

Kombinasi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium plyanthum*) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) dan Pemanfaatannya sebagai Sumber Pembelajaran

Norhamizah Dinie, Sutrisnawati* & Achmad Ramadhan

Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Tadulako, Indonesia

Received: 8 November 2023;

Accepted: 11 Desember 2023;

Published: 14 Desember 2023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak daun salam (*Syzygium plyanthum*) dan jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aloksan dan pemanfaatannya sebagai sumber pembelajaran. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hewan coba yang digunakan sebanyak 28 ekor tikus putih. Hewan percobaan dikelompokkan menjadi 7 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor tikus putih yaitu K (normal) yang tidak diberi perlakuan, K(+) kelompok yang diberikan obat sintesis (Metformin), dan K (-) yang diinduksi aloksan kemudian kelompok P1, P2, P3, dan P4 yang diinduksi aloksan dan diberikan kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus putih, penurunan tersebut dapat dilihat pada kelompok (P1) sebelum diberikan kombinasi ekstrak, kadar glukosa darah 265.75 mg/dl setelah diberikan kombinasi ekstrak 25% kadar glukosa darah menjadi 110 mg/dl. Kelompok (P2) sebelum diberikan konsentrasi ekstrak, kadar glukosa darah 285.25 mg/dl setelah diberikan kombinasi ekstrak 50%, glukosa darah menjadi 86 mg/dl. Kelompok (P3) sebelum diberikan kombinasi ekstrak, glukosa darah 305 mg/dl setelah diberikan kombinasi ekstrak, glukosa darah menjadi 114 mg/dl. Kelompok (P4) sebelum diberikan konsentrasi ekstrak kadar glukosa darah 85 mg/dl dan setelah diberikan kombinasi ekstrak 100% hewan coba mengalami kematian. Konsentrasi yang paling efektif menurunkan kadar glukosa darah tikus putih adalah konsentrasi 50% P2. Hasil dari penelitian ini sangat layak digunakan sebagai sumber belajar dalam bentuk E-Modul Flipbook dilihat dari hasil presentase dosen validasi dan 20 mahasiswa yaitu 83.075% yang berarti sangat layak digunakan sebagai sumber pembelajaran.

Kata kunci: Daun Salam (*Syzygium plyanthum*), Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*), Glukosa darah, Sumber pembelajaran.

Combination of Bay Leaf Extract (*Syzygium plyanthum*) and Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) against Reduction of Blood Glucose Levels in White Rats (*Rattus norvegicus*) and its Utilization as Learning Resource

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the combination of bay leaf extract (*Syzygium plyanthum*) and red ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) on reducing blood glucose levels in white rats (*Rattus norvegicus*) induced by alloxan and its use as a learning resource. The study used an experimental method with Completely Randomized Design (CRD). The experimental animals used were 28 white rats. Experimental animals were grouped into 7 groups and each group consisted of 4 white rats, namely K (normal) which was not treated, K (+) group which was given synthetic drug (Metformin), and K (-) which was induced by alloxan then groups P1, P2, P3, and P4 were induced by alloxan and given a combination of bay leaf extract and red ginger with concentrations of 25%, 50%, 75%, and 100%. The results showed that the administration of a combination of bay leaf extract and red ginger had an effect on reducing blood glucose levels in white rats, this decrease could be seen in group (P1) before being given a combination of extracts, blood glucose levels were 265.75 mg/dl after being given a combination of extracts 25% glucose levels. blood to 110 mg/dl. Group (P2) before being given the concentration of the extract, blood glucose levels were 285.25 mg/dl after being given a 50% extract combination, blood glucose was 86 mg/dl. Group (P3) before being given a combination of extracts, blood glucose was 305 mg/dl after being given a combination of extracts, blood glucose was 114 mg/dl. Group (P4) before being given the concentration of extract blood glucose levels of 85 mg/dl and after being given a combination of extracts 100% of experimental animals died. The most effective concentration in reducing blood glucose levels in white rats was a concentration of 50% P2. The results of this study are very suitable to be used as learning resources in the form of E-Module Flipbooks seen from the results of the percentage of validation lecturers and 20 students, namely 83.075% which means it is very suitable to be used as a learning resource.

Keywords: Bay Leaf (*Syzygium plyanthum*), Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*), Blood glucose, Learning resource.

Copyright © 2022 Norhamizah Dinie, Sutrisnawati, & Achmad Ramadhan

Corresponding author: *Sutrisnawati, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas

Tadulako, Indonesia. Email: watikramadhan@yahoo.co.id

OPEN ACCESS



PENDAHULUAN

Obat tradisional di Indonesia merupakan warisan leluhur yang kaya manfaat untuk kesehatan. Obat tradisional banyak digunakan untuk pencegahan penyakit serta menjaga daya tahan tubuh supaya tidak rentan terserang penyakit. Bahan baku obat tradisional juga banyak dijumpai di Indonesia dan sudah banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia mengingat manfaat yang diberikan sangat banyak selain pertimbangan ekonomi (Supriani, 2021). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dalam rangka mendorong masyarakat Indonesia untuk meningkatkan kesadaran dalam upaya pengembangan kesehatan tradisional perlu mengarahkan masyarakat untuk melakukan perawatan kesehatan secara mandiri melalui pemanfaatan tanaman. Tanaman berkhasiat obat asli Indonesia yang banyak dijumpai disekitar lingkungan tempat tinggal. Pemanfaatan obat tradisional tersebut sebagai upaya untuk pemeliharaan kesehatan, pencegahan penyakit dan perawatan kesehatan (Kemenkes, 2021).

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) merupakan tanaman yang tumbuh diberbagai daerah baik pegunungan maupun dataran rendah dan banyak dikonsumsi sebagai bumbu masakan di Indonesia. Daun salam memiliki kandungan kimia berupa tannin, minyak atsiri, sitral, eugenol, flavonoid, asam sitrat, karbohidrat, steroid, alkanoid, triterpenoid. Sifat antioksidan yang ditemukan dalam ekstrak daun salam memiliki senyawa fenolik (Batool dkk, 2020). Senyawa fenolik dan flavonoid telah dilaporkan efektif sebagai antioksidan, antikanker, antibakteri, antiinflamasi dan peningkatan sistem kekebalan tubuh (Tungmunnithum dkk., 2018).

Jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) sering digunakan sebagai tambahan bumbu masakan ataupun minuman penghangat tubuh. Kemudian Jahe merah juga dapat digunakan sebagai bahan baku obat-obatan tradisional. Salah satu penggunaannya adalah sebagai obat diabetes, untuk menurunkan kadar glukosa darah (Duppa, 2020). Kandungan fenol yang dimiliki Jahe merah membuat tanaman obat ini mampu untuk menurunkan kadar glukosa darah bagi penderita DM tanpa perlu takut akan resiko efek samping bagi tubuh karena sifat alami yang dikandungnya. Kelebihan jahe merah

sebagai bahan baku obat-obatan adalah karena nilai keamanan, kepraktisan dan nilai ekonomisnya yang jauh lebih menguntungkan dibanding obat-obat dengan bahan kimia yang selama ini umum digunakan. Penggunaan jahe merah sebagai obat dinilai sangat bermanfaat karena praktis, mudah ditemukan, dan ekonomis (Winarti, 2017).

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Menurut data riset Kementerian Kesehatan pada tahun 2018, prevalensi DM di Indonesia sebesar 2,0% pada penduduk umur usia 15 tahun keatas. Diabetes melitus adalah penyakit dengan peningkatan kadar glukosa darah kronis yang disebabkan oleh kurangnya pembentukan insulin (absolut) atau tubuh tidak memakai insulin secara efektif (relatif) (Yustika, 2021).

Beberapa alasan yang mendasari penggunaan kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah adalah kedua jenis tanaman ini memiliki kandungan yang dapat menurunkan kadar glukosa darah. Pada daun salam terdapat kandungan flavonoid yang merupakan salah satu golongan senyawa yang dapat menurunkan kadar glukosa darah (Nublah, 2015), dan pada jahe merah terdapat kandungan fenol yang membuat tanaman obat ini mampu untuk menurunkan kadar glukosa darah (Winarti, 2017).

Hasil penelitian ini dimanfaatkan sebagai sumber belajar yang dapat membantu siswa dalam pembelajaran dalam bentuk E-modul Flipbook. Modul elektronik atau e-modul didefinisikan sebagai suatu media pembelajaran dengan menggunakan komputer yang menampilkan teks, gambar, grafik, audio, animasi dan video dalam proses pembelajaran (Wulansari, 2018). Berdasarkan definisi tersebut, E-Modul tidak hanya menampilkan media yang sifatnya dua dimensi saja sebagaimana halnya pada modul berbasis cetak. E-Modul disebut juga sebagai multimedia interaktif karena beragam media pembelajaran dapat disajikan ke dalamnya.

E-Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan

tingkat kompleksitasnya secara elektronik. Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencangkup tujuan pembelajaran, isi materi dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri (Daryanto, 2013). E-Modul flipbook merupakan bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis yang dalam penggunaannya menggunakan media elektronik. E-modul Flipbook merupakan modifikasi dari modul konvensional dengan memadukan pemanfaatan teknologi informasi, sehingga modul yang ada dapat lebih menarik dan interaktif, karena dengan E-Modul Flipbook kita dapat menambahkan fasilitas multimedia (gambar, animasi, audio dan video) didalamnya. Mengalihkan perhatian siswa dari membuka konten-konten pada smartphone kurang bermanfaat ke konten-konten pembelajaran yang lebih bermanfaat dan memberikan solusi kepada siswa untuk dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi secara bijak (Wulansari 2018).

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. suatu penelitian yang mencari pengaruh antara variabel satu dengan variabel yang lainnya dengan kondisi yang sudah ditentukan oleh peneliti, serta termasuk true eksperimen karena meneliti tentang kemungkinan sebab akibat antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol kemudian membandingkan (Sani, 2016). Penelitian ini akan menjelaskan mengenai pengaruh kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus putih dan pemanfaatannya sebagai sumber pembelajaran.

Prosedur Kerja Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam lima tahapan yaitu pembuatan kombinasi ekstrak, pembuatan konsentrasi, pembuatan bahan induksi aloksan, pembuatan obat sintesis metformin, dan tahap pengukuran glukosa darah tikus.

1. Tahap pembuatan kombinasi ekstrak

Langkah-langkah pembuatan ekstrak daun salam :

- 1) Daun salam dibersihkan secara terpisah dari kotoran dengan air mengalir hingga bersih.

- 2) Daun salam diangin-anginkan untuk menghilangkan kadar air yang ada. Pada suhu kamar tanpa terkena sinar matahari langsung selama 1 minggu.
- 3) Setelah kering Daun salam akan ditimbang sebanyak 800gr lalu bahan yang telah kering diremas hingga lumayan hancur.
- 4) Kemudian dilakukan maserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 625 ml/ gelas kimia ukuran 1000ml selama 72 jam.
- 5) Setelah itu rendaman disaring dengan corong buchner yang dipisahkan antara filtrat dan residunya di dalam wadah berbeda.
- 6) Seluruh filtrat digabungkan dari setiap proses maserasi dan dilakukan pemekatan dengan rotary evaporator dengan parameter proses pemekatan pada suhu 60°C, titik didih 40°C, dan tekanan 175 mbar untuk mendapatkan ekstrak kental ekstrak kental yang dimaksud adalah ketika massa ekstrak yang terbentuk sudah tidak mengandung pelarutnya yaitu etanol.

Langkah-langkah pembuatan ekstrak jahe merah :

- 1) Jahe merah dibersihkan secara terpisah dari kotoran dengan air mengalir hingga bersih.
- 2) Jahe merah diangin-anginkan untuk menghilangkan kadar air yang ada. Pada suhu kamar tanpa terkena sinar matahari langsung selama 1 minggu.
- 3) Setelah kering jahe merah akan ditimbang sebanyak 800gr.
- 4) Kemudian dilakukan maserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 625ml/gelas kimia ukuran 1000ml selama 72 jam.
- 5) Setelah itu rendaman disaring dengan corong buchner yang dipisahkan antara filtrat dan residunya di dalam wadah berbeda.
- 6) Seluruh filtrat digabungkan dari setiap proses maserasi dan dilakukan pemekatan dengan rotary evaporator dengan parameter proses pemekatan pada suhu 60°C, titik didih 40°C, dan tekanan 175 mbar untuk mendapatkan ekstrak kental

ekstrak kental yang dimaksud adalah ketika massa ekstrak yang terbentuk sudah tidak mengandung pelarutnya yaitu etanol.

Setelah mendapatkan kedua ekstrak murni, kemudian ekstrak di satukan dalam satu wadah dengan perbandingan 1:1. Setelah berada dalam satu wadah dengan perbandingan yang sama, kombinasi ekstrak di homogenkan selama 15 menit agar kedua ekstrak terkombinasi dengan baik

2. Tahap pembuatan konsentrasi ekstrak

- 1) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
- 2) Konsentrasi 25% yaitu menggunakan 12,5 ml jahe merah dan 12,5 ml daun salam kedua ekstrak dikombinasikan kemudian ditambahkan 75 ml larutan aquades hingga volumenya mencapai 100 ml.
- 3) Konsentrasi 50% yaitu menggunakan 25 ml ekstrak jahe merah dan 25 ml ekstrak daun salam kedua ekstrak dikombinasikan kemudian ditambahkan 50 ml larutan aquades hingga volumenya mencapai 100 ml.
- 4) Konsentrasi 75% yaitu menggunakan 37,5 ml ekstrak jahe merah dan 37,5 ml ekstrak daun salam kedua ekstrak dikombinasikan kemudian ditambahkan 25 ml larutan aquades hingga volumennya mencapai 100 ml.
- 5) Konsentrasi 100% yaitu menggunakan 50 ml ekstrak jahe merah dan 50 ml ekstrak daun salam hingga volumenya mencapai 100 ml.

3. Tahap persiapan bahan induksi aloksan

- 1) Menyiapkan alat dan bakan yang akan digunakan
- 2) Menimbang aloksan dengan berat 0,03 gr/ekor tikus menggunakan timbangan analitik
- 3) Timbangan aloksan dimasukkan kedalam gelas kimia dan dicampurkan pelarut

berupa aquades sebanyak 2ml/ 0,03 gr aloksan, selanjutnya diaduk menggunakan batang pengaduk hingga larut.

- 4) Aloksan disuntikan secara subkutan ke bagian tengkuk leher atas tikus putih

4. Tahap persiapan obat sintesis metformin

- 1) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- 2) Menggerus metformin menggunakan lumpang dan alu
- 3) hasil gerusan ditimbang dengan berat 0,018gr/ekor tikus dengan timbangan analitik
- 4) Hasil timbangan metformin dimasukan kedalam gelas kimia dan diberikan pelarut berupa aquades sebanyak 1ml/ekor tikus selanjutnya diaduk menggunakan batang pengaduk hingga larut
- 5) Metformin diberikan dengan cara digavage ke hewan coba

5. Tahap pengukuran glukosa darah menggunakan alat autocek

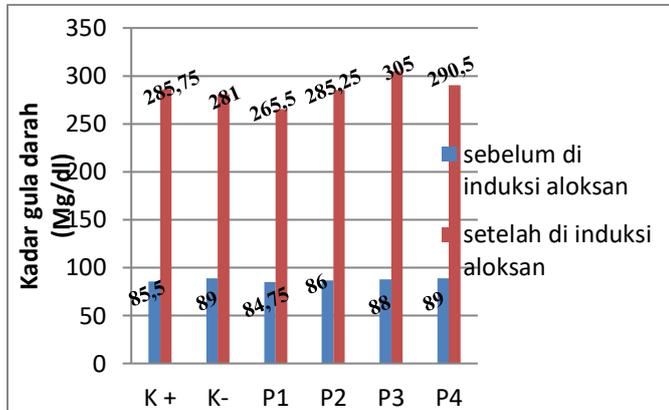
- 1) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- 2) Potong ujung ekor tikus putih hingga mengeluarkan darah
- 3) Teteskan darah pada ujung strip
- 4) Tunggu hinga 6 detik maka hasil pengukuran glukosa darah akan muncul dilayar alat autoche

Analisis Data

Data kadar glukosa darah dianalisis menggunakan uji Anova dengan bantuan SPSS 21.

HASIL DAN PEMBAHASAN

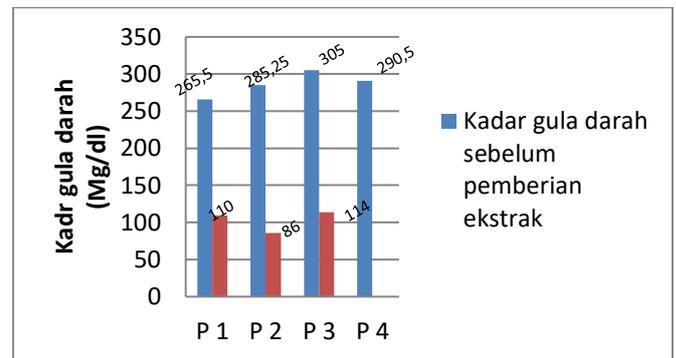
Hasil Grafik Pengukuran Rata-rata Glukosa Darah Sebelum Dan Sesudah Diinduksi Aloksan



Gambar 1. Rata-rata Kadar Glukosa darah Sebelum Dan Sesudah Diinduksi Aloksan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa terdapat peningkatan kadar glukosa darah tikus putih setelah di berikan aloksan dilihat pada kontrol (+) sebelum diinduksi aloksan adalah 85.5 mg/dl dan setelah di induksi aloksan menjadi 285.75 mg/dl. kontrol (-) sebelum diinduksi aloksan adalah 89 mg/dl dan setelah di induksi aloksan menjadi 281 mg/dl Pada kelompok perlakuan satu (P1) sebelum diinduksi aloksan adalah 84.75 g/dl dan setelah di induksi aloksan menjadi 265.75 mg/dl, pada kelompok perlakuan 2 (P2) sebelum diinduksi aloksan adalah 86 mg/dl dan setelah di induksi aloksan menjadi 285.25 mg/dl, pada kelompok perlakuan tiga (P3) sebelum diinduksi aloksan adalah 88 mg/dl dan setelah diinduksi aloksan menjadi 305 mg/dl, pada perlakuan 4 (P4) sebelum di induksi aloksan adalah 89 mg/dl dan setelah di induksi aloksan menjadi 290.5 mg/dl.

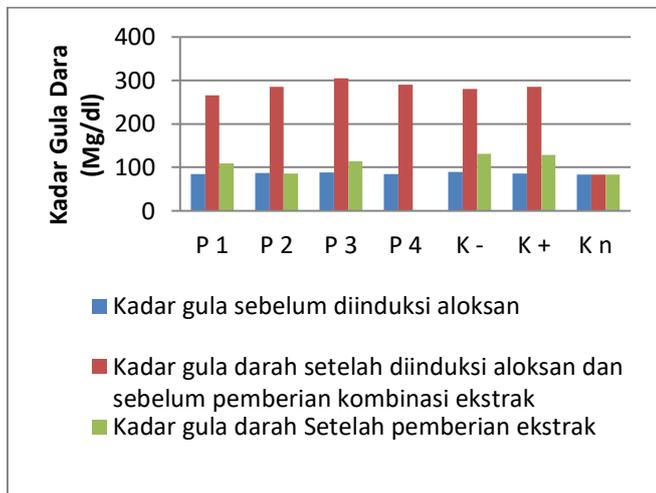
Hasil Grafik Sebelum Dan Sesudah Pemberian Kombinasi Ekstrak Daun Salam Dan Jahe Merah



Gambar 2. Rata-rata Kadar Glukosa darah Sebelum Dan Sesudah Pemberian Kombinasi Ekstrak

Berdasarkan penelitian dan grafik di atas menunjukkan bahwa terdapat penurunan kadar glukosa darah tikus putih setelah dilakukan pemberian kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah. Pada kelompok perlakuan satu (P1) sebelum diberikan kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah adalah 265.5 mg/dl dan setelah di berikan kombinasi ekstrak dengan konsentrasi 25% menjadi 110 mg/dl hingga dikatakan terjadi penurunan kadar glukosa darah, kelompok perlakuan dua (P2) sebelum di berikan kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah dengan konsentrasi 50% adalah 285.25 mg/dl menjadi 86 mg/dl hingga dikatakan terjadi penurunan kadar glukosa darah, kelompok perlakuan tiga (P3) sebelum di berikan kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah dengan konsentrasi 75% adalah 305 mg/dl dan setelah di berikan kombinasi ekstrak menjadi 114 mg/dl hingga dikatakan terjadi penurunan kadar glukosa darah, pada perlakuan empat (P4) sebelum di berikan kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah dengan konsentrasi 100% adalah 290.5 mg/dl dan setelah diberikan kombinasi ekstrak hingga hari ke 8 semua tikus pada kelompok perlakuan empat mengalami kematian, yang diakibatkan oleh adanya senyawa yang mengandung racun pada ekstrak 100% atau ekstrak murni.

Hasil Perbandingan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Sebelum Diinduksi Aloksan, Setelah Diinduksi Aloksan, Dan Setelah Pemberian Kombinasi Ekstrak Daun Salam Dan Jahe Merah



Gambar 3. Perbandingan Nilai Rata-rata Kadar Glukosa darah Sebelum Diinduksi Aloksan, Setelah Diinduksi Dan Setelah Pemberian Kombinasi Ekstrak Kelompok perlakuan satu (P1)

Kadar glukosa darah sebelum diinduksi aloksan 84.75 mg/dl dan setelah diberikan aloksan 265.75 mg/dl kemudian diberikan kombinasi ekstrak dengan konsentrasi 25% sehingga terjadi penurunan kadar glukosa darah menjadi 110 mg/dl. Pada kelompok perlakuan dua (P2) sebelum diinduksi aloksan 86.5 mg/dl, setelah diberikan aloksan 285.25 mg/dl kemudian diberikan kombinasi ekstrak dengan konsentrasi 50% sehingga terjadi penurunan kadar glukosa darah menjadi 114 mg/dl. Pada kelompok perlakuan tiga (P3) sebelum diinduksi aloksan adalah 88 mg/dl, setelah diberikan aloksan 305 mg/dl kemudian diberikan kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah dengan konsentrasi 75% sehingga terjadi penurunan kadar glukosa darah menjadi 114 mg/dl. Pada kelompok perlakuan empat (P4) sebelum diinduksi aloksan adalah 85 mg/dl, setelah diinduksi aloksan 209.5 mg/dl dan setelah 8 hari diberikan kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah dengan konsentrasi 100% hewan coba mengalami kematian secara bertahap hingga hari ke-8 setelah perlakuan.

Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Anova

Tabel 1. Hasil uji anova kadar glukosa darah tikus putih

| Sumber Keragaman | DF | Rata-rata | f hitung | p-value | f tabel |
|------------------|----|-----------|----------|---------|---------|
| Perlakuan | 5 | 1705.94 | 4.97 | 0.00 | 2.77 |
| Galat | 18 | 342.56 | | | |
| Total | 23 | | | | |

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa nilai p-value adalah 0,00 kurang dari nilai sig 0,05 (sig < 0,05) artinya H0 ditolak dan H1 diterima. Hipotesis pertama (H1) diterima, terdapat pengaruh dari pemberian kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah terhadap kadar penurunan glukosa darah tikus putih. Dengan demikian, diketahui bahwa terdapat pengaruh dari pemberian kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus putih yang di induksi dengan aloksan.

Hasil analisis uji lanjut

Tabel 2. Hasil analisis uji lanjut duncan

| Data | | | |
|-------------|---|------------------------|--------|
| Duncan | | | |
| Perlakuan | N | Subst for alpha = 0.05 | |
| | | 1 | 2 |
| Perlakuan 1 | 4 | 109.25 | 109.25 |
| Perlakuan 2 | 4 | 85.5 | |
| Perlakuan 3 | 4 | 113.5 | 113.5 |
| kontrol + | 4 | | 128.75 |
| kontrol - | 4 | | 131.25 |
| sig. | | 0.082 | 0.176 |

*means for group in homogeneous subsest are displayed
a.uses harmonic mean simple size = 4.000*

Table 2. hasil analisis uji lanjut Duncan. Berdasarkan diketahui pada kolom subsest 1 bahwa perlakuan 1, perlakuan 2, perlakuan 3 terdapat persamaan dengan nilai signifikan 0,082, namun pada kontrol (+) dan kontrol (-) tidak terdapat persamaan pada kolom subsest 2 perlakuan 1, perlakuan 3, kontrol (+), dan kontrol (-) terdapat persamaan dengan nilai signifikan 0,176 namun tidak memiliki persamaan dengan perlakuan 2. Dari penjelasan mengenai tabel diatas bahwa konsentrasi yang paling efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus

putih adalah perlakuan (2) dengan konsentrasi 50% kombinasi ekstrak dan 50% aquades. Sehingga di tarik kesimpulan bahwa Hipotesis pertama (H1) diterima bahwa terdapat konsentrasi yang efektif dari pemberian kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah terhadap kadar penurunan glukosa darah tikus putih. Adapaun konsentrasi yang efektif yaitu pada perlakuan dua P2 menggunakan konsentrasi 50% ekstrak dan 50% aquades.

Hasil analisis rata-rata sumber pembelajaran

Tabel 3 Rata-rata Analisis Sumber Belajar E-modul Flipbook

| No | Penilaian | skala penilaian | presentase % |
|------------------|--------------------------|-----------------|--------------|
| 1 | Ahli Media | 3.7 | 75.5 |
| 2 | Ahli Isi | 4.2 | 88 |
| 3 | Ahli Desain | 4.11 | 82.2 |
| 4 | Uji coba ke-20 mahasiswa | 4.06 | 86.6 |
| Jumlah | | 16.07 | 332.3 |
| Rata-rata | | 4.0175 | 83.075 |

Nilai rata-rata yang didapatkan menunjukkan kelayakan penggunaan bahan ajar. Nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa e-modul flipbook tersebut **sangat layak** untuk digunakan.

Berdasarkan tabel 3. Hasil analisis rata-rata sumber pembelajaran dalam bentuk E-Modul Flipboo mendapatkan hasil presentase 83,075% yang membuktikan bahwa E-Modul Flipbook sangat layak digunakan sebagai sumber pembelajaran.

PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Kombinasi Ekstrak Daun Salam Dan Jahe Merah Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) diinduksi dengan aloksan selama 3 hari agar kadar glukosa darah tikus meningkat, setelah itu tikus putih diberi perlakuan berupa kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah dan obat sintesis (Metformin). Berdasarkan hasil penelitian bahwa Pemberian kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% dengan dosis 1 ml/hr telah terbukti dapat menormalkan kadar glukosa darah, hal tersebut dikarenakan kandungan utama senyawa flavonoid

dalam ekstrak daun salam dapat menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan (Parisa, 2016) dan juga kandungan fenol yang berada dalam rimpang jahe merah membuat tanaman ini mempunyai khasiat untuk menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus karena sifat antiinflamasi dan antioksidan yang dimilikinya (Wicaksono, 2015), pada pemberian obat sintesis (Metformin) dengan dosis 0,018 g terbukti dapat menormalkan kadar glukosa darah tikus putih dibandingkan dengan kontrol (-) yang tidak diberikan kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah dan obat sintesis metformin, hal tersebut dikarenakan metformin adalah satu-satunya obat yang berasal dari golongan biguanid yang digunakan saat ini. Secara internasional dan sah disetujui, obat ini digunakan untuk diabetes militus, dan dicanangkan sebagai tatalaksana awal pada penderita diabetes melitus. Metformin bekerja dengan cara menurunkan produksi glukosa oleh hati, yang biasanya meningkat saat kita bangun pagi, meningkatkan sensitifitas reseptor perifer, sehingga penggunaan glukosa darah lebih efektif (Sari dkk.,2016).

Kombinasi Ekstrak Daun Salam Dan Jahe Merah Yang Efektif Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih

Hasil analisis uji lanjut Duncan digunakan untuk mencari konsentrasi yang efektif, berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa perlakuan P1, P2, P3 berbeda nyata dan semua perlakuan mengalami penurunan, adapun kombinasi terbaik yang dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus putih terdapat pada perlakuan 2 (P2) yang mana menggunakan 50% kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah dan 50% aquades yang mana setelah diberikan kombinasi ekstrak hasil penelitian menunjukkan rata-rata kadar glukosa darah turun menjadi 86 mg/dl nilai rata-rata tersebut mendekati nilai rata-rata kadar glukosa darah pada kontrol N yaitu 83 mg/dl. Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Fatmala.T,U 2018) mengenai efektivitas kombinasi daun sirsak (*Annona muricata*) dan dau binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap kadar glukosa darah tikus putih jantan galur wistar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa K6 yaitu konsentrasi 50% ekstrak kombinasi dan 50% aquades memiliki

efektivitas paling besar terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih jantan galur wistar yaitu 97,126 mg/dl dari sebelum pemberian ekstrak yaitu 183,276 mg/dl.

Penurunan kadar glukosa darah dapat terjadi dikarenakan senyawa yang terkandung pada kedua bahan yang mana pada daun salam memiliki kandungan yaitu tanin, minyak atsiri, sitral dan eugenol, zat warna dan flavonoid. Flavonoid yang terkandung di dalam daun salam merupakan salah satu golongan senyawa yang dapat menurunkan kadar glukosa darah (Nublah, 2015). Flavonoid sebagai antioksidan yang mempunyai peranan penting dalam kesehatan manusia yaitu dapat mencegah penyakit degeneratif yang berhubungan dengan stres oksidatif (Pourcel, 2016). Daun salam mempunyai kemampuan sebagai astingen yaitu dapat mempresipitasikan protein selaput lendir dan membentuk suatu lapisan yang melindungi usus, sehingga menghambat asupan glukosa yang mengakibatkan laju penurunan glukosa darah (Widowati, 2018). Senyawa yang terkandung pada Jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) Kandungan fenol yang dimilikinya membuat tanaman obat ini mampu untuk menurunkan kadar glukosa darah bagi penderita diabetes mellitus tanpa perlu takut akan resiko efek samping bagi tubuh karena sifat alami yang dikandungnya (Winarti, 2017). Flavonoid merupakan senyawa fenol dan termasuk salah satu metabolik sekunder pada tumbuhan yang berfungsi sebagai antioksidan (Zuraida, 2017).

Penelitian (Mulyaningsih, 2013) Kematian hewan coba pada perlakuan 4 dianggap terjadi akibat adanya senyawa toksik yang terkandung pada bahan yang mana berdasarkan penelitian mengenai uji toksisitas minyak astiri sebagai antifilariasis pada hewan coba tikus putih dan tikus putih didapatkan hasil bahwa setelah diberikan minyak astiri dengan dosis 3,125 ml/kg, dengan naiknya dosis menjadi 25,0 mlkg seluruh hewan uji mati. Pengamatan makroskopis menunjukkan bahwa hewan coba yang akan mati karena pemberian minyak astiri didahului dengan kesulitan bernafas, sedang gejala lainnya menjelang kematian hewan coba seluruh tubuh lemas, kematian hewan coba mengarah pada terjadinya kontraksi otot polos pada organ yang memiliki otot tersebut termasuk saluran

pernafasan. Pada dosis yang tinggi proses kematian relatif lebih cepat. Adapun kemungkinan lainnya yaitu pemberian ekstrak secara oral yang salah masuk tidak masuk ke saluran pencernaan melainkan masuk ke saluran pernafasan. Penelitian (Alpina, 2016) mengenai uji fitokimia, toksisitas, dan aktivitas antioksidan fraksi n-heksan dan etil asetat terhadap ekstrak jahe merah, menyatakan bahwa dari ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var. amarum*) diperoleh bahwa fraksi n-heksan memiliki toksisitas dengan nilai LC50 sebesar 63,8130 ppm, sedangkan fraksi etil asetat memiliki toksisitas yang rendah dengan nilai LC50 sebesar 3821,89 ppm. Kandungan senyawa metabolik sekunder pada fraksi n-heksan yang mengandung toksik jika digunakan dengan dosis tinggi yaitu alkaloid, fenolik dan triiterpenoid serta hasil analisis yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat diduga adalah senyawa zingerone yang merupakan turunan dari senyawa flavonoid dan fenolik. Penelitian (Riko, 2015) mengenai uji toksisitas akut kandungan senyawa daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap gambaran hispatologi hepar tikus galur wistar menyatakan bahwa suatu senyawa dinyatakan mempunyai potensi toksik jika mempunyai nilai LC50 kurang dari 1000 µg / mL. LC50 (*Median Lethal Concentration*) merupakan konsentrasi zat yang menyebabkan terjadinya kematian pada 50 % hewan percobaan. Berdasarkan nilai LC50 yang diperoleh menunjukkan nilai LC50 sebesar 347,2162 µg/ml dapat dikatakan ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) pada percobaan ini mempunyai potensi toksik terhadap *Artemia salina Leach* (larva udang) sehingga memiliki potensi toksisitas akut menurut metode BSLT yaitu pada perlakuan dengan hewan coba larva *Artemia salina Leach* (larva udang), senyawa flavonoid, saponin dan tanin yaitu: flavonoid dapat menghambat saluran pencernaan serangga dan juga bersifat toksik; saponin dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerap makan pada serangga; tanin dapat menghambat serangga dalam mencerna makanan. Selain itu, senyawa ini menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva. Berdasarkan uraian di atas peneliti berpendapat bahwa senyawa flavonoid, saponin dan tanin pada daun salam berpotensi toksik terhadap larva *Artemia salina*

Leach melalui mekanisme mengganggu proses pencernaan larva dimana senyawa-senyawa dapat menghambat aktivitas enzim pada larva.

Hasil Analisis Sumber Belajar

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran, sumber belajar yang digunakan yaitu e-modul flipbook untuk mempermudah penyampaian pesan serta informasi Kelayakan bahan ajar berupa e-modul flipbook yang akan digunakan sangat ditentukan dari hasil validasi. Penelitian ini melibatkan tiga orang tenaga ahli sebagai validator memberikan tanggapannya terhadap e-modul flipbook yang telah didesain. Setelah diketahui kekurangannya dari e-modul flipbook tersebut selanjutnya akan diperbaiki dan kemudian diuji cobakan kepada mahasiswa Pendidikan Biologi sebanyak 20 orang untuk menilai dari sisi keterbacaan dan pemahaman serta daya tariknya. Hasil penilaian yang telah dilakukan oleh tim ahli diperoleh nilai presentase dari ahli media sebesar 75% (layak), ahli desain sebesar 88% (sangat layak) ahli isi sebesar 82,2% (sangat layak) dan diuji cobakan kepada mahasiswa diperoleh presentase sebesar 86,6 % (sangat layak) dengan nilai rata-rata presentase penilaian bahan ajar e-modul flipbook sebesar 83,07% termasuk valid dan sangat layak digunakan sebagai bahan ajar. Arikunto (2009) menjelaskan bahwa kategori presentase suatu sumber pembelajaran dikatakan sangat layak apabila mencapai nilai 81-100%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian ekstrak daun salam dan jahe merah memiliki pengaruh dalam menurunkan kadar glukosa darah pada tikus putih.
2. Kombinasi ekstrak daun salam dan jahe merah yang efektif adalah pada konsentrasi 50% (P2) yang mana rata-rata hasil pengukuran glukosa darah adalah 86 mg/dl.
3. Hasil uji validasi oleh tim ahli media, desain dan isi serta 20 orang mahasiswa penguji, hasil penelitian ini sangat layak digunakan sebagai bahan ajar berupa E-Modul Flipbook.

DAFTAR PUSTAKA

- Alpina Nora Kaban. (2016). Uji fitokimia, toksisitas, dan aktifitas anti oksidan fraksi n-heksan dan etil asetat terhadap ekstrak jahe merah. *UNMUL: jurnal kimia mulawarman* 1 (2):14-32.
- Arikunto (2010). *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Batool, Khera, Hanif, Ayub. (2020). "medical Plants Of South Asia"Book Sources For Drug Discovery. 67-74
- Daryanto. (2013).Pengembangan Media Poster Berbasis Pendidikan Karakter Untuk Materi Global Warming. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*. 3(1): 2089-6158.
- Duppa, T. M., Yulia, Y.D., Mufidah, M. (2020). "Uji Aktivitas Ekstrak Etanol jahe Merah (*Zingiber officinale rosc var.rubrum*) Dalam Memproteksi dan Memperbaiki Gangguan Fungsi Hati dan Ginjal Akibat Induksi Paracetamol " Makassar : *Journal Unhas*. 24(2) 72-110.
- Fatmala.T.U.(2018). Mengenai efektivitas kombinasi daun sirsak (*Annona muricata*) dan dau binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap kadar glukosa darah tikus putih jantan galur wistar. *Jurnal Diabetologia*. 51, 216-226.
- Hardiyanti, A. Lestari, A. A. Wuleho, N. A. Herla, N. Amin, M. R. Sumayyah, U. (2017). "Pengaruh Obat-obatan Antidiabetik Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus musculus*). Skripsi.
- Idola. (2019) Pengaruh pemberian jahe merah (*Zingiber officinale*) terhadap kadar glukosa darah pasien diabetes mellitus. *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*. 7(3):76-83.
- Kementrian kesehatan RI. (2021) *Pengembangan obat tradisional dalam pencegahan penyakit*. Jakarta:kemenkes.

- Levita jutti .(2018). Subchronic toxicity of ethanol extract of *Syzygium polyanthum* leaves on wistar rat. *The Indonesia biomedical journal* 11(2):57-74.
- Mulyaningsih. (2013) Uji toksisitas minyak astiri jahe merah (*Zingiber officinale*) sebagai antifilarisasi pada hewan uji tikus putih dan tikus. Yogyakarta: berkala ilmu kedokteran.31(2):71-76.
- Nublah. (2015) *kandungan ekstrak daun salam*. Bandung: Pt. Remaja Rosda Karya.
- Parisa. (2016). Efek Ekstrak Daun Salam pada Kadar Glukosa Darah. *JK Unila*. 1 (2):52-114.
- Pourcel. (2016) Ekstrak daun salam dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus putih. *Physiologi reaserch*.15(8):43-60.
- Riko kaswira (2015). Uji toksisitas akut ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap gambaran hispatologi hepar tikus galur wistar. Universitas Tanjungpura.
- Sani (2016). Metodologi Penelitian farmasi Komunikasi dan Eksperime (Ed.1). Yogyakarta: Deepublish.
- Suharmiati dan Roosihermiatie, B. (2012) “Studi Pemanfaatan Dan Keamanan Kombinasi Metformin Dengan Ekstrak Campuran *Andrographis Paniculata* Dan *Syzygium Polyanthum* Untuk Pengobatan Diabetes Mellitus (Preliminary Study)” *Jurnal Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*. 15, (2), 110-119.
- Supriani. (2021) Pemanfaatan Obat Tradisional Untuk Pembeliharaan Kesehatan Pencegahan Penyakit,Dan Perawatan Kesehatan DiEra Pandemi Covid-19 Dengan Ramuan Bersumber Dari Kemenkes Republik Indonesia. Cilacap: *journal global helath scince group PSNPKM* .1 (5):23-26.
- Teofilus yordan. (2019). Pengaruh evektifitas antara ekstrak daun salam dengan infusa daun salam terhadap kadar glukosa darah tikus putih galur wistar yang diinduksi aloksan. Malang: universitas negri malang.2(1).73-94.
- Tungmunnithum, Thongboonyou, Pholboon & Yangsabai. (2018). Flavonoid s and Other Phenolic Compounds From Medical Plants For Pharmaceuutical and Medical Aspects: *An Overview. Journal Medicines*.5(93):23-47.
- Wicaksono. (2015) pengaruh pemberian ekstrak jahe merah terhadap kadar glukosa darah puasa dan postprandial pada tikus diabetes.Lampung;Universitas lampung.10(2):62-89.
- Widowati. (2018) Potensi antioksidan sebagai antidiabetes. *Jurnal kedokteran marantha* 7(2): 193-202.
- Yustika. (2021) aktivitas antidiabetes dari tanaman family myrtaceae dengan induksi aloksan.Garut: universitas garut.
- Zuraida. (2017). Fenol, flavonoid, dan aktivitas antioksidan pada ekstrak batang pulai (*Alstonia scholaris* R.Br). 35(3). 97-132.