

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi

Kegemukan atau obesitas ialah penyakit kronis dengan prevalensi yang bertambah secara dramatis sepanjang 50 tahun terakhir. Kenaikan berat badan disebabkan oleh ketidakseimbangan antara asupan energi dan pengeluaran energi dari waktu ke waktu yang dapat dipengaruhi oleh banyak faktor (Studi dkk., 2016). Berdasarkan *World Health Organization* (WHO) sampai dengan tahun 2016 menunjukkan bahwa sebanyak 1,9 milyar (39%) penduduk dunia usia dibawah 18 tahun menderita overweight dan sebanyak 650 juta (13%) menderita obesitas serta sebanyak 38 juta anak usia < 5 tahun mengalami obesitas pada tahun 2019 *World Health Organization* (WHO).

Prevalensi penyakit Obesitas (Indeks Massa Tubuh atau IMT lebih dari 25 - 27 dan IMT Lebih dari 27) pada penduduk usia lebih dari 15 tahun dengan persentase nilai sebesar 35,4%, sedangkan penduduk obesitas dengan IMT lebih dari 27 saja sebesar 21,8%. pada penduduk usia lebih dari 15 tahun yang obesitas, prevalensi obesitas terjadi lebih tinggi pada perempuan dengan persentase nilai 29,3% dibandingkan dengan laki-laki dengan persentase sebesar 14,5%. prevalensi Obesitas lebih tinggi di daerah perkotaan dengan persentase nilai sebesar 25,1% daripada di perdesaan dengan persentase nilai 17,8%. sedangkan menurut kelompok umur, Obesitas tertinggi terjadi pada kelompok umur sekitar 40-44 tahun dengan persentase nilai sebesar 29,6% (tabel II.1)

Tabel II. 1 Klasifikasi Berat Badan Lebih dan Obesitas Berdasarkan IMT

Klasifikasi	IMT (kg/m ²)
Berat badan kurang	<18,5
Normal	18,5 - 22,9
Overweight	≥ 23,0
Risiko Obes	23,0 - 24,9
Obes tingkat I	25,0 - 29,9
Obes tingkat II	≥ 30,0

Sumber: P2PTM Kemenkes RI

Disfungsi endotel ialah suatu proses dini dari pertumbuhan aterosklerosis, kegemukan pada anak bisa menimbulkan disfungsi endotel sebab terdapatnya ikatan yang signifikan antara dislipidemia serta lemak badan, sehingga resistensi insulin serta inflamasi yang bisa menimbulkan disfungsi endotel. Disfungsi endotel diisyaratkan dengan terdapatnya penyusutan keahlian vasodilatasi, kondisi proinflamasi serta prothrombotik (Kurniawan and Yanni, 2020).

II.1.1 Epidemiologi

The National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), Informasi memperkirakan jika prevalensi kegemukan di antara orang berusia di Amerika Serikat menggapai 15% pada tahun 1976 sampai 1980. Pada 2015 sampai 2016, prevalensi kegemukan sudah bertambah lebih dari 2 kali lipat serta mempengaruhi 39,8% populasi orang berusia sedangkan kegemukan berat mempengaruhi 7,7% populasi orang berusia. Penangkalan kegemukan masih jadi prioritas kesehatan warga sebab prevalensinya yang besar. Anak- anak yang mempunyai kelebihan berat tubuh cenderung susah merendahkan berat tubuh dikala berusia serta berbahaya senantiasa mempunyai kelebihan berat tubuh. Kanak- kanak serta anak muda kelebihan berat tubuh ataupun kegemukan mempunyai resiko lebih besar terhadap mortalitas serta morbiditas dini dikala berusia (Kelly dkk., 2019).

Sebagian aspek semacam hipertensi, dislipidemia, merokok, kegemukan, minimnya kegiatan raga serta diabetes selaku aspek efek terbentuknya permasalahan kardiovaskular. Aspek ini dikenal berikatan dengan kenaikan stress oksidatif yang berfungsi terbentuknya disfungsi endotel pembuluh darah (Kurniawan dan Yanni, 2020).

II.1.2 Etiologi

Obesitas terjadi ketika peningkatan penyimpanan energi akibat ketidak seimbangan antara asupan energi dan pengeluaran energi dari waktu ke waktu. Ketidak seimbangan asupan energi pada sebagian besar individu disebabkan beberapa faktor, salah satunya faktor genetik dan lingkungan. Pada sebagian kecil individu, kelebihan berat badan dapat dikaitkan dengan kondisi medis atau efek obat yang tidak diinginkan. Obat-obatan yang berhubungan dengan penambahan berat badan termasuk insulin, sulfonilurea, dan thiazolidinediones untuk diabetes, beberapa antidepresan, antipsikotik, dan beberapa antikonvulsan (Kelly dkk., 2019).

Etiologi disfungsi endotel bisa diakibatkan sebab terdapatnya ikatan yang cukup signifikan antara lemak badan serta dislipidemia resistensi insulin serta inflamasi yang menimbulkan terbentuknya disfungsi endotel (Kurniawan and Yanni, 2020).

Tabel II. 2 Faktor yang mempengaruhi Obesitas

Pengaruh Genetik	Genetika memainkan peran penting dalam menentukan obesitas dan distribusi lemak tubuh. Pada beberapa individu, faktor genetik merupakan determinan utama dari obesitas, Kontribusi genetik terhadap varian aktual dalam indeks massa tubuh (IMT) dan distribusi lemak tubuh diperkirakan antara 40% dan 70%.
Faktor Lingkungan	Faktor budaya seperti status sosial ekonomi dan kepercayaan agama dapat mempengaruhi kebiasaan makan dan berat badan. Obesitas juga dikaitkan dengan perubahan mikroorganisme usus dan kurang tidur.
Aktivitas Fisika	Aktivitas fisik dapat me ningkatkan kebutuhan energi. Kurangnya aktivitas fisik dapat menjadi penyebab obesitas karena kurangnya pembakaran lemak dan sedikitnya energi yang dipergunakan.
Kondisi Medis	ndisi yang terkait dengan penambahan berat badan termasuk sindrom Cushing iatrogenik dan idiopatik, defisiensi hormon pertumbuhan, insulinoma, defisiensi leptin, dan berbagai gangguan kejiwaan, seperti depresi, gangguan makan, dan skizofrenia. Pemeriksaan fisik pasien obesitas harus selalu mencakup penilaian penyebab sekunder obesitas, termasuk sindrom genetik
Obat-obatan	Peningkatan jumlah konsumsi obat dapat mempengaruhi berat badan yang tidak diinginkan, beberapa obat yang dapat mempengaruhi kondisi tersebut diantaranya adalah karbamazepin, gabapentin, pregabalin, dan asam valproik), antidepresan (misalnya, antidepresan mirtazapine dan trisiklik), antipsikotik atipikal (misalnya, clozapine, olanzapine, quetiapine, dan risperidone), antipsikotik konvensional (misalnya, haloperidol), dan hormon (misalnya, kortikosteroid, insulin) medroksiprogesteron).

Sumber: Kelly dkk., 2019

II.1.3 Patofisiologi

Faktor kelebihan berat badan dan obesitas adalah adanya ketidakseimbangan yang terjadi antara asupan energi dan pengeluaran energi. Hormon leptin, yang dilepaskan dari jaringan adiposa, dianggap memainkan peran utama dalam homeostasis berat badan jangka panjang. Leptin meningkatkan sinyal ke hipotalamus saat simpanan lemak meningkat. Pada keadaan obesitas, kadar leptin tetap tinggi. Asupan energi dipengaruhi oleh adanya pengaruh lingkungan dan berbagai hormon usus, sedangkan genetik dan metabolisme mempengaruhi pengeluaran energi (Kelly dkk., 2019).

Patofisiologi disfungsi endotel mengaitkan banyak mekanisme yang bisa menimbulkan penyusutan bioavailabilitas dari sesuatu zat berarti yang dihasilkan oleh endotel ialah NO

(Nitrat Oksida). Guna NO ialah untuk mengendalikan tonus otot polos pembuluh darah, membatasi terbentuknya agregasi platelet, inflamasi, stress oksidatif, migrasi serta proliferasi otot polos pembuluh darah dan adhesi leukosit (Kurniawan dan Yanni, 2020).

II.1.4 Terapi Non-Farmakologi

Terapi nonfarmakologis termasuk pengurangan asupan kalori, peningkatan aktivitas fisik, dan modifikasi perilaku adalah andalan manajemen obesitas. Kombinasi ini, juga dikenal sebagai terapi gaya hidup, direkomendasikan untuk semua pasien dengan kelebihan berat badan dan obesitas.

a. Pengurangan Asupan Kalori

Rekomendasi pengurangan asupan kalori melalui kepatuhan pada diet rendah kalori, dengan pembatasan kalori perhari 500 hingga 750 kkal (2.092-3.138 kJ), yang umumnya berkorelasi dengan total asupan 1.200 hingga 1.500 kkal / hari (5.021-6.276 kJ / hari) untuk wanita dan 1.500 hingga 1.800 kkal / hari (6.276-7.531 kJ / hari) untuk pria. Bila pasien patuh akan menghasilkan penurunan berat badan rata-rata 8% setelah 6 bulan. Tidak dianjurkan diet rendah kalori kurang dari 800 kkal / hari (3.349 kJ / hari), karena sangat sulit untuk diterapkan jangka panjang mengingat kepatuhan pasien dalam menerapkan terapi. Tantangannya adalah memonitoring kepatuhan pasien agar tetap konsisten terhadap penurunan dan pemeliharaan berat badan yang berkelanjutan.

b. Intervensi Gaya Hidup Komprehensif

Intervensi gaya hidup komprehensif mencakup kombinasi dari pengurangan asupan kalori, peningkatan aktivitas fisik, dan modifikasi perilaku. Peningkatan aktivitas fisik merupakan komponen penting dalam mencapai keadaan pengeluaran energi yang lebih besar daripada asupan energi yang diperlukan untuk menurunkan berat badan dan mempertahankan penurunan berat badan. Melakukan aktivitas fisik aerobik setidaknya selama 150 menit perminggu, dapat dilakukan selama tiga sampai lima hari untuk orang dewasa, tambahan waktu (200-300 menit/minggu) apabila diperlukan. Pasien harus tetap dibimbing dan diberi motivasi untuk memulai secara perlahan dan intens, semua pasien harus menjalani pemeriksaan medis terlebih dahulu sebelum memulai program.

c. Terapi Diet

Diet pada kegemukan ialah langkah berarti buat merendahkan berat tubuh, meski masih banyak aspek lain yang pengaruhi berat tubuh. Orang yang terserang obes lebih

gampang kurangi konsumsi santapan dibanding meningkatkan kegiatan fisiknya. Pada dasarnya metoda diet untuk kegemukan meliputi penyusutan kalori serta penyeimbang komposisi makronutrien. Sebagian metoda diet pada kegemukan meliputi diet tinggi lemak (55- 65%), diet rendah karbohidrat (<100gram karbohidrat), diet tinggi protein (diet Atkins). Diet lemak sedang (20- 30%), diet defisit seimbang, diet tinggi karbohidrat serta protein sedang (piramida makanan USDA, diet DASH). Diet rendah lemak (11- 19%) serta diet sangat rendah lemak (<10%), diet sangat tinggi karbohidrat, serta protein sedang (diet Dean Ornish's Program for Reversing Heart Disease).

d. Operasi Bariatrik

Sejalan dengan epidemiologi obesitas yang terus meningkat, permintaan terkait operasi bariatric juga ikut meningkat secara drastis selama dua dekade terakhir. Karena melalui oprasi ini merupakan intervensi yang efektif untuk pengobatan obesitas tanpa melalui berbagai program diet. Tetapi hanya direkomendasikan untuk obesitas ekstrem IMT 40 kg / m² atau BMI $\geq 37,5$ kg / m² di Amerika dan Asia, atau IMT 32,5- 37,4 kg/ m² dengan penyakit komplikasi seperti hipertensi, diabetes tipe 2 dan gangguan syndrome metabolit. Pasien yang melakukan pembedahan/oprasi bariatrik perlu memperhatikan resiko dan dapat mematuhi rencana perawatan pasca operasi yang ekstensif, tindak lanjut disertai penyesuaian pola makan dan gaya hidup yang diperlukan seumur hidup untuk memastikan keberhasilan prosedur jangka Panjang (Kelly dkk., 2019).

Adapun terapi non farmakologi untuk disfungsi endotel diantaranya memperhatikan pola makan, aktivitas fisik (meningkatkan aktivitas fisik), dan mengkonsumsi suplemen yang dapat memperbaiki disfungsi endotel (Kurniawan dan Yanni, 2020).

II.1.5 Terapi Farmakologi

Penggunaan obat-obatan anti obesitas ditujukan untuk membantu terapi utama supaya prinsip-prinsip dalam terapi utama dapat dijalankan dengan taat. Penggunaan sebaiknya tidak terlalu lama karena sering menimbulkan toleransi. *World Health Organization* (WHO) menganjurkan obat anti obesitas sebaiknya pada orang dewasa dengan IMT ≥ 27 kg/m² dengan komorbid atau individu dengan IMT > 30 kg/m² tetapi untuk di Indonesia hal ini sulit untuk dijalankan karena pasien di Indonesia mempunyai prinsip kalau berobat karena dapat resep obat, oleh sebab itu penggunaan obat anti obesitas sebaiknya tidak terlalu lama dan sering divariasikan untuk menghindari toleransi dan “*drug abuse*” (WHO, 2016). Salah satu

upaya pencegahan obesitas dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan alam di Indonesia antara lain daun Pegagan (*Centella asiatica*). Terapi secara farmakologi dianjurkan pemakaian obat-obatan seperti, polifenol, asam folat, metilnikotinamid, antioksidan (vitamin C, E, co-enzyme Q10, omega-3-polyunsaturated fatty acid (Kurniawan dan Yanni, 2020).

2.2 Tinjauan Tanaman Daun Pegagan (*Centella asiatica*)

Tumbuhan daun Pegagan (*C. asiatica*) ini umumnya dikenal sebagai pegagan Asia dan termasuk dalam famili Umbelliferae/Apiaceae. Di Asia Tenggara, secara tradisional digunakan untuk pengobatan berbagai macam gangguan seperti penyakit kulit, rematik, peradangan, sifilis, penyakit mental, epilepsi, histeria, dehidrasi, dan diare. Daun pegagan (*Centella asiatica*) merupakan tumbuhan yang berasal dari daerah asia tropic. Tersebar di Asia Tenggara termasuk Indonesia. Centella memiliki kandungan asiaticoside, asiaticoside merupakan antilepra dan penyembuh luka, selain itu pegagan ini memiliki potensi aktivitas sebagai antiobesitas, khasiat tanaman obat telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Jawa dan Indonesia (Prakash dkk., 2017).



Gambar II. 1 Pegagan (*Centella asiatica*)
(sumber: <https://cdn0-production-images-kly.akamaized.net>)

2.2.1 Taksonomi Daun Pegagan (*Centella asiatica*)

Kerajaan : Plantae
Ordo : Apiales
Famili : Mackinlayaceae
Genus : *Centella*
Spesies : *Centella asiatica*

2.2.2 Kandungan Kimia

Kandungan kimia yang terkandung dalam *Centella asiatica* antara lain terdiri dari asiaticoside, thankunside, isothankunside, brahmie acid, brahminoside, madasiatic acid,

meso-inositol, centelloside, carotenoids, hydrocotylin, vallerine, tanin serta garam mineral seperti kalium, natrium, magnesium, kalium serta besi (Djoko et al., 2020).

2.2.3 Aktivitas Farmakologi

1. Aktivitas Antikanker

Pada kanker paru-paru A549 dan PC9/G, nilai konsentrasi penghambatan garis sel 50 (IC50) dari A-3 masing-masing adalah $26,03 \pm 2,47$ dan $25,57 \pm 0,51$, karena adanya asam asiatic sebagai komponen utama. Ekstrak *C. asiatica* telah menunjukkan aktivitas penghambatan dengan nilai IC50 698,0, 648.0, dan 1000,0 g /mL. Ekstrak metanol *C. asiatica* (Linn) menunjukkan efek penghambatan pada garis sel MCF-7, dan menginduksi apoptosis pada sel MCF-7 yang ditunjukkan oleh kondensasi nuklir, peningkatan pewarnaan annexin, hilangnya potensi membran mitokondria, dan induksi pemutusan DNA. Diidentifikasi oleh reaktivitas TUNEL. Efek ekstrak *C. asiatica* diperiksa pada garis sel HepG2 manusia menggunakan uji MTT, dan itu menunjukkan efek sitotoksik pada sel tumor dengan cara yang bergantung pada dosis. Pada konsentrasi di atas 0,1% ekstrak, jumlah kerusakan DNA dan kematian sel apoptosis yang lebih tinggi diamati pada garis sel HepG2 manusia.

Asam asiatic dievaluasi untuk efek antiproliferatif pada sel kanker paru-paru menggunakan uji MTT. Pemberian oral AA menghambat berat dan volume tumor secara signifikan pada model xenograft kanker paru. Dalam penelitian lain, asam asiatic menunjukkan apoptosis yang diinduksi dan penurunan viabilitas pada sel melanoma manusia SK-MEL-2 dengan cara yang pemberian dosis yang divarifikasi (Prakash et al., 2017).

2. Aktivitas Antibakteri

Ekstrak panas metanol dari daun *C. asiatica* diambil untuk menguji aktivitas antibakteri yang dinilai dengan nilai zona hambat dan konsentrasi hambat minimum (KHM) (2 g/cakram) dengan metode difusi cakram. Aktivitas antibakteri in vitro dari ekstrak tumbuhan terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan resistensi methicillin *S. aureus* (tipe liar) menunjukkan zona penghambatan masing-masing 5 mm dan 7 mm. *Bacillus cereus* dan *Listeria monocytogenes* 10403S dipilih untuk mempelajari aktivitas antibakteri di *C. asiatica* di bawah kondisi stres normal dan osmotik. Pada ekstrak etanol 95%, aktivitas antibakteri ditingkatkan dua kali dalam kondisi stres osmotik. MIC *C. asiatica* diamati menjadi 16 l/ml terhadap *B. cereus* sedangkan 8 l/ml untuk *L. monocytogenes* 10403S. Media MS digunakan untuk kultur

eksplan daun, dan aktivitas antibakterinya terhadap *B. cereus*, *E. coli*, *S. aureus*, dan *P. aeruginosa* dievaluasi; ekstrak metanol daun dan kalus menunjukkan efek penghambatan maksimum terhadap organisme yang diuji (Prakash et al., 2017).

3. Aktivitas Antijamur

Petroleum eter, etanol, kloroform, n-heksana, dan ekstrak air *C. asiatica* menunjukkan aktivitas terhadap *Aspergillus niger* dan *C. albicans* dengan zona hambat 14, 16, 13, 13, dan 11 mm dan 13, 15, 15, 11, dan 9 mm, masing-masing. Kontrol Ketoconazole (10 g) menunjukkan penghambatan 12 mm. Ekstrak etanol *C. asiatica* diperiksa untuk aktivitas antijamur terhadap *Aspergillus flavus*, dan *Penicillium citrinum* menunjukkan aktivitas antijamur terkuat (persentase penghambatan miselium = 26,3 mm). Ekstrak etanol 100% *C. asiatica* menunjukkan zona hambat sebesar 15,4 mm terhadap *A. niger*. Mengikuti metode difusi sumur agar, aktivitas antimikroba diperiksa untuk ekstrak etanol tanaman terhadap *A. niger* dan *Candida albicans*, penghambatan 16 dan 15 mm diamati, sedangkan kontrol ketoconazole (10 g) memberikan zona penghambatan 12 dan 10 mm. Terhadap *Candida albicans*, rata-rata 5 mm, zona penghambatan diamati sedangkan miconazole nitrat standar menunjukkan penghambatan 20 mm (Prakash et al., 2017).

4. Aktivitas Anti-inflamasi

Anti-inflamasi adalah metodologi yang banyak digunakan dalam onkologi eksperimental yang membantu untuk memeriksa potensi defensif peradangan produk alami (asam betulinic, -amyrin asetat, lupeol asetat, asam oleanolic, dan asam ursolat) dan entitas sintesis. Terpenoid merupakan konstituen utama di antara metabolit sekunder yang disekresikan oleh tanaman. Ini membantu untuk mengatasi kondisi stres dan mendukung aktivitas pertahanan. Tanaman dengan khasiat obat kaya akan senyawa ini seperti ceramide dan berbagai bentuk terpenoid. Triterpenoid dan saponin pentasiklik secara kolektif dikenal sebagai centelloids. Di antara konstituen yang berbeda, saponin triterpenoid terutama untuk terapeutik. Kerusakan membran sel darah merah manusia yang diinduksi hipotonisitas dihambat oleh *C. asiatica*. Pada konsentrasi yang berbeda, stabilisasi membran diamati untuk natrium diklofenak dan ekstrak metanol, dan pada dosis 2000 g/ml, stabilisasi membran maksimum ekstrak *C. asiatica* diketahui menjadi 94,97% [36]. Pada konsentrasi 2 mg/kg, ekstrak CA menunjukkan sifat anti-inflamasi moderat pada peradangan yang diinduksi prostaglandin E2 dengan cara yang bergantung pada dosis. Dalam penelitian lain, ekstrak air dan alkohol *C. asiatica* menunjukkan masing-masing 46,31% dan 71,18%,

penghambatan edema setelah 3 jam, sedangkan ibuprofen standar menunjukkan penghambatan 66,66%. Pada jam ke-4 dan ke-5, setelah suplementasi -carrageenan (Carr), asam asiatic mengurangi edema kaki melalui regulasi katalase, superoksida dismutase (SOD), dan glutathione di jaringan hati (Prakash dkk., 2017).

5. Aktivitas Neuroprotektive

Aspek neuroproteksi *C. asiatica* dapat menghambatan enzim, pencegahan pembentukan plak amiloid pada penyakit Alzheimer, neurotoksisitas dopamin pada penyakit Parkinson, dan mengurangi stres oksidatif. Ekstrak air *C. asiatica* dievaluasi pada aktivitas sub tipe fosfolipase A2 (PLA2) dalam kultur primer neuron korteks tikus, asiaticoside yang ada dalam ekstrak menghambat aktivitas cPLA2 dan sPLA2 [42]. Pada tikus jantan Sprague-Dawley, peningkatan pembelajaran dan memori diamati pada pemberian akut asam asiatic. Potensi neuroprotektif penyusun obat modern dari tumbuhan ini antara lain asam asiatic, asam madecassic, dan brahmaside serta flavonoid madecassoside dan asam madesiatic. *C. asiatica* dieksplorasi untuk efek neuroprotektif pada kematian sel dan iregulasi kognitif pada tikus yang diberi aluminium. Peningkatan yang signifikan dalam kinerja memori, pertahanan oksidatif diamati pada administrasi kronis CA. Tanaman ini diketahui memiliki efek neuroprotektif dengan melemahkan perubahan pada model hewan seperti neurobehavioral patologis dan sifat neurokimia. Sitodinamik yang dibantu fosfoinositida dan fungsi sinaptik menunjukkan efek neuroprotektif asiaticosida pada tikus (Prakash et al., 2017).

6. Antioksidan

Radikal bebas dan spesies oksigen reaktif (ROS) adalah alasan utama di balik penuaan. Radikal bebas memberikan perlindungan pada organisme. Ekstrak tumbuhan yang diperoleh dari Turki dan India dibandingkan dengan ekstrak standar tumbuhan yang diperoleh dari Cina. Ketiga ekstrak pada konsentrasi 250, 500, 1000, dan 2000 g/mL menunjukkan aktivitas penangkapan radikal untuk pengujian 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH): CA-STD>CA-TR>CA-IND. Ekstrak dan bubuk *C. asiatica* dievaluasi untuk pengurangan stres oksidatif pada tikus Sprague-Dawley. Hasil penelitian menunjukkan penurunan generasi ROS dan stres oksidatif pada tikus. Itu juga mencatat bahwa ada penurunan yang signifikan dalam tingkat SOD. Minyak atsiri *C. asiatica* yang diekstraksi melalui destilasi uap menunjukkan antioksidan yang sangat baik untuk makanan yang mengandung lipid. Aktivitasnya cukup sebanding dengan antioksidan sintetik butilhidroksianisol (BHA). Senyawa polifenol, flavonoid,

-karoten, tanin, Vitamin C, dan DPPH mudah ditemukan di *C. asiatica* yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan yang lebih tinggi secara signifikan dalam ramuan. Ekstrak metanol mentah pada suplementasi terus menerus selama 14 hari mengakibatkan peningkatan tingkat enzim antioksidan dan tingkat asam askorbat berkurang pada tikus limfoma-bearing. Ekstrak *C. asiatica* dalam pelarut yang berbeda seperti kloroform, heksana, aseton, etil asetat, metanol, dan air dinilai potensi antioksidannya. Uji aktivitas DPPH dan radikal hidroksil terhadap ekstrak metanol menunjukkan nilai IC₅₀ masing-masing 0,07 mg/ml dan 500 g/ml (Prakash dkk., 2017).

7. Antidepresan

C. asiatica memiliki efek anti-kecemasan tetapi tidak berpengaruh pada perilaku putus asa. Total triterpen dan imipramine dari *C. asiatica* dievaluasi untuk aktivitas antidepresan menggunakan uji renang paksa, hasilnya menunjukkan penurunan durasi keheningan dan kadar asam amino yang diatur. Dalam studi lain, penurunan kadar kortikosteron dalam serum dan peningkatan 5-HT, NE, DA dan metabolitnya 5-HIAA dan MHPG di otak tikus diamati. Ekstrak standar menunjukkan pembalikan perubahan fisiologis dan perilaku setelah depresi yang diinduksi OBX pada tikus. Uji paksa berenang dilakukan pada tikus Sprague-Dawley jantan yang diberi perlakuan asam asiatik dan midazolam+asam asiatik, hasil yang signifikan diamati pada ransum waktu lengan terbuka, kecepatan maksimum, dan waktu yang dihabiskan pada kelompok AA dan kelompok midazolam+AA ($p < 0,05$). (Prakash et al., 2017)

8. Aktivitas Antidiabetik

Sifat antidiabetes ekstrak daun *C. asiatica* dievaluasi pada tikus yang diinduksi aloksan dengan pemberian ekstrak pada konsentrasi 250, 500, dan 1000 mg/kg setelah 3 jam konsumsi terjadi penurunan kadar glukosa darah sebesar 32,6%, 38,8% , dan 29,9%, masing-masing. Pengaruh ekstrak etanol diuji pada tikus Wistar yang diinduksi streptozotocin (50 mg/kg). Mempelajari glukosa serum, kolesterol urea, lipid, tingkat glikogen hati, dan berat badan, aktivitas antidiabetes ekstrak pada konsentrasi 200 mg/kg diperhatikan. Dalam sebuah penelitian, aktivitas penghambatan yang lebih rendah dari -amilase ekstrak *C. asiatica* dan rutin diamati bila dibandingkan dengan acarbose dan obat anti-diabetes. Ekstrak *C. asiatica* menyebabkan penurunan kadar glukosa darah secara tergantung dosis masing-masing sebesar 29,4%, 32,8%, 33,6%, dan 35,7%, pada dosis 50, 100, 200, dan 400 mg per kg berat badan. Pada tikus yang diinduksi aloksan, penurunan kadar glukosa darah

diamati pada tingkat dosis 50 mg/kg bb ekstrak *C. asiatica*. Efek disakarida usus dan alfa amilase dihambat, dan penurunan penyerapan glukosa diamati ketika dilengkapi dengan ekstrak tumbuhan. Pemberian ekstrak tumbuhan jangka panjang membalikkan kadar glukosa darah menjadi normal pada tikus diabetes obesitas. Asam asiatik ditemukan untuk mengurangi kadar glukosa darah pada tikus Goto-Kakizaki (GK) dengan meningkatkan fibrosis pulau pada diabetes yang memainkan peran penting dalam pencegahan disfungsi. Dalam model tikus Wistar diabetes, asam asiatik menunjukkan untuk mengembalikan massa sel beta (Prakash dkk., 2017)