

EFEKTIVITAS ANTIHIPERGLIKEMIA EKSTRAK ETANOL *Ulva* sp. DAN *Sargassum* sp. PADA MENCIT YANG DIINDUKSI SUKROSA

ANTIHYPERGLYCHEMIC EFFECTIVENESS OF ETHANOL EXTRACT *Ulva* sp. AND *Sargassum* sp. IN SUCROSE-INDUCED MICULES

Ulvi Ditasari^{1*}, Agung Giri Samudra¹, Reza Pertiwi¹

¹S1 Farmasi, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu
Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Kec. Muara Bangka Hulu, Sumatera, Bengkulu 38371

*Email Corresponding: ulvi.ditasari@gmail.com

Submitted: 2 August 2022

Revised: 28 September 2022

Accepted: 5 October 2022

ABSTRAK

Tingginya kasus penderita hiperglikemia pengobatannya memerlukan waktu yang panjang dan biaya relatif mahal, membuat penderita berisiko komplikasi dikarenakan efek samping obat sintetis yang dikonsumsi. Alternatif untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan obat-obatan tradisional. Banyak tanaman obat yang berpotensi sebagai antihiperglikemia salah satunya alga laut yaitu *Ulva* sp. dan *Sargassum* sp. Kedua alga ini memiliki kandungan metabolit sekunder yang mampu sebagai antihiperglikemik. Namun, penelitian khusus mengenai perbandingan efektivitas antihiperglikemia dari ekstrak *Ulva* sp. maupun ekstrak *Sargassum* sp. sebagai penurun kadar glukosa bagi mencit yang diinduksi sukrosa belum pernah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian untuk membandingkan efektivitas ekstrak *Ulva* sp. dan ekstrak *Sargassum* sp. sebagai antihiperglikemik pada mencit (*Mus musculus*). Pada penelitian ini menggunakan 20 ekor mencit yang terbagi dalam 4 kelompok uji. Kelompok (I) kontrol positif diberikan metformin 1,3 mg/20 gram BB mencit kelompok (II) merupakan kontrol negatif diberikan CMC Na 0,5% kelompok (III) Ekstrak *Sargassum* sp. dosis 0,78 mg/20 gram BB mencit kelompok (IV) ekstrak *Ulva* sp. dosis 0,78 mg/20 gram BB mencit. Setelah 15 menit pemberian larutan uji selanjutnya diberikan Sukrosa 0,195 gram/20 gram BB mencit secara peroral. Pengamatan dilakukan setelah pemberian sukrosa, pada menit ke-15, 30, 45, 60, 90, 120, 150. Setelah didata menggunakan SPSS Hasil menunjukkan bahwa ekstrak *Sargassum* sp. dengan Ekstrak *Ulva* sp. memiliki efek antihiperglikemik ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kontrol negatif. Namun yang memiliki manfaat sebagai agen antihiperglikemik paling baik yaitu ekstrak *Sargassum* sp. karena datanya mendekati efek antihiperglikemik metformin.

Kata kunci : antihiperglikemia, *Sargassum* sp., *Ulva* sp.

ABSTRACT

The high number of cases of hyperglycemic patients requires a long time and relatively high cost, putting patients at risk of complications due to the side effects of synthetic drugs consumed. An alternative to overcome this is with traditional medicines. Many medicinal plants have the potential as antihyperglycemia, one of which is marine algae, namely *Ulva* sp. and *Sargassum* sp. Both of these algae contain secondary metabolites that are capable of being antihyperglycemic. However, a special study regarding the comparison of the antihyperglycemic effectiveness of *Ulva* sp. and extracts of *Sargassum* sp. as a lowering of glucose levels for mice induced by sucrose has never been done before. Based on this, a study was conducted to compare the effectiveness of *Ulva* sp. and extracts of *Sargassum* sp.

as antihyperglycemic in mice (*Mus musculus*). In this study, 20 animals were used which were divided into 4 test groups. The positive control group (I) was given metformin 1.52 mg/20 gram BW of mice. The group (II) was the negative control group which was given 0.5% CMC Na, the group (III) extract of *Sargassum* sp. a dose of 0.78 mg/20 gram BW of mice group (IV) extract *Ulva* sp. a dose of 0.78 mg/20 g of body weight in mice. After 15 minutes of administering the test solution, then 0.195 g/20 g of body weight sucrose was given to mice orally. Observations were made after administration of sucrose, at minutes 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150. After being recorded using SPSS The results showed that the extract of *Sargassum* sp. with *Ulva* sp. had antihyperglycemic effect ($p < 0.05$) compared to negative control. However, the one that has the best benefits as an antihyperglycemic agent is the extract of *Sargassum* sp. because the data approximate the antihyperglycemic effect of metformin.

Keywords: antihyperglycemic, *Sargassum* sp., *Ulva* sp.

PENDAHULUAN

Hiperglikemia menjadi salah satu gejala awal seseorang mengalami gangguan metabolik kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah sehingga keadaan hiperglikemia dapat menyebabkan gangguan penurunan kesadaran (*ketoasidosis*). Penyakit ini dapat mengalami infeksi yang berulang dan juga menyebabkan penurunan berat badan (Kemenkes RI, 2020). Jumlah kasus hiperglikemia, menurut *International Diabetes Faderation* sedikitnya terjadi pada 463 juta penduduk dunia di rentang usia 20-79 tahun. Wilayah Arab-Afrika Utara menempati peringkat pertama dengan 56,4 juta penderita, sedangkan Indonesia menempati peringkat ketiga dengan 52,3 juta penderita dan diperkirakan penderita hiperglikemia di dunia akan meningkat menjadi 700 juta pada tahun 2040 (Tim Pokja, 2018).

Besarnya angka kasus penderita hiperglikemia yang pengobatannya memerlukan waktu yang panjang dan biaya yang relatif mahal, membuat penderita berisiko menderita komplikasi dikarenakan efek samping obat sintetik yang dikonsumsi. Alternatif untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan obat-obatan tradisional. *World Health Organization* (WHO) telah merekomendasikan penggunaan obat herbal dalam bidang kesehatan guna melakukan pencegahan serta penanganan suatu penyakit terhadap penyakit kronis serta degeneratif (Yuliarisma, 2012).

Salah satu tanaman obat tradisional yang memiliki potensi sebagai antihiperglikemia adalah alga laut yaitu *Ulva* sp. yang terkandung metabolit sekunder yaitu saponin, tanin (El Barky, 2017) dan *Sargassum* sp. terkandung senyawa kimia fenolik yaitu senyawa fenol dan flavonoid yang memiliki kontribusi linier terhadap aktivitas antihiperglikemia. Kedua alga ini telah banyak digunakan sebagai bahan makanan maupun bahan obat. Pemanfaatan dari alga dalam bidang farmasi memberikan aktivitas biologis beragam seperti antioksidan, antibakteri, antivirus, antijamur, antineoplastika, antiinflamasi, antiproliferatif, antihiperlipidemia dan antioksidan (Windyaswari et al, 2019).

Penelitian mengenai *Sargassum* sp. yang telah dilakukan oleh Samudra et al. (2021) menunjukkan bahwa infusa *Sargassum* sp. memiliki aktivitas sebagai penurun kadar glukosa darah. Adapun penelitian dengan ekstrak *Ulva* sp. terdapat kandungan metabolit sekunder yang mampu sebagai antihiperglikemik (Rinawati et al, 2020). Dari penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa efektivitas kandungan kedua alga laut ini dapat digunakan sebagai agen antihiperglikemik. Namun, penelitian khusus mengenai perbandingan efektivitas antihiperglikemia dari ekstrak *Ulva* sp. maupun ekstrak *Sargassum* sp. sebagai penurun kadar glukosa bagi mencit yang di induksi sukrosa belum pernah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas ekstrak *Ulva* sp. dan ekstrak *Sargassum* sp. sebagai antihiperglikemik pada mencit (*Mus musculus*).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (*joil*), satu set soxhlet, kertas saring, gelas ukur, batang pengaduk, termometer, pemanas (kompor), beker glass (*pyrex*), batang pengaduk, corong kaca, glukometer set (*easy touch*), pisau bedah, jarum suntik oral.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Sargassum* sp., *Ulva* sp. etanol 96%, aquadest, sukrosa, metformin, Na CMC 0,5%.

Hewan Uji

Adapun penelitian menggunakan hewan uji ini telah mendapatkan klirens etik berdasarkan surat keterangan nomor: 1591/UN25.8/KEPK/DL/2022 yaitu mencit (*Mus musculus*). Dengan kriteria Mencit jantan berumur 2-3 bulan dengan berat 20-30 gram.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Ekstrak

Tanaman yang digunakan pada penelitian ini telah dilakukan uji verifikasi taksonomi tanaman dengan surat keterangan nomor: 275/UN30.28.LAB.BIOLOGI/AM/2022 yaitu *Sargassum* sp. Adapun uji verifikasi taksonomi tanaman *Ulva* sp. dengan surat keterangan nomor: 71/UN30.12.LAB.BIOLOGI/PM/2022. Pembuatan ekstrak masing-masing *Sargassum* sp. dan *Ulva* sp. dicuci bersih, lalu di keringkan, dihaluskan dengan blender, hingga halus kemudian ekstraksi dilakukan dengan cara soxhletasi. Sampel sebanyak 50 gram, dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan ke dalam ekstraktor soxhlet. Pelarut etanol sebanyak 500 mL dimasukkan ke dalam labu alas bulat. Kemudian alat soxhletasi dirangkai dengan kondensor. Ekstraksi dilakukan sekitar 8 jam hingga cairan tidak berwarna. Ekstrak yang didapat dipanaskan dengan pemanas (kompor) suhu 80°C hingga pelarut menguap lalu membentuk ekstrak kental. Ekstraksi *Sargassum* sp. sebanyak 50 gram menggunakan pelarut etanol 96% didapatkan 0,47 gram ekstrak kental dengan rendemen 0,94%. Sedangkan ekstrak kental dari *Ulva* sp. didapati 0,48 gram dengan simplisia yang digunakan sebanyak 50 gram menggunakan pelarut etanol 96% dengan hasil rendemen 0,96 %.

Uji Antihiperglikemia

Mencit yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 20 ekor mencit yang terbagi dalam 4 kelompok uji. Masing – masing kelompok terdiri dari 5 ekor mencit. Mencit putih jantan yang masing-masing telah ditimbang dan dikelompokkan, dipuasakan makan selama 16 jam. Pengambilan darah awal dilakukan sebelum mencit diberi perlakuan yang diambil darah melalui *vena lateralis* ekor mencit (T0). Setelah itu mencit diberikan perlakuan per oral. Kelompok (I) kontrol positif diberikan metformin 1,52 mg/20 gram BB mencit; kelompok (II) merupakan kontrol negatif diberikan CMC Na 0,5%; kelompok (III) Ekstrak *Sargassum* sp. Dosis 0,78 mg/20 gram BB mencit; kelompok (IV) ekstrak *Ulva* sp. dosis 0,78 mg/20 gram BB mencit. Setelah 15 menit pemberian larutan uji selanjutnya diberikan Sukrosa 0,195 gram/20 gram BB mencit secara peroral (Nugrahani, 2012). Pengamatan dilakukan setelah pemberian sukrosa, pada menit ke-15, 30, 45, 60, 90, 120, 150. Sampel darah diambil dari ekor mencit dengan menyayat pada bagian ekor hewan uji, kemudian darah diteteskan pada strip glukometer dan dimasukkan dalam glukometer untuk dibaca kadar gula darahnya (Gunjal et al, 2016).

$$\text{Persentase Penurunan Glukosa} = \frac{AUC\ GLK - AUC\ GLU}{AUC\ GLK} \times 100\%$$

Keterangan: AUC GLK= nilai AUC glukosa darah kelompok negatif; AUC GLU = nilai AUC glukosa darah kelompok uji.

Analisis Data

Analisa Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji statistic Anova satu arah dengan program SPSS. Kemudian dilanjutkan dengan uji LSD dengan tingkat kepercayaan 95%.

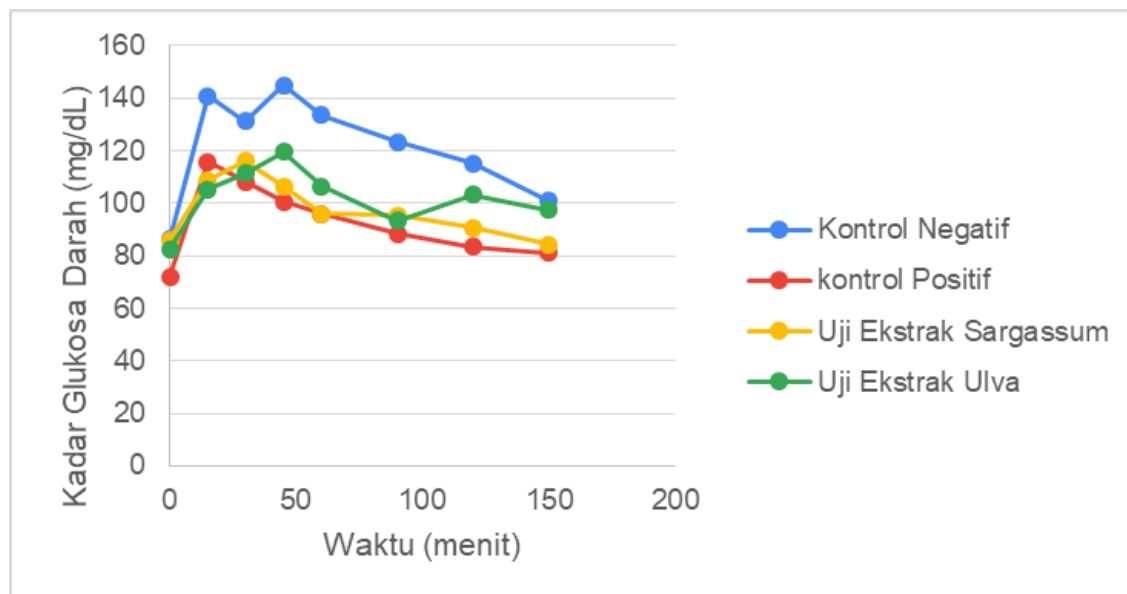
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*). Hewan ini dipilih karena ekonomis serta dasar fisiologisnya mendekati manusia yaitu mamalia. Spesifikasi Mencit yang digunakan pada uji ini adalah mencit jantan berumur 2-3 bulan dengan berat 20 - 30 gram. Secara hormonal mencit jantan lebih stabil karena tidak mengalami siklus estrus sehingga sampel menjadi homogen dan mudah dikendalikan (Nadi *et al*, 2021). Mencit (*Mus musculus*) beradaptasi dengan lingkungan baru dilakukan aklimatisasi selama 7 hari (Purwantono *et al*, 2016) memastikan bahwa mencit tidak dalam keadaan stress karna perpindahan kandang sebelumnya (Hasanah, 2017). Selama masa aklimatisasi mencit diberi jenis pakan pur ayam dan beras kedua jenis pakan ini mengandung kadar glukosa cukup tinggi. Oleh karena itu, sebelum dilakukan pengujian, mencit dipuasakan selama 16 jam dengan tidak diberikan makanan agar tidak mempengaruhi absorpsi obat dalam tubuh. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan kadar glukosa awal yang tidak dipengaruhi oleh makanan. Setelah dipuasakan, semua mencit di cek kadar glukosa darah (T0). Kenaikan kadar glukosa darah mencit dicapai dengan cara diinduksi sukrosa.

Penelitian ini terdiri dari 4 kelompok yang terbagi atas kelompok kontrol negatif dengan pemberian suspensi Na CMC 0,5%, kelompok kontrol positif dengan pemberian metformin, kelompok uji dengan dosis ekstrak *Ulva* sp. 0,78 mg/gram BB mencit, dan kelompok uji dengan dosis ekstrak *Sargassum* sp. 0,78 mg/gram BB mencit.

Pengukuran kadar glukosa darah yang dilakukan sebanyak 8 kali yaitu kadar glukosa darah sebelum di uji (T0) , serta kadar glukosa darah pada menit ke 15 (T1), menit ke 30 (T2), menit ke 45 (T3), menit ke 60 (T4) menit ke 90 (T5), menit ke 120 (T6), dan menit ke 150 (T7) setelah pemberian sukrosa. Adapun pemberian larutan pada metode uji glukosa darah oral dengan melakukan pengujian terhadap kemampuan penurunan kadar glukosa darah secara *in vivo* dengan diberikan sukrosa secara oral terhadap mencit (Rokhmah *et al*, 2015). Pada hakikatnya nilai glukosa darah mudah diperoleh karena glukosa mudah dimetabolisme tubuh. Pada penelitian ini mencit diberi sukrosa jenuh untuk meningkatkan kadar glukosa darah dengan cepat (hiperglikemik) tanpa merusak pankreas. Setelah pemberian sukrosa jenuh, terjadi peningkatan glukosa darah hewan uji (hiperglikemia) karena hidrolisis sukrosa oleh enzim sukrase menghasilkan glukosa dan fruktosa yang terjadi di dalam usus halus. Glukosa selanjutnya masuk ke peredaran darah sehingga terjadi peningkatan glukosa darah. Kadar glukosa dapat diturunkan dengan pemberian antihiperglikemik (Togubu *et al*, 2013).

Ekstrak *Ulva* sp. menggunakan pelarut etanol mengandung alkaloid, steroid dan tanin (Rinawati *et al*, 2020). Sedangkan *Sargassum* sp. mengandung alkaloid, fenol dan triterpenoid. *Sargassum* sp. memiliki aktivitas antioksidan yang kuat pada ekstrak etil asetat. ekstrak *Sargassum* sp. dan *Ulva* sp. dapat dijadikan sumber antihiperglikemik (Ghazali *et al*, 2018). Dibuktikan pada hasil kadar glukosa setiap kelompok dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Kadar Glukosa Darah

Pada kelompok kontrol positif diberikan metformin 1,3 mg/20 gram mencit dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah paling rendah dibandingkan dengan kelompok lainnya, selanjutnya diikuti berturut-turut kelompok uji ekstrak *Sargassum* sp. 0,78 mg/20 gram BB; *Ulva* sp. 0,78 mg/20 gram BB dan kelompok negatif CMC Na 0,5% 0,2 mL/20 gram BB. Metformin merupakan obat lini pertama sebagai obat antidiabetik oral dan sering menyebabkan reaksi obat yang merugikan (ROM) karena efek samping penyakit gastrointestinal (seperti diare, mual, muntah dan perut kembung) (Achmad, 2017). Mekanisme kerja metformin yang bekerja pada hati mampu menghambat glukoneogenesis dan menekan pemecahan glikogen dari hepar. Pemberian oral metformin memulai proses absorpsi obat tersebut ke Vena porta di bagian membran hepatosit dibantu OCT-1 (*Organic Cation Transporter*). Hambatan pada kompleks elektron 1 terjadi setelah pemberian Metformin terjadi di mitokondria yang mengakibatkan kadar ATP (*Adenosine Triphosphate*) turun dan AMP (*Adenosine Monophosphate*) meningkat. Kadar AMP yang meningkat mampu mengaktifasi AMPK (*Adenosine Monophosphate Protein Kinase*) yang akhirnya menurunkan produksi glukosa (Li et al, 2018). Penggunaan metformin dilakukan sesudah makan untuk itu, penggunaan obat ini sesudah/bersamaan makan sudah tepat, hal ini dapat meminimalisir terjadinya efek samping berupa gangguan gastrointestinal (Panamuan et al, 2021). Nilai *Area Under Curve* (AUC) dan persentase penurunan kadar glukosa darah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Nilai AUC dan Persentase Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Mencit

Kelompok	AUC	Persentase Penurunan Kadar Glukosa
Kontrol Negatif	170200 ± 8034,042 ^b	
Kontrol Positif	124680 ± 17845,23 ^a	26,74%
Ekstrak Sargassum	132122,5 ± 6451,963 ^a	22,37%
Ekstrak Ulva	142482,5 ± 15304,3 ^a	16,28%

Keterangan: Signifikansi < 0,05. (^a) berbeda signifikan dengan kelompok negatif, (^b) berbeda signifikan dengan kelompok positif. Uji statistik dengan menggunakan metode one way ANOVA dengan uji lanjutan LSD.

Nilai AUC nilai terendah ke tertinggi berturut turut yaitu kelompok kontrol positif, ekstrak *Sargassum* sp. , ekstrak *Ulva* sp. dan kontrol negatif. Nilai AUC pada uji antihiperqlikemia menyatakan semakin kecil nilai AUC maka semakin besar kemampuan dalam menurunkan efek glukosa dalam darah dan semakin besar nilai AUC maka semakin kecil kemampuan dalam menurunkan efek glukosa dalam darah (Samudra *et al*, 2021). Nilai persentase penurunan kadar glukosa tertinggi ke terendah yaitu kelompok kontrol positif, ekstrak *Sargassum* sp., ekstrak *Ulva* sp. dan kontrol negatif, Pada kelompok ekstrak *Sargassum* sp. dan ekstrak *Ulva* sp. mempunyai daya antihiperqlikemia signifikan ($p < 0,05$) dengan kelompok kontrol positif hal ini menyatakan bahwa kemampuan kemampuan *Sargassum* sp. dan *Ulva* sp. sebagai agen penurun kadar glukosa darah menyerupai kemampuan kelompok kontrol positif. Adapun efektivitas antihiperqlikemik antara ekstrak *Sargassum* sp. dan ekstrak *Ulva* sp. lebih mendekati kontrol positif yaitu *Sargassum* sp. Kandungan dari *Sargassum* sp. berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengandung senyawa kimia fenolik (Sedjati *et al*, 2018; Husni *et al*, 2018). Senyawa fenol dan flavonoid memiliki kontribusi linier terhadap aktivitas antidiabetes, sehingga semakin tinggi kadarnya maka semakin baik pula antidiabetnya. Fenolik dan flavonoid mempunyai efek antidiabetes atau antihiperqlikemik dimungkinkan dengan beberapa mekanisme yaitu menghambat absorpsi glukosa, merangsang sekresi insulin atau bertindak seperti insulin dan dapat mengatur kerja enzim-enzim yang berperan pada metabolisme karbohidrat. Salah satu senyawa flavonoid adalah kuersetin yang dikenal sebagai antidiabetes. Kuersetin sebagai bagian flavonoid berpotensi sebagai inhibitor transport glukosa pada usus halus yang bertanggung jawab terhadap absorpsi glukosa pada usus halus sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah (Megawati *et al*, 2021). Fenolik dapat bertindak sebagai antioksidan yang berperan penting dalam menangkal radikal bebas yang merupakan salah satu senyawa yang dapat berperan menghambat pemicu munculnya stres oksidatif pada penderita diabetes mellitus. Adapun mekanisme kerjanya adalah membantu perbaikan sel-sel beta pulau langerhans dalam melindungi sel-sel pankreas dari radikal bebas (Samudra *et al*, 2017).

Rumput laut merupakan salah satu bahan pangan yang mengandung serat dan dapat digunakan dalam terapi diet penderita yang memiliki gula darah tinggi. *Ulva lactuca* kaya akan serat pangan larut air (20,53%) dan serat pangan tak larut sebesar 34,37% (Yaich *et al*, 2015), sedangkan serat pangan total *Ulva rigida* mencapai 43% (Thunyawannichnondh *et al*, 2009). Kandungan polisakarida dalam dinding sel rumput laut *U. lactuca* cukup tinggi yaitu 54% dari berat kering (Yaich *et al*, 2015). Rumput laut hijau, terutama *U. lactuca* merupakan sumber aldobiuronans atau ulvan yang memiliki gugus monosakarida utama -L-rhamnosa (Robic *et al*, 2009).

Kandungan saponin dalam *Ulva* sp. berperan untuk mengurangi peningkatan glukosa darah dengan cara menghambat enzim yang memecah disakarida menjadi monosakarida, mendorong penyimpanan glikogen oleh hati dan sekresi insulin oleh pulau langerhans, selain itu saponin juga berperan mengurangi glukogenesis hati, me ningkatkan sintesis glikogen hati dan meningkatkan glukosa perifer dalam eritrosit dan adiposit (El Barky, 2017). Tanin berperan sebagai antidiabetes karena memiliki kemampuan menunda penyerapan glukosa usus dan menunda timbulnya insulin dependent (Sieniawska, 2015). *Ulva* sp. juga memiliki aktivitas biologis dan fisiologis, antara lain sebagai antihiperlipidemia dengan mekanisme enzim yang disekresikan oleh pankreas akan diangkut ke usus halus dan menghidrolisis trigliserid yang tidak dapat diserap menjadi gliserol sederhana yang dapat diserap oleh usus halus. Peningkatan homeostasis glukosa darah dan lipid dapat menunda pencernaan karbohidrat dan penyerapan lipid. enzim α amilase dalam usus halus dan plasma yang berperan pada pemecahan pati menjadi oligosakarida (Belhadj, 2013). Pengujian secara *in vivo* menunjukkan ekstrak *Ulva* sp. berpengaruh terhadap kontrol glikemik dan efektif menurunkan kandungan lipid dalam darah (Mohapatra *et al*, 2016).

Sehingga dari hasil penelitian ini dapat memperlihatkan bahwa *Sargassum* sp. dengan *Ulva* sp. merupakan salah satu jenis tanaman obat yang dapat dikembangkan menjadi obat alternatif sebagai penurun kadar glukosa darah dengan cara menghambat penyerapan

glukosa post prandial. Ekstrak *Sargassum* sp. dengan ekstrak *Ulva* sp. memiliki efek dalam menurunkan kadar gula dalam darah.

KESIMPULAN

Ekstrak *Sargassum* sp. dengan ekstrak *Ulva* sp. memiliki kemampuan sebagai antihiperглиkemia. Persentase penurunan kadar glukosa ekstrak *Sargassum* sp. sebesar 22,37% sedangkan ekstrak *Ulva* sp. sebesar 16,28%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Bengkulu dalam penelitian fundamental tahun 2022 dengan nomor kontrak 2002/UN30.15/PP/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, A. 2017. *Kejadian Efek Samping Potensial Terapi Obat Anti Diabetes pada Pasien Diabetes Melitus Berdasarkan Algoritme Naranjo*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 2(2) : 45-50.
- BelHadj, S., Hentati, O., Elfeki, A., dan Hamden, K, 2013. *Inhibitory activities of Ulva lactuca Polysaccharides on Digestive Enzymes Related To Diabetes and Obesity*. *Archives of Physiology and Biochemistry*, 119(2) : 81-87.
- El Barky, A. R., Hussein, S. A., Alm-Eldeen, A. A., Hafez, Y. A., dan Mohamed, T. M, 2017, *Saponins and Their Potential Role in Diabetes Mellitus*. *Diabetes Manag*, 7(1), 148-58.
- Ghazali, M., Nurjanah, N., dan Zamani, N. P, 2018, *Eksplorasi Senyawa Bioaktif Alga Cokelat Sargassum sp. Agardh Sebagai Antioksidan dari Pesisir Barat Aceh*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1) : 167-178.
- Gunjal, A., Walunj, M., Aghera, H., Nariya, M., dan Goyal, M. R, 2016, *Hypoglycemic and Anti-Hyperglycemic Activity of Triphalādi Granules in Mice*. *Ancient Science of Life*, 35(4) : 207.
- Hasanah A. 2017. *Efek Jus Bawang Bombay (Allium Cepa Linn.) Terhadap Motilitas Spermatozoa Mencit yang Diinduksi Streptozotocin (STZ)*. *Saintika Medika* 11(2): 92-101.
- Husni, A., Pratiwi, T., Samudra, A. G., dan Nugroho, A. E, 2018, *In Vitro Antidiabetic Activity of Sargassum Hystrix and Eucheuma Denticulatum from Yogyakarta Beach of Indonesia*. *Proceedings of The Pakistan Academy of Sciences: B. Life and Environmental Sciences*, 55(3) : 1-8
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia P2PTM. 2020. *Bahaya Hiperглиkemia*. Direktorat Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular Kementerian Kesehatan Republik Indonesia from diambil dari <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-diabetes-melitus/page/7/hiperглиkemia-juga-merupakan-bahaya-dm-yang-tidak-terkontrol-apa-itu-hiperглиkemia>
- Li, M., Li, X., Zhang, H., dan Lu, Y, 2018, *Molecular Mechanisms of Metformin For Diabetes and Cancer Treatment*. *Frontiers in Physiology*, 9, 1039.
- Megawati, M., Fajriah, S., Supriadi, E., dan Widiyarti, G, 2021, *Kandungan Fenolik dan Flavonoid Total Daun Macaranga hispida (Blume) Mull. Arg sebagai Kandidat Obat Antidiabetes*. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 11(1) : 1-7.
- Mohapatra, L., Bhattamishra, S. K., Panigrahy, R., Parida, S., & Pati, P, 2016, *Antidiabetic effect of Sargassum wightii and Ulva fasciata in High Fat Diet and Multi Low Dose Streptozotocin Induced Type 2 Diabetic Mice*. *Pharmaceutical and Biosciences Journal*, 13-23.
- Nadi, N. M. D. P., Surudarma, I. W., Wihandani, D. M., Sutadarma, I. W. G., dan Mahendra, A. N, 2021, *Perbandingan Selisih Kadar glukosa Darah Puasa dan Dua Jam Post-Prandial Terhadap Pemberian Nasi Beras Putih, Nasi Beras Merah, dan Nasi Beras*

- Hitam Pada Mencit Jantan (*Mus musculus* L.) Galur Swiss Webster. *E-Jurnal Medika Udayana*, 10(2) : 42-47.
- Nugrahani, S.S, 2012, *Analisis Perbandingan Efektivitas Ekstrak, Akar, Batang dan Daun Meniran (Phyllanthus Niruri) Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Mencit. Journal of Public Health*, 2(3).
- Panamuan, A. P. M. N., Untari, E. K., dan Rizkifani, S, 2021, *Faktor Usia dan Dosis Metformin terhadap Efek Samping pada Penderita DM Tipe 2. Jurnal Farmasi Komunitas*, 8(2), 51-56.
- Purwanto P, Kusri MD, Masy'ud B. 2016. *Manajemen Penangkaran Empat Jenis Kura-Kura Peliharaan Dan Konsumsi Di Indonesia. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 13(2): 119-135.
- Rinawati, R., Muhsin, S. W., dan Siregar, S. M. F, 2020, *Pengaruh Ekstrak Air Selada Laut (Ulva Lactuca) Terhadap Berat Badan Pada Tikus Diabetes. STIGMA: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 13(01) : 39-46.
- Robic, A., Gaillard, C., Sassi, J. F., Lerat, Y., dan Lahaye, M, 2009, *Ultrastructure of ulvan: a polysaccharide from green seaweeds. Biopolymers: Original Research on Biomolecules*, 91(8) : 652-664.
- Rokhmah, F. D, Handayani, D, dan Al-Rasyid, H, 2015, *Korelasi Lingkar Pinggang dan Rasio Lingkar Pinggang-Panggul Terhadap Kadar Glukosa Plasma Menggunakan Tes Toleransi Glukosa Oral. Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 12(1) : 28-35.
- Samudra, A. G., Ramadhani, N., Utami, C. D., Wirahmi, N., dan Sani K, F, 2021, *Uji Efektivitas Antihiperглиkemia Infusa Alga Laut Coklat (Sargassum hystrix) Pada Mencit Jantan Dengan Metode Toleransi Glukosa. Jurnal Ilmiah Manuntung*, 7(2) : 248-253.
- Samudra, A. G., Sani, K. F., dan Husni, A, 2017, *In Vitro α -Glucosidase and In Vivo of Anti-Hyperglycemia Activity Extract of Alginate From The Brown Marine Algae Sargassum Hystrix. Journal of Pharmacy Research*, 11(8) : 927.
- Sedjati, S., Supriyanti, E., Ridlo, A., Soenardjo, N., dan Santi, V. Y, 2018, *Kandungan Pigmen, Total Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan Sargassum sp. Jurnal Kelautan Tropis*, 21(2) : 137- 144.
- Sieniawska, E, 2015, *Activities of Tannins–From In Vitro Studies to Clinical Trials. Natural Product Communications*, 10 (11), 1934578X1501001118.
- Thunyanichonndh, J., Suebsiri, N., Leartamonchaikul, S., Pimolsri, W., Jittanit, W., dan Charoensiddhi, S, 2020, *Potential of Green Seaweed Ulva Rigida in Thailand For Healthy Snacks. Journal of Fisheries and Environment*, 44(1) : 29-39.
- Tim Pokja SDKI DPP PPNI. 2018. *Standar Intervensi Keperawatan Indonesia*. Jakarta : DPP PPNI.
- Togubu, S., Momuat, L. I., Paendong, J. E., dan Salma, N, 2013, *Aktivitas Antihiperглиkemia dari Ekstrak Etanol dan Heksana Tumbuhan Suruhan (Peperomia pellucida [L.] Kunth) pada Tikus Wistar (Rattus norvegicus L.) yang Hiperглиkemia. Jurnal MIPA*, 2(2), 109-114.
- Windyaswari, A. S., Elfahmi, E., Faramayuda, F., Riyanti, S., Luthfi, O. M., Ayu, I. P., dan Magfirah, R, 2019, *Profil Fitokimia Selada Laut (Ulva Lactuca) dan Mikro Alga Filamen (Spirogyra Sp) Sebagai Bahan Alam Bahari Potensial dari Perairan Indonesia. Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(2) : 88-101.
- Yaich, H., Garna, H., Bchir, B., Besbes, S., Paquot, M., Richel, A., dan Attia, H, 2015, *Chemical Composition and Functional Properties of Dietary Fibre Extracted By Englyst and Prosky Methods From The Alga Ulva Lactuca Collected in Tunisia. Algal Research*, 9 : 65-73.
- Yuliarisma, M. 2012. *Pengaruh Rebusan Sarang Semut (Myrmecodia sp.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Jantan (Mus musculus L.) yang Diinduksi Alokan. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh*.