 2022). Tes Kolmogorov-Smirnov dapat berfungsi sebagai uji *goodness of fit*, dalam kasus khusus pengujian normalitas distribusi, sampel distandarisasi dan dibandingkan dengan distribusi normal standar. Ini setara dengan menetapkan mean dan varians dari distribusi referensi yang sama dengan estimasi sampel (Quraisy, 2022). Hasil uji normalitas dengan Kolmogorov-Smirnov yang menunjukkan sebagian besar nilai $p > 0,05$ sehingga data terdistribusi dengan normal. Setelah mendapatkan bukti yang kuat bahwa data berdistribusi normal atau mendekati normal, maka dilanjutkan untuk menguji kesamaan varian atau homogenitas dari beberapa sampel. Uji yang digunakan adalah *Levene Test* (Usmadi, 2020). Hasil dari uji homogenitas dengan *Levene Test* menunjukkan sebagian besar nilai $p > 0,05$ yang berarti sampel homogen.

Setelah didapatkan bahwa sampel terdistribusi dengan normal dan homogen, dilakukan juga uji untuk

melihat perbedaan data berat badan antar kelompok. Uji yang dapat digunakan adalah uji ANOVA. Dalam uji ANOVA pun harus menghitung statistik uji (dalam hal ini adalah F-rasio) untuk menguji pernyataan bahwa apakah kelompok yang dibandingkan memiliki kesamaan atau tidak (Septiadi and Ramadhani, 2020). Hasil uji Anova menunjukkan sebagian besar nilai $p > 0,05$ sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan signifikan data berat badan antar kelompok.

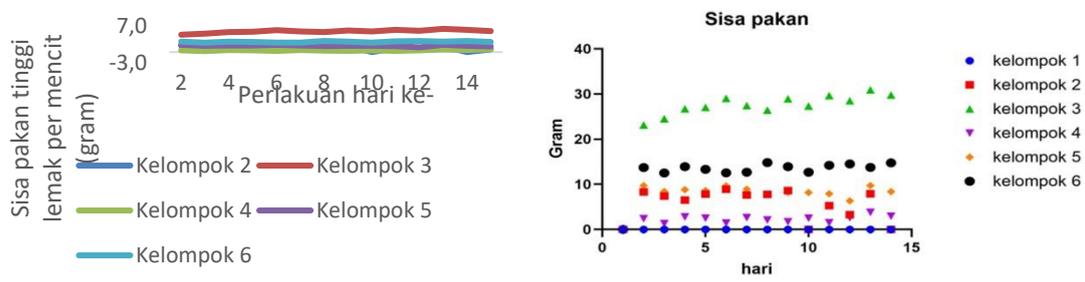
Untuk melihat perbedaan signifikan data berat badan antar kelompok dilakukan uji LSD (*Least Significant Difference*). Uji LSD merupakan suatu prosedur lanjutan untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda secara signifikan (Diwangkari, Rita and Diah, 2016). Hasil uji LSD pada hari ke-15 menunjukkan bahwa kelompok 2 sampai dengan kelompok 6 terdapat perbedaan bermakna dengan kelompok 1 dan tidak ada perbedaan bermakna antara kelompok 2 sampai dengan kelompok 6. Selain bobot badan, data yang diamati selama 14 hari perlakuan adalah bobot feses dan sisa makanan yang ditunjukkan oleh Gambar 3 dan 4. Sisa pakan tinggi lemak terbanyak terdapat pada kelompok 3

(kontrol positif Orlistat) dengan rata-rata $5,5 \pm 0,613$ gram, sedangkan sisa pakan tinggi lemak tertinggi kedua adalah kelompok 6 (dosis ekstrak beta-glukan 400 mg/kgBB) dengan rata-rata $2,7 \pm 0,1599$ gram. Hal ini menunjukkan bahwa orlistat dan ekstrak beta-glukan dengan dosis 400 mg/kgBB mampu menurunkan nafsu makan terhadap mencit putih jantan. Gambar 4 menunjukkan hasil penimbangan berat feses pada kelompok 4 dan 5 selama 14 hari perlakuan. Berat feses paling sedikit adalah kelompok 3 (Orlistat) karena sisa pakan paling banyak dan terjadi penurunan berat badan paling banyak, selanjutnya diikuti oleh kelompok 6 (dosis ekstrak beta-glukan 400 mg/kgBB). Ekstrak Beta-glukan yang telah diperoleh diberikan secara peroral (melalui mulut) kepada hewan uji berupa mencit jantan putih yang sebelumnya telah diinduksi obesitas melalui pemberian pakan tinggi lemak (high-fat diet) selama periode tertentu. Pemberian ekstrak ini bertujuan untuk mengevaluasi efek biologis Beta-glukan terhadap penurunan berat badan, pengaturan metabolisme lipid, serta kemungkinan perannya dalam memperbaiki resistensi insulin atau inflamasi sistemik akibat obesitas.

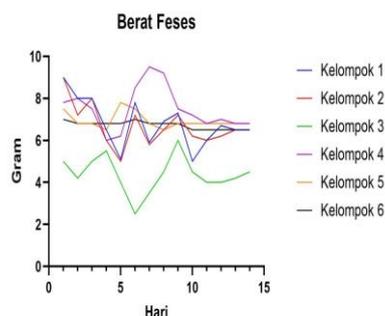
Tujuan dilakukan FTIR pada penelitian ini adalah untuk membuktikan bahwa hasil ekstraksi dari jamur tiram putih adalah beta-glukan sehingga aktivitas antiobesitas memang dimiliki oleh beta-glukan bukan dari senyawa lain. meskipun ekstrak jamur tiram putih mengandung beberapa senyawa lain, senyawa utama dan aktif sebagai antiobesitas adalah beta-glukan tunggal yang terbukti melalui puncak-puncak FTIR yang khas untuk beta-glukan. Senyawa lain dengan ikatan rangkap menunjukkan ekstrak tersebut belum murni sepenuhnya. Kemampuan beta-glukan untuk menyerap air dan membentuk massa kental dapat membuat tertundanya pengosongan lambung. Beta-glukan dengan berat molekul lebih tinggi melewati saluran pencernaan pada tingkat yang jauh lebih lambat daripada beta-glukan dengan berat molekul lebih rendah (Mathews *et al.*, 2021). Beta-glukan gandum juga terbukti meningkatkan kadar kolesistokinin (CCK) pasca makan dengan cara yang bergantung pada dosis pada subjek yang kelebihan berat badan (Beck *et al.*, 2009). CCK tersebar luas di saluran pencernaan dan sistem saraf pusat dan memiliki beberapa fungsi, termasuk memperlambat pengosongan

lambung dan menekan asupan makanan (Little *et al.*, 2005). Beta-glukan dapat meningkatkan PYY3–36 plasma dan menurunkan kadar mRNA neuropeptida-Y nukleus arkuata hipotalamus, yang menunjukkan bahwa β -glukan gandum memengaruhi rasa kenyang tikus obesitas melalui aksis PYY3–36–NPY. Lebih jauh lagi,

suplementasi Beta-glukan meningkatkan ekspresi GLP-1 dan PYY plasma. GLP-1 dan PYY dapat mengurangi nafsu makan dan menangkal perkembangan massa lemak dan penambahan berat badan yang disebabkan oleh diet tinggi lemak (HFD) (Huang *et al.*, 2011)



Gambar 3. Jumlah Sisa Pakan Mencit Putih Jantan Selama 14 Hari Perlakuan.



Gambar 4. Bobot Feses Mencit Putih Jantan Selama 14 Hari Perlakuan.

Keuntungan dari penelitian ini adalah bahan baku yang digunakan adalah sumber daya yang dapat diperbarui yaitu jamur tiram yang mudah dibudidayakan serta harganya yang terjangkau. Kelemahan dari penelitian ini adalah metode yang digunakan untuk isolasi beta-glukan membutuhkan waktu

yang lama serta rendemen yang didapatkan sangat sedikit. Saran dari peneliti sebaiknya dilakukan uji toksisitas dan uji efek samping.

KESIMPULAN

Ekstrak beta-glukan yang diperoleh dari jamur tiram putih dengan metode ekstraksi air panas memiliki aktivitas anti obesitas dengan dosis 400 mg/kgBB mencit yang ditunjukkan dengan adanya penurunan berat badan sebesar 7,88% dengan berat sisa pakan sebesar $2,73 \pm 0,15$ gram.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Kemenristek-DIKTI yang telah mendanai sepenuhnya penelitian ini melalui Program Kreativitas Mahasiswa-Riset Eksakta (PKM-RE) dan Universitas Kristen Immanuel yang telah memberikan dukungan moril dan materiil selama pelaksanaan penelitian. Penulis juga menyampaikan terima kasih atas Cicilia Fajar Juniyanti, Abraham Kidung Wicaksono, dan Devi Ifantri atas kontribusinya dalam melaksanakan PKM-RE ini.

DAFTAR PUSTAKA

Beck, E.J., Tosh, S.M., Batterham, M.J., Tapsell, L. C., and Huang, X. F. Oat beta-glucan increases postprandial cholecystokinin levels, decreases insulin response and extends subjective satiety in overweight subjects. *Molecular Nutrition and Food*

Research, 2009, 53(10), 1343-1351.

BRIN. Tantangan dan Strategi Penanganan Obesitas pada Anak dan Remaja. Badan Riset dan Inovasi Nasional. 2024. <https://brin.go.id/reviews/118905/tantangan-dan-strategi-penanganan-obesitas-pada-anak-dan-remaja>

Diwangkari, N., Rita, R. dan Diah, S. Analisis keragaman pada data hilang dalam rancangan kisi seimbang. *Jurnal Gaussian*, 2016, 5(1), 153-162.

Douglas, I.J., Langham, J., Bhaskaran, K., Brauer, R., and Smeeth, L. Orlistat and the risk of acute liver injury: Self controlled case series study in UK clinical practice research datalink. *BMJ*, 2013, 346, f1936.

Global Nutrition Report. Indonesia: Country Nutrition Profile. 2021 <https://globalnutritionreport.org/resources/nutrition-profiles/asia/south-eastern-asia/indonesia/>

Hardiana, I., Panduwiguna, I., Latief, M.S., Jerry, dan Setyawan, Y.A. Pengaruh ekstrak etanol buah ceremai (*Phyllanthus acidus* L.) terhadap penurunan berat badan pada mencit putih jantan (*Mus musculus*). *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 2023, 13(2), 8-12.

Hardianto, D. Telaah komprehensif diabetes melitus: klasifikasi, gejala, diagnosis, pencegahan, dan pengobatan. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 2013, 7(2), 304-317.

- Huang, X.F., Yu, Y., Beck, E.J., South, T., Li, Y., Batterham, M.J., *et al.* Diet high in oat β -glucan activates the gut-hypothalamic (PYY₃₋₃₆-NPY) axis and increases satiety in diet-induced obesity in mice. *Molecular Nutrition and Food Research*, 2011, 55(7), 1118-1121.
- Lam, Y.S., and Okello, E.J. Determination of Lovastatin, β -glucan, total polyphenols, and antioxidant activity in raw and processed oyster culinary-medicinal mushroom, *Pleurotus ostreatus* (Higher Basidiomycetes). *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 2015, 17(2), 117-128.
- Kusmiati, R. Swasono, Tamat, J. Eddy, dan I. Ria. Produksi gluken dari dua galur *Agrobacterium* sp. Pada media mangandung kombinasi molase dan urasil. *Biodiversitas*, 2007, 8(1), 123-129.
- Little, T.J., Horowitz, M., and Feinle-Bisset, C. Role of cholecystokinin in appetite control and body weight regulation. *Obesity Reviews*, 2005, 6(4), 297-306.
- Mathews, R., Shete, V., and Chu, Y. The effect of cereal B-glucan on body weight and adiposity: A review of efficacy and mechanism of action. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2023, 63(19), 3838-3850.
- Mutia, D. Pola makan dan aktivitas fisik terhadap kejadian obesitas remaja. *Journal of Nutrition College*, 2022, 11(1), 26-34.
- Ng, M.L., and Yap, A.T. Inhibition of human colon carcinoma development by lentinan from shiitake mushrooms (*Lentinus edodes*). *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 2002, 8(5), 581-589.
- Patonah, Susilawati, E., dan Riduan, A. Aktivitas antiobesitas ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* L.Merr) pada model mencit obesitas. *Pharmacy*, 2017, 4(2), 137-152.
- Otles and Ozgoz Health effects of dietary fiber. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, 2014, 13(2), 191-202.
- Quraisy, A. Normalitas data menggunakan uji kolmogorov-smirnov dan saphiro-wilk. *Journal of Health Education Economics Science and Technology*, 2022, 3(1), 7-11.
- Septiadi, A., dan Ramadhani, W.K. Penerapan metode anova untuk analisis rata-rata produksi donat, burger, dan croissant pada toko roti Animo Bakery. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 2020, 1(2), 60-64.
- Sima, P., Vannucci, L., and Vetvicka, V. β -glucans and cholesterol (Review). *International Journal of Molecular Medicine*, 2018, 41(4), 1799-1808.
- Singhal, V., Sella, A.C., and Malhotra, S. Pharmacotherapy in pediatric obesity: current evidence and landscape. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes, and*

Obesity, 2021, 28(1), 55-63.

Tjay, T.H., dan Rahardja, K. 2010. *Obat-obat Penting*. Edisi ke-3. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Usmadi, U. Pengujian Persyaratan analisis (uji homogenitas dan uji normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 2020, 7(1), 50-62.

Widyastuti, N., Baruji, T., Giarni, R., Isnawan, H., Wahyudi, P., dan Donowati. 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*, 2011, 13(3), 182-191.