

**PENGARUH JUS RUMPUT GANDUM (*Triticum aestivum* L.)
TERHADAP KADAR KOLESTROL PADA MENCIT (*Mus
musculus* L.) HIPERKOLESTEROLEMIA**



**WIDYA LENDRA
NIM. 18032147/2018**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

**PENGARUH JUS RUMPUT GANDUM (*Triticum aestivum* L.)
TERHADAP KADAR KOLESTROL PADA MENCIT (*Mus
musculus* L.) HIPERKOLESTEROLEMIA**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**OLEH :
WIDYA LENDRA
NIM. 18032147/2018**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH JUS RUMPUT GANDUM (*Triticum aestivum* L.) TERHADAP KADAR KOLESTEROL PADA MENCIT (*Mus musculus* L.) HIPERKOLESTEROLEMIA

Nama : Widya Lendra
NIM/TM : 18032147/2018
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Februari 2022

Mengetahui:
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed
NIP. 197508152006042001

Disetujui Oleh:
Pembimbing



dr. Elsa Yuniarti, S. Ked, M. Biomed AIFO_K
NIP. 198206232008122002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

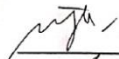
Nama : Widya Lendra
NIM/TM : 18032147/2018
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGARUH JUS RUMPUT GANDUM (*Triticum aestivum* L.) TERHADAP KADAR KOLESTEROL PADA MENCIT (*Mus musculus* L.) HIPERKOLESTEROLEMIA

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Februari 2022

Tim Penguji

Nama	Tanda tangan
Ketua : dr. Elsa Yuniarti, S. Ked, M. Biomed, AIFO-K	
Anggota: Dra. Des M, M.S.	
Anggota: Siska Alicia Farma, S.Pd, M. Biomed.	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Widya Lendra
NIM : 18032147
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul "**Pengaruh Jus Rumput Gandum (*Triticum aestivum* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Pada Mencit (*Mus Musculus* L.) Hiperkolesterolemia**" adalah benar hasil karya sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya dan pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Februari 2022

Diketahui oleh
Ketua Jurusan



Dr. Dwi Hilda Putri, M. Biomed
Nip. 1975081520006042001

Saya yang menyatakan



Widya Lendra
NIM. 18032147

Pengaruh Jus Rumput Gandum (*Triticum aestivum* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Pada Mencit (*Mus musculus* L.) Hiperkolesterolemia
Widya Lendra

ABSTRAK

Hiperkolesterolemia adalah keadaan yang ditandai oleh adanya peningkatan kadar lemak darah ≥ 240 mg/dL. Pada umumnya pengobatan hiperkolesterolemia menggunakan obat golongan statin. Namun obat ini memberikan efek samping seperti mual dan konstipasi. Salah satu tanaman yang banyak digunakan sebagai obat tradisional adalah rumput gandum (*Triticum aestivum* L.). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jus rumput gandum terhadap kadar kolesterol pada mencit hiperkolesterolemia.

Jenis penelitian ini eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang dilaksanakan pada Agustus-Desember 2021 di Laboratorium Fisiologi Hewan dan Rumah Hewan Jurusan Biologi FMIPA UNP. Sampel yang digunakan yaitu 25 mencit jantan yang dibagi menjadi 5 kelompok yaitu K(-) : tidak diberi jus rumput gandum dan tidak diberi pakan tinggi kolesterol, K(+) : diberi pakan tinggi kolesterol dan simvastatin, P1 : diberi jus rumput gandum konsentrasi 50% setelah diberi pakan tinggi kolesterol, P2 : jus rumput gandum konsentrasi 75% setelah diberi pakan tinggi kolesterol, P3 : jus rumput gandum konsentrasi 100% setelah diberi pakan tinggi kolesterol. Pemeriksaan kadar kolesterol mencit dengan menggunakan alat *Easy Touch* GCU. Data dianalisis dengan uji *One Way ANOVA (Analysis of Varians)* dan bila hasil yang diperoleh menunjukkan beda nyata, maka dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan, jus rumput gandum berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap penurunan kadar kolesterol mencit hiperkolesterolemia. Pemberian jus rumput gandum yang efektif yaitu pada konsentrasi 100%.

Kata kunci : Rumput gandum, hiperkolesterolemia, kuning telur puyuh

Effect of Wheat Grass (*Triticum aestivum* L.) Juice on Cholesterol Levels in Mice (*Mus musculus* L.) Hypercholesterolemia

Widya Lendra

ABSTRACT

Hypercholesterolemia is a condition characterized by an increase in blood lipid levels 240 mg/dL. In general, the treatment of hypercholesterolemia using statin drugs. However, this drug has side effects such as nausea and constipation. One of the plants that is widely used as traditional medicine is wheat grass (*Triticum aestivum* L.). The purpose of this study was to determine the effect of wheat grass juice on cholesterol levels in hypercholesterolemic mice.

This type of research is an experiment with a Completely Randomized Design (CRD), which will be held in August-December 2021 at the Animal Physiology Laboratory and Animal House, Department of Biology, FMIPA UNP. The samples used were 25 male mice which were divided into 5 groups, namely K(-) : not given wheatgrass juice and not fed high cholesterol diet, K(+) : given high cholesterol and simvastatin diet, P1 : given wheat grass juice concentration of 50 % after being fed a high-cholesterol diet, P2: 75% concentration of wheat grass juice after being fed a high-cholesterol diet, P3: 100% concentration of wheatgrass juice after being fed a high-cholesterol diet. Examination of mice cholesterol levels using the Easy Touch GCU tool. The data were analyzed by One Way ANOVA (Analysis of Variance) test and if the results obtained showed a significant difference, then a DMRT further test was carried out at a 5% significance level.

The results showed that wheat grass juice had an effect ($p < 0.05$) on reducing cholesterol levels in hypercholesterolemic mice. The effective administration of wheat grass juice is at a concentration of 100%.

Keywords: Wheat grass, hypercholesterolemia, quail egg yolk

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Jus Rumput Gandum (*Triticum aestivum* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Pada Mencit (*Mus musculus* L.) Hiperkolesterolemia”. Shalawat beriring salam untuk arwah Nabi Muhammad SAW sebagai junjungan umat seluruh alam.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Ibu dr. Elsa Yuniarti, S. Ked., M. Biomed., AIFO-K yang telah membimbing dengan memberikan yang terbaik untuk kelancaran skripsi penulis. Serta terimakasih banyak atas waktu serta masukan ibu yang sangat bermanfaat.
2. Ibu Dra. Des M, M.S dan Ibu Siska Alicia Farma, S. Pd, M. Biomed sebagai tim dosen penguji yang telah memberikan kritikan, saran dan masukkan dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu dr. Elsa Yuniarti, S. Ked., M. Biomed., AIFO-K sebagai penasehat akademik yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan dan arahan selama proses perkuliahan sampai selesainya perkuliahan.
4. Bapak/Ibu dosen staf jurusan Biologi yang telah membantu untuk kelancaran penulisan skripsi ini.

5. Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, Mama dan Ayah yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa yang tiada hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Kemudian terimakasih banyak untuk the one and only abang terbaik Aditya Lendra yang telah memberikan dukungan dan doa untuk penulis.
6. Sahabat-sahabat baikku ami, aul, putri, irish riska, mayang, fitri, indri, jijah terimakasih telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat motivasi serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis sangat bersyukur bisa bersama dengan kalian di masa-masa kuliah ☺.
7. Keluarga sepenelitian ria, aii, mita, yudi terimakasih untuk semua dukungan dan bantuannya. Penulis sangat bersyukur bisa berproses bersama kalian dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.
8. Keluarga besar Biologi Sains 2018 yang selalu memberikan dukungan serta doanya.

Semoga bantuan yang Bapak/Ibu serta rekan-rekan berikan bernilai ibadah dan mendapatkan pahala dari Allah SWT. Penulis berharap skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi semua orang yang membacanya.

Padang, Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Hipotesis	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Rumput Gandum (<i>Triticum aestivum</i> L.)	7
B. Metabolisme Lipid	9
C. Peranan Flavonoid dalam Penurunan Kolesterol	12
BAB III METODE PENELITIAN	16
A. Jenis Penelitian	16
B. Waktu dan Tempat	16
C. Alat dan Bahan	16
D. Populasi dan Sampel	17
E. Rancangan Penelitian	18
F. Prosedur Penelitian	18
1. Persiapan Penelitian	18
2. Pelaksanaan Penelitian	20
G. Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Hasil Penelitian	22
B. Pembahasan	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
A. Kesimpulan	29
B. Saran	29

DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kerangka Konsep Penelitian.....	36
2. Alur Penelitian	37
3. Data Hasil Penelitian tentang Pengaruh Jus Rumput Gandum (<i>Triticum aestivum</i> L.) terhadap Kadar Kolesterol pada Mencit (<i>Mus musculus</i> L.) Hiperkolesterolemia.	39
4. Data Hasil Uji Homogenitas Kadar Kolesterol Mencit Jantan Menggunakan SPSS 21	41
5. Data Hasil Uji ANOVA Pengaruh Jus Rumput Gandum terhadap Kadar Kolesterol Mencit Jantan Menggunakan SPSS 21.....	41
6. Data Hasil Uji Lanjut (Post Hoc Test) dengan Metode DMRT terhadap Kadar Kolesterol Mencit Jantan Menggunakan SPSS 21.....	42
7. Dokumentasi Penelitian.....	43

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hiperkolesterolemia menjadi salah satu masalah kesehatan yang umum ditemukan di masyarakat dengan prevalensi yang terus meningkat dan komplikasinya sangat berbahaya. Hiperkolesterolemia adalah keadaan yang ditandai oleh adanya peningkatan kadar lemak darah, salah satunya dengan peningkatan nilai kolesterol ≥ 240 mg/dL (Goodman & Gilman 2008). Kadar kolesterol total normal dalam plasma orang dewasa adalah sebesar 120-200 mg/dL dan kadar kolesterol normal dalam darah berkisar 160-200 mg/dL (Setyaji, 2011). Kadar kolesterol total pada orang dewasa dinyatakan tinggi apabila mencapai nilai lebih dari 240 mg/dl (Jellinger, 2012). Sedangkan pada anak-anak dan remaja, nilai kolesterol total yang mencapai 200 mg/dl atau lebih sudah dinyatakan tinggi (Kwiterovich, 2008).

Pada keadaan normal, laki-laki memiliki kadar kolesterol yang lebih tinggi dari pada perempuan. Hal ini dipengaruhi oleh hormon estrogen pada wanita yang dapat menurunkan kolesterol LDL, meningkatkan kolesterol HDL dan trigliserida. Pada laki-laki menunjukkan penurunan kolesterol yang signifikan selama masa remaja, hal ini karena adanya pengaruh hormon testosterone yang mengalami peningkatan pada masa tersebut. Pada wanita saat memasuki masa menopause memiliki kadar kolesterol lebih tinggi. Hal ini disebabkan oleh penurunan fungsi hormon estrogen dan progesteron dalam mendistribusikan lemak, sehingga memungkinkan terjadinya penumpukan lemak dalam tubuh (Rahma *et al.*, 2017). Beberapa studi juga menyimpulkan bahwa setelah

menopause diperkirakan 5-19% perempuan mengalami peningkatan kadar kolesterol (Ujiani, 2015).

Gaya hidup yang tidak sehat termasuk peningkatan konsumsi makanan yang mengandung tinggi lemak dan faktor gaya hidup lainnya seperti kelebihan berat badan, merokok, penggunaan alkohol berlebihan, dan kurang olahraga berkontribusi secara signifikan terhadap kejadian hiperkolesterolemia dan penyakit kardiovaskular yang sering menjadi masalah yang sukar diatasi bagi semua kalangan (Freedman, 2003). Selain hiperkolesterolemia kadar kolesterol yang berlebihan juga dapat menyebabkan penyakit aterosklerosis, hipertensi, obesitas, diabetes dan penurunan fungsi organ tubuh seperti hati, jantung dan ginjal (Lieberman, 2005).

Selama ini pengobatan yang dilakukan untuk mengurangi kadar kolesterol adalah memberikan pengobatan menggunakan obat-obatan sintetis seperti golongan statin. Salah satunya yaitu menggunakan obat simvastatin. Mekanisme kerja simvastatin dalam menurunkan kadar kolesterol dan LDL adalah dengan cara menghambat enzim 3-hydroxy-3-methylglutaryl-coenzyme A (HMG-CoA) reduktase secara kompetitif. Obat ini menghambat aktivitas enzim HMGCoA reduktase yang mengubah Asetil-CoA menjadi asam mevalonat. Pada proses sintesis kolesterol di hati simvastatin dapat meningkatkan aktivitas reseptor LDL sehingga kecepatan metabolisme LDL oleh hati menjadi lebih cepat dan simpanan LDL plasma menjadi berkurang (Katzung, 2002). Berbagai studi mendukung bukti ilmiah berbagai antihiperkolesterol di atas secara efektif dapat menurunkan kadar kolesterol serum, tetapi juga menyebabkan berbagai efek samping. Efek

samping dari simvastatin diantaranya nyeri abdominal, konstipasi, asthenia nyeri kepala, mual, reaksi hipersensitif, miopati dan rabdomiolisis (NHLBI, 2001).

Salah satu alternatif yang dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah adalah makanan yang memiliki flavonoid. Senyawa flavonoid mempunyai mekanisme untuk meningkatkan jumlah kolesterol HDL dengan cara meningkatkan penglepasan kolesterol (Helal, Berrougi dan Loued, 2013). Flavonoid juga meningkatkan aktivitas Lecithin Acyl Transferase (LCAT) yang dapat meningkatkan pengeluaran kolesterol bebas dalam darah (Khera dan Bhatia, 2012). Di dalam tubuh, flavonoid memiliki banyak peran. Sebagai antioksidan, flavonoid bertindak sebagai pereduksi LDL di dalam tubuh (Radhika *et al.*, 2011). Flavonoid juga berperan sebagai senyawa yang dapat mereduksi trigliserida (TGA) dan meningkatkan HDL. Selain itu, menurut studi yang dilakukan oleh Casaschi *et al.*, 2004 dan Ogawa *et al.*, 2005 dalam flavonoid bekerja menurunkan kadar kolesterol dari dalam darah dengan menghambat kerja enzim 3-hidroksi 3-metilglutaril koenzim A reduktase (HMG Co-A reduktase) (Sekhon, 2012).

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan telah banyak peneliti sebelumnya memanfaatkan senyawa flavonoid sebagai salah satu alternatif untuk penurunan kadar kolesterol. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nadhilah, *et al.* (2015) menyebutkan bahwa senyawa fenolik, flavonoid, dan steroid dapat mempengaruhi aktivitas penurunan kadar kolesterol di dalam tubuh. Penelitian yang dilakukan oleh Ranti, *et al.* (2013) menunjukkan bahwa flavonoid dari ekstrak Gedi (*Abelmoschus manihot*) dapat menurunkan kadar kolesterol. Penelitian oleh Wildan, *et al.*, mengenai kandungan flavonoid dari bumbu briyani mampu menurunkan kadar kolestrol sebesar 45,73%. Penelitian oleh Lestari *et al.*,

flavonoid dari ekstrak daun binahong dengan dosis 100 dan 200 mg/kg mampu menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida dalam darah tikus (Anggraini *et al.* 2017).

Salah satu tumbuhan yang mengandung flavonoid yaitu rumput gandum (*T. aestivum*). Rumput gandum sebagian besar dikenal sebagai makanan kesehatan dan diet di Amerika. Rumput gandum berisi hampir semua vitamin, mineral (Rajeev, 2006). Rumput gandum juga merupakan sumber yang kaya akan fenolik dan flavonoid (Tirgar *et al.*, 2011 dan Padalia S *et al.*, 2010). Berlimpahnya mikronutrien, seperti vitamin B kompleks dan asam amino (Rana *et al.*, 2011). Vitamin A, B1, C, E adalah antioksidan yang ditemukan dalam rumput gandum. Antioksidan lainnya dalam rumput gandum yaitu klorofil, bioflavonoids, linoleic acid, lysine, peroxidase, superoxide dismutase (SOD), essential fatty acids, linolenic acid (ALA) (Degraff *et al.*, 2011). Metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak heksan rumput gandum yaitu alkaloid, steroid, tannin, antrakuinon, dan flavonoid (Rajoria *et al.*, 2015). Metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol rumput gandum menurut Murali *et al.*, (2016) yaitu steroid, alkaloid, dan flavonoid. Lalu dalam ekstrak kloroform rumput gandum terkandung metabolit sekunder berupa alkaloid, steroid, tanin, dan flavonoid.

Pada beberapa studi literatur belum ada yang melakukan pengujian rumput gandum dalam penurunan kadar kolesterol, padahal rumput gandum memiliki kandungan senyawa flavonoid yang berpotensi menurunkan kadar kolesterol dari dalam darah. Maka penelitian ini dilakukan guna menemukan alternatif lain untuk mengobati hiperkolesterolemia.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas secara khusus tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui **Pengaruh Jus Rumput Gandum (*Triticum aestivum* L.) terhadap Kadar Kolesterol pada Mencit (*Mus musculus* L.) Hiperkolesterolemia.**

B. Rumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh jus rumput gandum terhadap kadar kolesterol pada mencit hiperkolesterolemia?
2. Berapakah konsentrasi jus rumput gandum yang berpengaruh terhadap kadar kolesterol pada mencit hiperkolesterolemia?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini diantaranya adalah:

1. Mengetahui pengaruh jus rumput gandum terhadap kadar kolesterol pada mencit hiperkolesterolemia.
2. Mengetahui konsentrasi jus rumput gandum yang berpengaruh terhadap kadar kolesterol pada mencit hiperkolesterolemia.

D. Hipotesis

Rumput gandum berpengaruh terhadap kadar kolesterol pada mencit hiperkolesterolemia.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang pengaruh rumput gandum (*Triticum aestivum* L.) terhadap kadar kolesterol.
2. Penelitian ini juga dapat memberikan informasi kepada masyarakat umum, terutama bagi penderita hiperkolesterolemia dan pengetahuan mengenai manfaat rumput gandum terhadap kadar kolesterol.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Rumput Gandum (*Triticum aestivum* L.)

Rumput gandum biasanya disebut *wheatgrass*, merupakan tumbuhan yang berasal dari keluarga *Poaceae*. Rumput gandum mengacu pada rumput muda dari tanaman gandum (Sareen, 2014). Menurut Irmayanti et al (2015), rumput gandum adalah helai rumput pertama yang berkembang dari tanaman gandum setelah biji-bijian gandum berkecambah. Rumput gandum merupakan tanaman gandum yang dipanen pada perkembangan vegetatif berumur 10 hari setelah tanam, dimulai dari munculnya daun pertama dari koleoptil, yang kemudian diikuti oleh tumbuhnya daun kedua, ketiga dan seterusnya sampai tanaman berumur 10 hari (Degraff, 2011).

Dalam sistem taksonomi tumbuhan, rumput gandum termasuk dalam keluarga *Poaceae* atau lebih dikenal sebagai *Gramineae* (rumput-rumputan), dengan ciri khas berakar serabut, batang berbuku, dan daun sejajar dengan tulang daun. Secara umum morfologi tanaman gandum terdiri atas akar, batang, daun, anakan, bunga dan biji (Andriani, 2015).



Gambar 1. Rumput gandum (*Triticum aestivum* L.) (Lendra, 2021)

Klasifikasi tumbuhan rumput gandum adalah sebagai berikut:

Regnum	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Classis	: Liliopsida
Ordo	: Poales
Familia	: Poaceae
Genus	: Triticum
Species	: <i>Triticum aestivum</i> L. (Simpsons, 2006).

Rumput gandum kaya akan mineral, antioksidan seperti betakaroten, vitamin E, vitamin C, vitamin B, pro-vitamin A, asam amino, dan berbagai enzim yang berperan dalam farmakologis. Rumput gandum juga merupakan sumber makanan yang kaya akan senyawa fenolik dan flavonoid (Irmayanti et al., 2015). Menurut Bhikaji (2015), Jus rumput gandum mengandung banyak vitamin, mineral, dan enzim, yang juga merupakan sumber makanan yang kaya akan klorofil. Kandungan kimia utama rumput gandum berupa polifenol, flavonoid, alkaloid, saponin, antrakuinon, tanin, dan terpenoid (Murali *et al.*, 2016). Menurut Roshan *et al.*, (2016) setiap 100 gram rumput gandum mengandung zat besi sebanyak 126 mg lebih tinggi dibandingkan sayuran hijau lainnya seperti bayam rata-rata hanya 7 mg setiap 100 gramnya.

Berdasarkan data komprehensif dan beberapa penelitian klinis telah membuktikan manfaat rumput gandum untuk berbagai penyakit, seperti diabetes mellitus, anemia, dislipidemia, thalassemia, arthritis, kanker, asma, alergi, obesitas, tekanan darah tinggi dengan terapi rumput gandum dapat menjadi tindakan preventif dan kuratif dalam mengobati penyakit-penyakit tersebut (Irmayanti, 2015). Selain itu, rumput gandum telah terbukti memiliki aktivitas antikanker, aktivitas antioksidan, dan secara umum membantu aliran darah, pencernaan dan detoksifikasi tubuh (Payal *et al.*, 2015). Efek yang paling penting

dari rumput gandum pada tubuh manusia adalah pemurnian darah, detoksifikasi hati dan pembersihan usus (Shirude, 2011).

B. Metabolisme Lipid

Makanan berlemak yang kita makan terdiri atas trigliserida dan kolesterol. Selain kolesterol yang berasal dari makanan, dalam usus halus juga terdapat kolesterol yang berasal dari hati yang diekskresi bersama empedu ke usus halus. Baik lemak di usus halus yang berasal dari makanan maupun dari hati disebut lemak eksogen. Trigliserida dan kolesterol dalam usus halus akan diserap ke dalam enterosit mukosa usus halus. Trigliserida akan diserap sebagai asam lemak bebas dan kolesterol sebagai kolesterol. Di dalam usus halus asam lemak bebas akan diubah lagi menjadi trigliserida sedangkan kolesterol akan diesterifikasi menjadi kolesterol ester dan keduanya bersama dengan fosfolipid dan apolipoprotein akan membentuk lipoprotein yang disebut kilomikron (Adam, 2014).

Kilomikron akan masuk melalui saluran limfe dan akhirnya melalui ductus toracicus akan masuk ke aliran darah. Trigliserida dalam kilomikron akan terhidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase yang berasal dari endotel menjadi asam lemak bebas. Asam lemak bebas dapat disimpan sebagai trigliserida kembali di jaringan lemak (adiposa), apabila dalam jumlah banyak sebagian akan diambil oleh hati sebagai bahan untuk pembentukan trigliserida hati. Kilomikron yang sudah kehilangan sebagian trigliserida akan menjadi kilomikron remnant yang mengandung kolesterol ester dan akan dibawa ke hati (Adam, 2014).

Trigliserida dan kolesterol yang disintesis di hati dan disekresi ke dalam sirkulasi sebagai lipoprotein VLDL (*Very Low Density Lipid*). Apolipoprotein

yang terkandung dalam VLDL adalah apolipoprotein B100. Dalam sirkulasi, trigliserida dalam VLDL akan dihidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase dan VLDL akan berubah menjadi IDL (*Intermediate Density Lipid*). Sebagian dari VLDL, IDL, dan LDL akan mengangkut kolesterol ester kembali ke hati. LDL adalah lipoprotein yang mengandung paling banyak kolesterol. Sebagian kolesterol yang ada di LDL akan dibawa ke hati dan jaringan steriogenik lainnya seperti kelenjar adrenal, testis, dan ovarium yang mempunyai reseptor untuk kolesterol LDL. Sebagian lagi dari kolesterol-LDL akan mengalami oksidasi dan ditangkap oleh reseptor *Scavenger A* (SR-A) di makrofag dan akan menjadi sel busa (foam cell). Makin banyak kadar kolesterol-LDL dalam plasma makin banyak mengalami oksidasi dan ditangkap oleh makrofag. Jumlah kolesterol yang akan teroksidasi tergantung dari kadar kolesterol yang ada di LDL (Adam, 2014).

Kolesterol adalah senyawa esensial yang diproduksi oleh sebagian besar sel-sel di dalam tubuh. Kolesterol merupakan salah satu lipid plasma yang utama dibutuhkan tubuh karena merupakan komponen struktural membran sel dan bahan awal pembentukan asam empedu serta hormon steroid (Burns *et al.*, 2008).

Kolesterol adalah lemak berwarna kekuningan berbentuk lilin yang diproduksi oleh tubuh manusia, terutama di dalam hati (Nilawati, 2008). Sekitar separuh kolesterol tubuh berasal dari proses sintesis (sekitar 700 mg/dl) dan sisanya diperoleh dari makanan. Hati dan usus masing-masing menghasilkan 10% dari sintesis total pada manusia. Hampir semua jaringan berinti membentuk kolesterol, yang berlangsung di retikulum endoplasma dan sitosol (Muray, 2009).

Tubuh manusia terdapat dua macam kolesterol yaitu kolesterol eksogen dan endogen. Kolesterol eksogen adalah kolesterol yang diperoleh dari luar tubuh

(makanan) dan diabsorpsi dari saluran pencernaan, sedangkan kolesterol endogen adalah kolesterol yang dibentuk dalam sel tubuh (Guyton, 2012). Kolesterol endogen terbentuk dari asetil Ko-A menjadi HMG KoA yang kemudian dikonversi menjadi asam mevalonat oleh HMG KoA reduktase. Kolesterol didegradasi menjadi asam empedu terutama asam folat dan asam khenodeoksifolt di dalam hati (Burns *et al.*, 2008).

Kolesterol yang berasal dari diet dapat berupa kolesterol bebas dan kolesterol ester. Ester kolesterol ini nantinya akan disintesis oleh usus yang kemudian akan disatukan dengan kilomikron untuk diangkut menuju ke hati. *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) dari hati akan mengangkut kolesterol untuk membentuk *Low Density Lipoprotein* (LDL) melalui perantara *Intermediate Density Lipoprotein* (IDL) yang akan dibawa ke seluruh tubuh (Mayes, 2003).

Setiap hari, sekitar 1 gram kolesterol dikeluarkan dari tubuh. Sekitar separuhnya diekskresikan di dalam tinja setelah mengalami konversi menjadi asam empedu. Sisanya diekskresikan sebagai kolesterol. Koprostanol adalah sterol utama di dalam tinja. Senyawa ini dibentuk dari kolesterol oleh bakteri utama di usus bagian bawah (Murray, 2009).

Pada dasarnya kolesterol beredar dalam bentuk lipoprotein plasma yang dibentuk oleh hati, tetapi semua sel tubuh selain hati juga membentuk kolesterol meskipun dalam jumlah yang sedikit. Manfaat kolesterol non membran yang paling banyak dalam tubuh adalah untuk membentuk asam kolat di dalam hati. Sekitar 80% kolesterol digunakan untuk membentuk asam kolat ini. Selain itu kolesterol berkonjugasi dengan zat lain untuk membentuk garam empedu, yang membantu pencernaan dan absorpsi lemak. Sisanya sekitar 20% kolesterol

digunakan untuk berbagai keperluan antara lain membentuk hormon adrenokortikal, membentuk progesteron dan estrogen, serta untuk membentuk testosteron. Sebagian besar kolesterol diendapkan dalam lapisan korneum, sekitar 1 gram kolesterol dieliminasi dari tubuh setiap hari. Separuh dari kolesterol ini diekskresikan ke dalam feses setelah dikonversi menjadi asam empedu, dan sisanya diekskresikan sebagai kolesterol (Guyton, 2007).

Jika kadar kolesterol berlebihan dalam darah, maka kolesterol akan berikatan dengan *High Density Lipoprotein* (HDL) menuju ke hati untuk diekskresikan ke dalam empedu sebagai asam empedu. Sebagian asam empedu ini akan diekskresikan menjadi feses. Sebagian lagi, akan kembali menjadi asam empedu, yang dikenal dengan sirkulasi enterohepatik (Mayes, 2003).

Biosintesis kolesterol dapat dibagi menjadi lima tahap.

1. Sintesis mevalonat dari asetil-KoA.
2. Pembentukan unit isoprenoid dari mevalonat melalui pengeluaran CO₂.
3. Kondensasi 6 unit isoprenoid untuk membentuk skualen.
4. Siklisasi skualen menghasilkan steroid induk, lanosterol.
5. Pembentukan kolesterol dari lanosterol.

Pengaturan sintesis kolesterol mulai dilakukan di tahap HMG-KoA reduktase. HMG-KoA reduktase di hati dihambat oleh mevalonat. Kolesterol dan metabolit-metabolitnya menekan transkripsi HMG-KoA reduktase melalui pengaktifan faktor transkripsi *sterol regulatory element binding protein* (SREBP). SREBP merupakan suatu protein yang mengatur transkripsi berbagai gen yang berperan dalam penyerapan dan metabolisme kolesterol serta lipid lainnya. Selain mekanisme-mekanisme yang mengatur laju sintesis protein ini, aktivasi enzim

juga dimodulasi secara lebih cepat melalui modifikasi pasca tranlasi. Insulin atau hormon tiroid meningkatkan aktivasi HMG-KoA reduktase sedangkan glucagon atau glukokortikoid menurunkannya (Murray, 2009).

Tabel 1. Klasifikasi kadar kolesterol total

Kadar kolesterol total (mg/dl)	Kategori
<200	Normal
200-239	Batas Tinggi
>240	Tinggi

Sumber: NCEP ATP III, 2011

Menurut Anwar (2004), patokan kadar kolesterol total dalam mendiagnosis hiperkolesterolemia adalah:

- Kadar yang diinginkan dan diharapkan masih aman adalah 240 mg/dl.
- Kadar yang sudah mulai meningkat dan harus diwaspadai untuk mulai dikendalikan adalah 200-239 mg/dl.
- Kadar yang tinggi dan berbahaya adalah >240 mg/dl.

C. Peran Flavonoid dalam Penurunan Kolesterol

Flavonoid merupakan kelompok polifenol dan diklasifikasikan berdasarkan struktur kimia serta biosintesisnya (Seleem *et al.*, 2017). Struktur dasar flavonoid terdiri dari dua gugus aromatik yang digabungkan oleh jembatan karbon (C6-C3-C6) (Uzel *et al.*, 2005). Flavonoid diklasifikasikan sebagai flavon, flavanone, flavonol, katekin, flavanol, kalkon dan antosianin (Panche *et al.*, 2016). Pembagian kelompok flavonoid didasarkan pada perbedaan struktur terutama pada substitusi karbon pada gugus aromatik sentral dengan beragamnya aktivitas farmakologi yang ditimbulkan (Wang *et al.*, 2018).

Flavonoid terdapat dalam semua tumbuhan hijau sehingga dapat ditemukan pada setiap ekstrak tumbuhan (Markham, 1988). Flavonoid sebenarnya terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, nectar, bunga, buah, dan biji. Penyebaran jenis flavonoid pada golongan tumbuhan yang terbesar, yaitu angiospermae (Markham, 1988)

Flavonoid ini berfungsi sebagai senyawa yang dapat meningkatkan HDL dan juga dikatakan mampu menaikkan densitas dari reseptor LDL di liver dan mengikat apolipoprotein B (Gabriela, 2013; Parfene *et al.*, 2013). Flavonoid telah dilaporkan memiliki banyak sifat yang bermanfaat, termasuk antiinflamasi, estrogenik, penghambat enzim, antimikroba, antialergi, anti tumor, dan antioksidan (Pereira *et al.*, 2009). Studi yang dilakukan Sekhon (2012), menyatakan bahwa flavonoid bekerja menurunkan kadar kolesterol total, Low Density Lipoprotein (LDL), High Density Lipoprotein (HDL) dan trigliserida (TG) dari dalam darah dengan menghambat kerja enzim 3 metilglutaril koenzim-A reduktase (HMG Co-A reduktase). Flavonoid juga dapat menurunkan penyerapan kolesterol dan asam empedu serta dapat meningkatkan aktivitas reseptor kolesterol LDL.

Flavonoid sebagai inhibitor kompetitif berikatan dengan HMG-CoA reductase yang membuat asam melanovat (senyawa biosintesis kolesterol) tidak akan terbentuk sehingga pembentukan kolesterol dalam hati menjadi terhambat (Sekhon, 2012). Flavonoid dalam bentuk quersetin memiliki mekanisme yang serupa dengan simvastatin dalam menurunkan kadar Low Density Lipoprotein (LDL) darah pada tikus putih (Sekhon, 2012). Mekanisme kerja senyawa antioksidan tersebut dalam menurunkan kadar kolesterol total dan trigliserida

darah bekerja dengan cara meningkatkan aktivitas Lecithin Cholesterol Acyl Transferase (LCAT). LCAT merupakan enzim yang dapat mengkonversi kolesterol bebas menjadi ester kolesterol yang lebih hidrofobik, sehingga ester kolesterol dapat berikatan dengan partikel inti lipoprotein untuk membentuk HDL baru. Hal ini akan meningkatkan kadar HDL serum (Sekhon, 2012).

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa :

1. Jus rumput gandum (*Triticum aestivum* L.) berpengaruh terhadap kadar kolesterol pada mencit (*Mus musculus* L.) hiperkolesterolemia.
2. Konsentrasi jus rumput gandum (*Triticum aestivum* L.) yang efektif dalam menurunkan kadar kolesterol mencit (*Mus musculus* L.) hiperkolesterolemia yaitu pada konsentrasi 100%.

B. Saran

1. Perlu dilakukan pemanfaatan jus rumput gandum kepada masyarakat karena jus rumput gandum dapat dijadikan sebagai salah satu minuman untuk mengatasi hiperkolesterolemia.
2. Perlu dilakukan pengamatan histopatologi pada organ yang berkaitan dengan mekanisme lemak pada kondisi hiperkolesterol dan sesudah perlakuan jus rumput gandum pada hewan coba.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam J. 2014. Dislipidemia. In Setiati *et al* (ed). Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II Edisi VI. Jakarta: FKUI, pp: 2323-7.
- Aditama FH. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rumput Gandum (*Triticum Aestivum*) Dengan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Skripsi*. Surakarta : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.
- Andriani A., dan Muzdalifah I. 2015. *Morfologi dan Fase Pertumbuhan Gandum*. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Anggraini DI, Ali MM. Uji aktivitas antikolesterol ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis) secara in vitro. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2017;9(1):1-6
- Anwar, B. (2004). *Dislipidemia Sebagai Faktor Resiko Jantung Koroner*. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Ashok SA. (2011). Phytochemical And Pharmacological Screening of Wheatgrass Juice (*Triticum Aestivum* L.). *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. (2011);1(9):6.
- Bhikaji., Pawar, K., Thakare, M.P., Meshram, D.S., and Jadhao, M.N. 2015. The Effect Of Wheatgrass Juice On Hemoglobin Level W.S.R. To Samanyavishesha Siddhanta. *International Journal Of Ayurvedaand Pharma Research*. 3(7): 66-70.
- Burns J., Yokota T., Ashihara H., Lean M.E.J., Crozier A. 2002. Plant Foods and Herbal Sources of Resveratrol. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.11:3337-40.
- Degraff LR. (2011). *The Complete Guide to Growing and Using Wheatgrass*. Ocala, Florida: Atlantic Publishing Group.
- Erni, A., Mu'nisa & A. Faridah., A. (2014). Pengaruh Pemberian Minyak Mandar yang ditambahkan Bubuk Daun Sukun (*Arthocarpus altilis*) terhadap Kadar Kolesterol Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Bionature* 15 (2).
- Freedman, J. E. (2003). High-fat diets and cardiovascular disease: Are nutritional supplements useful? *Journal of the American College of Cardiology*, 41(10), 1750–1752.
- Fitri, R. F., Ramadhan, S & Elsa, Y. 2017. Effect of Mangosteen Skin Extract (*Garcinia mangostana* L.) on Males Mice (*Mus musculus* L. Swiss Webster) Uric Acid Level. *BioScience|Volume 1 no.2|Oktober 2017*

- Gabriela, 2013. Uji Efektivitas Ekstrak Flavonoid Dan Steroid Dari Gedi (Abelmoschus Manihot) Sebagai Anti Obesitas Dan Hipolipidemik Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. In *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*.
- Goodman & Gilman, 2008. *Dasar Farmakologi dan Terapi. Volume satu. Edisi kesepuluh*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Guyton, Arthur C. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. EGC. Jakarta. Indonesia. Hal 882-894 dan Hal 1014-1016.
- Helal, O., Berrougi, H., Loued S., Khalil A., 2013, Extra-virgin Olive Oil Consumption Improves The Capacity of HDL to Mediate Cholesterol Efflux and Increases ABCA1 and ABCG1 Expression in Human Macrophages, Canada, *British Journal of Nutrition (2013)*, 109, pp. 1844–1855
- Huda, M., Linda, A., and Elsa, Y. (2017) Respon Pertumbuhan Tanaman Rumput Gandung (*Triticum aestivum* L.) pada berbagai konsentrasi Nutrisi Larutan Hidroponik. *Berkah Ilmah Bidang Biologi*, 1 (2). pp. 106-113. ISSN 2354-8371
- Iman, S. (2004). *Penyakit Jantung Koroner dan Serangan Jantung* : Edisi II. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Irmayanti., Saifuddin S., Zakaria. 2015. Kandungan Zat Gizi Produk Serbuk Minuman Instan Rumput Gandum Sebagai Minuman Kesehatan. *Jurnal Mkmi*. 1-7.
- Jellinger PS, Smith DA, Mehta AE, Ganda O, Handelsman Y, Rodbard HW, *et al.* guidelines for management of dyslipidemia and prevention of atherosclerosis. AACE Lipid And Atherosclerosis Guidelines, Endocr Pract.
- Katzung, B.G., 2002, *Farmakologi Dasar dan Klinik, Edisi II*, Salemba Medika, Jakarta, 422-446.
- Katzung., Bertram G. (2012). *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta : Penerbit buku kedokteran EGC.
- Khera, N., dan Bhatia, A. 2012, Antihyperlipidemic Activity of Woodfordia fruticose Extract in High Cholesterol Diet Fed Mice, India: *Int.J.Pharm.Phytopharmacol.Res.* 2012, 2(3), pp. 211-215
- Kwiterovich PO. 2008. Recognition and Management of Dyslipidemia in Children and Adolescents. *J Clin Endocrinol Metab.*93:4200–4209. 2012.18: 10.

- Lieberman, M. A. (2005). Marks' Basic Medical Biochemistry: A Clinical Approach, 2nd Edition Marks' Basic Medical Biochemistry: A Clinical Approach, 2nd Edition.
- Markham, K.R., 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, 15, Penerbit ITB, Bandung.
- Mayes PA. (2003). *Pengangkutan dan Penyimpanan Lipid*. Dalam: Bani AP, Sikumbang MN, editor. Biokimia Harper. Edisi 25. Hlm . 254- 70. Alih bahasa:Hartono A. Jakarta: EGC.
- Murali M., Kumar S.S., Nair A.M. and Kumar N.S., 2016, Preliminary Phytochemical Analysis of Wheat Grass Leaf Extracts, *International Journal of Pharmaceutical Sciences*, 40 (56), 307–312.
- NHLBI,. (2001). Pathogenesis, Pathology and Pathophysiology, Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, Global Strategy For The Diagnosis, Management And Prevention Of COPD, National Heart, Lung and Blood Institute, WHO Report.
- Padalia S, Drabu S, Raheja I, Gupta A, Dhamija M. Multitude potential of wheatgrass juice (Green Blood): An overview. *Chronicles of Young Scientists*. (2010);1(2):23-8.
- Pereira, D. M., Valentao, P., Pereira, J. A., dan Andrade, P. B. 2009. Phenolics : From Chemistry to Biology. *Journal Molecules* 14 : 2202-2211.
- Puspasari, A. F., Agustini, S.M., Illahika, A.P. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabra* L.) Terhadap Profil Lipid Mencit Putih (*Mus Musculus*) Jantan yang Di induksi Minyak Jelantah. Vol. 12. Fakultas Kedokteran. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Rahma, M. N., Wicaksono S. (2017). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Kolesterol Total Pada Staf Dan Guru Sma Negeri 1 Kendari. *E-Journal Uho*. 2017;4(2):361–7.
- Rajeev S. (2006). *Improve You Health With Wheatgrass and Grain*. Mumbai: India Book Distributor.
- Rana S, Kamboj JK, Gandhi V. (2011). Living life the natural way – Wheatgrass and Health. *Functional Foods in Health and Disease* 2011;1(11):13.
- Ranti GC, Fatmawali, Frenly W. (2013). UjiEfektifitas Ekstrak Flavonoid dan Steroid dari Gedi (*Abelmoschus manihot*) sebagai Anti Obesistas dan Hipolipidemik Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT* Vol. 2 No. 02 Mei 2013 ISSN 2302 – 249

- Radhika, S., K.H. Smila and R. Muthezhilan. 2011. Antidiabetic and Hypolipidemic Activity of Punica granatum Linn on Alloxan Induced Rats. *World Journal of Medical Sciences* 6 (4): 178-182, 2011.
- Rajoria A., Mehta A., Mehta P., Ahirwal L. and Shukla S., (2015). Phytochemical Analysis And Estimation of Major Bioactive Compounds From Triticum aestivum L. Grass With Antimicrobial Potential, *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 28, 2221–5.
- Sareen M., Pallavo B., Payal D., Ena M., Poonam S., and Sarang K. 2014. Wheat Grass-A Wonder Herb. *Sys Rev Pharm. A multifaceted Review journal in the field of Pharmacy*.
- Seleem, D., Pardi, V., Murata, R.M., 2017. Review of flavonoids: A diverse group of natural compounds with anti-Candida albicans activity in vitro. *Arch. Oral Biol.* 76, 76–83.
- Sekhon, 2012. Antioxidant, Anti-inflammatory and Hypolipidemic Properties of Apple Flavonols.
<https://dalspace.library.dal.ca/handle/10222/15469>
- Setyaji, D.Y. 2011. Pengaruh Pemberian Nata De Coco Terhadap Kadar Kolesterol LDL dan HDL Pada Tikus Hiperkolesterolemia. *Artikel Penelitian*. Fakultas Kedokteran Universitas Dipenogoro. Semarang
- Shirude, A.A. 2011. Phytochemical And Pharmacological Screening Of Wheatgrass Juice (*Triticum aestivum* L.). *Pharmaceutics department, t.v.e.s college of pharmacy*. 9(1): 029.
- Rahma S., Rosdiana N., Peter K. 2014. Pengaruh Antioksidan Madu Dorsata Dan Madu Trigona Terhadap Penghambatan Oksidasi Ldl Pada Mencit Hiperkolesterolemia. *JST Kesehatan, Oktober 2014, Vol.4 No.4* : 377 – 384
- Suyatna F.D., 2007, Hipolipidemik, Dalam Gunawan, S. G. et al., eds. *Farmakologi dan Terapi (Ed. ke-5)*, Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, pp. 373–385.
- Tirgar PR, Shah KV, Thumber BL, Desai TR. (2011). Investigation Into Therapeutic Role Of Triticum Aestivum (Wheat) Grass In Busulfan Induce Thrombocytopenia. *International Journal of Universal Pharmacy and Life Sciences*. 2011;1(1):85-97.
- Payal, C., Davinder, K., Sunaina, Gurlaganjeet, K., Gagan, S., Amit, C., and Dhawan, R.D. 2015. A Review On Pharmacognosy and Pharmacological aspects. *International Journal*

- Panche, A.N., Diwan, A.D., Chandra, S.R., 2016. Flavonoids: an overview. *J. Nutr. Sci.* 5, e47.
- Parfene, G., Horincar, V., Kumar, A., Malik, A., & Bahrim, G. (2013). Production of medium chain saturated fatty acids with enhanced antimicrobial activity from crude coconut fat by solid state cultivation of *Yarrowia lipolytica*. *Food Chemistry*, 136(3–4), 1345–1349.
- Umami S.R., Hapizah S.S., Fitri R., Hakim A. 2016. Uji Penurunan Kolesterol Pada Mencit Putih (*Mus musculus*) Secara In-Vivo Menggunakan Ekstrak Metanol Umbi Talas (*Colocasia esculenta* L) Sebagai Upaya Pencegahan
- Uzel, A., Sorkun, K., Onçağ, O., Cogulu, D., Gençay, O., Salih, B., 2005. Chemical compositions and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis samples. *Microbiol. Res.* 160, 189–195.
- Wang, T., Li, Q., Bi, K., 2018. Bioactive flavonoids in medicinal plants: Structure, activity and biological fate. *Asian J. Pharm. Sci.* 13, 12–23.
- Wahyudi A. 2009. Metabolisme kolesterol hati: khasiat ramuan jati belanda (*G. ulmifolia*) dalam mengatur konsentrasi kolesterol selular.
- Wigmore, Ann. 1985. *The Wheatgrass Book*. New Jersey: Avery Publishing Group INC