

**THE EFFECT OF EXTRACT DAYAK ONION BULB  
(*Eleutherine americana* Merr.) TO DECREASING TRIGLYCERIDE  
BLOOD OF WHITE MALE RATS WISTAR AND POTENTIAL AS  
THE DESIGN OF BIOLOGY MODULE  
CLASS XI SMA**

**Nurul Jannah, Yustina, Sri Wulandari**

nuruljnh3@gmail.com, hj\_yustin@yahoo.com, wulandari\_sri67@yahoo.co.id  
Phone : 085271036052

Study Program of Biology Education  
Faculty of Teacher Training and Education  
University of Riau

**Abstract :** *Hypertriglyceride is a condition characterized by a triglyceride level above the normal threshold. High triglyceride levels cause disruption to the circulatory system. This study aims to determine the effect of Dayak bulb extract (*Eleutherine americana* Merr.) On the decrease of blood triglyceride in white male rats Wistar strain. This research is included in the correct experiment with the Post Only Control Group Design design. The results showed that the negative control group (K1) had the highest triglyceride levels with the other group ( $119.75 \pm 21.36$  mg / dL); the positive control group (K0) with triglyceride levels ( $104.33 \pm 5.68$  mg / dL) was higher than the dayak dose group 100 mg / KgBB (P1) and day dose of 200 mg / KgBB P2 . The P2 group had a triglyceride level of ( $58.5 \pm 13.32$  mg / dL) lower than the P1 group ( $64 \pm 27.14$  mg / dL). The results of statistical tests with Anova one way showed that there were significant differences between treatment groups ( $p = 0,002$ ). It was concluded that administration of Dayak bulb extract had an effect on the decrease of blood triglyceride in Wistar white male rats.*

**Key Words:** *Hypercholesterolemia; Onion Dayak (*Eleutherine americana* Merr.); Triglycerids; and Wistar rats.*

**PENGARUH EKSTRAK UMBI BAWANG DAYAK (*Eleutherine americana* Merr.) TERHADAP PENURUNAN TRIGLISERIDA DARAH TIKUS JANTAN WISTAR DAN POTENSINYA SEBAGAI RANCANGAN MODUL BIOLOGI KELAS XI SMA**

**Nurul Jannah, Yustina, Sri Wulandari**

nuruljnh3@gmail.com, hj\_yustin@yahoo.com, wulandari\_sri67@yahoo.co.id  
No. HP : 085271036052

Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA FKIP  
Universitas Riau, Pekanbaru 28293

**Abstrak :** Hipertrigliserida merupakan kondisi pada tubuh yang ditandai dengan kadar trigliserida di atas ambang normal. Kadar trigliserida yang tinggi menyebabkan timbulnya gangguan pada sistem sirkulasi darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.) terhadap penurunan trigliserida darah pada tikus jantan putih galur Wistar. Penelitian ini termasuk dalam jenis *true experiment* dengan rancangan *Post Only Control Group Design*. Hasil penelitian menunjukkan kelompok kontrol negatif (K1) memiliki kadar trigliserida tertinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya yaitu sebesar  $(119,75 \pm 21,36 \text{ mg/dL})$ ; kelompok kontrol positif (K0) memiliki kadar trigliserida sebesar  $(104,33 \pm 5,68 \text{ mg/dL})$  lebih tinggi dari kelompok pemberian dosis umbi bawang dayak 100 mg/KgBB (P1) dan kelompok pemberian dosis umbi bawang dayak 200 mg/KgBB P2. Kelompok P2 memiliki kadar trigliserida sebesar  $(58,5 \pm 13,32 \text{ mg/dL})$  lebih rendah dari kelompok P1 yaitu sebesar  $(64 \pm 27,14 \text{ mg/dL})$ . Hasil uji statistik dengan Anova *one way* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan ( $p=0,002$ ). Disimpulkan bahwa pemberian ekstrak umbi bawang dayak memiliki pengaruh terhadap penurunan trigliserida darah pada tikus jantan putih galur Wistar.

**Kata kunci :** Bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.), hipertrigliserida, dan tikus Wistar

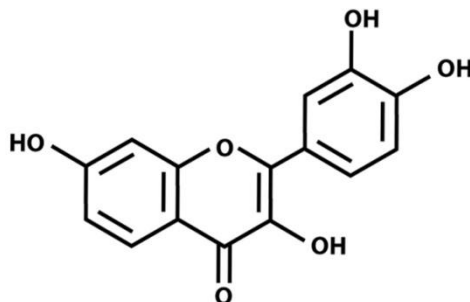
## PENDAHULUAN

Bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr) adalah salah satu tanaman yang banyak dikenal oleh masyarakat sebagai tanaman obat tradisional. Tanaman ini dapat tumbuh dengan mudah di pelbagai tempat misalnya di dataran rendah pada ketinggian 600-2000 m, dan di tanah yang memiliki pH sekitar 6-7. Masyarakat juga dapat membudidayakan di lingkungan tempat tinggal dalam sebuah polibag atau ditanam secara langsung di halaman rumah, sehingga tanaman ini menjadi pengobatan alternatif pelbagai penyakit oleh keluarga. Penyakit yang dapat diatasi oleh tanaman ini adalah disuria, radang usus, disentri, penyakit kuning, luka, bisul, diabetes melitus, hipertensi, menurunkan kolesterol, dan kanker payudara (Galingging, 2009).

Secara garis besar terdapat tiga kelompok senyawa bawang dayak yang memiliki peranan dalam bidang farmakologis. Kelompok senyawa tersebut yaitu naftalena, naphtoquinone dan antrakuinon. Turunan senyawa dari kelompok yang berperan sebagai antihipertensi yaitu eleutherol, eleutherine, dan isoeleutherine. Sedangkan senyawa lainnya yang dapat bertindak sebagai antivirus yaitu isoeleutherine, dan isoeleutherol; sebagai antidermatophyte dan antimelanogenesis yaitu eleutherine; sebagai antimikroba yang menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutan*, dan beberapa jamur yang dapat merugikan seperti *Aspergillus niger*, *Rhizopus sp*, dan *Penicillium sp* yaitu senyawa eleutherol, eleutherin, isoeleutherin, hongconin, two antraquinones, dan elecancins (Muhammad Insanu, dkk. 2014).

Berdasarkan skrining fitokimia yang dilakukan oleh Pratiwi, *et al* (2013) ekstrak etanol 70% bawang dayak mengandung senyawa flavonoid, saponin, fenolik dan tanin. Flavonoid mampu menurunkan kadar trigliserida darah dengan cara meningkatkan aktivitas enzim lipoprotein lipase yang bekerja memecah trigliserida.

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon, yang terdiri dari dua cincin benzene (C<sub>6</sub>) yang dihubungkan oleh rantai linear propana (C<sub>3</sub>), juga dapat ditulis dengan sistem C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> yang ditunjukkan pada (Gambar 1). Senyawa flavonoid ini sering dijumpai pada sel epidermis terutama vakuola sel tumbuhan. Flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan cara mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam, berada dalam bentuk glukosida (mengandung rantai samping glukosa) atau dalam bentuk bebas yang disebut aglikon (Abdi, 2010).



Gambar 1. Struktur kimia flavonoid (Abdi, 2010)

Menurut Marks (2002) trigliserida merupakan salah satu lipid dalam tubuh khususnya dalam jaringan adiposa, otot rangka, hati, paru-paru, dan usus yang berfungsi untuk menyediakan energi dalam proses metabolisme. Trigliserida alami termasuk lipid sederhana dan juga merupakan bentuk cadangan lemak dalam tubuh manusia. Trigliserida ini memiliki rantai asam lemak yang panjang (C12 – C24) yang berikatan dengan gliserol. Keberagaman jenis trigliserida tergantung pada asam lemak. Trigliserida sederhana ada dari gliserol dan tiga asam lemak yang sama. Misalnya, dari gliserol dan tiga molekul asam stearat akan diperoleh trigliserida sederhana yang disebut gliseril tristearat. Adapun lemak yang paling sering terdapat dalam trigliserida pada tubuh manusia yaitu asam stearat (yang mempunyai rantai karbon - 18 dan sangat jenuh dengan atom hidrogen), asam oleat (mempunyai rantai karbon -18 tetapi mempunyai satu ikatan ganda di bagian tengah rantai), asam palmitat (mempunyai 16 atom karbon dan sangat jenuh) (Tsalissavrina, dkk. 2006).

Lipoprotein lipase adalah enzim ekstrasel yang menghidrolisis trigliserida/triasilgliserol menjadi 2-monoasilgliserol dan dua asam lemak. Asam lemak ini kemudian berdifusi dengan menuruni gradient konsentrasi. Dalam jaringan adiposa, triasilgliserol disintesis kembali dari asam lemak dan disimpan dalam tetesan lemak besar. Lemak yang disimpan dalam tubuh seseorang dengan berat 70 kg mampu memenuhi kebutuhan energi dalam kondisi kelaparan jangka panjang (40 hari). (Yohanis, 2009).

Menurut Adam (2007), hipertrigliserida merupakan peningkatan kadar trigliserida dalam darah yang melebihi ambang normal. Kadar trigliserida yang tinggi dalam darah akan meningkatkan konsentrasi *very low density lipoprotein* (VLDL) kemudian akan dimetabolisme oleh enzim lipoprotein lipase menjadi *Intermediate Density Lipoprotein* (IDL). *Intermediate Density Lipoprotein* melalui serangkaian proses akan berubah menjadi *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang kaya akan kolesterol. *Low Density Lipoprotein* memiliki peranan dalam menghantarkan kolesterol ke dalam tubuh, sehingga dapat meningkatkan resiko terbentuknya plak deposit pada arteri, peningkatan tekanan darah, dan gangguan pada jantung.

Berdasarkan Data *World Health Organization* (WHO) tahun 2012 yang dilaporkan oleh Depkes RI (2017) menunjukkan 17,5 juta orang di dunia meninggal akibat penyakit sirkulasi darah atau 31% dari 56,5 juta kematian di seluruh dunia. Lebih dari 3/4 kematian akibat penyakit sirkulasi darah terjadi di negara berkembang yang berpenghasilan rendah sampai sedang. Dari seluruh kematian akibat penyakit sirkulasi darah 7,4 juta (42,3%) diantaranya disebabkan oleh Penyakit Jantung Koroner (PJK) sebanyak 6,7 juta (38,3%).

Seorang guru biologi yang profesional harus senantiasa memperkaya wawasan keilmuannya dengan hasil-hasil penelitian terbaru yang relevan dengan materi esensial yang diajarkannya kepada peserta didik, termasuk penggunaan bahan ajar yang memadai seperti modul. Modul adalah bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis yang dapat dikembangkan agar kegiatan pembelajaran dapat berlanjut meski ada atau tidaknya seorang guru. Bahan ajar modul didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar (Depdiknas, 2008).

Dalam hal ini, peneliti membuat rancangan modul sebagai bahan ajar bagi peserta didik karena materi dalam modul berisi informasi yang bersifat pengayaan. Penggunaan bahan ajar berupa modul yang mengandung masalah kontekstual di masyarakat sangat diperlukan untuk mempermudah proses pembelajaran dalam

memahami konsep-konsep materi. Pembelajaran pada kelas XI SMA khususnya KD 3.6 yaitu menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia. Materi pada KD ini merupakan materi yang sifatnya kontekstual di masyarakat. Hasil penelitian mengenai pengaruh bawang dayak terhadap penurunan trigliserida ini dapat digunakan untuk memperkaya materi khususnya mengenai gangguan sirkulasi darah pada manusia sehingga peserta didik dapat memahami materi lebih luas dan memadai dengan mengaitkan data-data hasil penelitian kadar trigliserida.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Riau, laboratorium TBAM Teknik Kimia Universitas Riau, Laboratorium Kesehatan Daerah Pekanbaru pada bulan Februari-April 2018. Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental* dengan rancangan *posttest only control group design*. Variabel bebas pada penelitian ini adalah pemberian ekstrak bawang dayak dengan dosis 100 mg/KgBB dan 200 mg/KgBB dan variabel terikat yaitu kadar trigliserida darah pada tikus.

Sampel pada penelitian ini adalah tikus jantan putih (*Rattus novergicus*) galur Wistar yang diperoleh dari Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. Kriteria inklusi berumur 3-4 bulan, berat badan 150 - 220 gram/ekor, memiliki bulu putih dan halus dan bergerak aktif dan tingkah laku normal. Kriteria eksklusi adalah penampakan bulu tikus kusam, rontok dan botak, terdapat penurunan berat badan > 10% setelah masa adaptasi, dan cacat atau mati.

Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus Federer maka diperoleh jumlah ideal sampel tiap kelompok yaitu 4 ekor tikus sehingga jumlah keseluruhan 16 ekor tikus. Untuk pengecekan sampel sebelum dilakukan interpretasi sejumlah 4 ekor tikus. Serta untuk mengantisipasi tikus yang mati saat penelitian digunakan 1 ekor tikus sebagai cadangan tiap kelompok. Dengan demikian, jumlah keseluruhan tikus yang digunakan pada penelitian yaitu 24 ekor tikus (Anjar, 2016).

Penelitian ini diawali membuat simplisia bawang dayak. Bawang dayak yang digunakan berasal dari perkebunan Kampung Bungaraya Kabupaten Siak. Umbi bawang dayak dan mengekstrak simplisia umbi bawang dayak. Pembuatan simplisia menurut Depkes RI (2000) yaitu memanen tanaman yang dijadikan sebagai simplisia. Setelah itu dipilih umbi yang berukuran besar dan dicuci dengan air bersih lalu dirajang dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Umbi yang telah dikeringkan dihaluskan menggunakan blender dan selanjutnya digunakan untuk proses ekstraksi. Pembuatan ekstrak umbi bawang dayak menggunakan metode maserasi dengan melarutkan simplisia ke dalam pelarut etanol 96%. Setelah itu dilakukan evaporasi dengan alat *rotary evaporator* pada suhu 60 °C dan diperoleh ekstrak berupa semi padatan dari bawang dayak.

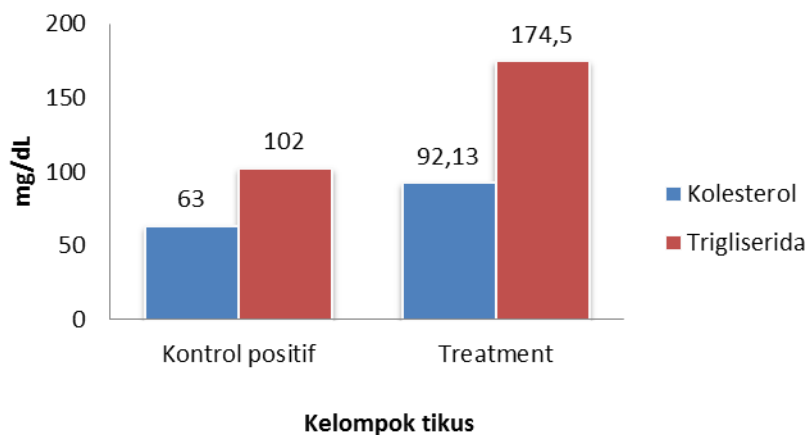
Tikus diaklimatisasi selama seminggu dengan memberikan pakan standar dan aquadest untuk menyesuaikan kondisi saat penelitian berlangsung. Setelah tikus diaklimatisasi, tikus dikelompokkan menjadi kontrol dan *treatment*. Kelompok *treatment* dikondisikan hiperkolesterol dengan pemberian kuning telur bebek sebanyak 2 ml/grBB selama 2 minggu. Untuk melihat peningkatan kadar kolesterol dan

trigliserida, dilakukan pengecekan pertama setelah pemberian pakan hiperkolesterol tersebut. Setelah itu, dilakukan pemberian ekstrak umbi bawang dayak selama 2 minggu dan dilakukan pengecekan trigliserida pada masing-masing kelompok tikus. Teknik analisis data secara statistik menggunakan program *SPSS for windows Release* versi 23 Analisis yang digunakan adalah uji parametrik Anova *one way*. Jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Post Hoc* Tukey dengan taraf kepercayaan 95 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kolesterol dan Trigliserida Awal

Dalam penelitian ini, dilakukan pengukuran kadar kolesterol dan trigliserida pada kelompok kontrol positif sebanyak 2 ekor dan kelompok *treatment* sebanyak 3 ekor tikus, masing-masing 1 ekor dari kelompok yang akan diberi percobaan selanjutnya. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kadar kolesterol dan trigliserida awal sebelum diberi induksi ekstrak umbi bawang dayak. Berikut pengukuran kadar kolesterol dan trigliserida setelah pemberian pakan hiperkolesterol disajikan pada (Gambar 2).



Gambar 2. Grafik kadar kolesterol dan trigliserida tikus setelah pemberian pakan hiperkolesterol

Hiperkolesterol adalah kondisi tingginya kadar kolesterol di dalam darah yang ditandai dengan peningkatan kolesterol total, LDL dan penurunan kolesterol HDL dan peningkatan kadar trigliserida darah. Dalam penelitian ini kelompok tikus dikondisikan hiperkolesterol dengan menggunakan kuning telur bebek sebanyak 2 ml/200 grBB selama 14 hari. Pengukuran kadar kolesterol total dan trigliserida dilakukan untuk membandingkan tikus kontrol positif (K0) yang diberi pakan standar dengan kelompok *treatment* yang diberi pakan hiperkolesterol.

Pada (Gambar 2) menunjukkan bahwa kelompok *treatment* yang diberi pakan hiperkolesterol memiliki kadar kolesterol total sebesar 92,13 mg/dL dan trigliserida sebesar 174,5 mg/dL lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol positif dengan pakan standar yang memiliki kadar kolesterol sebesar 63 mg/dL dan trigliserida 102 mg/dL.

Menurut Suckow, *et al.*, (2005) kadar kolesterol normal pada tikus yaitu 47-88 mg/dL dan kadar trigliserida normal tikus yaitu 25-145 mg/dL. Dalam hal ini kelompok *treatment* (hiperkolesterol) sudah dinyatakan dalam kondisi hiperkolesterol karena memiliki kadar kolesterol dan trigliserida di atas ambang normal, dibandingkan kelompok kontrol positif yang memiliki kadar kolesterol dan trigliserida masih ambang normal.

Peningkatan kadar kolesterol dan trigliserida disebabkan oleh asupan kuning telur bebek pada kelompok tikus *treatment* selama penelitian. Kuning telur merupakan sumber kolesterol eksogen yang dapat meningkatkan kadar lemak di dalam tubuh. Hal ini menurut Wirakusumah (2005) dikarenakan kuning telur mengandung lemak yang terdiri dari 66 % trigliserida, 25 % fosfolipid dan 25 % kolesterol.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Novi (2013) menyatakan bahwa kuning telur bebek mengandung asupan 35 gram lemak, dan kolesterol 884 mg/100 gram yang mampu meningkatkan kadar kolesterol dalam tubuh. Tingginya asupan lemak akan meningkatkan kadar kolesterol dan trigliserida di dalam tubuh. Hal tersebut dikarenakan adanya proses sintesis asam lemak yang berasal dari luar tubuh menjadi Asetil KoA yang selanjutnya digunakan untuk prekursor dalam pembentukan kolesterol dan trigliserida. Peningkatan kolesterol dan trigliserida juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ni Putu, *et al* (2010) dengan pemberian pakan kuning telur bebek terjadi peningkatan kolesterol tikus sebesar 10-20 mg/dL.

Trigliserida dan kolesterol merupakan komponen utama yang terdapat dalam makanan yang berlemak, sehingga pakan hiperkolesterol mampu meningkatkan kolesterol dan trigliserida di dalam darah. Berdasarkan teori Wibowo (2009) bahwa didalam kuning telur terdapat lipoprotein yang kaya trigliserida. Apabila trigliserida tinggi dan tidak diimbangi dengan protein yang cukup akan menyebabkan terjadinya akumulasi trigliserida di hati

Mekanisme hiperkolesterolemia pada tikus dimulai dari asupan lemak jenuh dan kolesterol yang berasal dari kuning telur bebek kemudian dicerna di dalam usus halus sehingga menghasilkan asam lemak bebas, trigliserida, fosfolipid, dan kolesterol. Menurut Brata (2009) senyawa-senyawa tersebut diubah menjadi kilomikron setelah diserap oleh usus. Terdapat sisa pemecahan kilomikron berbentuk kolesterol bebas bersama dengan apoprotein membentuk VLDL. Selanjutnya enzim lipoprotein lipase sel endotelial mengubah VLDL menjadi IDL (*Intermediate Density Lipoprotein*) yang bertahan selama 2-6 jam sebelum berubah menjadi LDL. Apabila kadar LDL dalam tubuh berada pada konsentrasi tinggi, kolesterol akan menempel pada dinding pembuluh darah dan menimbulkan plak.

## **Trigliserida Akhir**

Pada penelitian ini, setelah kelompok tikus *treatment* mengalami peningkatan kadar kolesterol dan trigliserida, selanjutnya dibagi dalam 3 kelompok secara acak yaitu kontrol negatif (K1), (P1), dan (P2). Masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor tikus. Kelompok P1 dan P2 selanjutnya diberi ekstrak umbi bawang dayak masing-masing 100 mg/KgBB dan 200 mg/KgBB, dan kelompok kontrol negatif diberi pakan standar dan tidak diberi ekstrak umbi bawang dayak. Berikut rerata hasil pengukuran trigliserida setelah pemberian ekstrak umbi bawang dayak selama 14 hari pada tikus jantan Wistar (Tabel 1).

Tabel 1. Penurunan rerata trigliserida tikus setelah pemberian ekstrak umbi bawang dayak selama 2 minggu

Kelompok	Perlakuan	Rerata Trigliserida awal (mg/dL)	Rerata trigliserida akhir $\pm$ SD (mg/dL)	Selisih	p
K0	Pakan standar	102	104,33 $\pm$ 5,68 ab	2,33	0,002
K1	Pakan hiperkolesterol tanpa BD	174	119,75 $\pm$ 21,36 a	54,25	
P1	Pakan hiperkolesterol, BD 100 mg/dL	174	64 $\pm$ 27,14 bc	110	
P2	Pakan hiperkolesterol, BD 200 mg/dL	174	58,5 $\pm$ 13,32 c	115,5	

Keterangan : BD = Bawang dayak, p = Uji Anova *One Way*

Pada tabel 2. menunjukkan bahwa kelompok kontrol negatif (K1) memiliki kadar trigliserida tertinggi yaitu sebesar 119,75 mg/dL dan kelompok P2 memiliki kadar trigliserida terendah yaitu sebesar 58,5 mg/dL. Kelompok kontrol positif memiliki kadar trigliserida yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif yang diinduksi dengan pakan hiperkolesterol. Kelompok tikus P1 dan P2 memiliki kadar trigliserida lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif (K1) dan kelompok kontrol positif (K0) yang diberi pakan standar selama penelitian. Hasil uji statistik dengan Anova *oneway* diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,002 yang berarti Ha diterima, sehingga disimpulkan ekstrak umbi bawang dayak memiliki pengaruh signifikan terhadap penurunan trigliserida pada tikus.

Untuk melihat nilai signifikansi antar kelompok, dilanjutkan dengan uji Post Hoc Tests Tukey. Uji ini dilakukan untuk melihat pengaruh antar 2 kelompok perlakuan. Dari uji tersebut diperoleh perbedaan signifikan antar kelompok (K0) dengan kelompok (P2) dengan nilai signifikansi ( $0,044 < 0,05$ ), kelompok (K1) dengan kelompok (P1) dengan nilai signifikansi ( $0,009 < 0,05$ ), dan antar kelompok (K1) dengan kelompok (P2) dengan nilai signifikansi ( $0,005 < 0,05$ ).

Selisih penurunan rerata trigliserida tertinggi sesuai pada (Tabel 4.2) yaitu pada kelompok P2 yang diberi perlakuan dengan ekstrak umbi bawang dayak sebanyak 200 mg/dL yaitu sebesar 115 mg/dL. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang dayak dengan dosis yang lebih tinggi efektif dalam penurunan kadar trigliserida dibandingkan dengan dosis 100 mg/dL yang memiliki selisih penurunan trigliserida sebesar 110 mg/dL. Selisih penurunan kadar trigliserida pada kelompok negatif (K1) lebih tinggi yaitu sebesar 54,25 mg/dL dibandingkan dengan kelompok positif (K0) yaitu sebesar 2,33 mg/dL.

Kelompok kontrol negatif (K1) memiliki kadar trigliserida tertinggi dibandingkan kelompok lainnya diduga akibat stress selama penelitian. Stress pada tikus karena kegiatan penimbangan berat badan, pengandangan tikus, dan pembersihan kandang tikus. Menurut Alawiyah (2012) mekanisme stress dapat menyebabkan kolesterol total dan trigliserida meningkat dikarenakan adanya hormon kortisol dan epinefrin. Hormon tersebut diproduksi oleh kelenjar adrenal, disekresikan sebagai



respon terhadap kondisi stres. Hormon epinefrin akan meningkatkan sekresi VLDL dan LDL sehingga menyebabkan hiperkolesterolemia. Dalam keadaan stres juga disekresikan hormon kortisol, dimana mengalami peningkatan mencapai 20 kali lipat. Kortisol menguraikan simpanan lemak lebih dari normal sehingga kadar kolesterol dalam darah meningkat.

Tingginya kadar kolesterol maupun trigliserida dalam tubuh dapat memicu terjadinya penyakit aterosklerosis. Penyakit ini disebabkan oleh adanya penumpukan atheroma yang mempersempit lumen arteri dan dapat menyebabkan penyumbatan pada lumen tersebut. Menurut Linder dan Maria (2006) gangguan ini dapat menyumbat aliran darah dan elastisitas pembuluh darah, merangsang pembentukan pembekuan darah yang menghambat aliran darah dan dapat mengakibatkan kerusakan pada jantung, otak dan jaringan paru-paru yang sifatnya fatal.

Kelompok kontrol positif selama penelitian memiliki kadar trigliserida tinggi, tetapi masih lebih rendah dari kelompok kontrol negatif. Hal ini disebabkan karena pakan standar *pallet* Vivo 5.12 berdasarkan Alawiyah (2012) mengandung 7,6% lemak dari total berat pakan, sehingga dalam 20 g pakan yang diberikan terdapat 1,52 g lemak atau setara 13,7 kkal dan memenuhi 19,9% dari total kebutuhan energi harian tikus. Tingginya kandungan lemak ini memicu tubuh untuk mensintesis trigliserida di dalam tubuh

Kadar trigliserida pada kelompok P1 dan P2 lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol positif dan kontrol negatif yang diberi ekstrak umbi bawang dayak. Hal ini dikarenakan adanya kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak umbi bawang dayak. Menurut Febrinda, *et al.* (2014) ekstrak etanol umbi bawang dayak memiliki kandungan senyawa kimia berupa alkaloid, saponin, tannin, fenolik, flavonoid, dan triterpenoid. Salah satu senyawa yang memiliki potensi dalam menurunkan kadar trigliserida darah yaitu flavonoid.

Senyawa flavonoid memiliki peranan yang sangat penting dalam menurunkan kadar lemak dalam tubuh yang berlebihan. Menurut Robinson (1995) senyawa flavonoid bertindak sebagai pereduksi yang mampu menghambat reaksi oksidasi secara enzimatik maupun non enzimatik. Senyawa ini juga tergolong sebagai senyawa antioksidan yang mampu menangkap radikal bebas di dalam tubuh. Kadar kolesterol dan trigliserida pada tikus setelah diberi pakan kuning telur bebek, memacu tingginya radikal bebas di dalam tubuh. Menurut Wu dan Arthur (2003) tingginya radikal bebas yang tidak diimbangi dengan antioksidan di dalam tubuh, dapat menyerang komponen lipid, protein, maupun DNA sehingga mengakibatkan timbulnya penyakit degeneratif.

Penelitian yang dilakukan oleh (Anjar *et al.*, 2016) menyatakan bahwa ekstrak bawang dayak dengan dosis 200 mg/KgBB memberikan efek penurunan kadar trigliserida yang signifikan dibandingkan dengan ekstrak ubi jalar ungu pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). Dalam penelitian tersebut tikus diberi pakan hiperkolesterol berupa kuning telur puyuh dan metode pengecekan darah dengan strip kolesterol. Sedangkan penelitian ini tikus diinduksi dengan telur bebek dan metode pengecekan dengan alat fotometer Micro lab 200.

Penelitian ini memiliki pengaruh yang signifikan antara kelompok P1 dan P2 yang diberi ekstrak umbi bawang dayak sebesar 100 mg/KgBB dan 200 mg/KgBB dibandingkan dengan kelompok K1 yang dikondisikan hiperkolesterol tanpa diberi ekstrak umbi bawang dayak. Hal ini menunjukkan bahwa dosis tersebut mampu menetralkan kadar trigliserida yang tinggi pada tikus yang dikondisikan hiperkolesterol.

Konsentrasi kolesterol dan trigliserida dipengaruhi oleh makanan yang mengandung lemak tinggi. Dalam penelitian kolesterol dan trigliserida pada kelompok kontrol negatif yang diberi pakan hiperkolesterol tanpa diberi ekstrak memiliki kadar trigliserida paling tinggi. Hal ini disebabkan kadar trigliserida yang tinggi di dalam tubuh dan memicu tubuh untuk meningkatkan sintesis trigliserida.

Mekanisme senyawa flavonoid dalam menurunkan kadar lemak yaitu dengan cara meningkatkan aktivitas enzim lipoprotein lipase yang berperan dalam menghidrolisis trigliserida menjadi asam lemak bebas. Menurut Neal, (2006) enzim ini terdapat di dalam otot-otot dan jaringan adipose yang akan menghidrolisis trigliserida menjadi asam lemak, kemudian asam lemak ini memasuki sel-sel otot yang digunakan dalam beraktivitas dan sel adiposit sebagai simpanan. Asam lemak dan kolesterol dari lemak makanan mengalami reesterifikasi dalam sel mukosa intestine dan membentuk inti *kilomikron* yang masuk ke dalam plasma melalui duktus torasikus. Asam lemak akan dihidrolisis dari *kilomikron* oleh enzim lipoprotein lipase dan sisa asam lemak yang rendah trigliserida kemudian diangkut kembali ke hati.

Sesuai dengan penelitian oleh Pak-Dek, *et al* (2008) yang menyatakan bahwa ekstrak daun dan buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) memiliki kemampuan dalam meningkatkan aktivitas lipoprotein lipase yaitu sebesar (54,5% ± 2,5 %). Hal tersebut akibat adanya senyawa flavonoid pada ekstrak daun mengkudu. Selain itu diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Reni (2016) yang menyatakan kandungan flavonoid pada ekstrak buah naga merah menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kadar kolesterol total dan trigliserida di dalam tubuh.

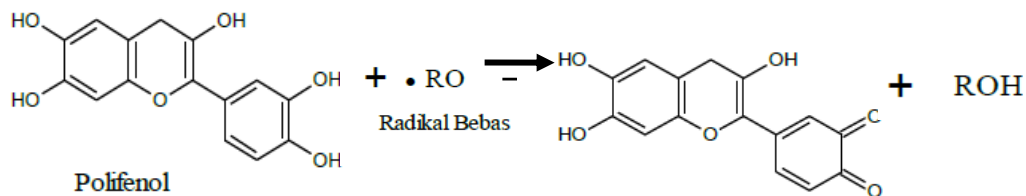
Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Insanu, dkk (2014) bahwa ekstrak umbi bawang dayak memiliki senyawa yang memiliki potensi sebagai antihipertensi seperti isoleutherine, eleutherine, dan eleutherol. Senyawa tersebut mampu meningkatkan sistem peredaran darah pada penyakit kardiovaskular. Sehingga gangguan sirkulasi dapat ditekan dengan adanya senyawa aktif pada bawang dayak tersebut.

Pada kelompok kontrol positif memiliki kadar perbedaan signifikan kadar trigliserida dengan kelompok P2 ( $p < 0,005$ ). Hal ini juga menunjukkan bahwa pemberian ekstrak umbi bawang dayak dengan dosis 200 mg/dL mampu menurunkan trigliserida dibandingkan pada kelompok kontrol positif yang tidak beri pakan hiperkolesterol dan ekstrak umbi bawang dayak. Perbedaan sintesis kadar trigliserida pada kelompok P2 dan kelompok kontrol positif dipengaruhi pula oleh kandungan senyawa pada ekstrak umbi bawang dayak. Kelompok kontrol positif hanya diberi pakan standar dan tidak diinduksi ekstrak umbi bawang dayak sehingga tidak terjadi penurunan trigliserida pada tikus.

Flavonoid merupakan golongan polifenol yang banyak terdapat pada tumbuhan misalnya pada daun, batang, maupun umbi. Pada penelitian ini kandungan flavonoid banyak terdapat pada pangkal umbi bawang dayak. Menurut Bettuzzi *et al.* (2006), senyawa dari golongan polifenol memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Aktivitas antioksidan komponen polifenol ditandai dengan aktivitas yang relatif tinggi sebagai donor hidrogen atau elektron dan kemampuan untuk menstabilkan radikal bebas di dalam tubuh, pemutusan rantai dengan memindahkan elektron yang tidak berpasangan, dan kemampuan untuk mengkelat transisi logam.

Menurut Hery (2007) target utama radikal bebas di dalam tubuh adalah protein, asam lemak tak jenuh dan lipoprotein serta DNA termasuk polisakaridanya. Asam lemak tak jenuh merupakan senyawa yang paling rentan terhadap serangan radikal bebas. Radikal bebas akan merusak lemak tak jenuh ganda pada membran sel sehingga dinding sel menjadi rapuh, merusak pembuluh darah dan menimbulkan aterosklerosis. Radikal bebas juga dapat merusak jaringan lipid sehingga akan terbentuk peroksida dan menimbulkan penyakit degeneratif.

Berikut reaksi polifenol sebagai antioksidan di dalam tubuh :



Gambar 4.3 Mekanisme polifenol sebagai antioksidan (Kesuma dan Rina, 2015)

Menurut Kesuma dan Rina (2015) polifenol terutama flavonoid merupakan antioksidan sekunder yang mampu menangkal radikal bebas di dalam tubuh. Mekanisme polifenol sebagai antioksidan sekunder yaitu dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas sehingga radikal bebas tidak akan bereaksi dengan komponen seluler.

Menurut Majewska *et al* (2011) bahwa kemampuan flavonoid dalam menangkal radikal bebas bergantung pada struktur, hidrofobisitas, aktivitas biologis dan juga aktivitas oksidatif. Struktur flavonoid yang memiliki dua kelompok o-hidroksil pada cincin memiliki peran penting dalam pemutusan reaksi berantai radikal bebas. Struktur tersebut memungkinkan untuk membentuk ikatan hidrogen intramolekul antara kelompok hidroksil yang dapat meningkatkan stabilitas radikal fenoksil, sehingga radikal menjadi stabil. Menurut Amic *et al.* (2003) flavonoid memiliki aktivitas antiradikal yang tinggi apabila memiliki grup 3',4'-dihidroxy- pada cincin B dan/atau memiliki grup 3-OH di sebelah 4-keto.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurul, dkk (2018) juga membuktikan bahwa terdapat pengaruh terhadap penurunan kadar kolesterol total dan LDL pada kelompok tikus yang diinduksi ekstrak umbi bawang dayak sebanyak 200 mg/dL. Bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antar kelompok P2 dengan kelompok kontrol positif ( $p < 0,05$ ). Diketahui bahwa kolesterol di dalam tubuh, sama halnya dengan trigliserida yang diangkut dalam bentuk lipoprotein. Menurut Guyton (1983) lipoprotein di dalam tubuh digolongkan menjadi tiga kelas yaitu VLDL yang mengandung trigliserida tinggi dan konsentrasi konsentrasi moderat fosfolipid dan kolesterol, LDL yang mengandung sedikit trigliserida tetapi sangat tinggi kolesterol, dan HDL yang mengandung sekitar 50% protein disertai konsentrasi lipid yang lebih sedikit. Pentingnya fungsi lipoprotein dalam hal transport lemak ke seluruh jaringan tubuh menjadi hal yang sangat diperhatikan dalam penelitian ini. Apabila kadar lipoprotein di dalam tubuh terganggu, maka akan terjadi kegagalan fungsi sistem dalam tubuh.

Model pengembangan bahan ajar yang digunakan yaitu mengacu pada model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*) yang

disederhanakan menjadi tiga tahap yaitu Analysis, Design, dan Development. Berdasarkan analisis KD, beberapa data penelitian yang mengungkapkan berat badan, kadar kolesterol dan kadar trigliserida menjadi acuan yang digunakan sebagai bahan ajar modul untuk materi pada KD 3.6 (menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem sirkulasi dalam kaitannya dengan bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi manusia). Dalam hal ini, peneliti menjabarkan pengaruh pemberian ekstrak umbi bawang dayak terhadap penurunan trigliserida. Hal ini sesuai dengan fungsi trigliserida di dalam tubuh yaitu sebagai komponen dalam darah yang mengangkut asam lemak ke seluruh tubuh. Apabila kadar trigliserida melebihi ambang normal, maka akan menyebabkan gangguan sistem sirkulasi darah, sehingga dengan pemberian ekstrak umbi bawang dayak dapat menekan kadar trigliserida di dalam tubuh yang berlebihan.

Model pembelajaran yang digunakan saat pembelajaran yaitu *problem based learning*. Hal ini dikarenakan untuk memacu peserta didik dalam menguasai materi dengan pendekatan berbasis masalah dan berkaitan dengan informasi yang disampaikan sesuai hasil penelitian. Dengan model pembelajaran ini diharapkan peserta didik mampu menguasai materi sirkulasi darah khususnya mengenai gangguan sirkulasi darah. Indikator yang dirancang dalam modul pembelajaran yaitu menganalisis trigliserida sebagai komponen plasma darah, menguraikan macam-macam gangguan pada sistem sirkulasi darah, mengidentifikasi bawang dayak sebagai tanaman obat pada penyakit gangguan sirkulasi darah, dan mengaitkan pengaruh berat badan selama penelitian, dan peranan bawang dayak terhadap penurunan kadar trigliserida darah. Penulisan modul ini secara garis besar memuat materi tentang trigliserida darah dan kaitannya dengan sistem sirkulasi darah. Desain modul yang dikembangkan sesuai dengan format menurut (Yustina, 2010) meliputi topik, kurikulum, panduan penggunaan, pendahuluan, sumber atau rujukan dan komponen utama yang terdiri atas topik dan tujuan pembelajaran, bahan, langkah-langkah pembelajaran dan penilaian. Selain itu, dilengkapi umpan balik, rangkuman, tes formatif, kunci jawaban, glosarium yang dikaitkan berdasarkan hasil penelitian dan daftar pustaka.

## **SIMPULAN DAN REKOMENDASI**

### **Simpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat penurunan kadar trigliserida yang signifikan ( $p=0,002$ ), pemberian ekstrak umbi bawang dayak dengan dosis 200 mg/dL memiliki selisih penurunan trigliserida yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak umbi bawang dayak dengan dosis 100 mg/dL, dan data hasil penelitian ini dijadikan sebagai rancangan modul mengenai gangguan sirkulasi darah pada materi Sistem Sirkulasi Darah kelas XI SMA.

### **Rekomendasi**

Untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk melanjutkan penelitian mengenai uji secara fitokimia kandungan umbi bawang dayak sehingga dapat tepat mengetahui

senyawa sekunder yang bermanfaat dalam penurunan trigliserida dalam tubuh dan dijadikan acuan sebagai obat alternatif di bidang industri farmasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdi Redha. 2010. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya Dalam Sistem Biologis. *Jurnal Berlian* 9 (2) : 196 – 202.
- Adam J.M.F. 2007. *Dislipidemia*. Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran. Jakarta.
- Amic D, Davidovic-Amic D, Beslo D, Trinajstic N. 2003. Structure Radical Scavenging Activity Relationships of Flavonoids. *Croat Chem Acta* 76: 55-61.
- Anjar Mahardian Kusuma. 2016. Efek Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.)Merr) dan Ubi Ungu (*Ipomoea batatas* L) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol dan Trigliserida Darah pada Tikus Jantan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia.*; 6 (2).
- DepKes RI. 2017. *Penyakit Jantung Penyebab Kematian Tertinggi, Kemenkes Ingatkan CERDIK*. (Online), [http:// www. Depkes.go.id/article/view](http://www.Depkes.go.id/article/view) (diakses pada tanggal 17 Desember 2017).
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Depkes RI. Jakarta
- Febrinda AE, Yuliana ND, Ridwan E, Wresdiyati T, Astawan M. 2014. Hyperglycemic control and diabetes complication preventive activities of bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* L. Merr.) bulbs extracts in alloxan-diabetic rats. *International Food Research Journal.*; 21(4):1405-11.
- Galingging, R.Y. 2009. *Bawang Dayak (Eleutherine americana Merr.) sebagai Obat Multifungsi*. (Online), [http://kalteng litbang deptan.go.id/bawang-dayak/pdf](http://kalteng.litbang.deptan.go.id/bawang-dayak/pdf) (diakses pada tanggal 5 Oktober 2016).
- Hery Winarsi. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius. Yogyakarta.
- Linder dan Maria. 2006. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme*. UI Press. Jakarta.

- Majewska, Michal, Malgortza and Hanna. 2011. Evaluation of Antioxidant Potential of Flavonoids: an in Vitro Study. *Acta poloniae Pharaceutica Drug Research* 68 (4) : p. 611-615.
- Marks Db, Marks Ad, and Smith Cm. 2000. *Biokimia Kedokteran Dasar*. Buku Kedokteran. Jakarta.
- Muhammad Insanu, *et al.* 2014. Recent Studies of Phytochemicals and Pharmacological Effects of *Eleutherine americana* Merr. *Procedia Chemistery*. 221-228.
- Ni Putu Ariantari, Sagung C.Y., & Dewa A.S. 2010. Uji Aktivitas Penurunan Kolesterol Produk Madu Herbal Yang Beredar Di Pasaran Pada Tikus Putih Diet Lemak Tinggi. *Jurnal Kimia* 4 (1), hal- 17.
- Nurul Jannah, dkk. 2018. Pengaruh Pemberian Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.) terhadap penurunan kolesterol pada tikus jantan Wistar. *Jurnal Biologi Al-Kaunyah* 11(1) : 33-40.
- Pak Dek, Abdul Hamid, and A. Osman, and C.S Soh. 2008. *Journal of Food Science* Pandey and Syed. 2009. Plant Polyphenols as Dietary Antioxidants in Human Health and Disease. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* V 32 (5). p. 270-278.
- Pratiwi, D., & Wahdaningsih, S. 2013. Uji aktivitas antioksidan bawang mekah (*Eleutherine americana* Merr) dengan metode DPPH. *Trad. Med. Journal*; 18(1):9-16.
- Sayuti, Kesuma dan Rina Yenrina. 2015. *Antioksidan, Alami, dan Sintesis*. Andalas University Press. Padang.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan tinggi*. hal 191. ITB Press : Bandung.
- Wu, Defeng., dan Cederbaum, Arthur I. 2003. Alcohol, Oxidative Stress, and Free Radical Damage. *Alcohol Research & Health* 27 (4).
- Yustina. 2010. *Modul Pembelajaran*. FKIP Universitas Riau. Pekanbaru.