

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) adalah suatu kondisi yang menyebabkan gangguan sekresi serta fungsi insulin dalam waktu lama, disfungsi dan kerusakan pada berbagai organ, bahkan dapat mengakibatkan disabilitas (kecatatan) dan kematian (Datu dkk., 2023). Diabetes melitus (DM) terdiri dari dua jenis, yaitu diabetes melitus (DM) tipe I dan diabetes melitus (DM) tipe II. Pada diabetes melitus (DM) tipe I, pankreas menghasilkan sedikit atau tidak sama sekali insulin, akibat masalah genetic infeksi virus, atau autoimun. Diabetes melitus (DM) tipe I dipicu oleh faktor genetik, faktor system imun, dan faktor lingkungan. Diabetes melitus (DM) tipe II muncul akibat perpaduan antara gangguan dalam produksi insulin dan ketahanan terhadap insulin atau menurunnya sensitivitas terhadap insulin (Faida dan Santik, 2020).

Diabetes melitus (DM) tipe II adalah penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat masalah sensitivitas insulin dan kekurangan produksi insulin oleh pankreas. Penderita diabetes melitus (DM) tipe II harus melakukan berbagai tindakan terkait pengendalian glukosa darah agar metabolisme mereka dapat terjaga dengan baik (Setyowati dkk., 2023).

Diabetes melitus (DM) tipe II ditandai oleh masalah pada sel beta pankreas, peningkatan aktivitas sel alfa pankreas, serta resistensi insulin pada jaringan luar. Menyebabkan peningkatan kadar gula darah akibat gangguan penyerapan glukosa di jaringan luar, masalah dengan lemak tubuh (seperti peningkatan trigliserida dan rendahnya kolestrol *High-Density Lipoprotein* (HDL)) akibat penyerapan

lemak yang terganggu, serta gangguan pada penyerapan asam amino dan produksi *Adenosin Trifosfat* (ATP) ke jaringan luar, seperti otot rangka yang disebabkan oleh masalah dalam penyerapan nutrisi, dan peningkatan produksi glukagon yang membuat keadaan hiperglikemia dan hiperlipidemia semakin parah (Reed dkk., 2021). Ditandai tingginya kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia) yang disebabkan oleh sekresi insulin atau resistensi terhadap insulin, atau keduanya. Salah satu hal yang dapat meningkatkan kadar glukosa adalah senyawa yang mampu merusak sel beta pankreas secara langsung yang menyebabkan timbulnya gejala diabetes melitus. (Amandari dkk., 2024).

Berdasarkan laporan terbaru dari *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2023, jumlah penderita diabetes melitus (DM) di dunia terus meningkat dan diperkirakan mencapai sekitar 422 juta orang. Penyakit ini merupakan penyebab langsung dari sekitar 1,5 juta kematian setiap tahun (Sari dkk., 2024). *International Diabetes Federation* (IDF) memperkirakan bahwa pada tahun 2015, 590 juta orang di dunia akan menderita diabetes melitus. Atlas diabetes IDF terbaru mencatat bahwa penyakit ini akan terjadi pada orang berusia 20 hingga 79 tahun. Di tahun 2050, IDF memperkirakan jumlah penderita diabetes akan meningkat menjadi sekitar 853 juta, yang merupakan kenaikan sebesar 46%. Lebih dari 90% pasien diabetes menderita diabetes tipe 2, disebabkan oleh faktor sosial-ekonomi, demografi, lingkungan, dan faktor genetik.

Pada tahun 2021, menurut data *American Diabetes Association* (ADA), terdapat 38,4 juta orang di Amerika atau 11,6% dari total populasi yang mengalami diabetes. Di antara orang berusia 65 tahun keatas, angka persentasenya tetap tinggi yaitu 29,2% yang berarti ada 16,5 juta individu lanjut usia yang terkena

diabetes. Setiap tahunnya, sekitar 1,2 juta warga Amerika baru mengetahui bahwa mereka mengidap diabetes.

Survey Riskesdas 2018 menunjukkan bahwa 10,9% populasi Indonesia terkena diabetes melitus (DM), dan angkanya meningkat menjadi 11,7% pada tahun 2023. Diperkirakan pada tahun 2030, jumlah penderita diabetes melitus (DM) akan mencapai 21,3 juta. Di Sumatera Utara, prevalensi diabetes melitus (DM) tertinggi ada di Pakpak barat (1,6%) dan terendah di Samosir (0,2%). Di Medan, penderita diabetes melitus (DM) pada tahun 2-23 adalah 1,71% dengan laki-laki 1,3% dan perempuan 1,45% (Tambunan, 2024). Berdasarkan data rekam medis yang dilakukan di Rumah Sakit Umum Imelda Medan Pekerja Indonesia bahwa penderita diabetes melitus sejak bulan April 2025 sampai bulan Mei 2025 berjumlah 30 orang.

Indonesia merupakan suatu negara yang berada di wilayah tropis yang kaya akan keanekaragaman hayati. Hutan tropis di Indonesia mengandung lebih kurang 30.000 jenis tumbuhan, dan 1.845 di antaranya telah dikenali memiliki khasiat sebagai obat (Putri dan Nasution, 2022). Dari banyak tanaman berkhasiat yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional, tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) termasuk salah satunya yang mampu mengurangi kadar gula dalam darah. Tanaman ini mengandung lebih dari 70 jenis alkaloid. Senyawa alkaloid inilah yang berfungsi untuk menurunkan kadar gula darah (Taruh dkk., 2021)

Tapak dara adalah tanaman asal Madagaskar yang banyak ditemukan di daerah tropis. Sekarang, tanaman ini ada hampir di seluruh wilayah tropis, termasuk Indonesia, China, India, dan Amerika. Tapak dara merupakan famili dari

Apocynaceae, memiliki tinggi sekitar 1 meter dan bunga berwarna merah muda, ungu muda, dan putih. Tanaman ini juga dikenal dengan banyak nama lokal di berbagai tempat. (Nurlena Andalia dkk., 2019).

Tapak dara memiliki aktivitas antibakteri, antioksidan, antihelminik, antikanker, antidiare, dan antivirus. Tumbuhan ini mengandung berbagai senyawa kimia yang beragam sehingga sering dimanfaatkan dalam pengobatan herbal untuk berbagai penyakit, seperti malaria, sembelit, diuretik, kolesterol, dan diabetes melitus (Ulpa, 2022). Tapak dara memiliki beberapa macam komponen senyawa aktif yang dapat ditemukan pada bagian akar, daun, batang dan bunganya. Akar tapak dara mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, dan tannin (Putri dan Nasution, 2022). Menurut Febrianti dkk., (2023) menyatakan bahwa daun dan bunga tapak dara mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik, terpenoid, dan tanin yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian yang dilakukan oleh (Najukha dkk., 2025) hasil analisis fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak dari bunga tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) memiliki kandungan alkaloid, betasianin, kardioglikosida, kumarin, flavonoid, glikosida, fenolik, kuinon, saponin, terpenoid, dan tannin, yang memberikan potensi sebagai antioksidan. Ekstrak bunga tapak dara (*Catharanthus roseus*) kaya akan senyawa fitokimia dengan kemampuan antioksidan yang tinggi serta memiliki kemungkinan sebagai senyawa antikanker.

Ada beberapa landasan yang peneliti baca bahwa daun tapak dara (*Catharanthus Roseus* L.) menurut Soriton dkk., (2014) Diketahui bahwa penggunaan ekstrak etanol dari daun tapak dara dapat menurunkan kadar gula darah karena adanya zat-zat aktif pada daun tersebut, yaitu senyawa-senyawa turunan alkaloid seperti

leurosin, katarantin, lochnerine, tetrahydroalstonin, vindolin , dan vindolinin. Senyawa-senyawa ini memiliki kemampuan untuk menghambat peningkatan kadar glukosa darah pada tikus yang mengalami hiperglikemia dengan merangsang sel beta di pankreas untuk menghasilkan hormon insulin, sehingga kadar gula darah menurun .

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Satyarsa (2019) tapak dara dapat menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II. dan menyatakan aktivitas alkaloid vindolicine terhadap sel β menunjukkan adanya perbaikan sel β yang dapat menginduksi pembentukan insulin sehingga dapat menekan kondisi hiperglikemia. Menurut jurnal dari Telaumbanua (2023) Hasil skrining ekstrak etil asetat daun tapak dara mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid. Ekstrak etil asetat daun tapak dara memiliki efek penurunan kolesterol pada mencit. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat kulit buah manggis mengandung senyawa golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, polifenol, dan triterpenoid (W. S. Putri dkk., 2018).

Penginduksi yang di pakai untuk penelitian ini yaitu aloksan. Senyawa ini sering digunakan sebagai standar untuk mengevaluasi potensi antidiabetic dalam penelitian. Aloksan dapat menyebabkan kerusakan pada sel- β pankreas dan sering digunakan dalam eksperimen diabetes pada hewan seperti tikus, mencit, dan anjing (Nifadila Dachi dkk., 2022).

Berdasarkan hal tersebut yang menjadi motivasi bagi peneliti untuk meneliti tanaman tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) dalam menurunkan kadar gula dalam darah. Pada bagian batang tanaman tapak dara ini belum diketahui metabolit sekunder apa saja yang terkandung didalamnya, dan belum banyak

ditemukan penelitian tanaman tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) yang menggunakan pelarut etil asetat. Oleh karena alasan tersebut peneliti tertarik untuk meneliti tentang batang tanaman tapak dara dengan menggunakan pelarut etil asetat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Apakah pengaruh pemberian ekstrak etil asetat batang tanaman tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) dapat menurunkan kadar gula dalam darah pada mencit jantan model diabetes melitus (DM) tipe II
- b. Bagaimana perbandingan efektivitas ekstrak etil asetat batang tanaman tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit jantan model diabetes melitus (DM) tipe II dengan dosis 150 mg dan 250 mg.

1.3 Hipotesis

Adapun yang menjadi hipotesis masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Adanya pengaruh pemberian ekstrak etil asetat batang tanaman tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) dapat menurunkan kadar gula dalam darah pada mencit jantan model diabetes melitus (DM) tipe II
- b. Adanya perbandingan efektivitas ekstrak etil asetat batang tanaman tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit jantan model diabetes melitus (DM) tipe II dengan dosis 150 mg dan 250 mg.
- c.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas maka tujuan penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian ekstrak etil asetat batang tanaman tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) dapat menurunkan kadar gula dalam darah pada mencit jantan model diabetes melitus (DM) tipe II
- b. Untuk mengetahui perbandingan efektivitas ekstrak etil asetat batang tanaman tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit jantan model diabetes melitus (DM) tipe II dengan dosis 150 mg dan 250 mg.

1.5 Manfaat Penelitian

a. Manfaat bagi peneliti

Manfaat bagi peneliti sendiri adalah menambah pengetahuan mengenai pengaruh pemberian ekstrak etil asetat batang tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) terhadap kadar gula darah (KGD) pada mencit jantan yang mengalami diabetes melitus (DM) tipe II

b. Manfaat bagi institusi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan referensi kepustakaan untuk menambah dan memperluas wawasan tentang pengaruh pemberian ekstrak etil asetat batang tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) terhadap kadar gula darah (KGD) pada mencit jantan yang mengalami diabetes melitus (DM) tipe II

c. Manfaat bagi masyarakat

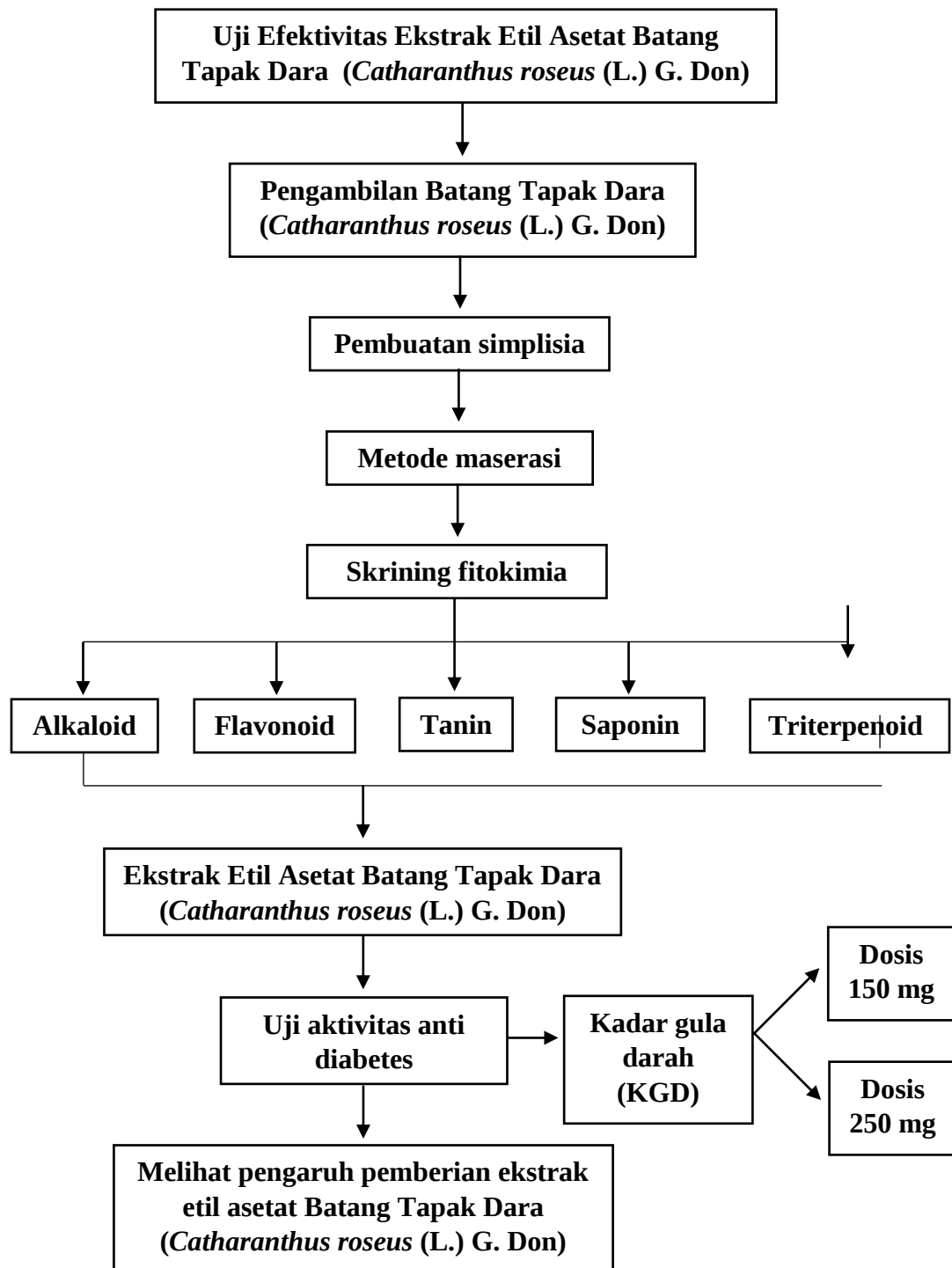
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat tentang pemanfaatan tanaman obat khususnya batang tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) yang dapat menurunkan kadar gula darah (KGD) pada mencit model diabetes melitus (DM) tipe II.

d. Manfaat bagi peneliti selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti selanjutnya lebih memfokuskan tema penelitian terkait senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalam batang tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) sebagai antikanker.

1.6 Kerangka Pikir Penelitian

Penelitian ini terkait tentang kombinasi penyakit dengan ekstrak etil asetat tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don). Dalam hal ini setelah tapak dara dimaserasi dan mendapat ekstrak kental, dan dilakukanya skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan alkaloid. Kemudian dilakukan uji pada hewan coba (mencit) untuk melihat pengaruh pemberian ekstrak etil asetat tapak dara dengan metode eksperimental murni menggunakan hewan coba dengan rancangan penelitian *post test only control group design* yaitu dalam desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Dengan pembuatan ekstraksi, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap mencit model diabetes melitus (DM) tipe II dan diamati kadar gula darah (KGD) mencit jantan tersebut. Kerangka pikir dapat dilihat pada **Gambar 1.1**



Gambar 1. 1 Kerangka Pikir Penelitian

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Penulis/ Tahun	Tujuan	Metode	Analisis	Kesimpulan
1	Potensi Efek Zat Alkaloid vindolicine dalam Daun Tapak Dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah	Satyarsa (2019)	Untuk membahas potensi essensial dari ekstrak zat alkaloid vindolicine dalam daun tapak dara agar dapat memberi informasi yang diharapkan dapat menjadi obat komplementer dalam penatalaksanaan penyakit DM tipe 2.	Berdasarkan telaah pustaka	Berdasarkan telaah pustaka	Disimpulkan bahwa alkaloid vindolicine dalam daun Tapak Dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) memiliki potensi yang baik sebagai terapi bagi pasien diabetes, namun masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk membuktikan efektivitas dan efisiensi dari pemanfaatan zat aktif dari ekstrak daun tapak dara dibandingkan dengan penggunaan obat diabetes konvensional.
2	Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Tapak Dara (<i>Catharantus roseus</i> (L.) G. Don) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan	Soriton dkk., (2014)	Tujuan penelitian ini untuk menguji efektivitas ekstrak etanol daun tapak dara terhadap penurunan kadar gula darah tikus putih jantan galur wistar.	Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 70%	Data dianalisis dengan spss ver. 20. Diuji dengan one way ANOVA, uji LSD (<i>Least Significantly</i>	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) memiliki efek menurunkan kadar gula darah pada tikus putih jantan

	Galur Wistar (<i>Rattus norvegicus</i> L.) Yang Diinduksi Sukrosa				Difference)	
3	Uji Efektifitas Ekstrak Daun Tapak Dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L) G. Don) Sebagai Penurun Kadar Gula Darah Pada Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i> L.)	Taruh dkk., (2021)	Untuk mengkaji, mempelajari, dan memperkenalkan, serta melakukan penelitian tentang manfaat tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L) G. Don) dalam menurunkan kadar gula dalam darah	Menggunakan metode penelitian eksperimen murni laboratorium.	Analisis statistik Rancangan Acak Lengkap (RAL)	Dari hasil penelitian yang dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa: 1. Pemberian ekstrak daun tapak dara pada konsentrasi 10%, 30%, dan 50% pada tikus putih memberikan efek yang sangat nyata terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif (Aquadess) dan kelompok kontrol Glibenclamide). positif (Obat 2. Kenaikan konsentrasi ekstrak daun tapak dara dengan konsentrasi 10% vs 30% dan 30% vs 50% tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata baik pada jam ke 1, jam ke 2, dan jam ke 3. Hanya pada konsentrasi 10% vs 50% pada jam ke 1 dan jam ke 2 saja yang

						menunjukkan perbedaan yang nyata.
4	Karakteristik Morfologi dan Analisis Kandungan Senyawa Fitokimia Berbagai Tapak Dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don)	Ulpa, (2022)	Untuk mengamati karakteristik morfologi dan mengetahui kandungan senyawa fitokimia pada berbagai varietas tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) menambah pengetahuan dan wawasan kepada peneliti dan pembaca tentang karakter morfologi dan kandungan senyawa fitokimia pada berbagai varietas tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don).	Survei dengan pendekatan kualitatif, Senyawa fitokimia yang dianalisis adalah flavonoid menggunakan Spektrophotometer.	Survei dengan pendekatan kualitatif	Berdasarkan pengamatan karakteristik morfologi terdapat perbedaan warna batang dan warna bunga tapak dara. Terdapat perbedaan flavonoid pada setiap tapak dara, dan tapak dara TW merupakan tapak dara yang memiliki kandungan flavonoid tertinggi yaitu 663,80.
5	Penetapan Kadar Fenolik Total Dan Flavonoid Total Dari Ekstrak Akar Tapak Dara (<i>Catharanthus</i>	Febrianti dkk., (2023)	Untuk mengetahui Berapakah kadar fenolik total dan kadar flavonoid total dari ekstrak etanol akar tapak dara dan Bagaimanakah potensi	Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan jenis	Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan jenis	Kadar fenol total ekstrak etanol akar tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) diperoleh yaitu 13,375 mg GAE/g dan untuk kadar fenol total yang diperoleh yaitu 1,33% sedangkan pada

	<i>roseus</i> (L.) G. Don) Serta Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH		ekstrak etanol akar tapak dara sebagai antioksidan.	penelitian analitik. Dan uji antioksidan dengan metode DPPH.	penelitian analitik.	kadar Flavonoid total ekstrak etanol akar tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) diperoleh yaitu 0,5075 mg GAE/g dan untuk kadar flavonoid total yang diperoleh yaitu 0,05%. Ekstrak etanol akar tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 sebesar 49,341 µg/ml.
6	Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Bunga Tapak Dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don)	Najukha dkk., (2025)	Untuk mengetahui eksplorasi mendalam kandungan fitokimia dan kapasitas antioksidan bunga tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) yang belum banyak dilaporkan, terutama dengan menggunakan tiga metode uji antioksidan (DPPH, ABTS, dan FRAP) secara bersamaan. Dan juga memberikan pandangan lebih rinci tentang	Metode eksperimental yang bersifat in vitro dan bioassay. Variabel yang diteliti terdiri dari uji fitokimia dan uji toksisitas menggunakan metode <i>Brine Shrimp Lethality</i>	Menggunakan aplikasi Graphpad Prism v.9.0 La Jolla, CA, USA dan hasil yang diperoleh akan ditampilkan dalam bentuk table dan grafik.	Hasil yang telah didapatkan dari penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak bunga tapak dara ((<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) mengandung senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat sebagai antioksidan, yaitu alkaloid, betasianin, kardioglikosida, kumarin, flavonoid, glikosida, fenolik, kuinon, saponin, terpenoid, dan tannin. Uji toksisitas dengan metode <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT) menunjukkan bahwa ekstrak bunga tapak

			perbedaan kapasitas antioksidan berdasarkan metode yang digunakan.	Test (BSLT).		dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) berpotensi sebagai antimitosis dengan nilai LC50 sebesar 162,181 µg/mL sehingga digolongkan ke dalam kategori toksik sedang.
7	Skrining Fitokimia Dan Uji Sitotoksitas Ekstrak Etanol Daun Tapak Dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) Dengan Metode <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (Bslt)	Putri, Nasution, (2022)	Untuk mengetahui Golongan senyawa yang terkandung di dalam daun tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) dengan metode skrining fitokimia, dan untuk menguji sitotoksitas.	Data yang dikumpulkan yaitu data kuantitatif dan kualitatif, diambil dari hasil pengumpulan, uji sitotoksitas dengan metode <i>Brine Shrimp Lethality Test</i>	Perlakuan dengan perhitungan analisis probit. Perhitungan dilakukan dengan diperoleh persen kematian dilihat dalam nilai tabel probit.	Golongan senyawa yang terkandung di dalam daun tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) dengan metode skrining fitokimia yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan steroid. Berdasarkan hasil uji sitotoksitas menggunakan metode <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun tapak dara (<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Don) memiliki daya sitotoksitas dengan nilai LC50 = 305,1406 µg/mL dan termasuk dalam kategori toksik.
8	Ekstrak Air Tapak Dara Menurunkan	Widyastuti dkk,	Untuk mempelajari peran ekstrak air daun tapak dara	Dianalisis dengan analisis sidik	Dianalisis dengan analisis	Pemberian ekstrak air daun tapak dara mampu mencegah naiknya kadar glukosa

	Kadar Gula dan Meningkatkan Jumlah Sel Beta Pankreas Kelinci Hiperglikemia	(2011)	menurunkan kadar glukosa darah dan meningkatkan jumlah sel beta pankreas penghasil insulin pada kelinci hiperglikemia.	ragam menggunakan rancangan acak lengkap. Pengujian lanjut menggunakan uji beda Duncan	sidik ragam menggunakan rancangan acak lengkap.	darah pada kelinci dalam keadaan hiperglikemia sesaat dan secara imunohis-tokimia mampu menstimulasi sel beta pankreas untuk menghasilkan hormon insulin.
9	Pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga Untuk Pengobatan Diabetes Melitus Tipe 2	Ulya Munthe dkk, (2023)	Penulis ingin memberikan edukasi mengenai pemanfaatan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) kepada para pembaca agar dapat mengaplikasikannya kedalam kehidupan sehari-hari di lingkungan masyarakat.	Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian yang berupa studi literatur atau studi kepustakaan	Dalam analisisnya akan dilakukan pemilihan, pembandingan, penggabungan, dan pemilahan sehingga ditemukan yang relevan	Berdasarkan hasil dari Studi Literatur tentang pemanfaatan tanaman toga terhadap penderita diabetes, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat 25 tanaman yang dapat dijadikan sebagai solusi untuk penderita diabetes, dengan tanaman yang paling efektif adalah Kayu Manis. Cara pengolahan sangat mudah dilakukan dan juga pemakaian yang hanya diminum saja, dengan efek samping yang lebih sedikit dari pada obat-obatan sintetis.