

Efek *Aloe vera* dalam Menurunkan Risiko Penyakit Stroke

Angwen Rial Huga¹, Anggraeni Janar Wulan², M. Yusran³

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Ilmu Kesehatan Mata, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Stroke merupakan salah satu penyakit tidak menular (PTM) yang prevalensinya kian meningkat di Indonesia. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan prevalensi stroke dari 7% (tahun 2013) menjadi 10,9% dengan proporsi tertinggi berada di wilayah Kalimantan Timur (14,7%) dan proporsi terendah berada di wilayah Papua (4,1%). Peningkatan prevalensi tersebut berhubungan dengan pola hidup yang tidak sehat. Selain itu, hiperkolesterolemia (kadar kolesterol yang tinggi di darah) juga menjadi faktor risiko stroke yang apabila tidak ditangani secara tepat akan berujung pada pembentukan plak aterosklerosis di pembuluh darah. Plak inilah yang dapat menyumbat aliran darah yang membawa oksigen ke otak sehingga bisa menyebabkan stroke. Salah satu jenis tanaman di Indonesia yang memiliki manfaat dalam menurunkan kadar kolesterol adalah lidah buaya atau *Aloe vera*. Kandungan yang dimiliki *Aloe vera* ada banyak diantaranya asam amino, asam salisilat, *anthraquinons*, enzim, magnesium, zink, mineral, vitamin (A, C, E), lignin, saponin, fitosterol, monosakarida, dan polisakarida (glukomanan dan asemanan). Berdasarkan beberapa penelitian, *Aloe vera* mampu mengurangi kadar kolesterol darah dengan saponin, fitosterol, dan glukomanan menjadi senyawa yang berperan langsung dalam penurunan kadar kolesterol tersebut. Saponin akan menghambat absorpsi kolesterol di saluran cerna dan meningkatkan ekskresinya, fitosterol akan mengikat kolesterol dan mencegah kolesterol tersebut diabsorpsi saluran cerna, sedangkan glukomanan yang bersifat serat akan menyerap air dan menghambat proses daur ulang garam empedu sehingga hanya sedikit yang akan kembali ke hati dan lebih banyak tereksresikan melalui feses. Berkurangnya kadar kolesterol darah oleh karena *Aloe vera* akan memberikan efek yang baik terhadap plak aterosklerosis sehingga dapat menurunkan risiko penyakit stroke.

Kata kunci: *Aloe vera*, aterosklerosis, hiperkolesterolemia, stroke

The Effect of *Aloe vera* in Reducing The Risk of Stroke

Abstract

Stroke is a non communicable disease whose prevalence is increasing in Indonesia. The results of the Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) in 2018 showed that an increase in the prevalence of stroke from 7% (in 2013) to 10.9% with the highest proportion was in East Kalimantan (14.7%) and the lowest proportion was in the Papua region (4.1%). The increased prevalence is related to unhealthy lifestyles. Besides that hypercholesterolemia (high cholesterol levels in the blood) is also a risk factor for stroke which if not handled properly will lead to atherosclerotic plaque formation in blood vessels. This plaque can block the flow of blood that carries oxygen to the brain so that it can cause a stroke. One type of plant in Indonesia that has benefits in lowering cholesterol levels is *Aloe vera*. There are many ingredients of *Aloe vera* such as amino acids, salicylic acids, anthraquinones, enzymes, magnesiums, zincs, minerals, vitamins (A, C, E), lignins, saponins, phytosterols, monosaccharides, and polysaccharides (glucomannans and acemannans). Based on several studies, *Aloe vera* can reduce blood cholesterol levels with saponins, phytosterols, and glucomannans compound that have a direct role in lowering cholesterol levels. Saponin will inhibit the absorption of cholesterol in the gastrointestinal tract and increase its excretion, phytosterols will bind cholesterol and prevent cholesterol from being absorbed by the gastrointestinal tract, whereas glucomannan which is fiber will absorb water and inhibit the process of recycling bile salts so that only a few will return to the liver and more excreted through feces. Reduced blood cholesterol levels due to *Aloe vera* will have a good effect on atherosclerotic plaque so as to reduce the risk of stroke.

Keywords: *Aloe vera*, atherosclerosis, hypercholesterolemia, stroke

Korespondensi: Angwen Rial Huga, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro Rajabasa Bandar Lampung, HP 082376964814, e-mail angwen9@gmail.com

Pendahuluan

Penyakit Tidak Menular (PTM) saat ini masih menjadi penyebab utama kematian secara global. Data *World Health Organization*

(WHO) tahun 2018 menunjukkan bahwa sebanyak 41 juta orang meninggal dunia setiap tahunnya dikarenakan Penyakit Tidak Menular, meliputi penyakit kardiovaskular (penyakit

jantung koroner dan stroke), kanker, penyakit pernapasan kronis (penyakit paru obstruksi kronis dan asma), dan diabetes mellitus. Lebih dari 85% kasus kematian akibat PTM terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah pada rentang usia 30 – 69 tahun¹.

Salah satu jenis Penyakit Tidak Menular yang prevalensinya semakin meningkat di Indonesia adalah stroke. Berdasarkan hasil dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi stroke mengalami kenaikan dari 7% (tahun 2013) menjadi 10,9% dengan proporsi tertinggi berada di wilayah Kalimantan Timur (14,7%) dan proporsi terendah berada di wilayah Papua (4,1%)². Peningkatan prevalensi ini berhubungan dengan pola hidup yang tidak sehat seperti merokok, mengonsumsi minuman beralkohol, aktivitas fisik yang kurang, dan jarang mengonsumsi buah dan sayur³.

Selain pola hidup yang tidak sehat, hiperkolesterolemia menjadi faktor risiko berikutnya yang paling sering menyebabkan penyakit stroke. Apabila kadar kolesterol yang tinggi di dalam darah (hiperkolesterolemia) dibiarkan terus menerus tanpa ada penanganan yang tepat maka akan menimbulkan aterosklerosis. Aterosklerosis merupakan perubahan dinding arteri yang ditandai dengan adanya akumulasi lemak sarat sel busa di lapisan intima arteri, sehingga mengakibatkan terhambatnya aliran darah yang membawa oksigen ke otak. Maka dari itu semakin tinggi kadar kolesterol, semakin besar kemungkinan kolesterol tersebut tertimbun pada dinding pembuluh darah, semakin besar pula kesempatan untuk timbulnya penyakit stroke^{4,5,6}.

Diet sehat menjadi salah satu langkah yang baik dalam menurunkan risiko stroke, khususnya dalam mengurangi kadar kolesterol dalam darah. Bahan makanan yang dapat dijadikan sebagai diet sehat salah satunya berasal dari tanaman *Aloe vera*⁷.

Isi

Stroke merupakan penyakit akibat gangguan peredaran darah otak akut dengan manifestasi klinis berupa defisit neurologis dan

bukan sebagai akibat tumor, trauma ataupun infeksi susunan saraf pusat. Di dunia, stroke menempati urutan pertama sebagai penyebab kecacatan dan nomor tiga penyebab kematian dimana dua per tiga kasusnya banyak terjadi di negara berkembang⁸.

Oleh *World Health Organization* (WHO) pada tahun 1970 stroke didefinisikan sebagai gangguan fungsi otak (fokal atau global) yang disebabkan oleh pecah atau tersumbatnya pembuluh darah otak, dengan gejala-gejalanya berlangsung lebih dari 24 jam, atau menyebabkan kematian tanpa sebab yang jelas selain dari kelainan vaskular⁹. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) mendefinisikan stroke sebagai penyakit otak berupa gangguan fungsi saraf lokal dan/global, munculnya mendadak, progresif, dan cepat¹⁰.

Stroke diklasifikasikan menjadi dua tipe berdasarkan penyebabnya, yaitu stroke non hemoragik dan stroke hemoragik. Stroke non hemoragik atau disebut juga stroke iskemik adalah jenis stroke yang paling sering ditemui yakni sekitar 80% dari semua kasus stroke, sementara penemuan kasus stroke hemoragik sekitar 20%. Stroke iskemik merupakan stroke yang disebabkan oleh oklusi pembuluh darah otak akibat trombosis dari plak aterosklerosis atau suatu emboli dari pembuluh darah di luar otak yang tersangkut di arteri otak sehingga mengakibatkan pasokan oksigen dan glukosa ke otak menjadi terhambat bahkan terhenti¹¹.

Berdasarkan waktunya, stroke iskemik dapat dikelompokkan menjadi TIA (*Transient Ischaemic Attack*) dan RIND (*Reversible Ischaemic Neurological Deficit*). *Transient Ischaemic Attack* merupakan defisit neurologis yang segera membaik dalam kurun waktu kurang dari 30 menit, sedangkan *Reversible Ischaemic Neurological Deficit* merupakan defisit neurologis yang membaik dalam waktu kurang dari 3 minggu⁸. Persamaan antara TIA dan RIND adalah keduanya akan mengalami kesembuhan total tanpa ada gejala sisa atau bersifat *reversible*¹².

Stroke hemoragik merupakan stroke yang disebabkan oleh ruptur atau pecahnya pembuluh darah otak, mengakibatkan darah

yang keluar dari pembuluh darah tersebut masuk ke dalam jaringan otak dan merusak sel-sel otak sehingga bagian otak yang terkena berhenti bekerja. Stroke hemoragik diklasifikasikan menjadi dua tipe, yaitu perdarahan intraserebral dan perdarahan subaraknoid. Perdarahan intraserebral (*parenchymatous hemorrhage*) adalah perdarahan primer yang berasal dari pembuluh darah dalam parenkim otak. Perdarahan subaraknoid (*arachnoid hemorrhage*) adalah keadaan terdapatnya atau masuknya darah ke dalam ruang subaraknoid akibat ruptur atau robekan dari suatu aneurisma (pelebaran arteri karena kondisi dinding pembuluh darah yang lemah), dimana biasanya dijumpai pada seseorang yang menderita AVM (*Arterio Venous Malformation*), hipertensi atau tumor intraserebral^{8,13}.

Adapun gejala awal yang sering dijumpai saat serangan stroke antara lain Hemiparesis atau hemiplegi (kelemahan atau kelumpuhan di salah satu sisi wajah, lengan, dan tungkai), hemihipestesi (gangguan sensorik pada salah satu sisi wajah, lengan, dan tungkai), afasia (gangguan berbahasa), disartia (gangguan berbicara), ataksia (berjalan sempoyongan), vertigo (rasa berputar), disfagia (kesulitan menelan), diplopia (penglihatan ganda), hemianopsia atau quadrananopsia (penyempitan lapang pandang yang melibatkan setengah (hemi) atau seperempat (quadran) bidang visual)¹⁰.

Terdapat berbagai macam faktor risiko yang dapat menyebabkan penyakit stroke. Faktor risiko stroke terbagi atas dua kelompok, yaitu faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi dan faktor risiko yang dapat dimodifikasi. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi (*non modifiable risk factors*) merupakan faktor risiko yang tidak dapat dilakukan intervensi karena sudah menjadi karakteristik individu tersebut secara bawaan atau genetik, meliputi umur, jenis kelamin, ras, dan riwayat penyakit keluarga. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi (*modifiable risk factors*) merupakan faktor risiko yang masih dapat dilakukan intervensi sehingga dapat mencegah

timbulnya suatu penyakit, antara lain pola hidup tidak sehat (merokok, kurang beraktivitas fisik, kebiasaan mengonsumsi alkohol, stres mental fisik), riwayat penyakit jantung, diabetes mellitus, obesitas, hipertensi, hiperglikemia, dan hiperkolesterolemia⁶.

Kolesterol merupakan substansi yang berasal dari lipid (lemak) yang bersifat tidak larut dalam darah sehingga pada proses transportasinya butuh bergabung dengan protein menjadi partikel yang disebut sebagai lipoprotein. Terdapat berbagai macam jenis lipoprotein namun yang berkaitan dengan stroke pada hasil pemeriksaan laboratorium profil lipid adalah LDL (*low density lipoprotein*), HDL (*high density lipoprotein*), trigliserida dan kolesterol total. Nilai optimum profil lipid pada orang dewasa untuk LDL adalah < 100 mg/dL, HDL 40–60 mg/dL, trigliserida < 150 mg/dL, dan kolesterol total < 200 mg/dL⁶.

Suatu keadaan dimana kadar kolesterol dalam darah meningkat atau jumlahnya melebihi nilai batas normal disebut hiperkolesterolemia. Salah satu pemicunya adalah asupan kolesterol dalam makanan yang masuk ke dalam tubuh terlalu tinggi jumlahnya. Secara singkat, kolesterol darah bersama zat-zat lainnya akan mengendap pada dinding pembuluh arteri, mengakibatkan terjadinya penumpukan, yang pada akhirnya lumen pembuluh darah pun mengalami penyempitan dan pengerasan yang disebut sebagai plak aterosklerosis. Hal ini tentu akan mengganggu suplai darah ke otak dan meningkatkan risiko terjadinya penyakit stroke, khususnya stroke iskemik⁶.

Lebih spesifiknya, hiperkolesterolemia menyebabkan meningkatnya permeabilitas endotel, perpindahan dan retensi intimal lipoprotein. Mulanya terjadi pengoksidasian LDL menjadi *minimally modified-LDL* (MM-LDL) yang berguna untuk merangsang sel vaskular lokal agar menghasilkan kemokin (MCP-1 atau *monocyte chemoattractant protein-1*). Selain itu, LDL teroksidasi juga akan merangsang pembentukan *leucocyte adhesion molecule* (LAM), faktor pertumbuhan, proliferasi otot polos, menghambat vasodilatasi dan merangsang

produksi radikal bebas atau *reactive oxygen species* (ROS). Monosit, sitokin (IL-6, IL-8) dan *adhesion molecule* (seperti VCAM-1/*vascular cell adhesion molecule-1*, ICAM-1/*intercellular adhesion molecule-1*, dan E selektin) teradhesi oleh kemokin dan hasil dari perlekatan tersebut, monosit pun diubah menjadi makrofag oleh *macrophage colony stimulating factor* (MCSF) yang disekresikan oleh sel endotel dan sel otot polos. Makrofag tersebut akan menangkap LDL teroksidasi melalui *scavenger receptor* (SR) dan berubah menjadi sel busa (*foamy cell*) yang nantinya akan membentuk *fatty streak*⁵.

Penanganan hiperkolesterolemia sebagai salah satu langkah menurunkan risiko stroke adalah dengan memulai pola hidup yang sehat seperti berhenti merokok, meningkatkan aktivitas fisik, menghentikan kebiasaan mengonsumsi alkohol dan melaksanakan diet sehat. Diet sehat dinilai efektif dalam menurunkan kadar kolesterol darah. Salah satu jenis tanaman yang dapat dijadikan bahan makanan dalam diet sehat sebagai upaya menurunkan kadar kolesterol adalah *Aloe vera*⁷.

Aloe vera atau yang dikenal juga dengan lidah buaya merupakan tanaman yang dinilai memiliki banyak manfaat, terutama di bidang kesehatan. Karakteristik tanaman asli Afrika Selatan ini adalah daunnya yang panjang, ujung runcing, tepi bergerigi, dan tebal. Termasuk dalam famili *Liliaceae*, *Aloe vera* memiliki sifat yang sama dengan kaktus (*xerofit*) yaitu mampu hidup di lingkungan kering atau daerah yang curah hujannya rendah^{14,15}.

Selain bermanfaat dalam penurunan kadar kolesterol, *Aloe vera* juga bermanfaat dalam penyembuhan luka, sebagai antiseptik, proteksi kulit dan kosmetik, antidiabetik, antimikroba, antifungal, antikanker, dan antiinflamasi¹⁶. Kandungan yang dimiliki *Aloe vera* pun ada banyak antara lain asam amino, asam salisilat, *anthraquinones*, enzim, magnesium, zink, mineral, vitamin (A, C, E), lignin, saponin, fitosterol, monosakarida, dan polisakarida (glukomanan dan asemanan)^{14,15}.

Senyawa fitosterol yang ada dalam *Aloe vera* telah diteliti dapat menurunkan konsentrasi kolesterol plasma dan LDL. Secara

struktural, antara fitosterol dan kolesterol memiliki kemiripan. Namun sifat fitosterol yang tidak dapat terabsorpsi oleh saluran cerna akan membantu dalam mengurangi konsentrasi kolesterol. Fitosterol akan mengikat kolesterol dan mencegah kolesterol tersebut diabsorpsi saluran cerna sehingga kadar kolesterol dalam tubuh pun menurun^{14,17}.

Glukomanan yang merupakan salah satu senyawa yang terkandung dalam *Aloe vera* juga memiliki manfaat dalam menurunkan kadar kolesterol. Polisakarida berjenis *selulose dietary fiber* (SDF) ini memiliki sifat sebagai serat dimana satu gram glukomanan mampu menyerap 200 ml air sehingga selain berguna dalam menurunkan kadar LDL dan meningkatkan HDL, glukomanan juga efektif dalam mengontrol kadar gula darah, kegemukan, bahkan sembelit (sebagai obat pencahar atau *laxative*). Sifat serat glukomanan tersebut akan menghambat proses daur ulang garam empedu dengan cara mengikatnya di lumen saluran cerna sehingga garam empedu hanya sedikit yang kembali ke hati dan lebih banyak tersekresikan melalui feses^{18,19}.

Senyawa lain yang terkandung dalam *Aloe vera* selanjutnya adalah saponin. Saponin dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah dengan cara mempengaruhi metabolisme kolesterol di hati, menghambat absorpsi kolesterol di saluran cerna dan meningkatkan ekskresinya dengan berikatan pada garam-garam empedu²⁰.

Beberapa penelitian yang menggunakan model hewan tikus sebagai pengganti subjek manusia memperlihatkan hasil bahwa *Aloe vera* selain dapat berperan dalam menurunkan kadar kolesterol total juga dapat mengurangi kadar gula darah, trigliserida, fosfolipid, *free fatty acid*, LDL, serta meningkatkan kadar insulin plasma dan HDL^{14, 21}.

Penelitian yang dilakukan oleh Hermawan Istiadi pada tahun 2010 mengenai pengaruh jus lidah buaya terhadap kadar kolesterol tikus hiperlipidemia menunjukkan bahwa pemberian diet jus *Aloe vera* dengan dosis 4 ml/hari selama 15 hari menjadi dosis yang optimal dalam

menurunkan kadar LDL dan meningkatkan kadar HDL²².

Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Yulika Sianipar pada tahun 2012 mengenai pengaruh pemberian jus lidah buaya terhadap kadar LDL dan HDL yang membuktikan bahwa mengkonsumsi 200 mg jus lidah buaya per hari selama 14 hari mampu meningkatkan kadar HDL sebesar 18,87% dan menurunkan kadar LDL sebesar 20,36%⁷. Adapun menurut *National Institutes of Health* (NIH), masukan harian *Aloe vera* sebanyak 10–20 ml selama 3 bulan menunjukkan adanya pengurangan 18% kadar LDL dan 15% kadar kolesterol total. Dengan demikian, *Aloe vera* mampu menurunkan kadar kolesterol darah²³.

Simpulan

Aloe vera atau lidah buaya memiliki berbagai manfaat. Selain bermanfaat dalam penyembuhan luka, *Aloe vera* juga dapat memberikan efek dalam menurunkan risiko penyakit stroke melalui penurunan kadar kolesterol darah. Adapun kandungan *Aloe vera* yang dapat menurunkan kadar kolesterol adalah glukomanan, saponin dan fitosterol.

Ringkasan

Stroke merupakan penyakit otak berupa gangguan fungsi saraf lokal dan/ global, munculnya mendadak, progresif, dan cepat. Hiperkolesterolemia menjadi salah satu faktor risiko stroke yang akan meningkatkan pembentukan aterosklerosis sehingga suplai oksigen ke otak menjadi berkurang bahkan terhenti. Salah satu tanaman di Indonesia yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh adalah lidah buaya atau *Aloe vera*. Tanaman ini memiliki banyak senyawa yang terkandung didalamnya. Fitosterol, glukomanan, dan saponin diketahui dapat menurunkan kadar kolesterol dengan berbagai mekanisme kerja, salah satunya adalah dengan mengikat kolesterol agar tidak terabsorpsi saluran cerna.

Daftar Pustaka

1. WHO. Noncommunicable diseases [internet]. Geneva: World Health Organization; 2018 [disitasi tanggal 29 Agustus 2019]. Tersedia dari: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-disease>
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil riset kesehatan dasar 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018.
3. Biro Komunikasi dan Pelayanan Masyarakat Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Potret sehat Indonesia dari riskesdas 2018 [internet]. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2018 [disitasi tanggal 28 Agustus 2019]. Tersedia dari: <http://www.depkes.go.id/article/view/18110200003/potret-sehat-indonesia-dari-riskesdas-2018.html>
4. Aziz M, Yadav KS. Pathogenesis of atherosclerosis. *J Imedpub*. 2016; 2(3):1-6.
5. Sargowo D, editor. Patogenesis aterosklerosis. Malang: UB Press. 2015.
6. Yueniwati Y. Deteksi dini stroke iskemia dengan pemeriksaan ultrasonografi vaskular dan variasi genetika. Malang: UB Press. 2015.
7. Sianipar Y, Isnawati M. Pengaruh pemberian jus lidah buaya (*aloe vera*) terhadap kadar kolesterol low density (LDL) dan high density lipoprotein (HDL). *J Nutrition College*. 2012; 1(1):241–248.
8. Dewanto G, Suwono WJ, Riyanto B, Turana Y. Panduan praktis diagnosis dan tatalaksana penyakit saraf. Jakarta: EGC. 2009.
9. Sacco RL, Kasner SE, Broderick JP, Caplan LR, Connors JJ, Culebras A, Dkk. An updated Definition of stroke for 21st century [internet]. USA: American Heart Association/American Stroke Association; 2013 [disitasi tanggal 29 Agustus 2019]. Tersedia dari: <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/STR.0b013e318296aeca>

10. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hasil riset kesehatan dasar 2013. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013.
11. Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S. Buku ajar penyakit dalam jilid II. Edisi V. Jakarta: Interna Publishing. 2009.
12. IDI. Panduan praktik klinis bagi dokter di fasilitas pelayanan kesehatan primer. Edisi I. Jakarta: Pengurus Besar Ikatan Dokter Indonesia. 2017.
13. Sofwan R. Stroke dan rehabilitasi pasca stroke. Jakarta: Bhuana Ilmu Populer. 2013.
14. Moghaddasi S, Verma SK. Aloe vera their chemicals composition and applications: a review. *J Biol Med*. 2011; 2(1):466–471.
15. Choudhary M, Kochhhar A. Hypoglycemic and hypolipidemic effect of aloe vera L. in non-insulin dependent diabetics. *J Food Sci Technol*. 2014;51(1):90–96.
16. Sahu PK, Giri DD, Singh R, Pandey P, Gupta S, Shrivastava AK, Dkk. Therapeutic and medicinal uses of aloe vera: a review. 2013; 4:599–610.
17. Kumar S, Yadav JP. Ethanobotanical and pharmacological properties of aloe vera: A review. *J Medicine Plant Research*. 2014; 8(48):1387–1398.
18. Wirya AI. Tesis: Pemberian ekstrak air lidah buaya (*Aloe vera* L) memperbaiki profil lipid darah tikus jantan wistar dengan dislipidemia. Denpasar: Univeristas Udayana. 2012.
19. Anggraeni RD, Prihatin S, Rahmawati AY. Pengaruh pemberian pudding lidah buaya terhadap penurunan kadar kolesterol total penderita hiperkolesterolemia rawat jalan puskesmas genuk kota semarang. *J Riset Gizi*. 2018; 6(1):16–22.
20. Malinti E, Jael SA. Menurunkan kadar kolesterol darah dengan gel *Aloe vera* linn. *J Skolastik Keperawatan*. 2016; 2(2):159–164.
21. Zadeh BJ, Kor MN. Component and application *Aloe vera* plant in medicine. *J Advanced Biological Biomedical Research*. 2014; 2(5):1876–1882.
22. Istiadi H, Sunarsih ES. Pengaruh jus lidah buaya (*Aloe vera* linn) terhadap kadar kolesterol tikus hiperlipidemia. *J Media Medika Muda*. 2010; 4:5–10.
23. Sushen U, Unnithan CR, Rajan S, Chouhan R, Chouhan S, Uddin F, Dkk. *Aloe vera*: a potential herb used as traditional medicine by tribal people of kondagatu and purudu of karimnagar district, telangana state, india, and their preparative methods. *J Pharmaceutical and Medical Research*. 2017; 4(7):820–831.