

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit diabetes melitus merupakan salah satu penyakit tidak menular yang menjadi penyebab kematian tertinggi di dunia, penyakit ini juga menjadikan penderitanya berkurang produktivitas kerja yang berdampak pada berkurangnya pendapatan, serta berkurangnya kualitas hidup penderita karena komplikasi penyakitnya (Marasbessy et al., 2020) Diabetes mellitus (DM) atau yang biasa disebut kencing manis yaitu penyakit gangguan metabolisme tubuh yang menahun akibat hormon insulin dalam tubuh yang tidak dapat digunakan secara efektif dalam mengatur keseimbangan gula darah sehingga meningkatkan konsentrasi kadar gula di dalam darah (hiperglikemikemia) (D. R. A. P. Sari et al., 2020).

Sekitar 422 juta orang di seluruh dunia mengidap diabetes, sebagian besar tinggal di negara berpenghasilan rendah dan menengah dan 1,6 juta kematian secara langsung dikaitkan dengan diabetes setiap tahun. Baik jumlah kasus maupun prevalensi diabetes terus meningkat selama beberapa dekade terakhir (WHO, 2020) Setiap tahun penyakit diabetes melitus mengalami peningkatan tiap tahun dan menjadi ancaman kesehatan dunia. Prediksi peningkatan prevalensi diabetes melitus akan meningkat 643 juta pada tahun 2030 menjadi 784 juta pada tahun 2045 (Webber, 2013).

Prevalensi diabetes di dunia dan Kawasan Asia Tenggara adalah, berturut-turut, 10,6% dan 8,8% pada tahun 2021. Menurut hasil Riskesdas pada tahun 2018, prevalensi diabetes di Indonesia adalah 10,9%. International Diabetes Federation (IDF) memproyeksikan bahwa jumlah dan prevalensi penyandang diabetes berusia 20-79 tahun di Indonesia akan semakin meningkat dari tahun ke tahun. Jika dibandingkan dengan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, hasil SKI 2023 terjadi peningkatan prevalensi 11,7% penyakit Diabetes Mellitus (DM) pada penduduk umur  $\geq 15$  tahun berdasarkan hasil pengukuran kadar gula darah (Kemenkes SKI, 2023). Berdasarkan data profil kesehatan Sulawesi Selatan penderita DM yang mendapatkan pelayanan kesehatan sesuai standar sebanyak 80.788 penderita, dengan kasus terbanyak di Kota Makassar 18.305 orang dan Kabupaten Bone sebanyak 7.445 orang (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan, 2021).

Diabetes merupakan kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, maupun kedua-duanya. Hiperglikemik merupakan suatu kondisi meningkatnya kadar gula dalam darah melebihi batas normal (Davies et al., 2018). Diabetes mellitus terutama tipe 2 sangat berisiko menderita dislipidemia dan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular (Sarraz et al., 2016) Secara umum penyakit kardiovaskular (CVD) merupakan penyakit yang berkaitan dengan jantung dan pembuluh darah seperti jantung koroner, stroke, dan hipertensi (Herawati & Juslim, 2018). Pengaruh tekanan darah tinggi terhadap kejadian diabetes mellitus disebabkan oleh 4 penebalan pembuluh darah arteri yang menyebabkan diameter pembuluh darah menjadi menyempit. Hal ini akan menyebabkan proses pengangkutan glukosa dari

dalam darah menjadi terganggu (Qing Zhou, Qiannan Wang, Bo Chen, Yi Han, Lei Cheng, Yaqian Shen, Panpan Hao, 2019)

Menurut penelitian Dianjiyani Sun dkk (Sun et al., 2019) dari 13.931 subjek penyandang diabetes melitus tipe 2, terdapat 85,1% (11.855 subjek) diantaranya menderita hipertensi. Hasil penelitian dilakukan oleh Irvan (Fathurohman & Fadhilah, 2016) yang meneliti gambaran tingkat risiko dan faktor – faktor yang berhubungan dengan risiko diabetes melitus tipe 2 menunjukkan hasil adanya hubungan bermakna antara tekanan darah tinggi dengan risiko diabetes melitus tipe 2.

Penelitian yang dilakukan Delfina dkk (Delfina et al., 2021) dengan mengkaji beberapa literature review terbitan tahun 2017-2021 menjelaskan hasil bahwa DM tipe 2 terjadi karena beberapa faktor risiko, diantaranya genetik, pola makan, usia, IMT, aktivitas fisik, tingkat pendidikan, pendapatan ekonomi rendah, merokok, kadar HDL rendah, NAFLD, hipertensi dan trigliserida tinggi. Trigliserida merupakan salah satu lemak yang ditemukan dalam darah. Trigliserida yang tinggi akan menyebabkan penebalan pada pembuluh darah. Berdasarkan penelitian Al Mansour (Al Mansour, 2020) pasien dengan DM2 memiliki hubungan yang signifikan dengan tingkat trigliserida yang tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Zou (Zou et al., 2017) menyebutkan responden dengan trigliserida yang tinggi (57,1%) memiliki risiko lebih besar untuk terkena DM2.

Teh adalah minuman yang populer bagi masyarakat Indonesia. Sediaan teh celup banyak diminati masyarakat diseluruh dunia karena dapat dinikmati dalam keadaan segar, panas dan hangat (Yuliasuti et al., 2022) Berbagai kalangan usia menggemari minuman teh dengan tujuan konsumsi yang berbeda-beda, antara lain untuk kesehatan, untuk menurunkan berat badan atau hanya untuk sekedar menambah kesegaran (Rizqi, 2014). Sehingga dapat dikatakan meminum teh telah mengakar dalam budaya masyarakat. Salah satu bahan pangan yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi alternatif minuman fungsional adalah daun sukun (*Artocarpus altilis*) (Najla Lubis & Hanifah Mutia Z.N.A, 2018).

Beberapa jenis daun yang dapat menurunkan kadar glukosa darah sekaligus memiliki pengaruh untuk menurunkan tekanan darah, dan sebagai antitrigliserida karena memiliki kandungan polifenol adalah daun salam, daun papaya, daun binahong, daun sage, dan 7 daun sukun. Daun sukun di Indonesia tercatat sebanyak 30 spesies dan terdapat di 5 pulau besar, antara lain Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Maluku (Mursyidin & Setiawan, 2023) Ekstrak etanol daun sukun (*Artocarpus altilis*) mengandung senyawa flavonoid, quarcetin, saponin, polifenol, tanin, asam hidrosianat dll (Djabir et al., 2021; Fiana et al., 2020; Lathifah et al., 2022). Hasil penelitian ilmiah menunjukkan sukun memiliki aktivitas antiinflamasi, antiplatelet, antioksidan, antiatherosklerosis, antihiperlipi-demia, antimalaria, antidiabetes, kardioprotektif, dan antikanker (Yumni et al., 2021).

Keterbatasan terapi farmakologis pada minuman daun sukun yaitu kurangnya bukti klinis kuat/riset kebanyakan pada uji lab (in vitro) atau hewan. Penelitian pada manusia sangat terbatas sehingga efektivitasnya belum bisa disetarakan dengan obat medis, tidak ada standar dosis yang pasti, resiko dosis rendah bisa menjadi peran efektif apabila dosis tinggi bisa menjadi toxic, variabilitas kandungan bahan aktif daun sukun bisa berbeda-beda tergantung usia daun, cara pengolahan, metode perebusan.

Kayu manis termasuk obat herbal tradisional yang digunakan untuk mengobati DM. Kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang dipercaya dapat menurunkan kadar glukosa darah dan profil lipid karena memiliki komponen bioaktif dari golongan polifenol yang memiliki aktivitas yang mirip dengan insulin (insulin mimetik) (Jafar et al., 2020). Kayu manis menjadi salah satu tanaman yang mengandung antioksidan tertinggi yang bisa memberikan banyak manfaat kesehatan, tak hanya pada pasien diabetes atau hipertensi, tetapi untuk semuanya. Berdasarkan penelitian dalam *Journal Nutrition*, penggunaan kayu manis tanpa disertai dengan diet sehat dan perubahan gaya hidup diketahui bisa menurunkan tekanan darah (P. M. Sari et al., n.d.). Dalam penelitian Nur Hudaya dkk (Hudayah et al., 2019) yang menggunakan eksperimen kulit kayu manis sebagai intervensi untuk mengeksplorasi efeknya pada kadar trigliserida pradiabetes yang menunjukkan hasil tidak ada perubahan kadar trigliserida yang signifikan sebelum dan sesudah konsumsi rebusan kayu manis pada 5 prediabetes. Penelitian yang dilakukan Yulia Astuti dkk (Yuliasuti et al., 2022) membuat sediaan teh celup dari kayu manis dengan menguji kandungannya dan terbukti mengandung senyawa alkoid, flavonoid, saponin, polifenol dan minyak atsiri.

Teh herbal merupakan minuman yang umumnya diseduh dari campuran beberapa bahan seperti daun, buah, atau tanaman obat lain (Anggraini & Retnaningrum, 2023). Maka, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian membuat minuman herbal daun sukun dan kayu manis terhadap tekanan darah dan trigliserida pasien diabetes mellitus tipe 2. Penelitian ini perlu dilakukan agar diharapkan dapat menjadi sumber informasi baru untuk masyarakat tentang khasiat daun sukun dan kayu manis sebagai minuman herbal dan dapat dimanfaatkan secara optimal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas dan penelitian ini merupakan penelitian payungan maka peneliti merumuskan masalah yaitu bagaimana pengaruh pemberian minuman daun sukun dan kayu manis terhadap tekanan darah dan trigliserida pada pasien diabetes mellitus tipe 2?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan umum**

Adapun tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengembangkan formula minuman dari bahan daun sukun dan kayu manis dan menilai efek pemberian terhadap tekanan darah dan trigliserida pasien diabetes mellitus tipe 2.

### **1.3.2 Tujuan khusus**

- a. Mengembangkan formula minuman daun sukun dan kayu manis
- b. Mengevaluasi efek penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum dan setelah intervensi pada kelompok yang diberikan minuman dan kelompok yang tidak diberikan minuman.
- c. Mengevaluasi efek penurunan trigliserida sebelum dan setelah intervensi pada kelompok yang diberikan minuman dan kelompok yang tidak diberikan minuman

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1. Manfaat Teoritis

Mengembangkan produk pangan fungsional dan menambah wawasan pengetahuan, serta memiliki landasan ilmiah dalam bidang ilmu gizi mengenai daun sukun dan kayu manis sebagai alternatif dalam upaya menurunkan tekanan darah dan trigliserida.

### 1.4.2. Manfaat Praktis

#### a. Bagi Institusi

Sebagai semacam perspektif bagi institusi untuk mendorong informasi tentang pengembangan produk sebagai pangan fungsional yang dapat digunakan dalam mengatasi masalah kesehatan.

#### b. Bagi Masyarakat

Sebagai informasi tentang potensi daun sukun dan kayu manis sebagai alternatif dalam upaya menurunkan tekanan darah dan trigliserida yang dapat diaplikasikan terutama bagi keluarga.

#### c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Menjadi sumber referensi dan data bagi peneliti selanjutnya yang ingin lebih mengembangkan produk pangan fungsional khususnya pada daun sukun dan kayu manis.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Diabetes Mellitus

#### 2.1.1 Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes merupakan suatu penyakit kronis karena pankreas tidak dapat menghasilkan insulin yang lebih (hormone yang mengatur gula darah) ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang dihasilkannya secara efektif. Diabetes Mellitus merupakan salah satu dari ke empat penyakit tidak menular, dan menjadi masalah kesehatan bagi masyarakat yang sangat penting. Jumlah kasus penderita Diabetes Mellitus terus meningkat (WHO 2016 dalam info DATIN 2018). Diabetes melitus atau DM adalah suatu kelompok penyakit metabolik yang dapat ditandai dengan adanya kadar gula yang tinggi di dalam darah (hiperglikemia), yang disebabkan dari gangguan sekresi insulin serta menurunnya insulin (Anggeria, 2019).

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit menahun yang bersifat degeneratif atau tidak dapat disembuhkan tetapi kadar gula dalam darah dapat distabilkan menjadi normal. Penyakit diabetes melitus tidak dapat disembuhkan, tetapi bisa dikelola dengan mematuhi empat pilar penatalaksanaan DM meliputi pendidikan kesehatan, perencanaan makan atau diet, latihan fisik teratur dan minum obat teratur (Cahyati, 2015).

Menurut American diabetes Association (ADA) mengemukakan bahwa diabetes diklasifikasikan menjadi dalam katagori umum seperti berikut (Tests & Diabetes, 2015) :

- a. Diabetes tipe 1 (diakibatkan rusaknya sel- $\beta$ ) dan mengarah pada kurangnya insulin absolut. Insulin absolut terjadi karena serangan autoimun pada sel  $\beta$  di pankreas. Jika hal ini terjadi terus-menerus maka akan menyebabkan jumlah sel  $\beta$  akan berkurang.
- b. Diabetes tipe 2 (diakibatkan efek sekresi insulin) dimana terjadi resistensi insulin. Jika seseorang terdiagnosis menderita diabetes melitus tipe 2 maka sepanjang hidup orang tersebut membutuhkan perawatan insulin untuk bertahan hidup.
- c. Diabetes gestational merupakan terjadinya intoleransi selama kehamilan. Penyakit diabetes gestational ini mampu mempengaruhi 4% dari seluruh kehamilan.
- d. Diabetes tipe lain diakibatkan oleh efek genetik fungsi sel  $\beta$  atau genetik cara kerja insulin. Pankreas endokrin, endokrinopati, ataupun efek samping obat kimia, infeksi, dan imunologi.
- e. Pre-diabetes terjadi ketika kadar gula darah yang cukup tinggi namun dianggap normal, namun tidak cukup tinggi jika ingin dikatakan sebagai diabetes. Jika kadar gula darah puasa (GDP) antara 101mg/dl – 126mg/dl atau setelah tes toleransi glukosa antara 140mg/dl -200mg/dl barulah dikatakan prediabetes.

### 2.1.2 Patofisiologi Diabetes Melitus

Patofisiologi menurut Suyanto (2016) adalah ilmu yang mempelajari aspek dinamik dari proses penyakit. Artinya, patofisiologi merupakan ilmu yang mempelajari proses terjadinya perubahan atau gangguan fungsi tubuh akibat suatu penyakit. Patofisiologi Diabetes Melitus tipe 2 terdapat beberapa keadaan yang berperan yaitu (Fatimah, 2015): 1. Resistensi insulin diabetes melitus tipe 2 bukan disebabkan oleh kurangnya sekresi insulin, namun karena sel-sel sasaran insulin gagal atau tidak mampu merespon insulin secara normal (resistensi insulin).

Resistensi insulin banyak terjadi akibat dari obesitas dan kurangnya aktivitas fisik serta penuaan. 2. Disfungsi sel  $\beta$  pankreas Pada penderita diabetes melitus tipe 2 dapat juga terjadi produksi glukosa hepatis yang berlebihan. Fase pertama sel  $\beta$  menunjukkan gangguan pada sekresi insulin, artinya sekresi insulin gagal mengkompensasi akibat resistensi insulin. Apabila tidak ditangani dengan baik, akan terjadi kerusakan sel-sel  $\beta$  pankreas secara progresif. Lebih lanjut Fatimah (2015) menjelaskan bahwa kerusakan sel-sel  $\beta$  pankreas secara progresif dapat menyebabkan defisiensi insulin, sehingga penderita memerlukan insulin eksogen.

Patofisiologis diabetes melitus juga dapat terjadi pada kaki awalnya ditandai dengan adanya kelebihan gula dalam darah pada seorang penderita DM yang akan menimbulkan suatu kelainan pada neuropati dan adanya kelainan pada pembuluh darah. Neuropati sensorik serta neuropati motorik akan mengakibatkan terjadinya perubahan pada kulit serta otot, selanjutnya akan terjadi perubahan distribusi tekanan pada telapak kaki sehingga mempermudah timbulnya ulkus. Kerentanan pada infeksi akan menyebabkan infeksi mudah menyebar menjadi infeksi yang luas atau menyeluruh. Aliran darah yang kurang akan sulit di dalam pengelolaan ulkus diabetes (Askandar, 2001 dalam Fatmawaty Desi, 2019).

Pankreas yang disebut kelenjar ludah perut adalah kelenjar penghasil insulin yang terletak dibelakang lambung didalamnya terdapat kumpulan sel yang terbentuk seperti pulau dan disebut pulau Langerhans yang berisi sel beta yang mengeluarkan hormon insulin yang sangat berperan dalam pengukuran kadar glukosa darah. Pada keadaan NIDDM (Non Insulin Dependent Diabetes Melitus) jumlah insulin bisa normal. Bahkan lebih banyak tetapi reseptor (penangkap) insulin di permukaan sel kurang. Pada keadaan NIDDM, jumlah reseptor insulin kurang, sehingga meskipun insulin banyak, tetapi karena reseptor insulin kurang maka glukosa dalam darah meningkat. Pada diabetes melitus tidak tergantung insulin disamping kadar glukosa tinggi, kadar insulin juga tinggi/normal, juga bisa ditemukan jumlah insulin cukup/lebih kualitasnya kurang baik sehingga digunakan sebagai bahan bakar untuk metabolisme energi (Subekti I, 2009).

Pada DM tipe 2 terdapat dua masalah yaitu resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Normalnya insulin akan berkaitan pada reseptor kurang dan meskipun kadar insulin tinggi dalam

darah tetap saja glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel sehingga sel akan kekurangan glukosa. Mekanisme inilah yang dikatakan sebagai resistensi insulin. Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah terbentuknya glukosa dalam darah yang berlebihan maka harus terdapat peningkatan jumlah insulin yang disekresikan. Namun demikian jika sel-sel tidak mampu mengimbangnya maka kadar glukosa akan meningkat dan terjadilah DM tipe 2 (EJ, 2000).

#### 2.1.3 Faktor resiko penyebab Diabetes Melitus

Beberapa faktor risiko yang telah dikaitkan dengan diabetes tipe 2 dan termasuk riwayat keluarga diabetes, kegemukan, diet yang tidak sehat, aktivitas fisik, bertambahnya usia, tekanan darah tinggi, etnis, gangguan toleransi glukosa (GTG), riwayat diabetes gestasional dan gizi buruk selama kehamilan (IDF, 2015).

Faktor risiko penyakit diabetes mirip dengan faktor risiko terhadap intoleransi glukosa yaitu terdiri dari faktor yang tidak dapat dimodifikasi dan faktor yang dapat dimodifikasi. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi atau diubah yaitu ras dan etnik, riwayat keluarga yang menderita diabetes, umur dimana yang paling sering menderita diabetes melitus adalah usia > 45 tahun sehingga diperlukan pemeriksaan DM, riwayat pernah melahirkan bayi > 4000 gram atau pernah mengalami diabetes gestasional, riwayat lahir berat badan lahir rendah atau kurang dari 2.500gr.

Faktor risiko yang dapat dimodifikasi atau dikendalikan berat badan lebih dimana IMT > 24,5 kg/m<sup>2</sup>, aktifitas fisik yang kurang, hipertensi (> 140/90mmHg), terjadinya dislipidemia (HDL < 35 mg/dl dan trigliserida > 250mg/dl), dan diet tidak sehat (tinggi gula rendah serat) (Rudianto, 2015).

#### 2.1.4 Mekanisme terjadinya Diabetes Melitus

Diabetes melitus dapat terjadi karena gangguan metabolisme glukosa yang menimbulkan kurangnya produksi insulin. Kelenjar pankreas yang merupakan tempat produksi insulin memiliki kumpulan sel-sel alfa yang memproduksi hormon glukagon dan sel beta yang mengeluarkan hormon insulin. Hormon-hormon ini bekerja untuk menekan kadar glukosa darah (Schteingart, 2006).

Hasil produksi insulin dari sel  $\beta$  yang ada di pankreas dimanfaatkan sebagai pembuka masuknya glukosa ke sel dengan perantara GLUT 4 yang ada di sel membran. Setelah itu glukosa yang ada pada sel tersebut dimetabolisme menjadi ATP. Jika produksi insulin kurang atau bahkan tidak ada maka glukosa tidak dapat masuk menuju ke dalam sel dan akan menempati aliran darah sehingga hiperglikemia terjadi (Soegondo & Purnamasari, 2010).

Terjadinya defisiensi insulin dapat melalui 3 jalur yakni :

- a. Pengaruh dari luar karena virus, zat kimia tertentu dapat mengakibatkan rusaknya sel-sel  $\beta$  pankreas
- b. Reseptor glukosa menurun di kelenjar pankreas
- c. Pada jaringan perifer terdapat kerusakan reseptor insulin (Manaf., 2009).

### 2.1.5 Diagnosa Diabetes Melitus

Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes melitus tipe 2 di Indonesia tahun 2011 (Rudianto, 2015), mengemukakan diagnosa diabetes melitus dapat ditegakkan jika :

- a. Adanya gejala klinis DM didampingi oleh peningkatan kadar glukosa darah sewaktu  $>200\text{mg/dl}$  ( $11,1\text{mmol/L}$ ) dimana pemeriksaan glukosa darah sesaat tanpa memperhatikan waktu makan.
- b. Adanya gejala klinis DM didampingi oleh peningkatan kadar glukosa darah puasa  $\geq 126\text{mg/dl}$  ( $7\text{mmol/L}$ ) dimana pemeriksaan glukosa darahnya diambil ketika penderita melakukan puasa setidaknya 8 jam.
- c. Pemeriksaan kadar gula darah 2 jam ketika tes toleransi glukosa oral  $\geq 200\text{mg/dl}$  ( $11,1\text{mmol/L}$ ). TTGO yang dapat dilakukan berdasarkan WHO dengan mempergunakan beban glukosa sekitar 75gr anhidrus yang dilakukan dalam air.

Tabel 1. Kadar Glukosa Darah Sewaktu dan Glukosa Darah Puasa Dijadikan sebagai Patokan Penyaring

Kadar Glukosa Darah Sewaktu			
	Bukan DM	Belum Pasti DM	DM
Plasma Vena	$< 110$	110-199	$\geq 200$
Darah Kapiler	$< 90$	90-199	$\geq 200$
Kadar Glukosa Darah Puasa			
	Bukan DM	Belum Pasti DM	DM
Plasma Vena	$< 110$	110-125	$\geq 126$
Darah Kapiler	$< 90$	90-109	$\geq 110$

(Sumber: Perkeni 2011)

Diagnosa DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatik dengan bahan plasma darah vena. Pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan glukometer. Diagnosa dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria. Berbagai keluhan dapat ditemukan pada penyandang DM, kecurigaan adanya DM terdapat keluhan klasik seperti poliuria, polidipsia, polifagia, dan 2 penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya, serta keluhan lain seperti lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulva pada wanita. Kriteria diagnosa diabetes melitus dengan pemeriksaan glukosa plasma puasa  $\geq 126\text{ mg/dl}$ , pemeriksaan glukosa plasma sewaktu  $\geq 200\text{ mg/dl}$  dengan keluhan klasik.

### 2.1.6 Kontrol Glikemik Diabetes Melitus

Kontrol glikemik mengacu pada seberapa besar perbedaan metabolisme karbohidrat seseorang dari nilai standar. Kontrol glikemik merupakan suatu dasar dalam pengelolaan atau manajemen DM. Pengukuran kontrol glikemik ini berfungsi untuk menilai konsentrasi glukosa darah untuk mengukur metabolisme

glukosa (Gammell, 2007). Hasil pemantauan digunakan untuk menilai manfaat pengobatan, sebagai pedoman penyesuaian diet, latihan jasmani dan obat-obatan agar mencapai kadar glukosa darah senormal mungkin, sehingga dapat terhindar dari hiperglikemia atau hipoglikemia (Suyono, 2013; Tandra, 2017). Kontrol glikemik tidak hanya sekedar menjaga kadar glukosa darah dalam batas normal, namun dibutuhkan pengendalian penyakit penyerta dan mencegah terjadinya penyakit kronik. Oleh sebab itu, faktor-faktor risiko dan indikator penyulit perlu pemantauan ketat sehingga pengendalian DM dapat dilakukan dengan baik.

Kontrol glikemik dapat diukur menggunakan beberapa cara seperti pemeriksaan glukosa darah puasa, glukosa darah sewaktu, glukosa darah 2 jam post prandial, HbA1C, kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, indeks massa tubuh (IMT) dan termasuk trigliserida dan tekanan darah. Pengukuran kontrol glikemik berdasarkan kadar glukosa darah puasa dapat digunakan untuk mengetahui apakah sasaran terapi telah tercapai (PERKENI, 2015).

Penggunaan kadar glukosa darah puasa sebagai indikator pengendalian kadar glukosa darah sering dijumpai dalam praktik pelayanan kesehatan pada pasien DM yang tidak tergantung insulin. Hal ini disebabkan karena pemeriksaan kadar glukosa darah puasa lebih murah dan mudah serta memberikan informasi yang langsung tersedia sehingga dapat digunakan untuk melakukan tindak lanjut maupun evaluasi intervensi yang telah diberikan. Selain itu kadar glukosa darah puasa memiliki kolerasi dengan kadar HbA1C (Astuti and Setiarini, 2013).

Penelitian (Ramadhan and Hanum, 2016), menyatakan hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah 2 jam post prandial dengan kadar HbA1c (p value 0,001).

Tabel 2. Kriteria Kontrol Glikemik

Indikator	Baik
Indeks massa tubuh (kg/m <sup>2</sup> )	18,5-<23
Tekanan darah sistolik (mmHg)	<140
Tekanan darah diastolic (mmHg)	<90
Glukosa darah preprandialkapiler (mg/dl)	80-130
Glukosa darah 1-2 jam post prandialkapiler (mg/dl)	<180
HbA1c(%)	<7 (atau individual)
KolesterolLDL(mg/dl)	<100(<70 bila risiko kardiovaskular sangat tinggi)
KolesterolHDL(mg/dl)	Laki-laki:>40; Perempuan:>50
Trigliserida(mg/dl)	<150

#### 2.1.7 Manajemen terapi gizi untuk Diabetes Melitus

Terapi Gizi Medis (TGM) penting dalam mencegah diabetes, mengelola diabetes, dan mencegah, atau paling tidak memperlambat, laju perkembangan komplikasi diabetes. Oleh karena itu, terapi gizi medis merupakan kunci di semua tingkat pencegahan diabetes (Bantle et al., 2008). Tujuan TGM yang berlaku untuk individu yang beresiko diabetes atau dengan pre-diabetes adalah untuk mengurangi risiko diabetes dan penyakit kardivaskular (CVD) dengan mengedepankan pilihan makanan sehat dan aktivitas fisik yang menyebabkan penurunan berat badan moderat yang dipertahankan (ADA, 2015).

Kunci Keberhasilan TGM adalah keterlibatan secara menyeluruh dari anggota tim (dokter, ahli gizi, petugas kesehatan yang lain serta pasien dan keluarganya). Sikap penyandang diabetes sebaiknya mendapat TGM sesuai dengan kebutuhannya guna mencapai sasaran terapi. Prinsip pengaturan makan pada penyandang diabetes hamper sama dengan anjuran makan untuk masyarakat umum yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pada penyandang diabetes perlu ditekankan pentingnya keteraturan makan dalam hal jadwal makan, jenis, dan jumlah makanan, terutama pada mereka yang menggunakan obat penurun glukosa darah atau insulin (Soewondo, 2011). Komposisi makanan yang dianjurkan bagi penderita diabetes melitus terdiri dari:

- 1) Karbohidrat
  - a. Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-65% total asupan energy
  - b. Pembatasan karbohidrat total
  - c. Makanan harus mengandung karbohidrat terutama yang berserat tinggi.
  - d. Gula dalam bumbu diperbolehkan sehingga penyandang diabetes dapat makan sama dengan makanan keluarga yang lain.
  - e. Sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total asupan energi.
  - f. Pemanis alternative dapat digunakan sebagai pengganti gula, asal tidak melebihi batas aman konsumsi harian (Accepted-Daily Intake)
  - g. Makan tiga kali sehari untuk mendistribusikan asupan karbohidrat dalam sehari. Kalau diperlukan dapat diberikan makanan selingan buah atau makanan lain sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari.
- 2) Lemak
  - a. Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori.
  - b. Tidak diperkenankan melebihi 30% total asupan energi.
  - c. Lemak jenuh <7% kebutuhan kalori
  - d. Lemak tidak jenuh ganda < 10% selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal.
  - e. Bahan makanan yang perlu dibatasi adalah yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans antara lain: daging berlemak dan susu penuh (whole milk).
  - f. Anjuran konsumsi kolesterol < 200mg/hari
- 3) Protein
  - a. Dibutuhkan sebesar 10-20% total asupan energi.
  - b. Sumber protein yang baik adalah seafood (ikan, udang, cumi, dll), daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu, dan tempe.
  - c. Pada pasien dengan nefropati perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/KgBB perhari atau 10% dari kebutuhan energi dan 65% hendaknya bernilai biologik tinggi
- 4) Natrium
  - a. Anjuran asupan natrium untuk penyandang diabetes sama dengan anjuran untuk masyarakat umum yaitu tidak lebih dari 3000 mg atau sama dengan 6.7 g (1 sendok teh) garam dapur.
  - b. Mereka yang hipertensi, pembatasan natrium sampai 2400 mg.
  - c. Sumber natrium antara lain adalah garam dapur, vetsin, soda, dan bahan pengawet seperti natrium benzoate dan natrium nitrit.

Manajemen diet diabetes melitus berdasarkan (Soewondo, 2011) sebagai berikut :

a. Edukasi

Pada umumnya kejadian diabetes melitus tipe 2 terjadi karena pola gaya hidup dan perilaku. Pengelolaan diabetes mandiri keberhasilannya ditunjang oleh partisipasi aktif pasien, keluarga, dan masyarakat. Pendampingan petugas kesehatan bertujuan untuk perubahan perilaku, sehingga dibutuhkan yang komprehensif pengembangan keterampilan, dan motivasi.

Pendekatan melalui edukasi individual adalah inti perubahan perilaku. Perubahan perilaku hampir sama proses edukasi yang memerlukan penilaian, perencanaan, implementasi, dokumentasi, dan evaluasi.

b. Perencanaan Makanan

Pengendalian penderita DM bagi usia lanjut terutama yang bertubuh gemuk dilakukan dengan pengendalian diet dan gerak badan ringan serta teratur. Salah satu pilar pengelolaan diabetes adalah perencanaan makanan, walaupun sekarang tidak ada satupun perencanaan makanan yang sesuai bagi pasien DM. Penyesuaian perencanaan makanan disesuaikan dengan kebiasaan masing-masing individu.

Respon glikemik makanan dipengaruhi oleh cara memasak, proses menyiapkan makanan, bentuk makanan, dan komposisi makanan (karbohidrat, lemak, dan protein), asupan kalori makanan. Kebutuhan kalori disesuaikan dengan status gizi, umur, ada tidaknya stress akut, aktifitas jasmani. Penentuan status gizi dapat menggunakan IMT dan rumus Broca.

Petunjuk umum asupan diet diabetes melitus sebagai berikut :

- 1) Hindari mengkonsumsi biskuit, cake, produk lain cemilan dalam waktu makan
- 2) Minum air jumlah banyak, susu skim, dan minuman rendah kalori pada waktu makan
- 3) Mengatur waktu yang teratur untuk makan
- 4) Menghindari makanan manis dan gorengan
- 5) Meningkatkan makanan sayuran dua kali tiap makan
- 6) Nasi, roti, dan kentang dapat dijadikan sebagai makanan utama
- 7) Ketika haus minumlah air atau minuman bebas gula
- 8) Makanlah daging atau telur porsi lebih kecil

c. Latihan Jasmani

Melakukan latihan jasmani mampu menurunkan berat badan memperbaiki kendali glukosa darah. Jenis latihan dapat dilakukan dengan bersepeda santai, jogging, berenang.

d. Intervensi Farmakologis

Obat hiperglikemik oral (OHO), dibedakan berdasarkan cara kerjanya tersebut adalah :

- 1) Sebagai pemicu insulin (insulin secretagogue) : sulfonilurea dan glinid.
- 2) Meningkatkan sensitivitas terhadap insulin : metformin dan tiazolindindion.
- 3) Menghambat glukoneogenesis (metformin).
- 4) Menghambat absorpsi glukosa : pengambat glukosidase alfa DPP-IV inhibitor.

## 2.2 Tekanan Darah

### 2.2.1 Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah adalah tekanan dari darah yang dipompa oleh jantung terhadap dinding arteri. (D & B, 2008) Tekanan ini terus menerus akan berada dalam pembuluh darah dan memungkinkan darah mengalir secara konstan. Gaya yang ditimbulkan oleh darah terhadap dinding pembuluh bergantung pada volume darah yang terkandung dalam pembuluh dan distensibilitas dinding pembuluh (seberapa mudah pembuluh darah tersebut diregangkan). Jika volume darah yang masuk ke arteri sama dengan volume darah yang keluar dari arteri selama periode yang sama maka tekanan darah arteri akan konstan. (Shah et al., 2012)

Kenyataannya, sewaktu sistol ventrikel satu isi sekuncup darah masuk ke arteri dari ventrikel, sementara hanya sekitar sepertiga dari jumlah tersebut yang meninggalkan arteri untuk masuk ke arteriol. Selama diastole, tidak ada darah yang masuk ke dalam arteri, sementara darah terus keluar dari arteri, didorong oleh recoil elastic. (Shah et al., 2012) Tekanan darah penting karena merupakan kekuatan pendorong bagi darah agar dapat beredar ke seluruh bagian tubuh. Tekanan darah biasanya digambarkan sebagai rasio tekanan sistolik terhadap tekanan diastolik.

### 2.2.2 Tekanan Darah Sistolik

Tekanan maksimal yang ditimbulkan pada arteri sewaktu darah disemprotkan ke dalam pembuluh selama periode sistol dengan rerata adalah 120 mmHg.

### 2.2.3 Tekanan Darah Diastolik

Tekanan minimal di dalam arteri ketika darah mengalir keluar menuju ke pembuluh yang lebih kecil di hilir selama periode diastol dengan rerata adalah 80 mmHg. Meskipun tekanan ventrikel turun ke 0 mmHg sewaktu diastole namun tekanan arteri tidak turun hingga 0 mmHg karena terjadi kontraksi jantung berikutnya dan mengisi kembali arteri sebelum semua darah keluar dari sistem arteri.

### 2.2.4 Alat ukur tekanan darah

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur tekanan darah adalah tensimeter (Sphygmomanometer). Alat tekanan darah yang direkomendasikan setelah uji standar validasi dan kalibrasi adalah teknik oskilometrik untuk jenis yang otomatis dan untuk jenis non-otomatis. Dapat dijumpai tiga jenis tensimeter yang

digunakan masyarakat yaitu tensimeter air raksa, tensimeter aneroid dan juga tensimeter digital. Menurut laporan WHO, yang penting adalah lebar kantong udara dalam manset harus cukup lebar untuk menutupi 2/3 panjang lengan atas. Panjang manset juga harus cukup panjang untuk menutupi 2/3 lingkaran lengan atas. Ukuran manset tersebut bertujuan agar tekanan udara dalam manset benar-benar seimbang dengan tekanan isi pembuluh darah yang akan diukur.



Gambar 1. Jenis alat ukur tekanan darah

#### 2.2.5 Pengukuran Tekanan Darah

Cara pengukuran dengan menggunakan tensimeter digital (Zunnur, 2017) :

1. Tekan tombol “START/STOP” untuk mengaktifkan alat.
2. Sebelum melakukan pengukuran tekanan darah, responden sebaiknya menghindari kegiatan aktivitas fisik seperti olah raga, merokok, dan makan, minimal 30 menit sebelum pengukuran. Dan juga duduk beristirahat setidaknya 5- 15 menit sebelum pengukuran.
3. Hindari melakukan pengukuran dalam kondisi stres. Pengukuran sebaiknya dilakukan dalam ruangan yang tenang dan dalam kondisi tenang dan posisi duduk.
4. Pastikan responden duduk dengan posisi kaki tidak menyilang tetapi kedua telapak kaki datar menyentuh lantai. Letakkan lengan kanan responden di atas meja sehingga manset yang sudah terpasang sejajar dengan jantung responden.
5. Singingkan lengan baju pada lengan bagian kanan responden dan memintanya untuk tetap duduk tanpa banyak gerak, dan tidak berbicara pada saat pengukuran. Apabila responden menggunakan baju berlengan panjang, singingkan lengan baju ke atas tetapi pastikan lipatan baju tidak terlalu ketat sehingga tidak menghambat aliran darah di lengan.
6. Biarkan lengan dalam posisi tidak tegang dengan telapak tangan terbuka ke atas. Pastikan tidak ada lekukan pada pipa manset.
7. Jika pengukuran selesai, manset akan mengempis kembali dan hasil pengukuran akan muncul. Alat akan menyimpan hasil pengukuran secara otomatis.

8. Tekan “START/STOP” untuk mematikan alat. Jika Anda lupa untuk mematikan alat, maka alat akan mati dengan sendirinya dalam 5 menit  
Selain itu, terdapat prosedur standart pengoperasian tensimeter digital, yaitu:
  - 1) Pastikan tidak ada udara yang tersisa di dalam bladder pada manset. Kecuali untuk tipe terbaru yang memiliki sistem menguras udara residu pemeriksaan sebelumnya.
  - 2) Ukuran manset juga harus sesuai dengan pemasangan yang benar. Walau pun tipe otomatis/digital bila manset yang digunakan tidak tepat, maka hasil pengukurannya pun akan tidak tepat.
  - 3) Bila memakai model sphygmomanometer digital wrist (model di pergelangan tangan), gunakanlah pergelangan tangan kiri, kecuali karena ada kondisi yang tidak memungkinkannya. Karena model wrist sangat sensitif sehingga lebih baik menggunakan tangan yang paling dekat dengan jantung. Jangan lupa juga untuk melepaskan jam tangan dan gelang.

Tabel 3. Klasifikasi Tekanan Darah ( usia >18 Tahun)

Classification	Systolic Blood Preassure (mmHg)	Diastolic Blood Preassure (mmHg)
Normal	<120	<80
Prehypertension (HTN)	120-139	80-89
Stage 1 HTN	140-159	90-99
Stage 2 HTN	≥ 160	≥100

Sumber: JNC 8

#### 2.2.5 Kaitan Diabetes Melitus dengan tekanan darah

Komplikasi pada diabetes melitus jika tidak tergulasi dengan baik, akan menyebabkan gangguan pada pembuluh darah, baik makrovaskular maupun mikrovaskular, gangguan pada sistem saraf atau yang dikenal dengan neuropati. (Mas Ulfa et al., 2021)

Hasil screening 9 jurnal yang dilakukan Ira dengan metode literatur review menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar gula darah dengan hipertensi pada pasien diabetes mellitus tipe 2. Orang dengan diabetes mempunyai kemungkinan lebih besar dalam mengalami tekanan darah tinggi atau hipertensi. (Julianti, 2021). Dan penelitian (Reanita et al., 2021) menyimpulkan bahwa penyakit diabetes mellitus adalah sebuah

ancaman baru bagi pasien yang mempunyai peningkatan kadar gula darah sewaktu dengan peningkatan tekanan darah.

## 2.3 Profil Lipid

### 2.3.1 Definisi Profil Lipid

Profil lipid adalah gambaran unsur penyusun lemak dalam plasma. Profil lipid terdiri dari kolesterol, fosfolipid, trigliserida, dan asam lemak. Dalam ikatan bersama protein, lemak membentuk kilomikron, lipoprotein densitas sangat rendah, rendah, dan tinggi (VLDL, LDL, HDL). Profil lipid ditetapkan dengan mengukur kolesterol HDL, kolesterol LDL, dan trigliserida (T. Agrina, S. N. Sofia, 2017).

Profil lipid dalam darah berdasarkan *Third Report of Cholesterol Education Program* diklasifikasikan menjadi beberapa golongan :

Tabel 4. Klasifikasi Kolesterol Total, Kolesterol LDL, Kolesterol HDL, dan Trigliserida

Kolesterol total	
<200	Normal
200 – 239	Mengkhawatirkan
>240	Tinggi
Kolesterol LDL	
<100	Optimal
100 – 129	Sub Optimal
130 – 159	Mengkhawatirkan
160 – 189	Tinggi
>190	Sangat Tinggi
Kolesterol HDL	
>60	Tinggi
41 – 59	Mengkhawatirkan
<40	Rendah
Trigliserida	
<150	Normal
150 – 199	Ambang Tinggi
200 – 499	Tinggi
>500	Sangat Tinggi

Sumber : NCEP-ATP iii (mg/dl)

### 2.3.2 Jenis-jenis profil lipid

#### 1) Trigliserida

Trigliserida adalah asam lemak dan merupakan jenis lemak yang paling banyak di dalam darah. Kadar trigliserida yang tinggi dalam darah (hipertrigliseridemia) juga dikaitkan dengan terjadinya penyakit jantung koroner. Tingginya trigliserida sering disertai dengan keadaan kadar HDL rendah. Kadar trigliserida dalam darah banyak dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat makanan dan kegemukan (Sugondo, 2006).

Trigliserida yang lebih dikenal dengan sebutan triasilgliserol merupakan gliserida dimana gliserol diesterifikasi dengan 3 asam lemak. Trigliserida terdapat pada minyak sayur dan lemak hewan. Trigliserida dapat merupakan 95%-98% dari seluruh bentuk lemak dikonsumsi pada semua bentuk makanan dan persentasenya sama dengan dalam tubuh manusia. Trigliserida dibentuk di hati yang berasal dari lipid yang kita makan atau berasal dari karbohidrat dan disimpan sebagai lemak di bawah kulit dan di organ-organ lain. Trigliserida banyak didapatkan dalam sel-sel lemak; terutama 99% dari volume sel (Mamuaja, 2017).

Disamping digunakan sebagai sumber energi, trigliserida dapat dikonversi menjadi kolesterol, fosfolipid dan bentuk lipid lain kalau dibutuhkan. Sebagai jaringan lemak, trigliserida juga mempunyai fungsi fisik yaitu sebagai bantalan tulang-tulang dan organ-organ vital, melindungi organ-organ tadi dari guncangan atau rusak. Trigliserida ini diangkut terutama sebagai kilomikron dari usus menuju hepar, kemudian mengalami metabolisme disini dan dalam jumlah besar sebagai VLDL diangkut dari hepar menuju ke seluruh jaringan tubuh. Oleh karena itu trigliserida yang tinggi cenderung disertai dengan VLDL dan LDL yang tinggi pula, sementara HDL justru rendah (Mamuaja, 2017).

Trigliserida adalah tipe lemak lain dalam darah. Level trigliserida yang tinggi umumnya menunjukkan bahwa pasien makan lebih banyak kalori daripada kalori yang dibakar untuk aktivitas, karena itu level trigliserida biasanya tinggi pada pasien gemuk atau pasien yang mengidap diabetes melitus (Riyadina, et al., 2017). Makanan tinggi karbohidrat (gula sederhana) atau alkohol dapat menaikkan trigliserida secara bermakna. Idealnya level trigliserida haruslah <150 mg/dl (1,7 mmol/L). American Heart Association (AHA) merekomendasikan bahwa level trigliserida untuk kesehatan jantung yang optimal adalah 100 mg/dL (1,1 mmol/L). Trigliserida yaitu satu jenis lemak yang terdapat dalam darah dan berbagai organ dalam tubuh (Hakim, 2018).

Trigliserida yang dibentuk dari kilomikron atau lipoprotein akan dihidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak bebas oleh enzim LPL. LPL ini dibentuk oleh adipositas dan disekresi ke dalam sel endotelial yang berdekatan dengannya. Aktivasi LPL dilakukan oleh apoprotein C-II yang dikandung oleh kilomikron dan lipoprotein (very low density lipoprotein/VLDL) (Sugondo, 2006).

Sekitar 90% lemak dalam makanan disusun oleh trigliserida, tubuh membutuhkan trigliserida untuk energi, tetapi bila jumlahnya terlalu banyak akan buruk bagi pembuluh arteri. Kadar trigliserida akan dipengaruhi makanan yang masuk sebelum test darah, banyak kondisi medis yang bisa memicu tingginya kadar trigliserida termasuk diabetes yang tidak terkontrol, diuretic kortikosteroid atau kebanyakan alkohol.

Kadar trigliserida menurut panduan NCEP (National Cholesterol Education Program) yang normal sedang adalah kurang dari 150 mg/dl, 150-199 mg/dl dianggap beresiko sedang, sedangkan > 200 mg/dl beresiko tinggi, dan disimpan di bawah kulit sebagai bahan dasar pembentukan VLDL (very low density lipoprotein) di hati yang akan masuk ke dalam cairan darah (Soeharto, 2002). Trigliserida berasal dari 2 sumber yaitu pemecahan lemak dari hasil makanan yang kita makan dan dari produk yang diolah oleh tubuh dari karbohidrat. Trigliserida akan terbentuk jika kadar lemak atau karbohidrat di dalam tubuh lebih besar daripada yang dibutuhkan, sehingga terjadi kelebihan lemak yang disimpan yang disebut dengan trigliserida. Trigliserida di alam tubuh jika dalam kadar yang normal dan tidak terlalu berlebihan maka mempunyai beberapa manfaat untuk kesehatan serta kinerja tubuh.

Beberapa manfaat trigliserida dalam tubuh yaitu :

a. Sebagai cadangan energy tubuh

Manfaat utama trigliserida dalam tubuh yaitu sebagai cadangan energi tubuh. Ketika tubuh tidak dapat asupan makanan seperti seseorang sedang puasa atau sedang sakit sehingga tidak mau makan maka tubuh menggunakan trigliserida ini sebagai sumber energi pengganti karena tidak mendapatkan energi dari makanan. Dengan sumber energi yang didapatkan dari trigliserida maka seseorang akan tetap melakukan aktivitas dan minimal menggerakkan anggota tubuhnya dengan mendapatkan energi yang didapatkan dari trigliserida.

b. Bermanfaat bagi metabolisme tubuh

Trigliserida dengan kadar normal dalam tubuh bermanfaat bagi metabolisme dalam tubuh. Kadar lemak yang terkandung dalam trigliserida dengan kadar normal akan membantu dan bermanfaat bagi metabolisme tubuh.

c. Melindungi tulang dan organ tubuh dari cedera

Tulang dalam tubuh kita ada dua jenis yaitu tulang rawan serta tulang yang keras. Tulang rawan yaitu tulang yang lentur seperti tulang pada telinga dan hidung. Tulang keras pada tubuh kita seperti tulang kaki, tulang tangan, tulang punggung, tulang leher serta tulang lainnya yang ada didalam tubuh. Lapisan lemak yang berbentuk trigliserida akan lapsi dan melindungi tulang, sehingga akan tetap aman jika terkena benturan serta dapat melindungi organ-organ penting dalam tubuh dari terjadinya cedera karena lemak ini membuat organ tubuh yang penting sehingga jika terbentur organ dalam tubuh yang penting akan tetap aman dan terlindungi.

2) Kolesterol Total

Kolesterol total adalah keseluruhan kolesterol yang beredar dalam tubuh manusia. Kadar kolesterol total dapat dihitung dari penjumlahan kadar kolesterol HDL, kolesterol LDL, dan 20% dari trigliserida. Kadar kolesterol total darah

yang sebaiknya ialah < 200 mg/dl, bila > 200 mg/dl berarti risiko untuk terjadinya penyakit jantung koroner (PJK) meningkat. Bila kadar kolesterol darah 200-239 mg/dl, tetapi tidak ada faktor risiko lainnya untuk PJK maka biasanya tidak diperlukan penanggulangan yang intensif. Meskipun demikian, apabila dengan kadar tersebut didapatkan PJK atau dua faktor risiko lainnya untuk PJK maka diperlukan pengobatan yang intensif seperti halnya penderita dengan kadar kolesterol yang tinggi atau > 240 mg/dl (Anies., 2015).

Menurut (Anies., 2015) kolesterol sangat erat kaitannya dengan kesehatan jantung dan pembuluh darah. Akibat pola makan dan pola hidup yang salah, banyak orang menghadapi masalah kesehatan karena tingginya kadar kolesterol dalam darah. Kolesterol merupakan zat yang memiliki sifat seperti lilin. Kolesterol ini ada di seluruh tubuh, pada dinding sel atau selaput jaringan otot, saraf, otak, kulit, jantung, usus, hati dan sebagainya. Keberadaannya diperlukan tubuh untuk melangsungkan proses metabolisme, seperti memproduksi berbagai jenis hormone, vitamin D dan getah empedu.

### 3) LDL Kolestrol

LDL atau sering disebut sebagai kolesterol jahat, LDL lipoprotein deposito kolesterol bersama didalam dinding arteri yang menyebabkan terjadinya pembentukan zat yang keras, tebal atau sering disebut juga sebagai plak kolesterol dan dengan seiring berjalannya waktu dapat menempel didalam dinding arteri dan terjadinya penyempitan arteri (Yovina, 2012).

LDL kolesterol memiliki kecenderungan melekat di dinding pembuluh darah sehingga dapat menyempitkan pembuluh darah, terutama pembuluh darah kecil yang menyuplai makanan ke jantung dan otak. Kadar LDL kolesterol berlebihan akan mengendap pada dinding pembuluh darah arteri dan membentuk plak serta menimbulkan dan menyebabkan penumpukan lemak yang memicu aterosklerosis (pengerasan dan penyumbatan timbunan lemak semakin lama semakin tebal dan keras). Plak terlepas dapat menyumbat darah ke otak dan menyebabkan stroke (Barbara Fletcher, et al, 2005) Low Density Lipoprotein (LDL) berfungsi sebagai pengangkut utama kolesterol dari hepar ke sel perifer. LDL sering disebut sebagai kolesterol jahat/buruk karena fungsi utamanya yang menyalurkan kolesterol ke seluruh jaringan termasuk dinding arteri dimana terjadi pelepasan LDL dan penyimpanan kolesterol. Saat kadar LDL mulai meningkat kolesterol mulai bertumpuk di dinding pembuluh darah dan menghambat aliran darah. Hepar mengandung reseptor khusus yang mengikat LDL.

### 4) HDL Kolestrol

HDL adalah kolesterol yang bermanfaat bagi tubuh manusia, fungsi HDL yaitu mengangkut LDL didalam jaringan perifer ke hepar yang membersihkan lemak-lemak yang menempel di pembuluh darah yang kemudian akan dikeluarkan

melalui saluran empedu dalam bentuk lemak empedu (Sutanto, 2010).

HDL kolesterol adalah kolesterol yang bertindak sebagai vacuum cleaner yang menghisap sebanyak mungkin kolesterol berlebih. HDL kolesterol mengambil kolesterol ekstra dari sel-sel dan jaringan-jaringan dalam tubuh, kemudian membawanya kembali ke hati (Christine, 2005). Kadar HDL kolesterol terlalu rendah sama bahayanya dengan memiliki kadar HDL kolesterol terlalu tinggi. Kadar HDL kolesterol yang terlalu rendah yang diiringi kadar LDL kolesterol yang tinggi dapat memicu pembentukan plak dalam pembuluh arteri dan berpotensi menghambat aliran darah ke semua organ, dan otak. HDL kolesterol rendah disebabkan antara lain merokok, obesitas dan kurang berolahraga (Yovina, 2012).

### 2.3.3 Kaitan Diabetes Melitus dengan Trigliserida

Diabetes mellitus yang tidak terkontrol dengan baik akan menghasilkan berbagai komplikasi penyakit salah satunya yaitu dislipidemia (Hulfah et al., 2021). Dislipidemia adalah terganggunya metabolisme lipid akibat interaksi faktor genetik dan faktor lingkungan berupa peningkatan kadar kolesterol total, Trigliserida (TG), low-density lipoprotein (LDL), dan penurunan Kadar high-density lipoprotein (HDL). Gambaran Dislipidemia pada DM tipe 2 yang paling sering ditemukan adalah peningkatan kadar TG dan penurunan kadar HDL (PERKI/PDSKI, 2013).

Penelitian (Rizkina, 2022) pada 28 penderita DM tipe 2, 17 responden (60,7%) mempunyai kadar trigliserida yang tinggi. Rasyid dkk, melakukan identifikasi profil lipid pada 28 sampel dan melaporkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam kadar serum trigliserida pada 71,42% penderita Diabetes Melitus (Husni et al., 2018).

## 2.4 Tanaman daun sukun

Sukun merupakan tanaman serbaguna dan bernilai ekonomis. Sukun dapat tumbuh dengan baik sepanjang tahun (evergreen) di daerah tropis basah dan bersifat *semideciduous* di daerah beriklim *monsoon*. Apabila akar sukun terluka atau terpotong, maka akan memacu tumbuhnya tunas alami.

Sukun termasuk salah satu jenis tanaman penghasil buah terpenting dari family Moraceae di berbagai pulau di Polynesia, Melanesia dan Micronesia. Menurut Tuti Soenardi dan Sri Wulan, sukun (*Artocarpus artilis*) tergolong kelas Divotiledoneae, ordo urticales, family Moraceae, dan genus *Artocarpus*, yang juga merupakan tanaman perkarangan yang sudah berabad-abad dikenal di nusantara. Tanaman ini diperkirakan berasal dari kepulauan nusantara sampai Papua.

Penyebaran Sukun di Indonesia menurut K. Heyne (dalam buku Sitiatava Rizema 2022) meliputi Sumatera (Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau Nias dan Lampung), Pulau Jawa (Kepulauan seribu, Jawa Barat, Jawa Timur, dan Madura) Bali, NTB-NTT, Sulawesi, Maluku serta Papua. Nama-nama sukun pun sering kali dikaitkan dengan

daerah asalnya, yakni sukun sorong, sukun yogyakarta, sukun cilacap, sukun pulau seribu, sukun bone dan lain-lain.

Sukun menyukai iklim tropis, yaitu suhu panas (20-40°C), banyak hujan (2.000-3.000 mm pertahun), dan lembab (lengas nisbi 70-90%), serta lebih cocok didaratkan rendah atau dibawah 600 mdpl, meskipun dijumpai sampai sekitar 1.500 mdpl.

Tanaman sukun memiliki habitus pohon yang tingginya dapat mencapai 30 meter, namun rata-rata tingginya hanya 12-15 meter. Jenis sukun dapat tumbuh baik sepanjang tahun di daerah tropis basah serta di daerah yang beriklim monsoon. Batangnya memiliki kayu yang lunak, tajuknya rimbun dengan percabangan melebar ke arah samping, kulit batang berwarna hijau kecokelatan, berserat kasar dan pada semua bagian tanaman memiliki getah encer. Akar tanaman sukun mempunyai akar tunggang yang dalam dan akar samping yang dangkal. Apabila akar tersebut terpotong akan memacu tumbuhnya tunas alam atau root shoots tunas yang sering digunakan untuk bibit (Shesariani, 2017).

Berdasarkan hasil pengamatan yang didapat menunjukkan adanya variasi buah sukun antara daerah yang satu dengan yang lainnya, sehingga banyak dikenal nama-nama sukun antara daerah satu dengan yang lainnya. Sehingga banyak nama-nama sukun di setiap daerah asalnya antara lain sukun Cilacap, sukun Sorong, sukun Bone, sukun Bawean, sukun Pulau Seribu dan sebagainya. Berdasarkan ciri-ciri dan ukuran buah yang lain dikenal sukun mentega, sukun menir, sukun putih, sukun emprit, sukun kuning dan sukun gundul. Mengingat penyebaran tanaman sukun terdapat di sebagian besar kepulauan Indonesia, serta juga jarang terserang hama dan penyakit yang membahayakan, maka memungkinkan sukun untuk dikembangkan (Cahya et al., 2020).

Daun sukun sendiri memiliki beberapa tingkat kematangan pada daunnya yaitu tingkat kematangan muda, dewasa dan tua.



Gambar 2. Tingkat kematangan daun sukun *Sumber: (Rizqi, 2014)*

#### 2.4.1 Klasifikasi tanaman sukun

Berikut ini klasifikasi tanaman sukun (*Artocarpus altilis*) adalah sebagai berikut (Sitiatava Rizema Putra, 2022) :

Kingdom : Plantae (tanaman)  
Divisi : Spermatophyta (tanaman berbiji)

Subdivisi : Angiospermae (berbiji tertutup)  
Kelas : Dicotyledonae (berbiji terbelah)  
Ordo : Urticales  
Famili : Moraceae  
Genus : Artocarpus (nangka-nangkaan)  
Spesies: Artocarpus altilis (Parkinson) Fosberg

#### 2.4.2 Jenis-jenis tanaman sukun

- a. Jenis sukun kecil (sukun kuning)  
Ciri-ciri sukun ini adalah kulitnya berduri lunak, saat muda berwarna hijau, sedangkan ketika tua berwarna kuning, tidak banyak mengandung air, tahan disimpan selama 8 hari setelah pemetikan, daging buah kering, kenyal dan rasanya enak, serta berat buah sekitar 1-1,5 kg.
- b. Jenis sukun gundul  
Ciri-ciri sukun jenis ini adalah kulitnya cenderung halus dan tidak berambut, dari muda sampai tua berwarna hijau, kandungan airnya banyak, tahan disimpan dalam 3-4 hari, daging buah kurang kenyal, rasanya gurih dengan sukun kuning, serta berat buah sekitar 2-3,5kg.
- c. Jenis sukun median/medium  
Sukun jenis ini merupakan persilangan antara sukun gundul dengan sukun kecil yang sifatnya merupakan peralihan antara kedua jenis sukun itu. Kulit buah sukun median berdiri (mirip nangka), daging buah cenderung kenyal, kandungan airnya lebih rendah daripada sukun gundul, namun lebih tinggi ketimbang sukun kuning, serta tahan disimpan selama 6 hari.

#### 2.4.3 Manfaat daun sukun

Menurut Ning Harmanto (2012), tanaman sukun memiliki empat manfaat penting bagi kehidupan manusia berikut:

- a. Sebagai sumber pangan  
Sebagai sumber pangan, sukun termasuk salah satu sumber pangan yang kaya karbohidrat. Kandungan karbohidrat sukun setara dengan sumber karbohidrat lainnya, seperti singkong, talas dan ubi jalar. Karena kandungan karbohidrat yang tinggi menjadi alternatif pangan pengganti jika terjadi muim pceklik padi.
- b. Sebagai tanaman obat  
Manfaat daun sukun yang tidak kalah pentingnya, yaitu sukun bisa dijadikan sebagai tanaman obat herbal. Ning Harmanto (2012) menjelaskan bahwa tanaman sukun sudah sejak lama digunakan sebagai tanaman obat tradisional oleh masyarakat di pedesaan.  
Pada umumnya, masyarakat menggunakan daun sukun untuk mengobati penyakit lever, hepatitis, sakit gigi, gatal-gatal, jantung, ginjal dan sejumlah penyakit lainnya. Selain itu daun sukun njuga dapat digunakan sebagai ramuan obat gosok untuk kulit yang bengkak.  
Kandungan gizi yang terdapat pada daun sukun cukup banyak, diantaranya adalah karbohidrat, protein, lemak, vitamin B1, Vitamin B2, Vitamin C, serta mineral (Ca,

P, dan Fe). Tidak hanya itu, daun sukun juga mengandung senyawa flavonoid yang memiliki khasiat bagi kesehatan seperti antiinflamasi, antioksidan, antiplatelet, antiantimalaria, antimikroba, antikanker dan antidiabetes (Fiana et al., 2020) dan senyawa tannin.

c. Sebagai sumber pelindung

Manfaat tanaman sukun lainnya sebagai sumber pelindung. Sebab, tanaman ini dapat tumbuh di lahan marginal dan bersifat menyimpan air. Apalagi, tanaman sukun juga mempunyai sistem perakaran yang kuat dan dalam, sehingga bisa mengurangi terjadinya erosi permukaan tanah dan meningkatkan daya serap air.

Tajuk tanaman yang besar dan rindang dapat menahan laju jatuhnya air hujan, sehingga permukaan tanah dilindungi dari kerusakan. Selain itu, tajuk tanaman yang rindang juga bisa dijadikan sebagai benteng tiupan angin kencang, terutama di daerah pesisir pantai.

d. Sebagai sumber pendapatan

Manfaat lainnya dari tanaman sukun adalah sebagai sumber pendapatan. Dikatakan demikian karena terbukti tanaman ini menghasilkan buah yang ezat sepanjang tahun, sehingga prospek dijadikan sebagai lahan bisnis yang menguntungkan.

#### 2.4.4 Kandungan kimia daun sukun

Daun sukun memiliki kandungan kimia antara lain saponin, polifenol, tanin, asam hidrosianat, asetilkolin, riboflavin sedangkan kulit batangnya mengandung flavonoida. Daun sukun yang telah kuning mengandung fenol, kuersetin dan kamferol (Sulistyaningsih, 2009). Daun sukun mengandung beberapa zat berkhasiat seperti saponin, polifenol, asam hidrosianat, asetilkolin, tanin, riboflavin, phenol. Daun ini juga mengandung quercetin, champorol. Quercetin adalah kelompok senyawa dari flavonoid ((Ramadhan, 2009). Menurut (M.Tahir et al., 2017) daun sukun memiliki aktivitas antioksidan 53,35 %. Daun sukun yang di ekstrak dengan cara refluks mendapatkan hasil total fenol 52,67 mgGAE/g ekstrak. Dalam penelitian Edi Suryanto dan Frenly Wehantouw telah menganalisis kandungan fitofarmaka kuantitatif senyawa daun sukun yaitu fenolik, flavonoid dan tannin.

Berikut kandungan total fenolik, flavonoid, dan tanin terkondensasi ekstrak daun sukun :

Tabel 5. Kandungan total fenolik, flavonoid dan tanin terkondensasi ekstrak daun sukun

No	Sampel	Fenolik (mg/kg)	Flavonoid	Tanin
1.	Ekstrak Metanol	179,89 ± 3,17	17,74 ± 0,41	74,80 ± 0,71
2.	Ekstrak Etanol	152,55 ± 3,17	13,75 ± 0,69	71,80 ± 0,35
3.	Ekstrak Aseton	62,46 ± 1,31	5,64 ± 0,98	38,80 ± 0,71

(Sumber : Edi Suryanto dan Frenly Wehantouw, 2009)

Dari tabel diatas bahwa ekstrak metanol mengandung jumlah senyawa fenolik yang lebih besar dari pada pelarut lainnya, hal ini tergantung dari pelarutnya. Dari penelitian Akanni, dkk. ekstrak pada *Artocarpus altilis*, *Ficus exasperata*, *Kigelia africana* (Daun sukun, pohon ara/ afganistan, pohon sosis/afrika) didapatkan zat aktif flavonoid yang tertinggi adalah pada *artocarpusaltilis* (O.Akanni et al, 2014).

Tabel 6. Kadar kalium pada sukun

Kode Sampel	Sampel	Kadar kalium rata-rata (mg/kg)
A	Larutan daun segar	560,22
B	Larutan daun sukun kering	573,21
C	Daun sukun yang diabukan	872,68

Sumber : (Maharani et al., 2012)

Kadar kalium paling tinggi terdapat pada daun sukun yang diabukan, karena pada daun sukun yang diabukan kandungan kalium yang terkandung di dalam daun semuanya dapat teranalisis, sedangkan pada larutan daun sukun kering kandungan kalium yang teranalisis hanya yang terlarut dalam air. Hasil optimasi terhadap berat Ca Oksalat dengan konsentrasi 0,6%b/v yang paling optimum adalah 1gr daya larut (71,48%).

#### 2.4.5 Efek farmakologi daun sukun terhadap tekanan darah

Hipertensi dikenal dimasyarakat awam dengan nama penyakit darah tinggi. Banyak obat dipasaran yang digunakan untuk penyakit hipertensi, akan tetapi masalah yang ditimbulkan adalah efektivitas terapi dan efek samping. Penggunaan obat-obat tradisional dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pengobatan yang dinilai lebih aman dari segi efek samping dan toksisitas (Utami et al., 2015).

Daun sukun dibuat menjadi minuman untuk obat penyakit tekanan darah tinggi, jantung, dan kencing manis, karena mengandung quersetin dan kalium, di India ramuan daun sukun dapat menurunkan tekanan darah tinggi dan meringankan asma (Utami et al., 2015). Banyaknya manfaat daun sukun diatas didukung dengan jumlah tanaman sukun yang ada di Indonesia. Quersetin yang merupakan turunan dari flavonoid memiliki khasiat antihipertensi yaitu memperlebar saluran pembuluh

darah yang menyempit dan melancarkan peredaran darah (Maharani et al., 2014). Daun sukun juga mengandung kalium yang merupakan kation penting dalam cairan intraselular yang berperan dalam keseimbangan pH dan osmolalitas.

Tubuh mengandung kalium 2,6 mg/kg berat badan bebas lemak. Kalium mempunyai kemampuan menerobos membran sel lebih besar dibanding natrium. Adanya kandungan kalium dalam daun sukun sebanyak 573,68 mg/l memungkinkan daun sukun dimanfaatkan dalam membantu metabolisme karbohidrat dan protein dalam menurunkan tekanan darah (Nwokocha et al., 2012).

#### 2.4.6 Efek farmakologi daun sukun terhadap trigliserida

Ekstrak daun sukun mengandung senyawa flavonoid (terprenilasi dan geranilasi). Flavonoid meningkatkan aktivitas lipoprotein lipase sehingga mempengaruhi serum kadar trigliserida dalam kondisi normal lemak yang berasal dari makanan akan mengalami proses pencernaan di usus menjadi asam lemak bebas, trigliserida; fosfolipid dan kolesterol diserap ke dalam bentuk kilomikron (Rinaldi et al., 2018). Peningkatan aktivitas enzim ini menyebabkan proses konversi VLDL menjadi IDL sehingga akumulasi VLDL di hati dapat dikurangi, kadar trigliserida darah sangat dipengaruhi oleh kadar asam lemak bebas dalam tubuh, hati adalah organ yang sangat berperan dalam pembentukan trigliserida.

Hasil penelitian Nanang Fakhruddin (2016) menyimpulkan ekstrak daun *Artocarpus Altilis* dalam etil asetat, etanol dan air menunjukkan aktivitas antihyperlipidemia dengan penurunan kadar kolesterol total, trigliserida dan LDL serta meningkatkan kadar HDL pada tikus jantan yang diinduksi oleh diet tinggi lemak dan propiltiourasil (Fakhruddin et al., 2015. Youl et al., 2010). Ekstrak etil asetat dan etanol memiliki khasiat yang sama, Temuan ini merekomendasikan bahwa daun *Artocarpus altilis* berpotensi untuk dikembangkan sebagai agen antihyperlipidemia alami, bahwa ekstrak etanol daun sukun dapat menurunkan kadar trigliserida tikus putih hiperkolesterolemia. Penelitian Suryanto E dan Wehantaouw F, (2009), menyimpulkan bahwa Ekstrak daun sukun menunjukkan signifikan mengandung komponen fenolik, flavonoid dan tannin terkondensasi.

#### 2.4.7 Toksisitas daun sukun

Toksisitas adalah tingkat merusaknya suatu zat jika dipaparkan terhadap organisme. Toksisitas dapat mengacu pada dampak terhadap seluruh organisme, seperti hewan, bakteri atau tumbuhan, dan efek terhadap substruktur organisme, seperti sel (sitotoksisitas) atau organ tubuh. Tanaman obat atau obat tradisional relatif lebih aman dibandingkan obat sintesis. Walaupun demikian, bukan berarti obat tradisional tidak memiliki efek samping yang merugikan bila penggunaannya kurang tepat. Agar penggunaannya lebih aman terhadap tubuh maka perlu diketahui informasi yang memadai tentang toksisitas obat tradisional tertentu (Sitorus et al., 2021)

Pada penelitian Astuti dkk (2021) menggunakan mencit yang diberikan dosis tunggal ekstrak infusa daun sukun dengan dosis 2000mg/kgBB, pengamatan tanda-tanda toksisitas meliputi keadaan kulit dan bulu, mata, kelesuan, kejang, tremor, diare, perubahan bobot mencit dan mati. Saat pengamatan tanda-tanda toksisitas dilakukan pada menit ke 30, jam ke 4, jam ke 8, jam ke 20, jam ke 24 dan setiap hari hingga 14 hari setelah pemberian dosis tunggal 2000 mg/ KgBB pada mencit tidak ditemukan tanda-tanda gejala toksisitas (Astuti et al., 2021).

Penelitian lain dari Wahyu Admaja, dkk (2010) menggunakan model tikus yang diberi infus daun sukun selama tujuh hari berturut turut, dengan dosis :13,5 g/kg BB, 27 g/kg BB dan 54 g/kg BB, Pada hari ke-7, tikus diinduksi dengan karbon tetraklorida dosis 0,4 ml/ kgBB secara peroral dua jam setelah pemberian infus terakhir. Parameter kerusakan hati diamati melalui pengukuran aktivitas alanin aminotransferase (ALT), kadar peroksida lipid hati, dan kadar peroksida lipid plasma, kesimpulan dari penelitian ini bahwa daun sukun memiliki efek hepatoprotektif ditinjau dari parameter aktivitas ALT plasma dan kadar peroksida lipid hati. (K.j, 2010).

#### 2.4.8 Dosis daun sukun

Secara empiris (turun temurun) masyarakat menggunakan daun sukun untuk mengobati penyakit diabetes, liver, ginjal dll, 1-2 lembar daun sukun yang direbus dalam 1 L air setiap hari (K.j, 2010). Menurut I Putu et al, dosis efektif untuk tikus ekstrak (etanol) daun sukun adalah 100mg/200grbb tikus sehingga dapat dikonversikan dosis tikus ke manusia: 100mg/200gr (Ari, Dipa, Wayan, et al, 2015).

$$100 \text{ mg/kgbb} \times 0,2 \text{ (200/1000)}=20\text{mg}$$

$$20\text{mg} \times 56,0 \text{ (nilai konversi tikus ke manusia)}$$

$$= 1.120 \text{ mg (dosis untuk manusia dengan berat badan 70kg)}$$

$$= 1.120/70 = 16\text{mg/kgbb}$$

## 2.5 Kayu Manis

### 2.5.1 Tanaman kayu manis

Kayu manis merupakan tanaman herbal berupa pohon dengan tinggi mencapai 15 m. Batangnya berkayu dan bercabang-cabang. Daun tunggal, berbentuk lanset, warna daun muda merah pucat, dan setelah tua berwarna hijau. Bunga berbentuk malai, tumbuh di ketiak daun, dan berwarna kuning. Jenis buahnya berupa buah buni. Saat muda buahnya berwarna hijau dan setelah tua berwarna hitam. (Prapti Utami dan Desty Ewira. 2013) Kayu manis (*Cinnamomum burmani*) biasanya digunakan oleh masyarakat sebagai bahan pelengkap dalam proses pembuatan kue atau bumbu penyedap masakan. Di balik rasanya yang pedas, wangi, hangat dan sedikit manis ternyata kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) memiliki banyak manfaat kesehatan dan kecantikan sehingga biasanya kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) juga digunakan sebagai salah satu bahan dalam

industri jamu. Hampir semua bagian dari kayu manis (*Cinnamomum burmannii*), yaitu batang, daun, kulit, dan akar bisa dimanfaatkan sebagai bahan pengobatan untuk mengatasi berbagai macam penyakit. Kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) memiliki zat yang mempunyai efek bakteri karena memiliki kandungan zat aktif berupa minyak atsiri, flavonoid saponin dan tannin. (Widyastuti, 2004).

Sebenarnya bagian yang paling sering kita gunakan merupakan bagian kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). Kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) adalah tanaman herbal dengan ciri khas beraroma tajam, manis dan pedas. Bahkan di Indonesia kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) memiliki berbagai sebutan nama, di antaranya huru mentek, ki amis (Sunda), manis jangan (Jawa), kenyengar (Madura), madang siak-siak (Toba), cingar (Bali), dan kacangar atau kasingar (Nusa Tenggara). (Prapti Utami dan Desty Ervira. 2013).

#### 2.5.2 Klasifikasi kayu manis

Kayu manis di klasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas	: Magnoliidae
Ordo	: Laurales
Famili	: Lauraceae
Genus	: <i>Cinnamomum</i>
Spesies	: <i>Cinnamomum burmannii</i>

Beberapa spesies kayu manis yang dijual dipasaran diantaranya;

- 1) *Cinnamomum verum* (True cinnamon, Sri Lanka cinnamon atau Ceylon cinnamon).
- 2) *C. burmannii* (korintje, kasiavera, atau Indonesian cinnamon).
- 3) *C. loureiroi* (Saigon cinnamon atau Vietnamese cinnamon).
- 4) *C. aromaticum* (Cassia atau Chinese cinnamon).

Kulit kayu manis Ceylon sering kali hanya menggunakan kulit bagian dalam yang lebih tipis, lebih memiliki kesegaran, kurang padat, lebih beraroma, dan lebih lembut dalam rasa dari pada kasiavera. Kasiavera memiliki rasa yang lebih kuat (sering lebih pedas) daripada kulit manis Sri Lanka dan umumnya berwarna merah kecoklatan sedang hingga ringan, keras dan bertekstur kayu, serta lebih tebal (2–3 mm (0.079–0.12 inch) dan menggunakan seluruh lapisan kulitnya.

#### 2.5.3 Morfologi kayu manis

Tinggi tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) berkisar antara 5 – 15 m, kulit pohon berwarna abu-abu tua berbau khas, kayunya berwarna merah coklat muda. Daun tunggal, kaku seperti kulit, letak berseling, panjang tangkai daun 0,5 – 1,5 cm, dengan 3 buah tulang daun yang tumbuh

melengkung. Bentuk daun elips memanjang, panjang 4,00 – 14,00 cm, lebar 1,50 – 6,00 cm, ujung runcing, tepi rata, permukaan atas licin warnanya hijau, permukaan bawah bertepung warnanya keabu-abuan. Daun muda berwarna merah pucat, tetapi ada varietas yang berwarna hijau ungu. Bunga majemuk berkumpul dalam rangkaian berupa malai, panjang tangkai bunga 4-12 mm, berambut halus, keluar dari ketiak daun atau ujung percabangan, bunga kecil-kecil berwarna hijau putih. Buah berbentuk buni, bulat memanjang, panjang sekitar 1 cm berwarna merah. (Setiawan Dalimartha, 2009).

#### 2.5.4 Kandungan kayu manis

Kandungan kimia dari kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) antara lain minyak atsiri, safrole, sinamaldehida, tannin, dammar, kalsium oksalat, flavoid, triterpenoid, dan saponin. Secara umum, komposisi kimia minyak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terdiri dari sinamaldehida, sinamilasetat, salisadehida, asam sinamat, asam salisilat, asam benzoate, eugenol, dan metisalisaldehida dengan komponen sinamaldehida sebagai komponen utama minyak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). (Prapti Utami dan Desty Ewira. 2013) Pemuka ahli medis, syaikh Ibnu Sina berkomentar seputar akar kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) ini dalam kitabnya *Al Qanun Fi Ath-Thibb: Akar tanaman kayu manis (Cinnamomum burmannii)* dijadikan sebagai minuman untuk mengatasi kesulitan tubuh dalam mencerna makanan, juga pada saat kondisi lambung dan usus sedang mengalami luka (*maag*). Bahwa rendaman akar tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) ini sangat berkhasiat dalam memperkuat sel-sel darah dan membersihkan kannya, ia pun dimanfaatkan oleh orang-orang yang tengah menderita penyakit anemia. Akar tanaman itu mempunyai zat pelarut yang sangat berkhasiat dalam menyembuhkan penyakit radang pernafasan Bronchitis dan batuk. Ia juga memiliki efek khusus terhadap sel-sel pada organ hati ; yaitu memperkuat dan memperbaiki sel-sel tersebut. Sementara itu, bubuk akar kayu tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang ditumbuk halus digunakan dalam mengolahan kapsul-kapsul atau tablet di dunia farmasi. Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terdiri dari 10%, protein air, abu, gula, serat dan lemak dalam jumlah kecil, jumlah mineral yang terkandung Ini termasuk kalsium, mangan, magnesium, zat besi, kalium, fosfor, natrium, selenium dan seng. Berkenaan dengan vitamin yang hadir dalam kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) adalah: vitamin A. beberapa vitamin B, dan khususnya vitamin B1, B2, B3, B5, B6, asam askorbat atau vitamin C, vitamin E, K dan J. Juga beberapa kandungan asam amino hadir: asam aspartat, alanin, arginin, asam glutamat, leusin, lisin, valin, treonin, glisin dan triptofan.

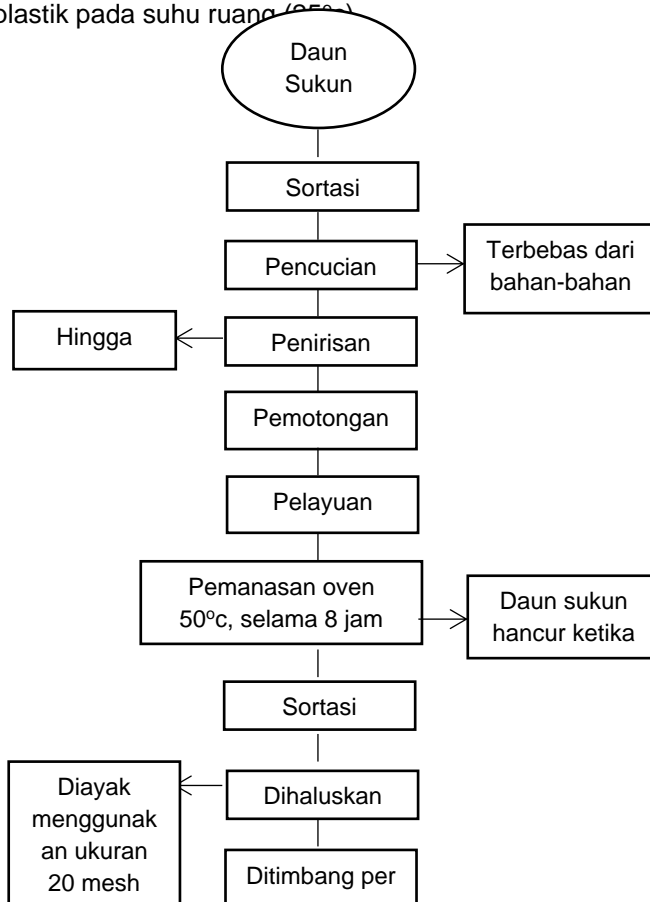
#### 2.5.5 Efek pemberian kayu manis terhadap DM

Pemberian kayu manis telah banyak dilakukan sebagai pengobatan, salah satunya untuk menurunkan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus. Penelitian terkait efektivitas

pemberian kayu manis dalam penurunan kadar gula darah menunjukkan bahwa pemberian seduhan kayu manis sebanyak 6 gram dalam batas waktu 2 jam dapat menurunkan nilai kadar gula darah sewaktu dan secara statistic bermakna P value 0,0001 (Novendy et al., 2020). Penelitian ini serupa dengan penelitian yang ditemukan (Fitiriani et. al., 2021) bahwa ada pengaruh pemberian ekstrak kulit kayu manis untuk menurunkan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus di puskesmas bulik dengan P value 0,001.

## 2.6 Pembuatan Minuman Daun Sukun dan Kayu Manis

Pembuatan teh daun sukun mengacu pada prosedur pembuatan teh herbal oleh (Rizqi, 2014) dengan dimodifikasi. Daun sukun yang dijadikan teh adalah daun dengan tingkat kematangan tua. Daun memiliki ciri berwarna kuning kecokelatan, terlatak pada tangkai paling akhir, dan daun mudah remuk. Daun sukun yang didapatkan kemudian dicuci dengan menggunakan air mengalir. Setelah ditiriskan dipotong kecil-kecil (berukuran 3 cm). Setelah itu dilayukan selama 14 jam pada suhu ruang dan dikeringkan selama 8 jam pada suhu 50°C. Daun sukun yang telah kering dihancurkan hingga berukuran 20 mesh. Kemudian disimpan pada kantong plastik pada suhu ruang (25°C).



Gambar 3. Diagram alir daun sukun

Untuk kayu manis dilakukan dengan cara yang sama, di cuci bersih dengan air mengalir lalu ditiriskan, setelah kering dilakukan pemotongan/patah-patah kayu manis hingga kecil, kemudian di keringkan, dihaluskan dan ditimbang per 1 gr. Setelah selesai di masukkan kedalam kantong teh bersamaan dengan daun sukun.

Daya terima makanan dan minuman dapat diukur dari tingkat kesukaan seseorang yang menilainya. Tujuan dari uji penerimaan adalah untuk mengetahui apakah suatu komoditi atau sifat sensorik tertentu dapat diteima oleh masyarakat. Pengujian organoleptik/sensori merupakan cara pengujian menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk menilai mutu produk. Tingkat kesukaan panelis berbeda-beda sesuai dengan selera panelis masing-masing.

#### 2.6.1 Uji coba daya terima terhadap teh daun sukun dan kayu manis

Parameter uji organoleptik meliputi (Setyaningsih & Sari, 2018) :

- a) Daya terima terhadap aspek warna  
Hasil uji coba daya terima menunjukkan bahwa nilai rata-rata persepsi panelis terhadap aspek warna formula teh daun sukun dengan kayu manis paling banyak disukai oleh panelis yaitu F1 (126).
- b) Daya terima terhadap aspek aroma  
Hasil uji menunjukkan bahwa nilai rata-rata persepsi panelis terhadap aroma formula teh daun sukun dengan kayu manis paling banyak disukai oleh panelis yaitu F2 (317).
- c) Daya terima terhadap aspek rasa  
Hasil uji menunjukkan bahwa nilai rata-rata persepsi panelis terhadap rasa formula teh daun sukun dengan kayu manis paling banyak disukai oleh panelis yaitu F1 (126).

#### 2.6.2 Uji Proksimat

##### 1. Kadar abu

Abu adalah komponen anorganik yang merupakan sisa pembakaran bahan organik. Kadar abu dihitung dari pengurangan berat yang terjadi selama pembakaran sempurna dari bahan-bahan organik pada suhu tinggi (500 – 600°C). Jumlah abu yang diperoleh tidak akan sama dengan jumlah mineral yang terdapat pada bahan yang diuji karena mungkin saja terjadi loss akibat penguapan ataupun interaksi antar unsur di dalamnya. Penelitian Mochammad menunjukkan bahwa kadar abu tertinggi dimiliki oleh teh daun sukun dengan flavor kayu manis 17.18% (Rizqi, 2014). Berdasarkan standar SNI 01-3836-2000 menetapkan bahwa kadar abu pada produk teh wangi (herbal) yaitu sebesar maksimal 8 %. Namun, Nilai kadar abu ini masih memenuhi standar mutu simplisia kering yang dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan RI (1995), yaitu tidak lebih dari 19 %.

##### 2. Kadar lemak

Lemak merupakan komponen zat gizi yang menentukan mutu suatu produk pangan. Sumber lemak teh daun sukun berasal dari minyak atsiri dari daun dan penggunaan kayu manis dan melati. Berdasarkan hasil analisis Mochammad, kadar lemak teh daun sukun kayu manis memiliki lemak sebesar 12,80% (Rizqi, 2014).

3. Kadar protein

Protein adalah sumber asam amino yang mengandung unsur C, H, O, N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat. Protein merupakan zat gizi yang sangat penting bagi tubuh, karena zat ini selain berfungsi sebagai penghasil energi dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Berdasarkan hasil analisis Mochammad, kadar protein yang dimiliki oleh teh daun sukun dengan flavor kayu manis mengandung protein sebesar 5.32% (Rizqi, 2014).

4. Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat dihitung secara *by difference* diasumsikan sebagai kandungan selain air, abu, protein dan lemak. Berdasarkan hasil analisis, kadar karbohidrat yang dimiliki oleh teh daun sukun kayu manis memiliki karbohidrat sebesar 56.82% (Rizqi, 2014). Kandungan karbohidrat yang tinggi diduga berasal dari komponen serat kasar (selulosa) yang terkandung dalam teh daun sukun.

5. Kadar total fenol

Analisis total fenol menggunakan metode *Folin-Ciocalteu*, yaitu dengan melihat kemampuan reduksi dari komponen fenol. Standar yang digunakan adalah asam tanat. Pengukuran kandungan total fenol dilakukan dengan mereaksikan ekstrak teh daun sukun dengan reagen *Folin-Ciocalteu* dan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 750 nm dan 765 nm. Hasil yang diperoleh dinyatakan sebagai ekuivalen standar asam tanat (TAE). Hasil analisis Mochammad menunjukkan bahwa produk teh daun sukun flavor kayu manis adalah sebesar 90.23 mg/g (Rizqi, 2014).

6. Aktifitas antioksidan

Aktivitas antioksidan yaitu kemampuan suatu bahan yang mengandung antioksidan untuk dapat meredam senyawa radikal bebas yang ada disekitarnya. Bahan dikatakan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat apabila memiliki nilai  $IC_{50}$  yang semakin kecil (Molyneux 2004). Berdasarkan analisis Mochammad teh daun sukun dan kayu manis memiliki  $IC_{50}$  0.19  $\mu$ g/ml. Nilai tersebut dapat diartikan bahwa aktivitas antioksidan dari produk teh daun sukun adalah kuat. Nilai tertinggi dihasilkan pada produk teh daun sukun flavor kayu manis. Kemudian, aktivitas antioksidan terbesar terdapat pada jenis teh daun sukun dengan flavor kayu manis  $156.69 \pm 0.54$  mg/g. Hal ini berarti setiap 1 gram teh daun sukun flavor kayu manis mampu mereduksi sebesar 156.69 mg radikal bebas DPPH (Rizqi, 2014).

### 2.6.3 Saran Penyajian Minuman

Ada beberapa cara menyeduh, tergantung spesifikasi produk teh/minuman dan kemasannya. Untuk mendapatkan kualitas seduhan yang optimal, harus memperhatikan faktor-faktor kualitas air, suhu air serta takaran (Gardjito & A.M., 2011). Berikut saran penyajian cara menyeduh minuman daun sukun dan kayu manis :

1. Didihkan air dengan suhu 100°C.
2. Siapkan gelas/cangkir sebagai wadah minuman.
3. Masukkan 1 dosis minuman/3gr kedalam gelas/cangkir wadah
4. Maukkan air yang telah didihkan sebanyak 300ml.
5. Perendaman dilakukan cukup 3-5 menit, aduk hingga berwarna pekat.
6. Setelah itu, angkat dan buang ampas kantong minumannya.
7. Di minum dalam keadaan hangat.

## 2.7 Sintesa Penelitian

Tabel 7. Sintesa Penelitian tentang Daun sukun

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil	Rekomendasi	Sumber
1.	Vera Ladeska, Lusi Putri Dwita, Shela Febrina (2017)	Potensi Ekstrak Etanol 70% Daun Sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Hiperglikemia Dan Hiperlipidemia	Hewan uji tikus jantan dibagi 6 kelompok perlakuan, masing-masing terdiri dari 4 ekor tikus. Kelompok kontrol normal (metformin HCL), dan kelompok kontrol negatif, kelompok uji diberi ekstrak etanol 70% daun sukun dosis 200 mg/kg BB, 400 mg/kg BB, 600 mg/kg BB secara peroral. Hewan uji diberi pakan hiperlipidemia selama 28 hari, dan hari ke-25 diinduksi aloksan, kemudian diberi zat uji selama 14 hari. Pengambilan darah dilakukan pada hari ke-29 dan 44	Daun sukun ekstrak etanol 70% dosis 600 mg/kg BB memiliki aktivitas menurunkan kadar glukosa darah pada kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia.	Penelitian lebih lanjut membutuhkan dosis lebih tinggi jika dibandingkan terhadap penurunan glukosa darah hanya dengankondisi hiperglikemia.	<a href="https://cor e.ac.uk">https://cor e.ac.uk</a>
2.	Helen Anjelina Simanjuntak dan Kasta Gurning (2020)	<i>The Effect of Infusion BreadfruitLeaves (Artocarpusaltilis (Parkinson) Fosberg)</i>	Metode penelitian dilakukan secara eksperimental dengan tahapan pembuatan simplisia, pembuatan infus, skrining fitokimia dan pengujian infusa daun sukun	Adanya penurunan kadar glukosa darah pada konsentrasi infus daun sukun 300 mg/kg BB, 400 mg/kg BB, 500	Diperlukan eksperimen lebih lanjut untuk menjelaskan efek	<a href="https://ajp rd.com">https://ajp rd.com</a>

		<i>On Blood Glucose Levels in Male Mice (Mus musculus) Diabetes melitus Type 2.</i>	menggunakan metode induksi aloksan. b/v, Glibenclamide. Tes antidiabetes dilakukan secara in vivo pada hewan uji dengan 5 kelompok perlakuan (NaCMC1% 0,65 mg/kg BB, infus daun sukun300 mg/kg BB, 400mg/kg BB, 500 mg/kg BB)	mg/kg BB.dapat disimpulkan bahwaInfus daun sukun berpengaruh menurunkan darahkadar glukosa pada tikus putih jantan dengan DM tipe 2.	penghambatan pada konsentrasi glukosa darah,-glukosidase,-amilase, dan aktivitas G6PD pada tikus diabetes	
3.	Karunita Ika Astuti, Muhammad Nazhir, Revita Saputri (2021)	<i>Uji Toksisitas Akut Infusa Daun Sukun (Artocarpus Communis Fost) Terhadap Mencit (Mus Musculus) Dengan Metode OECD425</i>	Penelitian eksperimental menggunakan 5 ekor tikus betina galur (DDY) berumur 2-3 bulan dengan bobot 25-35 gram.	Seluruh hewan tidak ada yang mati maupun mengalami tanda-tanda toksisitas, dan tidak terjadi perubahan yang bermakna pada bobot mencit pada dosis 2000 mg/ kg BB.	Dapat menjadi rekomendasi dikarenakan dalam panduan Internasional menyarankan bahwa untuk uji toksisitas akut dengan dosis tunggal disarankan untuk menggunakan dosis teratas (limit dose) 2000mg/ kgBB	<a href="https://e-journal.unizar.ac.id">https://e-journal.unizar.ac.id</a>
.4.	Junedi Sitorus, Nurhaedar Jafar,	<i>The Effect Of Artocarpus Altilis leaf</i>	Penelitian ini menggunakan desain randomized	Ekstrak daun sukun mampu menurunkan	Pada penelitian	<a href="http://ijdri.com">http://ijdri.com</a>

	Ridwan Amiruddin, Veni Hadju (2021)	<i>Extracts In Reducing Blood Glucose In People With Prediabetes In Maros District, South Sulawesi Province, Indonesia.</i>	controlled trials(RCT) double blind, pre and post test, terdiri dari kelompok intervensi 37 responden diberi ekstrak daun dan kelompok kontrol 37 responden diberi placebo, selama 28 hari disertai edukasi pencegahan prediabetes/diabetes setiap kelompok, data dianalisis menggunakan uji t dan wilcoxon.	kadar glukosa darah puasa, menurunkan kadar kolesterol total, kelessterol LDL, trigliserida serta meningkatkan kadar kolesterol HDL.	n selanjutnya perlu dilakukan uji coba pada pasien diabetes melitus untuk melihat besar perbandingan perubahan pada pasien pra diabetes melitus dan pasien diabetes melitus.	
5.	Yulia Yusrini Djabir, Hardi Hardi, Hesty Setiawati, Subehan Lallo, Risfah Yulianty, M. Husni Cangara, Veni Hadju (2021)	<i>Artocarpus altilis Leaf Extractc Protects Pancreatic Islets and ImprovesGlycemic Controlin Alloxan-induced Diabetic Rats</i>	Diabetes melitus diinduksi pada tikus dengan injeksi aloksan intraperitoneal (155mg/kg). Lima tikus sehat dimasukkan sebagai kontrol normal. Pengobatan plasebo, ekstrak daun sukun dengan dosis 100, 200, atau 400mg/kg, atau insulin 6 IU/200g.Semua perawatan diberikan setiap hari selama 14 hari sebelum sampel darah dan jaringan pankreas dikumpulkan	Hasil penelitian menunjukkan bahwa yang diinduksi aloksan atrofi pulau Pankreas dan pemberian ekstrak daun sukun pada semua dosis yang diberikan mengurangi keparahan dari atrofi pulau pankreas. Namun hanya pada	Eksperimen lebih lanjut diperlukan untuk menjelaskan mekanismenya efek antidiabetes ekstrak daun sukun cukup mendukung penggunaan tradisional daun	<a href="http://repository.unhas.ac.id">http://rep ository.un has.ac.id</a>

				dosis 400mg/kg, ekstrak daun sukun berkurang secara signifikan.	sukun dalam meningkatkan kontrol glikemik pada pasien diabetes.	
6.	Meti Indrowati, Rarastoeti Pratiwi, Rumiwati dan Pudji Astuti (2017)	<i>Levels of Blood Glucose and Insulin Expression of Beta-cells in Streptozotocin-induced Diabetic Rats Treated with Ethanol Extract of Artocarpus altilis Leaves and GABA.</i>	Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dan tikus Sprague Dewley jantan. Tikus-tikus itu adalah dibagi menjadi kelompok kontrol normal dan kelompok tikus diabetes. Kadar glukosa darah diukur menggunakan strip rapid test. insulin ekspresi dalam sel beta dinilai menggunakan imunohistokimia.	GABA dan ekstrak etanol daun sukun dengan dosis minimal 400 mg kgG1 b.wt., dapat digunakan sebagai antidiabetes. Pankreas adalah organ target yang dipengaruhi oleh GABA dan daun sukun sebagai antidiabetik.	Diharapkan hasil penelitian ini dapat mendukung pengembangan penelitian tentang potensi GABA di alam sebagai bahan antidiabetes khususnya DM tipe 1.	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov</a>
7.	Gharsina Ghaisani Yumn, Sitarina Widyarini, Nanang Fakhruddin (2021)	Kajian Etnobotani, Fitokimia, Farmakologi Dan Toksikologi Sukun (Artocarpus Altilis (Park.) Fosberg)	Metode yang digunakan adalah kajian literatur naratif, bersumber dari database seperti Google Scholar, PubMed, Scopus, dan Science Direct. Pencarian artikel juga bersumber dari buku, naskah tugas akhir mahasiswa, dan naskah	Hasil kajian literatur sukun menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki riwayat empiris digunakan sebagai obat tradisional di	Ekstrak etanol daun sukun tidak menunjukkan efek toksik pada hewan uji. Namun, ekstrak	<a href="https://ejournal2.litbang.kemkes.go.id">https://ejournal2.litbang.kemkes.go.id</a>

			paten.	Indonesia. Hasil penelitian ilmiah menunjukkan sukun memiliki aktivitas antiinflamasi, antiplatelet, antioksidan, antiatherosklerosis, antihiperlipidemia, antimalaria, antidiabetes, kardioprotektif, dan antikanker	airnya belum memiliki profil toksikologi yang jelas sehingga perlu dilakukan pengujian untuk memastikan keamanannya.	
8.	Wahyudin, Muh Nasrum Massi, Rosdiana Natzir, Gemini Alam and Agus Salim Bukhari (2017)	<i>Effect of Sukun Leaf Extract [Artocarpus altilis (Park.) Fosberg] on Insulin Resistance in Obese Rats (Rattus norvegicus): A Study of Free Fatty Acid (FFA) Levels</i>	Penelitian ini merupakan penelitian Randomized Controlled Trial (RCT). Tikus-tikus tersebut dibagi menjadi lima kelompok yang masing-masing terdiri dari lima ekor tikus. Itu tikus diberikan diet tinggi lemak (45%) (sumber terbuka) untuk menginduksi penggemukan dan berat badan mereka diukur untuk menilai obesitas	Ekstrak 10% daun sukun dapat menurunkan kadar FFA pada tikus gemuk. Oleh karena itu, daun sukun harus dipertimbangkan untuk digunakan dalam pencegahan resistensi insulin.	Direkomendasikan ekstrak daun sukun dapat mencegah resistensi insulin.	<a href="https://scialert.net">https://scialert.net</a>
9.	Ardi Pramono, Solikah Ulfa	<i>Pengaruh Rebusan Daun Sukun</i>	Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni,	Rebusan daun sukun dapat	Penelitian juga perlu dilakukan	<a href="https://journal.umy.ac.id">https://journal.umy.ac.id</a>

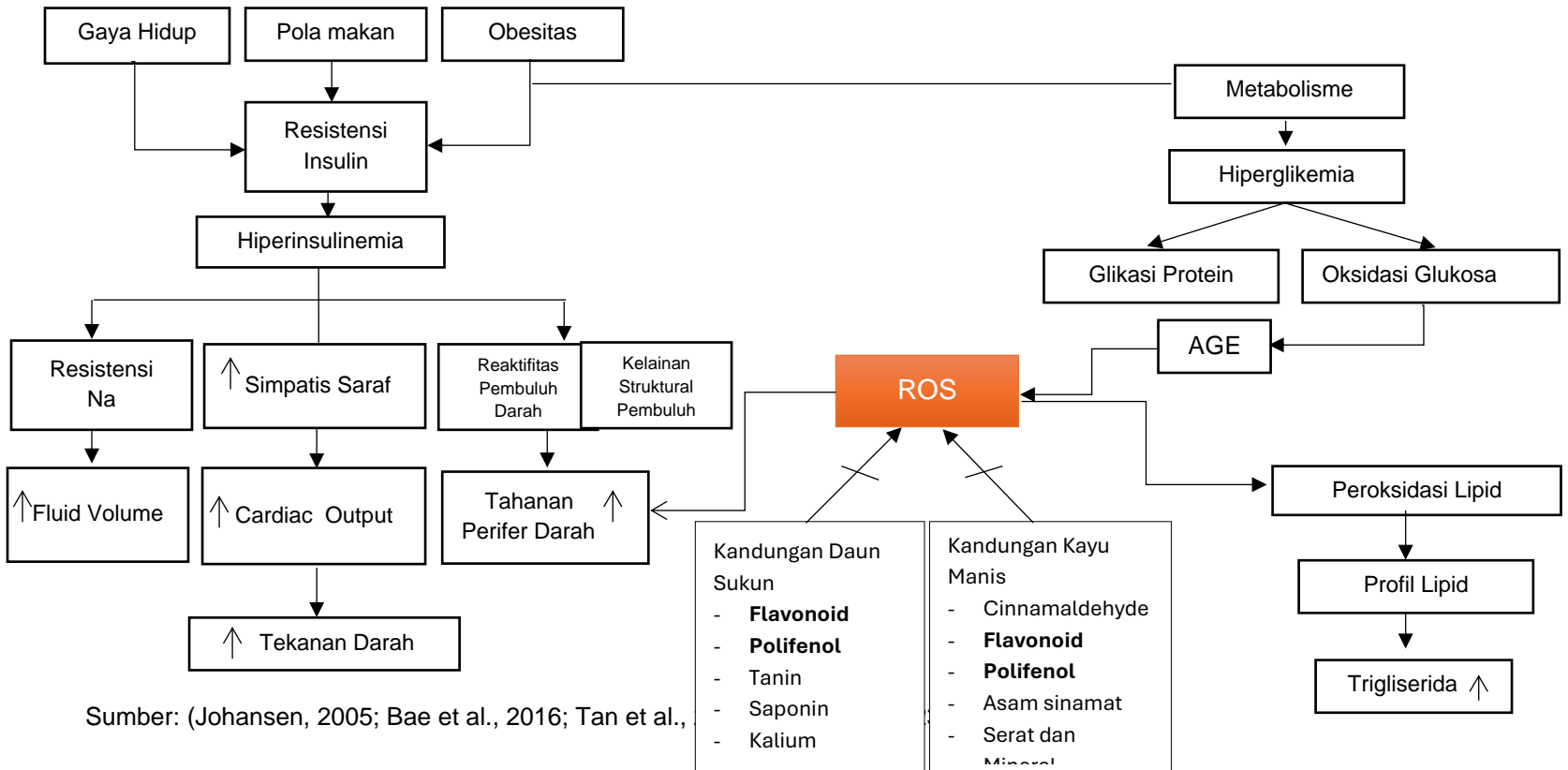
	Kesuma, Nurul Hikma Tazkiana, Rahma Alma Yunita (2011)	<i>(Artocarpus altilis) terhadap Kadar Trigliserida, Kolesterol Total dan Low Density Lipoprotein (LDL) Serum Darah Tikus Putih (Rattus norvegicus)</i>	dilakukan selama 28 hari pada tikus putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ) berjumlah 24 ekor, yang terbagi menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok kontrol, dan tiga kelompok perlakuan (pemberian rebusan sebanyak 1,4 ml; 2,8 ml; 4,2 ml). Profil lipid yang diukur adalah kadar kolesterol total, LDL, dan trigliserida. Serum darah diambil sebelum induksi minyak babi, 1 minggu setelah diinduksi minyak babi, dan 2 minggu setelah diinduksi minyak babi.	menurunkan kadar trigliserida, kolesterol total, LDL serum tikus putih ( <i>Rattus norvegicus</i> ). Perbedaan yang signifikan, dengan nilai signifikansi ( $p < 0,001$ ) antara kelompok rebusan 4,2 ml; 2,8 ml; 1,4 ml terhadap kelompok aquades. Penurunan kadar trigliserida, kolesterol total, dan kadar LDL terbesar terdapat pada dosis 4,2 ml.	untuk mengetahui persentase masing-masing kandungan senyawa dalam daun sukun. Sehingga efek samping bisa diketahui jika mengkonsumsi air rebusan sukun dalam jangka waktu yang lama.	
10.	Y Astuti, T Wahyudi, Siswoko (2020)	<i>Effectiveness of Boiled Water of Breadfruit Leaf (Artocarpus Altilis) on Reducing Cholesterol Levels in The Blood of Mice</i>	Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan desain posttest only desain kelompok kontrol yang melibatkan sampel 30 tikus dan diambil menggunakan Federer rumus. Minyak babi digunakan untuk	Rebusan daun sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah tikus diberikan minyak babi selama 14 hari.	Penelitian juga perlu dilakukan untuk mengetahui persentase masing-masing kandungan	<a href="https://www.sysrevpharm.org">https://www.sysrevpharm.org</a>

		<i>(Mus Musculus)</i>	membuat tikus menjadi hiperkolesterol melalui induksi. Kemudian mencit diberi air rebusan daun sukun dengan 3 dosis berbeda dan diukur kadar kolesterol dalam darahnya.	Jumlah air rebusan sukun cara paling mujarab untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah tikus adalah pada dosis 0,0571 ml (p=0,039)	senyawa dalam daun sukun. Sehingga efek samping bisa diketahui jika mengkonsumsi air rebusan sukun dalam jangka waktu yang lama.	
11.	Lee Yit Leng, Nuramira binti Nadzri, Khor Chu Yee, Norawanis binti Abdul Razak, and Abdul Razak Shaari (2018)	<i>Antioxidant and Total Phenolic Content of Breadfruit (Artocarpus altilis) Leaves</i>	Ekstrak metanol daun sukun digunakan untuk menganalisis kandungan total fenol dan antioksidan. Total kandungan fenolik dari ekstrak diukur dengan menggunakan uji Folin-Ciocalteu sedangkan aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan diukur dengan 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) assay pemulung radikal.	Ekstrak daun sukun menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat. Adanya gugus OH juga menunjukkan kapasitas antioksidan daun sukun untuk menonaktifkan radikal bebas.	Diperlukan penyelidikan lebih lanjut dari aktivitas anti-glukosidase ekstrak kaya fenolik dari daun sukun dalam mengurangi diabetes.	<a href="https://www.researchgate.net">https://www.researchgate.net</a>
12.	Hesti Riasari, Maria Ulfah, Linda Audina (2018)	<i>Aktivitas Antihiperглиkemia dari Ekstrak Etanol Daun Sukun (Artocarpus Altilis)</i>	Ekstrak daun sukun jatuh kering dan kuning jatuh diperoleh dengan menggunakan metode ekstraksi cara dingin yaitu dengan maserasi. Pelarut yang digunakan adalah etanol	Ekstrak etanol daun sukun ternyata memiliki aktivitas sebagai antihiperглиkemia.	Pada penelitian ini meskipun penurunan kadar glukosa darah cukup	<a href="https://ejournal.stfi.ac.id">https://ejournal.stfi.ac.id</a>

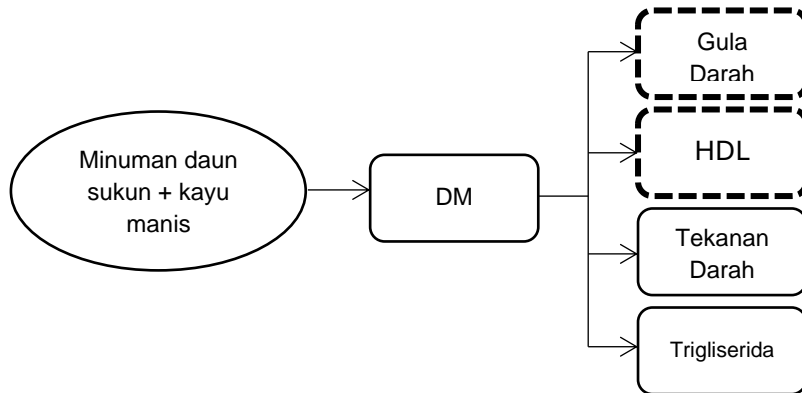
		<p><i>(Park.) Fosberg</i>  <i>Kuning Jatuh Dan</i>  <i>Jatuh Kering Pada</i>  <i>Mencit Putih Jantan</i>  <i>Galur Swiss</i>  <i>Webster Dengan</i>  <i>Metode</i>  <i>Induksi Aloksan</i></p>	<p>96%.Uji aktivitas antihiperglikemia dilakukan dengan menggunakan 27 ekor mencit yang dibagi menjadi 9 kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok terdiri dari 3 ekor mencit. Kelompok perlakuan terbagi menjadi kelompok kontrol normal, kontrol negatif, kontrol positif dan kelompok uji, kelompok uji terdiri dari Kuning Jatuh 200, 400 dan 600 mg/KgBB, Jatuh Kering 200, 400 dan 600 mg/KgBB.</p>	<p>Pemberian sediaan uji ekstrak etanol daun sukun jatuh kering dengan dosis 600mg/KgBB pada mencit, ternyata lebih efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah dibandingkan dengan dosis yang lain.</p>	<p>tinggi namun belum sampai terjadi keadaan hipoglikemia</p>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	--

## 2.8 Kerangka Teori

Gambar 4. Skema Kerangka Teori


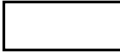



## 2.9 Kerangka konsep



Gambar 5. Skema Kerangka Konsep

Keterangan :

Variabel Independen	:	
Variabel Dependen (diteliti)	:	
Variabel Dependen (tidak diteliti):		

## 2.10 Hipotesis penelitian

Dari uraian rumusan masalah diatas, hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ada penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum dan setelah intervensi pada kelompok yang diberikan minuman dan kelompok yang tidak diberikan minuman.
2. Ada penurunan kadar trigliserida sebelum dan setelah intervensi pada kelompok yang diberikan minuman dan kelompok yang tidak diberikan minuman.
3. Ada perbedaan penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum dan setelah intervensi pada kelompok yang diberikan minuman dan kelompok yang tidak diberikan minuman.
4. Ada perbedaan penurunan kadar trigliserida sebelum dan setelah intervensi pada kelompok yang diberikan minuman dan kelompok yang tidak diberikan minuman.

## 2.11 Definisi operasional dan kriteria objektif

Tabel 8. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Kriteria Objektif	Skala
1.	Minuman daun sukun + kayu manis	Minuman daun sukun dan kayu manis (3gr/kantong) bermanfaat untuk menurunkan tekanan darah dan kadar trigliserida, diberikan 1x sehari selama 30 hari dan di seduh dengan air yang baru mendidih (300 ml), diaduk hingga tampak pekat/berwarna dan diminum setelah hangat.			
2.	Diabetes Melitus	Diabetes mellitus didefinisikan sebagai kadar glukosa darah. Penelitian ini melihat kadar gula darah puasa (GDP) dikarenakan sebelum darah diambil responden diwajibkan untuk puasa selama 8-12 jam, pengukuran gdp dibarengkan dengan pemeriksaan tekanan darah dan trigliserida.	Glukometer	Darah Kapiler <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal: &lt;90 mg/dL</li> <li>• Pra-DM: 90-99 mg/dL</li> <li>• DM: &gt;100 mg/dL</li> </ul>	Rasio
3.	Tekanan Darah	Tekanan darah adalah tekanan darah penderita diabetes mellitus dengan pengukuran tekanan darah sistolik dan diastolik, yang dilakukan oleh petugas lapangan yang terlatih. Tekanan darah dilakukan setiap seminggu sekali.	Sphygmomanometer / tensi meter digital	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal: Sistolik <math>\leq</math> 120 dan Diastolik <math>\leq</math> 80 mmHg</li> <li>• Pre-HT: Sistolik 120-139 dan Diastolik 80-89 mmHg</li> <li>• HT tahap I: Sistolik 140-159 dan Diastolik 90-99 mmHg</li> <li>• HT tahap II: Sistolik &gt; 160 dan</li> </ul>	Rasio

				Diastolik > 100 mmHg	
4.	Trigliserida	Kadar Trigliserida adalah jumlah kadar trigliserida dalam darah, dilakukan pengambilan 2x (pre-post test) dan bersamaan dengan pemeriksaan glukosa darah.	Menggunakan Metode GPO-PAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal: &lt; 150 mg/dL</li> <li>• Batas normal tertinggi: 150-199 mg/dL</li> <li>• Tinggi : 200-499 mg/dL</li> <li>• Sangat tinggi: ≥ 500 mg/dL</li> </ul>	Rasio