



**Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada**  
<https://akper-sandikarsa.e-journal.id/JIKSH>  
 Vol 10, No, 2, Desember 2019, pp;292-298  
 p-ISSN: 2354-6093 dan e-ISSN: 2654-4563  
 DOI: 10.35816/jiskh.v10i2.171

## LITERATUR REVIEW

### **Pengaruh Glukomanan Terhadap Penurunan Risiko Penyakit Stroke Iskemik**

*The effect of Glucomannan on reducing the risk of Ischemic Stroke*

**Muhammad Amin Bayu Oktarian Alamsyah**

Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

---

#### Artikel info

##### **Artikel history:**

Received; 24 Desember 2019

Revised; 26 Desember 2019

Accepted; 30 Desember 2019

##### **Abstract**

*Stroke is the second highest cause of death in the world. Ischemic stroke is a neurological deficit that occurs when blood vessels that supply the brain are blocked. This disease occurs due to one of which is atherosclerosis in the arteries that carry blood to the brain. Atherosclerosis occurs due to plaque consisting of cholesterol carried by the bloodstream to cause blockages in the arteries. One way to reduce the risk of ischemic stroke is to go on a high-fiber diet. Foods high in fiber, especially water-soluble fiber, are known to reduce cholesterol levels in the blood circulation. A number of studies have concluded that water-soluble fiber, such as glucomannan, can reduce blood cholesterol levels. Glucomannan can reduce cholesterol levels by binding to bile salts and stimulating the formation of new bile salts. This fiber will inhibit therecycling process and bile salts will be secreted through the faeces, so that only a little bile salt is returned again in the liver. This will stimulate the liver to form new bile salts and will take cholesterol from the blood as a bile salt-forming material. The more bile salt is formed, the cholesterol circulating in the blood will decrease*

##### **Abstrak.**

*Stroke merupakan penyebab kematian tertinggi kedua di dunia. Stroke iskemik merupakan defisit neurologis yang terjadi ketika pembuluh darah yang memasok ke otak terhambat. Penyakit ini terjadi akibat salah satunya adalah aterosklerosis pada arteri yang membawa darah ke otak. Aterosklerosis terjadi karena plak yang terdiri dari kolesterol terbawa aliran darah hingga menyebabkan penyumbatan pada arteri. Salah satu cara untuk menurunkan resiko terkena stroke iskemik adalah dengan melakukan diet tinggi serat. Makanan tinggi serat, khususnya serat yang dapat larut dalam air, diketahui dapat menurunkan kadar kolesterol dalam peredaran darah. Sejumlah penelitian menyimpulkan bahwa serat pangan larut air, seperti glukomanan, dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Glukomanan dapat menurunkan kadar kolesterol dengan cara mengikat garam empedu dan merangsang pembentukan garam empedu yang baru. Serat ini akan menghambat proses daur ulang*

---

*dan garam empedu akan disekresikan melalui feses, sehingga hanya sedikit garam empedu yang dikembalikan lagi di hati. Hal ini akan merangsang hati untuk membentuk garam empedu yang baru dan akan mengambil kolesterol dari darah sebagai bahan pembentuk garam empedu. Semakin banyak garam empedu yang dibentuk maka kolesterol yang beredar di dalam darah akan semakin berkurang atau turun*

---

**Keywords:**

*Atherosclerosis;  
Stroke Ischemic;  
Dietary fiber;  
Glucomannan;*

**Corresponden author:**

Email: [rnlalamsyah@gmail.com](mailto:rnlalamsyah@gmail.com)



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

---

**PENDAHULUAN**

Stroke adalah penyakit yang ditandai sebagai defisit neurologis yang disebabkan cedera fokal akut sistem saraf pusat (SSP) oleh penyebab vaskular, dan merupakan penyebab utama dari kecatatan dan kematian di dunia. Penyakit kardiovaskuler yang menyebabkan kematian terbanyak adalah Penyakit Jantung Koroner (PJK) dan stroke (Sacco RL, 2013). Hal ini serupa dengan data yang disajikan oleh World Health Organization (WHO) pada tahun 2016, dua penyakit penyebab kematian tertinggi ditempati oleh PJK dan stroke. Kedua penyakit ini menyebabkan 15,2 juta kematian dari total 56,9 juta kematian di dunia pada tahun 2016 (WHO, 2018). Stroke iskemik merupakan defisit neurologis yang terjadi ketika pembuluh darah yang memasok ke otak terhambat. Deposit lemak yang melapisi dinding pembuluh darah, yang disebut aterosklerosis, adalah penyebab utama stroke iskemik. Deposit lemak dapat menyebabkan obstruksi yaitu trombosis serebral. Trombosis serebral adalah thrombus (bekuan darah) yang berkembang pada plak lemak di dalam pembuluh darah. Salah satu komponen yang menyusun plak ini adalah kolesterol kristal. Oleh karena itu, salah satu risiko terjadinya aterosklerosis adalah kadar kolesterol darah yang tinggi (Wijaya AK, 2013).

Salah satu cara untuk menurunkan resiko terkena stroke iskemik adalah dengan melakukan diet tinggi serat. Makanan tinggi serat, khususnya serat yang dapat larut dalam air, diketahui dapat menurunkan kadar kolesterol dalam peredaran darah. Glukomanan merupakan serat yang dapat larut dalam air. Glukomanan dapat mengikat garam empedu dan merangsang pembentukan garam empedu yang baru. sehingga kadar kolesterol dalam darah lama-kelamaan akan menurun (Nugraheni B, 2014). Glukomanan merupakan polisakarida dari keluarga mannan yang terdapat pada kayu lunak dan umbi tanaman. Konjac glucomannan yang diperoleh dari umbi tanaman *Amorphophallus konjac* merupakan glukomanan non ionik dengan berat molekul tinggi dan bersifat larut dalam air. Di Indonesia sendiri terdapat tanaman yang merupakan sumber glukomanan, yaitu porang (*Amorphophallus ancophyllus* Prain/*Amorphophallus muelleri* Blume). Tanaman ini dapat tumbuh liar, namun sekarang mulai dibudidayakan karena umbinya mempunyai nilai jual yang tinggi (Fadilah, 2017).

**Metode**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan studi literatur dari berbagai jurnal internasional maupun nasional. Metode ini digunakan untuk meringkas suatu topik, yang berfungsi agar meningkatkan pemahaman terkini. Studi literatur menyajikan ulang materi yang diterbitkan sebelumnya, dan melaporkan fakta fakta atau analisis baru dan tinjauan literatur memberikan ringkasan berupa publikasi terbaik dan paling relevan kemudian membandingkan hasil yang disajikan dalam artikel.

## Hasil Dan Pembahasan

Stroke non hemoragik dapat disebabkan oleh trombus dan emboli. Stroke non hemoragik akibat trombus terjadi karena penurunan aliran darah pada tempat tertentu di otak melalui proses stenosis. Mekanisme patofisiologi dari stroke bersifat kompleks dan menyebabkan kematian neuronal yang diikuti oleh hilangnya fungsi normal dari neuron yang terkena (Wijaya AK, 2013). Stroke trombotik yaitu stroke yang disebabkan karena adanya penyumbatan lumen pembuluh darah otak karena trombus yang makin lama makin menebal, sehingga aliran darah menjadi tidak lancar. Penurunan aliran darah ini menyebabkan iskemia. Trombosis serebri adalah obstruksi aliran darah yang terjadi pada proses oklusi satu atau lebih pembuluh darah lokal. Infark iskemik dapat diakibatkan oleh emboli yang timbul dari lesi ateromatous yang terletak pada pembuluh yang lebih distal. Gumpalan-gumpalan kecil dapat terlepas dari thrombus yang lebih besar dan dibawa ke tempat-tempat lain dalam aliran darah. Bila embolus mencapai arteri yang terlalu sempit untuk dilewati dan menjadi tersumbat, aliran darah fragmen distal akan terhenti, mengakibatkan infark jaringan otak distal karena kurangnya nutrisi dan oksigen. Emboli merupakan 32% dari penyebab stroke non hemoragik (Wijaya AK, 2013).

Trombosis merupakan hasil perubahan dari satu atau lebih komponen utama hemostasis yang meliputi faktor koagulasi, protein plasma, aliran darah, permukaan vaskuler, dan konstituen seluler, terutama platelet dan sel endotel. Trombosis arteri merupakan komplikasi dari aterosklerosis yang terjadi karena adanya plak aterosklerosis yang pecah. Aterosklerosis adalah radang pada pembuluh darah yang disebabkan penumpukan plak ateromatous. Proses peradangan yang terjadi pada dinding pembuluh darah yang terjadi dengan beberapa fase. Pada fase awal terjadi disfungsi endotel dengan degradasi ikatan dan struktur mosaik, sehingga memungkinkan senyawa yang terdapat di dalam plasma darah seperti LDL untuk menerobos dan mengendap pada ruang sub endotel akibat peningkatan permeabilitas. Endapan tersebut dengan perlahan akan mengecilkan penampang pembuluh darah dalam rentang waktu dekade. Keberadaan makrofag pada arteri intima memiliki peran yang sangat vital bagi perkembangan aterosklerosis, dengan sekresi beragam sitokin yang mempercepat patogenesis ini. Hasil studi menunjukkan bahwa guratan aterosklerosis adalah senyawa fatty streak yang terdiri dari foam cell, sejenis makrofag yang kaya akan lipid, yang disebut ateroma. Guratan ateroma akan berkembang menjadi plak fibrous yang terdiri dari lipid yang tertutup oleh sel otot halus dan kolagen. Proses penutupan mula-mula berjalan lambat, namun dengan penumpukan keping darah dan fibrin, proses ini akan berkembang lebih cepat seiring dengan mekanisme fibrotik yang bergantung trombosis. Aterosklerosis dapat menimbulkan bermacam-macam manifestasi klinik dengan cara menyempitkan lumen pembuluh darah dan mengakibatkan insufisiensi aliran darah, oklusi mendadak pembuluh darah karena terjadinya trombus atau peredaran darah aterom, atau menyebabkan dinding pembuluh menjadi lemah dan terjadi aneurisma yang kemudian dapat robek (Wijaya AK, 2013).

Stroke trombotik dapat dibagi menjadi stroke pada pembuluh darah besar (termasuk sistem arteri karotis) dan pembuluh darah kecil (termasuk sirkulus Willisii dan sirkulus posterior). Tempat terjadinya trombosis yang paling sering adalah titik percabangan arteri serebral utamanya pada daerah distribusi dari arteri karotis interna. Adanya stenosis arteri dapat menyebabkan terjadinya turbulensi aliran darah. Energi yang diperlukan untuk menjalankan kegiatan neuronal berasal dari metabolisme glukosa dan disimpan di otak dalam bentuk glukosa atau glikogen untuk persediaan pemakaian selama 1 menit. Bila tidak ada aliran darah lebih dari 30 detik gambaran EEG akan mendatar, bila lebih dari 2 menit aktifitas jaringan otak berhenti, bila lebih dari 5 menit maka kerusakan jaringan otak dimulai, dan bila lebih dari 9 menit manusia dapat meninggal (Wijaya AK, 2013). Stroke menjadi penyebab kematian tertinggi kedua pada semua umur di dunia. Kemenkes mengimbau masyarakat agar melakukan cek kesehatan secara berkala, menghindari asap rokok, rajin beraktifitas fisik, diet yang sehat dan seimbang, istirahat yang cukup dan kelola

stress untuk mengendalikan faktor resiko stroke (Kemenkes RI, 2017). Menurut American Heart Association, tingkatan kolesterol LDL pada manusia adalah jika kadar kolesterol LDL kurang dari 100 mg/dL dapat dikatakan kadar optimal. HDL adalah lipoprotein yang mempunyai diameter paling kecil yaitu 5-12 nm, mempunyai densitas 1,063 -1,21 g/ml. HDL mengandung 25-30% fosfolipid, 15-20% kolesterol, 3% trigliserid dan 45-59% protein. Kadar kolesterol total yang normal dalam plasma orang dewasa adalah sebesar 120 sampai 200 mg/dL. Berbeda dengan fungsinya pada saat kadar kolesterol normal, semakin tinggi kadar kolesterol dalam darah, semakin besar pula resiko terjadinya aterosklerosis (Eldiaz RK, 2018).

Kadar kolesterol darah sangat erat hubungannya dengan diet sehari-hari, selain genetik, umur, jenis kelamin, stress, alkohol dan aktivitas fisik. Makanan berlemak terdiri atas kolesterol dan trigliserida. Keduanya akan diserap ke dalam enterosit mukosa usus halus. Trigliserida diserap dalam bentuk asam lemak bebas (free fatty acid (FFA)) dan diubah lagi menjadi trigliserida di dalam usus halus. Sementara, kolesterol diserap dalam bentuk kolesterol dan akan mengalami esterifikasi menjadi kolesterol ester di usus halus. Kemudian keduanya akan membentuk lipoprotein bersama fosfolipid dan apolipoprotein yang disebut dengan kilomikron. Kilomikron akan masuk ke saluran limfe dan masuk ke dalam aliran darah melalui duktus torasikus. Trigliserida di dalam kilomikron akan dihidrolisis oleh enzim lipoprotein lipase menjadi FFA yang dapat disimpan sebagai trigliserida kembali di jaringan adiposa. Namun, apabila FFA terdapat dalam jumlah banyak, sebagian akan diambil untuk digunakan sebagai bahan pembentukan trigliserida hati. Kilomikron yang kehilangan sebagian besar trigliserida akan menjadi kilomikron remnant yang mengandung kolesterol ester dan dibawa ke hati (Sianturi ET, 2019). Trigliserida dan kolesterol yang disintesis di hati akan disekresikan ke sirkulasi sebagai Very Low Density Lipoprotein (VLDL). Dalam sirkulasi, trigliserida di VLDL akan mengalami hidrolisis menjadi Intermediate Density Lipoprotein (IDL) dan berubah lagi menjadi LDL. LDL adalah lipoprotein yang paling banyak mengandung kolesterol. Sebagian dari k-LDL akan dibawa ke hati dan jaringan steroidogenik, sebagian lagi akan mengalami oksidasi dan ditangkap oleh reseptor scavenger-A (SR- A) di makrofag dan akan menjadi foam cell. Pada jalur reverse cholesterol transport, kolesterol yang tersimpan di makrofag bisa diambil oleh HDL nascent. HDL nascent merupakan lipoprotein berbentuk gepeng miskin kolesterol yang mengandung apolipoprotein A, C dan E dan berasal dari usus halus dan hati. Setelah mengambil kolesterol bebas dari makrofag, HDL nascent berubah menjadi HDL dewasa berbentuk bulat. Kolesterol bebas tersebut akan diesterifikasi menjadi kolesterol ester. Selanjutnya, HDL sebagai 'penyerap' kolesterol dari makrofag membawa kolesterol ester melalui dua jalur, yaitu secara langsung ke hati dan secara tidak langsung melalui VLDL dan IDL untuk dikembalikan ke hati (Sianturi ET, 2019).

Selain kolesterol yang berasal dari makanan, dalam usus juga terdapat kolesterol dari hati yang diekskresikan bersama asam empedu ke usus halus (WHO, 2018). Sekitar separuh kolesterol di tubuh berasal dari proses sintesis, sekitar 700 mg/hari, dan sisanya diperoleh dari makanan. Hampir semua jaringan yang mengandung sel berinti mampu menyintesis kolesterol, yang berlangsung di kompartemen retikulum endoplasma dan sitosol. Sintesis kolesterol dikontrol oleh pengaturan HMG- KoA reduktase. Apabila ada kolesterol dalam makanan, proses sintesis yang dihambat hanyalah yang ada di hati. Keberadaan mevalonat dan kolesterol akan menghambat kerja HMG-KoA. Sebaliknya, bila tidak terdapat keduanya, HMG-KoA akan tetap bekerja dalam proses sintesis kolesterol. Kolesterol diekskresikan dari dalam tubuh dalam bentuk kolesterol tak-teresterifikasi dan kolesterol yang telah diubah menjadi asam empedu. Asam empedu primer disintesis di hati dari kolesterol. Asam-asam ini adalah asam kolat, ditemukan dalam jumlah paling besar, dan asam kenodeoksikolat. Asam empedu primer memasuki empedu sebagai konjugat glisin atau taurin. Pada manusia, rasio konjugat glisin terhadap taurin normalnya adalah 3:1. Asam empedu primer mengalami metabolisme lebih lanjut di usus melalui aktivitas bakteri usus yang menghasilkan asam empedu sekunder, asam deoksikolat, dan asam litokolat (Sianturi ET, 2019).

Asam empedu primer dan sekunder direabsorpsi di ileum dan 98-99% dikembalikan ke hati melalui sirkulasi porta, dikenal sebagai sirkulasi enterohepatik. Namun, asam litokolat tidak direabsorpsi dalam jumlah bermakna karena sifatnya yang tidak larut air. Walaupun demikian, jalur ini merupakan jalur utama eliminasi kolesterol. Koprostanol adalah kolesterol utama dalam feses. Sekitar 3-5 gram asam empedu didaur melalui usus sebanyak enam sampai sepuluh kali dalam sehari. Sebagai upaya mempertahankan kompartemen empedu tetap konstan, asam empedu dibentuk dari kolesterol sejumlah yang dieliminasi melalui feses. Hal ini dicapai melalui sistem kontrol umpan-balik (Sianturi ET, 2019). Selama cadangan kolesterol di tubuh masih ada, sistem kontrol umpan-balik ini akan menjaga kadar kolesterol cenderung konstan. Sementara itu, kolesterol yang ada di makanan sehari-hari juga akan tetap diabsorpsi untuk disimpan dan digunakan selanjutnya. Dengan demikian, semakin banyak kolesterol yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan, semakin banyak cadangan kolesterol tubuh, kadar kolesterol akan cenderung konstan atau meningkat, tidak turun (Sianturi ET, 2019).

Dietary fiber yang soluble, bahan ini larut dan membentuk viscous gels. Jenis serat ini melewati sistem pencernaan dan dengan mudah difermentasikan oleh mikroba usus halus. Sedangkan, dietary fiber yang insoluble tidak membentuk gel sehingga minim untuk difermentasi. Pada keterkaitannya dengan level kolesterol, serat larut air dapat menjerat lemak dalam usus halus, dengan begitu serat dapat menurunkan tingkat kolesterol dalam darah sampai 5% atau lebih. Dalam saluran pencernaan serat dapat mengikat garam empedu (produk akhir kolesterol) kemudian dikeluarkan bersamaan dengan feses. Dengan demikian, serat pangan mampu mengurangi kadar kolesterol dalam plasma darah. Ketika terjadi peningkatan ekskresi kolesterol dalam feses, maka akan menurunkan jumlah kadar kolesterol menuju ke hati. Penurunan jumlah kolesterol dihati akan meningkatkan pengambilan kolesterol di darah yang akan disintesis untuk menjadi garam empedu. Hal ini yang menjadi faktor semakin berkurangnya kadar kolesterol dalam plasma darah (Fairudz A, 2015).

Secara tradisional, serat pangan merupakan bagian dari tanaman yang dapat dikonsumsi, tersusun dari karbohidrat yang resisten terhadap proses pencernaan manusia, diserap di usus halus dan difermentasi sebagian atau seluruhnya di kolon. Misal mengkonsumsi umbi-umbian yang memiliki banyak kandungan glukomanan seperti umbi porang. Glukomanan adalah 33 polisakarida dari golongan mannan yang terdiri dari monomer  $\beta$ -1,4  $\alpha$ -monnose dan  $\alpha$ -glukosa. Glukomanan yang terkandung dalam umbi porang memiliki sifat yang dapat memperkuat gel, memperbaiki tekstur, mengentalkan, menurunkan kadar gula darah, dan menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Pemanfaatan glukomanan dari umbi porang sebagai penurun kadar kolesterol belum dikenal luas oleh masyarakat. Hal ini dapat dikarenakan belum adanya bukti ilmiah tentang kebenaran khasiat glukomanan dari umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*) sebagai penurun kadar kolesterol (Anindita F, 2016). Glukomanan merupakan senyawa polisakarida yang terusun dari D-mannosa 67 persen dan D- glukosa + 33 persen serta memiliki sifat anantara selulosa dan galaktomanan, sehingga dapat mengkristal dan membentuk struktur serat halus. Pemanfaat glukomanan telah menyebar pada beberapa industri diantaranya industri edibel film, bahan perekat, isolasi, industri makanan, cat, payung, kosmetik, obat-obatan dan lain lain. Pada bidang kesehatan glukomanan digunakan untuk mencegah penyakit dengan menurunkan kolesterol dan mengurangi respon glukemik (Anindita F, 2016).

Tepung glukomanan umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*) mampu menurunkan kadar kolesterol total karena kandungan glukomanan pada umbi tersebut. Glukomanan memiliki sifat sebagai serat yang mampu menyerap air. Serat tersebut dapat mengikat garam empedu di lumen usus. Secara normal lebih dari 95% garam empedu akan didaur ulang dengan cara diserap oleh darah dan dikembalikan lagi di hati. Serat ini akan menghambat proses daur ulang dan garam empedu akan disekresikan melalui faeces, sehingga hanya sedikit garam empedu yang dikembalikan lagi di hati. Hal ini akan merangsang hati untuk membentuk garam empedu yang baru dan akan mengambil kolesterol dari darah sebagai bahan pembentuk garam empedu. *Muhammad Amin Bayu Oktarian Alamsyah, The effect of Glucomannan on reducing the risk of Ischemic Stroke, JIKSH Vol 10 No 2 Des 2019*

Semakin banyak garam empedu yang dibentuk maka kolesterol yang beredar di dalam darah akan semakin berkurang atau turun (Nugraheni B, 2014). Sebuah penelitian yang dilakukan dengan metode quasi experimental pre post test control group design terhadap sampel secara acak sebanyak 34 orang dengan masing-masing 17 orang pada kelompok perlakuan dan 17 orang kelompok kontrol. Kelompok perlakuan akan mengkonsumsi puding lidah buaya 100 gram dengan kandungan glukomanan sebesar 0.801%. Dari penelitian selama 14 hari tersebut disimpulkan bahwa glukomanan dapat menurunkan kadar kolesterol total pada subjek penelitian dengan rerata penurunan sebesar 44.70 mg/dL (Anggreani RD, 2018).

## Simpulan Dan Saran

Penyakit stroke iskemik adalah gangguan neurologi defisit akibat sumbatan atau penyempitan pembuluh darah (aterosklerosis) yang membuat otak kekurangan suplai oksigen. Pembentukan aterosklerosis akan meningkat seiring dengan peningkatan kadar kolesterol darah. Oleh karena itu, kadar kolesterol yang tinggi merupakan faktor resiko terjadinya stroke iskemik. Glukomanan adalah serat pangan larut air yang dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Di dalam usus halus, glukomanan akan mengikat asam empedu yang disekresikan oleh hati. Hal ini akan merangsang hati untuk membentuk garam empedu yang baru dan akan mengambil kolesterol dari darah sebagai bahan pembentuk garam empedu. Dengan demikian, kadar kolesterol darah akan menurun sehingga glukomanan berpengaruh terhadap penurunan risiko penyakit stroke iskemik melalui penurunan kadar kolesterol darah.

## Daftar Rujukan

- Anindita, F. (2016). Ekstraksi dan Karakterisasi Glukomanan dari Tepung Biji Salak (*Salacca edulis Reinw.*). Jurnal Universitas Tadulako. Vol. 2, No. 2.  
Tersedia dari : <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/kovalen/article/view/6720>
- Anggreani, RD. (2018). Pengaruh Pemberian Puding Lidah Buaya Terhadap Penurunan Eldiaz, RK. (2018). Kandungan Low-Density Lipoprotein, Higt-Density Lipoprotein, Kolesterol Pada Kerang Kampak (*Atrina Pectinata*) Hasil Nelayan Tangkapan di Kenjeran Surabaya. Journal of Marine and Coastal Science. Vol.7, No.2.  
Tersedia dari: <http://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-marinedd3ac1ae7efull.pdf>
- Fadilah. (2017). Studi Kinetika Ekstraksi dan Purifikasi Glukomanan dari Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri Blume*) Secara Enzimatis [Disertasi]. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Fairudz, A. (2015). Pengaruh Serat Pangan terhadap Kadar Kolesterol Penderita Overweight. Jurnal Majority Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Vol. 4, No. 8. Tersedia dari: <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1485>
- Nugraheni, B. (2014). Efek Pemberian Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Darah Tikus yang Diberi Diet Tinggi Lemak. Jurnal ilmiah Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim Semarang. Vol.11, No.2. Tersedia dari : <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/Farmasi/article/view/1366>
- Kadar Kolesterol Total Penderita Hiperkolesterolemia Rawat Jalan Puskesmas Genuk Kota Semarang. Jurnal Poltekkes Semarang. Vol. 6, No.1.  
Tersedia dari : <http://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/jrg/article/view/430>
- Kemenkes RI. (2017). Penyakit jantung penyebab kematian tertinggi, Kemenkes ingatkan CERDIK [internet]. Jakarta Selatan: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Tersedia dari: <http://www.depkes.go.id/pdf.php?id=17073100005>
- Sacco, RL. (2013). An Updated Definition of Stroke for the 21st Century. American Heart Association Journal.44:2064-2089.  
Tersedia dari <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/STR.0b013e318296aeca#>

- Sianturi, ET . (2019). Pengaruh Pektin terhadap Penurunan Risiko Penyakit Jantung Koroner. Jurnal Majority Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Vol.8, No.1. Tersedia dari :<http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/2313/2280>
- Wijaya, AK. (2013). Patofisiologi Stroke Non-Hemoragik Akibat Trombus. Jurnal Universitas Udayana. Vol 2, No.10.  
Tersedia dari: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/6694>
- WHO. (2018). The top 10 causes of death. Geneva: World Health Organization. Tersedia dari: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>