

Tinjauan Pustaka

Potensi Antioksidan dan Neuroprotektif Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.): Literature Review

Ni Kadek Dwi Candra Sasmita Yanti^{1*}, Ni Made Pitri Susanti²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, candrasasmitayanti099@student.unud.ac.id

²Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, dekpitrususanti@unud.ac.id

* Penulis Korespondensi

Abstrak– Tanaman telang (*Clitoria ternatea* L.) telah dikenal dalam pengobatan tradisional karena khasiatnya yang luas, dan semakin banyak penelitian modern yang mengeksplorasi manfaat farmakologisnya. Literatur review ini bertujuan untuk mengkaji potensi antioksidan dan neuroprotektif tanaman telang (*Clitoria ternatea* L.) melalui tinjauan literatur yang komprehensif. Metode yang digunakan dalam literatur review ini meliputi pencarian artikel ilmiah di basis data PubMed, Google Scholar, ScienceDirect menggunakan kata kunci “antioksidan”, “bunga telang”, “*Clitoria ternatea*”, “neuroprotektif” dan “penyakit neurodegeneratif”. Dari pencarian tersebut, sebanyak 3 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dievaluasi berdasarkan kualitas metodologi dan relevansi temuan. Hasil tinjauan menunjukkan bahwa sejumlah penelitian telah mengidentifikasi keberadaan senyawa aktif dalam *Clitoria ternatea* seperti antosianin, flavonoid, dan terpenoid, yang terbukti berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan dan neuroprotektif. Aktivitas antioksidan dari ekstrak *Clitoria ternatea* dapat menghambat radikal bebas. Memproteksi sel oleh dari kerusakan oksidatif. Sementara itu, hasil studi *in vivo* menunjukkan bahwa ekstrak *Clitoria ternatea* memiliki efek neuroprotektif yang dapat meningkatkan kognisi, memori, dan melindungi terhadap penyakit neurodegeneratif. Simpulan dari literatur artikel ini adalah bahwa *Clitoria ternatea* memiliki potensi besar sebagai agen antioksidan dan neuroprotektif alami. Meskipun demikian, penelitian klinis lebih lanjut masih dibutuhkan untuk memvalidasi temuan ini serta memperjelas mekanisme kerja yang mendasari efek-efek tersebut. Tanaman *Clitoria ternatea* dapat berperan dalam pengembangan lebih lanjut menjadi suplemen kesehatan atau bahan baku dalam produk farmasi yang ditujukan untuk pencegahan dan pengelolaan penyakit neurodegeneratif. Tinjauan ini juga menyajikan fondasi penting bagi peneliti lain untuk melanjutkan penelitian yang aplikatif dan komprehensif.

Kata kunci– Antioksidan, bunga telang, *Clitoria ternatea*, neuroprotektif, penyakit neurodegeneratif

1. PENDAHULUAN

Penyakit *Autism spectrum disorder* (ASD) merupakan gangguan spektrum autisme dengan masalah perkembangan pada sistem saraf yang ditandai oleh gangguan tingkah laku yang kompleks dan dapat berdampak signifikan pada individu yang terkena, keluarga mereka, dan masyarakat. Individu dengan ASD sering menunjukkan gejala seperti kesulitan dalam hubungan sosial, minat yang terbatas atau berulang, gangguan komunikasi secara lisan/tulisan, dan perilaku motorik tidak terarah. Berdasarkan laporan dr. Maria Endang Sumiwi, MPH mengungkapkan bahwa WHO memperkirakan satu dari 160 anak di seluruh dunia mengalami gangguan spektrum autisme. Negara Indonesia, memiliki total kasus gangguan spektrum autisme diperkirakan meningkat sekitar 500 orang setiap tahun. Selama periode 2020-2021, tercatat sebanyak 5.530 kasus gangguan perkembangan pada anak, mencakup gangguan spektrum autisme, orang yang memperoleh pelayanan di Puskesmas. Patofisiologi penyakit autisme yang tepat masih belum sepenuhnya dipahami, meskipun penelitian menunjukkan

bahwa faktor genetik, saraf, lingkungan, dan imunologi memainkan peran penting dalam perkembangan ASD (Sala *et al.*, 2020).

Demensia adalah sindrom klinis yang ditandai oleh penurunan fungsi kognitif, terutama memori, hingga mengganggu aktivitas sehari-hari. Penyebabnya bervariasi, dengan penyakit Alzheimer sebagai jenis yang paling umum, menyumbang 60-80% kasus demensia. Alzheimer adalah penyakit neurodegeneratif progresif yang ditandai oleh akumulasi plak amiloid- β dan *neurofibrillary tangles*, yang menyebabkan kematian sel saraf. Gejala awal meliputi gangguan memori jangka pendek, disorientasi, dan masalah komunikasi. Meskipun belum ada obat penyembuh, terapi seperti inhibitor kolinesterase dan antagonis reseptor NMDA dapat memperlambat perkembangan gejala, sementara gaya hidup sehat berperan penting dalam pencegahan dan pengelolaan demensia (Haeusler & Wozniak, 2020).

Neurotransmitter memiliki peran penting dalam perkembangan normal otak, dengan kadar yang seimbang diperlukan untuk menjaga fungsi otak seperti pembelajaran, memori, dan aktivitas motorik. Pada penderita autisme, fungsi ini sering terganggu, namun pengobatan saat ini masih belum mampu sepenuhnya mengatasi masalah ini karena keterbatasan pemahaman tentang penyebab dan patofisiologi autisme, serta gejalanya yang sangat bervariasi. Meskipun prevalensi autisme terus meningkat di seluruh dunia, terapi yang efektif masih belum tersedia karena kurangnya pemahaman mengenai patogenesis ASD. Banyak gangguan neurodegeneratif, termasuk ASD, menunjukkan adanya neuroinflamasi, yang merupakan respon peradangan pada sistem saraf pusat yang melibatkan neuron, mikroglia, dan makroglia (Schain & Kreisl, 2017).

Terapi obat sintesis yang ada saat ini berfokus pada upaya meningkatkan daya ingat, kemampuan belajar, dan menenangkan pasien, namun obat-obatan ini sering kali menimbulkan efek samping yang serius. Oleh sebab itu, penelitian yang menggabungkan pendekatan dari berbagai sistem pengobatan, termasuk Ayurveda, sangat diperlukan untuk memahami patogenesis ASD dan menemukan pengobatan yang lebih efektif. Dalam sistem pengobatan Ayurveda, obat-obatan Medhya, sekelompok obat herbal, telah dikenal karena kemampuannya dalam meningkatkan fungsi mental, seperti pembelajaran dan memori, serta efek antidepresan dan stabilisasi suasana hati. Salah satu obat Medhya yang terkenal yaitu bunga *Clitoria ternatea* dalam pengobatan tradisional telah digunakan untuk mendukung fungsi kognitif. Tanaman bunga telang yang populer di Indonesia serta sering dijadikan bahan minuman di beberapa restoran, telah lama dikenal dalam pengobatan tradisional (Marpaung, 2020). Dalam pengobatan Ayurveda di India, bunga ini dikenal dengan nama "*aparajita*," yang berarti "tak terkalahkan." Bunga telang merupakan komponen penting berdasarkan Medhya Rasayana, suatu ramuan herbal yang diyakini mampu memperbaharui fungsi otak, mengatasi masalah neurologis, serta meningkatkan kecerdasan. Bunga telang, yang terkenal dijadikan tanaman hias serta obat tradisional telah menarik perhatian ilmuwan modern karena kandungan bioaktifnya yang beragam, termasuk senyawa antioksidan dan neuroprotektif. Tanaman ini memiliki sejarah penggunaan dalam pengobatan Ayurveda dan pengobatan tradisional di Asia Tenggara untuk mengatasi berbagai gangguan kesehatan, terutama yang berkaitan dengan peradangan, demam, dan kesehatan otak. Aktivitas farmakologis dari *Clitoria ternatea* sebagian besar terkait dengan kandungan flavonoid, antosianin, dan terpenoid, yang memiliki peran penting dalam menangkal radikal bebas dan memberikan perlindungan terhadap kerusakan oksidatif pada sel-sel saraf (Andriani & Murtisiwi, 2020; Lijon *et al.*, 2017).

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa stres oksidatif dan peradangan kronis berkontribusi signifikan terhadap perkembangan penyakit neurodegeneratif. Oleh karena itu, senyawa yang mampu mengurangi stres oksidatif, seperti yang terdapat dalam bunga telang, menjadi fokus utama dalam pencarian agen terapeutik baru untuk pencegahan dan pengelolaan penyakit ini. Beberapa studi *in vivo* telah membuktikan bahwa ekstrak bunga telang mampu meningkatkan kinerja kognitif dan memori, serta memproteksi sel saraf dari kerusakan yang disebabkan radikal bebas, menjadikannya kandidat yang menjanjikan dalam terapi neuroprotektif. Meskipun potensi besar bunga telang sebagai antioksidan dan agen neuroprotektif telah diidentifikasi, penelitian lebih lanjut, terutama dalam konteks uji klinis pada manusia, masih diperlukan untuk memvalidasi temuan-temuan awal dan mengeksplorasi mekanisme aksi yang mendasari manfaat ini. Kajian literatur ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif potensi antioksidan dan neuroprotektif dan mengeksplorasi manfaat dari *Clitoria ternatea* L., terutama kandungan antioksidannya. Oleh karena itu, dengan literatur *review* ini dapat memberikan landasan ilmiah yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut sebagai suplemen kesehatan atau obat untuk penyakit neurodegeneratif.

2. METODE

Pendekatan penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur deskriptif, dengan menghimpun artikel-artikel dari jurnal nasional maupun internasional yang relevan. Strategi pencarian literatur dilakukan dengan pencarian artikel ilmiah di basis data PubMed, Google Scholar, dan ScienceDirect dengan kata kunci “antioksidan”, “bunga telang”, “*Clitoria ternatea*”, “neuroprotektif”, “penyakit neurodegeneratif”, “*butterfly pea*”, “*neuroprotective agents*”. Literatur yang digunakan dalam kategori jurnal yang dipublikasi dalam rentang 10 tahun terakhir. Artikel yang disertakan dalam tinjauan ini adalah yang secara spesifik mempelajari neuroprotektif dan aktivitas antioksidan dari *Clitoria ternatea* pada model hewan (*in vivo*). Kriteria inklusi mencakup artikel yang membahas efek neuroprotektif, agen neuroprotektif, penyakit neurodegeneratif, antioksidan serta senyawa bioaktif utama dari *Clitoria ternatea* L. Artikel yang tidak memenuhi kriteria ini, atau tidak memberikan informasi empiris yang cukup, dikecualikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berbagai studi telah dilakukan untuk meneliti kandungan fitokimia, aktivitas biologis, serta penerapannya di sektor kesehatan pada tanaman *Clitoria ternatea*. Berikut pada Tabel 1. mengulas hasil *review* beberapa artikel terkini mengenai manfaat dan aplikasi bunga telang:

Tabel 1. Hasil dari Kajian Beberapa Jurnal Ilmiah

No.	Jurnal	Hasil
1	Jurnal dengan judul “Neuroprotective effects of <i>Clitoria ternatea</i> L. Against propionic acid-induced behavior and memory impairment in autistic rat model”	Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain hewan uji autis. Tikus Wistar jantan dikelompokkan menjadi empat kelompok berbeda. Masing-masing grup mendapatkan perlakuan yang berbeda, termasuk infus asam propionat untuk menginduksi kondisi autisme

No.	Jurnal	Hasil
		<p>pada tikus, serta perlakuan menggunakan ekstrak etanol akar <i>Clitoria ternatea</i> pada dua dosis berbeda (250 dan 500 mg/kg). Pemberian ekstrak etanol akar <i>Clitoria ternatea</i> secara signifikan ($P < 0,001$) meningkatkan kemampuan pengenalan objek baru dan memori pada tikus yang diinduksi autisme oleh asam propionat (<i>Novel Object Recognition Test-NOR</i>), menunjukkan peningkatan signifikan dalam pengenalan objek baru, terutama pada dosis 500 mg/kg. Tes Labirin Plus Tinggi (<i>Elevated Plus Maze</i>), perlakuan dengan ekstrak etanol akar <i>Clitoria ternatea</i> secara signifikan meningkatkan memori, dengan latensi transfer yang lebih pendek pada dosis lebih tinggi. Sedangkan kadar Serotonin dan Glutamat, tikus autis menunjukkan peningkatan kadar.</p>
2	<p>Jurnal dengan judul “Evaluation of the protective effect of <i>Clitoria ternatea</i> L. against propionic acid induced autistic spectrum disorders in rat model”</p>	<p>Penelitian ini menerapkan metode eksperimen dengan desain menggunakan model tikus autis yang diinduksi menggunakan asam propionat (PPA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan awal tikus dengan pemberian ekstrak akar <i>Clitoria ternatea</i> pada dua tingkat dengan dosis 250 dan 500 mg/kg secara signifikan pada $P < 0,0001$ mengurangi neuroinflamasi, memori, dan gangguan kognitif yang dihasilkan oleh asam propionat.</p>
3	<p>Jurnal dengan judul “Butterfly Pea Flower (<i>Clitoria ternatea</i> Linn.) Extract Ameliorates Cardiovascular Dysfunction and Oxidative Stress in Nitric Oxide-Deficient Hypertensive Rats”</p>	<p>Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain model tikus hipertensi yang diinduksi menggunakan L-NAME untuk menghambat produksi nitric oxide (NO). Hasil pemberian ekstrak <i>Clitoria ternatea</i> pada tikus hipertensi yang diinduksi L-NAME menunjukkan dengan signifikan menurunkan tekanan darah sistolik dan</p>

No.	Jurnal	Hasil
		diastolik serta mengurangi aktivitas <i>angiotensin-converting enzyme</i> (ACE). Dan ekstrak ini mengurangi stres oksidatif dengan menurunkan produksi radikal bebas dan <i>malondialdehyde</i> (MDA), serta meningkatkan ekspresi eNOS yang berkontribusi pada peningkatan bioavailabilitas NO.
4	Jurnal dengan judul “ <i>Clitoria ternatea</i> L. root extract ameliorated the cognitive and hippocampal long-term potentiation deficits induced by chronic cerebral hypoperfusion in the rat”	Pada jurnal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak akar <i>Clitoria ternatea</i> diberikan melalui oral secara signifikan meningkatkan fungsi kognitif pada tikus model <i>chronic cerebral hypoperfusion</i> (CCH).
5	Jurnal dengan judul “Evaluation of In Vivo Neuroprotective Effect of Root of <i>Clitoria ternatea</i> Against Ethidium Bromide Induced Demyelination Rat Model”	Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol akar <i>Clitoria ternatea</i> adanya efek protektif terhadap demielinasi pada tikus yang diinduksi oleh etidium bromida.
6	Jurnal dengan judul “Age Dependent Neuroprotective Effects of Medhya Rasayana Prepared from <i>Clitoria ternatea</i> Linn. in Stress Induced Rat Brain”	Penelitian menunjukkan bahwa pemberian Medhya Rasayana yang terbuat dari <i>Clitoria ternatea</i> selama 60 hari secara signifikan menurunkan tingkat autophagi dan memberikan efek neuroprotektif pada otak tikus dewasa dan lanjut usia yang mengalami stres akibat cedera kainat stereotaktik.

Keenam jurnal tersebut dipilih serta direview karena sesuai dengan tujuan review artikel ini. Pada artikel yang berjudul “Neuroprotective effects of *Clitoria ternatea* L. against propionic acid-induced behavior and memory impairment in autistic rat model”. Dengan tujuan yakni mengetahui efek neuroprotektif ekstrak etanol akar *Clitoria ternatea* L. terhadap gangguan perilaku dan memori yang diinduksi oleh asam propionat pada model tikus autisme. Untuk menguji kemampuan ekstrak tersebut dalam mengatasi gangguan kognitif dan memori yang berhubungan dengan autisme, serta menilai pengaruhnya terhadap kadar neurotransmitter seperti serotonin dan glutamat. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain hewan uji autisme. Sebanyak 24 ekor tikus Wistar jantan dikelompokkan menjadi 4. Kelompok I adalah kelompok kontrol yang hanya menerima larutan *buffer* PBS (*fosfat-buffered saline*), sementara kelompok II menerima asam propionat untuk menginduksi autisme. Kelompok III dan IV menerima ekstrak etanol akar *Clitoria ternatea* L. pada dosis berbeda (250 serta 500 mg/kg) dan diinfuskan dengan asam propionat setelah 21 hari pengobatan. Hasil penelitian ini mendukung hipotesis bahwa ekstrak etanol akar *Clitoria ternatea* L. memiliki efek neuroprotektif yang signifikan pada model tikus autisme yang diinduksi oleh asam propionat. Autisme diketahui berkaitan dengan disfungsi neurotransmitter seperti serotonin dan glutamat, yang berperan penting dalam

perkembangan dan fungsi normal otak. Dalam penelitian ini, penurunan kadar serotonin dan glutamat setelah perlakuan dengan ekstrak *Clitoria ternatea* menunjukkan bahwa ekstrak ini dapat mengurangi kerusakan otak yang disebabkan oleh asam propionat, serta meningkatkan fungsi kognitif dan memori pada tikus autis. Peningkatan kemampuan memori dan pengenalan objek pada tikus yang diobati dengan ekstrak tersebut juga mendukung klaim tradisional bahwa *Clitoria ternatea* memiliki efek peningkat memori, sesuai dengan penggunaannya sebagai obat dalam sistem pengobatan Ayurvedic. Hasil diperoleh konsisten dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa senyawa aktif dalam ekstrak ini, seperti flavonoid dan antosianin, memiliki kemampuan untuk memodulasi aktivitas neurotransmitter.

Dalam artikel yang berjudul “Evaluation of the protective effect of *Clitoria ternatea* L. against propionic acid induced autistic spectrum disorders in rat model” memiliki tujuan untuk mengevaluasi efek perlindungan dari *Clitoria ternatea* L. terhadap gangguan spektrum autisme yang diinduksi oleh asam propionat pada model tikus. PPA digunakan untuk menginduksi autisme karena mampu meniru perubahan neurokimia dan perilaku yang terkait dengan autisme, seperti peningkatan sitokin inflamasi dan penurunan memori. Tikus Wistar dewasa dibagi menjadi 4 kelompok dan diberikan pembawa/ekstrak selama 28 hari. Induksi autisme dilakukan dengan infus intra-serebro-ventrikular asam propionat antara hari ke-22 hingga hari ke-28 penelitian. Selama periode infus ini, tikus menjalani berbagai metode evaluasi perilaku dan memori secara *in vivo* dengan melakukan *actophotometer test* dan *morris water maze test*. Eksperimen hari ke-29, hewan dikorbankan untuk diambil jaringan otaknya. Jaringan otak yang diekstraksi digunakan untuk mengukur kadar berbagai penanda neuroinflamasi (TNF- α dan IL-6), analisis imunohistokimia dari neuroinflamasi, serta analisis histopatologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan ekstrak *Clitoria ternatea* secara signifikan meningkatkan fungsi kognitif dan aktivitas lokomotor, serta mengurangi neuroinflamasi, yang ditunjukkan adanya penurunan kadar sitokin pro-inflamasi seperti TNF- α dan IL-6. Ekstrak ini juga menurunkan ekspresi protein astrogliosis dan aktivasi mikroglia, yang menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mampu mencegah kerusakan saraf yang disebabkan oleh PPA. Efek protektif ini disebabkan oleh kandungan flavonoid dalam *Clitoria ternatea*, yang memiliki sifat antioksidan dan antiinflamasi, serta mampu memodulasi aktivitas neurotransmitter seperti asetilkolin. Dengan demikian, ekstrak *Clitoria ternatea* berpotensi sebagai agen terapeutik untuk mengatasi gangguan spektrum autisme, terutama dalam mengurangi neuroinflamasi dan memperbaiki fungsi kognitif.

Berdasarkan artikel yang berjudul “Butterfly Pea Flower (*Clitoria ternatea* Linn.) Extract Ameliorates Cardiovascular Dysfunction and Oxidative Stress in Nitric Oxide-Deficient Hypertensive Rats”. Dalam penelitian ini bertujuan mengetahui efek neuroprotektif dari ekstrak *Clitoria ternatea* terhadap disfungsi kardiovaskular dan stres oksidatif yang disebabkan oleh defisiensi nitric oxide pada tikus hipertensi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain model tikus hipertensi yang diinduksi menggunakan N ω -nitro-L-arginine methyl ester untuk menghambat produksi NO. Tikus Sprague Dawley jantan dikelompokkan 4 kelompok secara acak (N=8/setiap kelompok). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak *Clitoria ternatea* mengurangi tekanan darah pada fase sistolik dan diastolik, serta mengurangi aktivitas *angiotensin-converting enzyme* (ACE) pada tikus hipertensi dan ekstrak ini mengurangi stres oksidatif dengan menurunkan produksi radikal bebas dan *malondialdehyde* (MDA), serta meningkatkan ekspresi eNOS yang berkontribusi pada peningkatan

bioavailabilitas NO.

Pemberian L-NAME menghambat produksi nitric oxide (NO) yang esensial dalam mengatur tekanan darah, sehingga menyebabkan hipertensi dan disfungsi kardiovaskular. Namun, perlakuan dengan ekstrak *Clitoria ternatea* dapat mendekati nilai normal. Dengan ekstrak *Clitoria ternatea* dapat mengurangi aktivitas enzim ACE, yang berfungsi penting meningkatkan tekanan darah melalui produksi angiotensin II. Angiotensin II diketahui memicu stres oksidatif dan aktivasi jalur renin-angiotensin, yang berkontribusi pada peningkatan produksi radikal bebas dan peradangan. Pemberian ekstrak *Clitoria ternatea* mengurangi produksi superoksida dan penurunan kadar malondialdehyde (MDA), yang menunjukkan kemampuan ekstrak dalam menekan stres oksidatif. Oleh karena itu, aktivitas antioksidan dari ekstrak *Clitoria ternatea* mampu menangkal radikal bebas, yang dapat menyebabkan stres oksidatif.

Berdasarkan artikel yang berjudul “*Clitoria ternatea* L. root extract ameliorated the cognitive and hippocampal long-term potentiation deficits induced by chronic cerebral hypoperfusion in the rat”. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak akar *Clitoria ternatea* dengan pemberian oral secara signifikan meningkatkan fungsi kognitif pada tikus model *chronic cerebral hypoperfusion* (CCH). Pada dosis 200 dan 300 mg/kg, ekstrak ini terbukti meningkatkan performa memori pada tes perilaku seperti *Morris Water Maze* dan *Passive Avoidance Task*, yang menunjukkan kemampuan ekstrak *Clitoria ternatea* dalam meningkatkan akuisisi, konsolidasi, dan pemanggilan memori. Selain itu, ekstrak *Clitoria ternatea* juga memperbaiki hambatan potensiasi jangka panjang di hippocampus yang diinduksi oleh CCH, yang merupakan mekanisme sinaptik penting dalam pembentukan memori. Meski demikian, tidak ada perubahan signifikan pada ekspresi protein CaMKII. Efek ini diperkirakan terkait dengan peningkatan aliran kalsium melalui reseptor glutamat, yang mengarah pada peningkatan fungsi sinaptik. Sehingga ekstrak akar *Clitoria ternatea* dapat menjadi strategi terapi potensial untuk mencegah penurunan kognitif pada pasien dengan demensia vaskular dan penyakit Alzheimer.

Dalam artikel yang berjudul “*Evaluation Of In Vivo Neuroprotective Effect Of Root Of Clitoria Ternatia Against Ethidium Bromide Induced Demyelination Rat Model*”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol akar *Clitoria ternatea* memiliki efek protektif terhadap demielinasi yang diinduksi oleh etidium bromida pada model tikus. Pemberian ekstrak pada dosis 100 mg/kg dan 200 mg/kg selama 28 hari secara signifikan memperbaiki kekuatan otot, koordinasi motorik, serta mengurangi kerusakan selular di otak, seperti yang ditunjukkan oleh pengurangan degenerasi neuron dan nekrosis pada studi histopatologi. Selain itu, uji biokimia menunjukkan penurunan kadar malondialdehyde (MDA) dan peningkatan aktivitas superoksida dismutase (SOD), menunjukkan peran antioksidan dalam mengurangi kerusakan oksidatif yang diakibatkan oleh demielinasi. Dibandingkan dengan obat standar (Fingolimod), ekstrak akar *Clitoria ternatea* memberikan efek protektif yang sebanding terhadap penyakit neuron motorik, menjadikannya kandidat potensial untuk terapi demielinasi.

Berdasarkan artikel yang berjudul “*Age Dependent Neuroprotective Effects of Medhya Rasayana Prepared from Clitoria ternatea Linn. in Stress Induced Rat Brain*”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Medhya Rasayana yang dibuat dari *Clitoria ternatea* memiliki efek neuroprotektif yang signifikan pada otak tikus yang diinduksi stres melalui cedera kainat

stereotaktik. Pemberian Medhya Rasayana selama 60 hari secara signifikan mengurangi tingkat autophagi pada tikus dewasa dan lanjut usia yang mengalami stres, serta meningkatkan jumlah sel piramidal di area CA3 hippocampus. Hal ini menunjukkan peran protektif terhadap sel otak dari kerusakan yang diakibatkan oleh stres. Selain itu, tikus yang diberi Medhya Rasayana menunjukkan peningkatan fungsi memori episodik, terutama pada tikus muda dan dewasa. Namun, tidak ditemukan perubahan signifikan dalam aktivitas enzim antioksidan atau perbaikan DNA melalui jalur *base excision repair*. Temuan ini menunjukkan bahwa Medhya Rasayana dari *Clitoria ternatea* dapat melindungi sel-sel otak dari kerusakan yang diakibatkan oleh stres dengan mengurangi autophagi, sehingga berpotensi menjadi terapi untuk penuaan otak.

Dalam konteks terapi pengobatan pada *neurodegenerative diseases*, yakni pengobatan saat ini seringkali terbatas dengan efek samping yang signifikan, temuan ini sangat penting. Ekstrak *Clitoria ternatea* berpotensi dalam pengobatan alternatif yang efektif serta aman untuk mengoptimalkan fungsi kognitif pada individu pasien. Namun, lebih banyak penelitian diperlukan, termasuk uji klinis pada manusia, untuk memastikan efektivitas dan keamanan penggunaan jangka panjang ekstrak ini. Dengan demikian, ekstrak dari *Clitoria ternatea* berpotensi menjadi agen antioksidan dan efek neuroprotektif alami yang dapat meningkatkan kognisi, memori, dan melindungi terhadap penyakit neurodegeneratif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil tinjauan literatur ini, *Clitoria ternatea* berpotensi menjadi neuroprotektif serta agen pelindung oksidatif terhadap penyakit neurodegeneratif. Senyawa-senyawa flavonoid dan antosianin yang terdapat dalam bunga ini terbukti dapat menetralkan radikal bebas dan melindungi neuron dari kerusakan akibat reaksi oksidasi. Hasil penelitian *in vivo* mendukung manfaat terapeutik *Clitoria ternatea* L. dalam melindungi sistem saraf dan meningkatkan fungsi kognitif. Namun, uji klinis lebih lanjut diperlukan untuk memahami efek ini pada manusia serta mengeksplorasi mekanisme molekulernya lebih lanjut.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selain menggunakan pengobatan obat kimia dapat juga disarankan menggunakan pengobatan non farmakologis sebagai agen antioksidan dan neuroprotektif alami, seperti menggunakan ekstrak *Clitoria ternatea* L. Selain itu hasil penelitian juga dapat disebarluaskan kepada masyarakat mengenai khasiat sebagai neuroprotektif serta agen antioksidan alami dari *Clitoria ternatea*.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, D. dan Murtisiwi, L. (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dari Daerah Sleman dengan Metode DPPH, *Pharmakon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(1), 70-76.
- Damodaran T, Tan BWL, Liao P, Ramanathan S, Lim GK, Hassan Z. (2018). *Clitoria ternatea* L. root extract ameliorated the cognitive and hippocampal long-term potentiation deficits induced by chronic cerebral hypoperfusion in the rat. *J Ethnopharmacol*, 224, 381-390.
- Haeusler, L. C., & Wozniak, A. (2020). Pathophysiology of Alzheimer's disease. *Archives of Medical Research*, 51(2), 120-132.

- Jiji, K.N., Muralidharan, P. (2021). Neuroprotective effects of *Clitoria ternatea* L. against propionic acid-induced behavior and memory impairment in autistic rat model. *Futur J Pharm Sci*, 7, 163.
- Jiji, K.N., Muralidharan, P. (2022). Evaluation of the protective effect of *Clitoria ternatea* L. against propionic acid induced autistic spectrum disorders in rat model. *Bull Natl Res Cent*, 46, 71.
- Lijon, M. B., Meghia, N.S., Jahedi, E., Rahman, M. A., Hossain, I. (2017). Phytochemistry and Pharmacological Activities of *Clitoria ternatea*, *International Journal of Natural and Social Sciences*, 4(1), 01-10.
- Maneesai, P., Iampanichakul, M., Chaihongsa, N., Poasakate, A., Potue, P., Rattanakanokchai, S., Bunbupha, S., Chiangsaen, P., Pakdeechote, P. (2021). Butterfly Pea Flower (*Clitoria ternatea* Linn.) Extract Ameliorates Cardiovascular Dysfunction and Oxidative Stress in Nitric Oxide-Deficient Hypertensive Rats. *Antioxidants (Basel)*, 10(4), 523.
- Marpaung, A. M. (2020). Tinjauan Manfaat Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) bagi Kesehatan Manusia, *Journal of Functional Food and Nutraceutical*, 1(2), 47-69.
- Neelamma, G., Duraiswamy, B., Suresh, N. S., Vadivelan, C., Sandhya, R., and Justin, C. (2017). Evaluation of in vivo neuroprotective effect of root of clitoria ternatia against ethidium bromide induce demyelination rat model. *Indo Am J Pharmaceutical Res*, 1145-1156.
- Raghu K. S., Shamprasad B.R., Kabekkodu S. P., Paladhi P., Joshi M. B., Valiathan M. S., Guruprasad K.P., Satyamoorthy, K. (2017). Age dependent neuroprotective effects of medhya rasayana prepared from *Clitoria ternatea* Linn. in stress induced rat brain. *J Ethnopharmacol*, 197:173-183.
- Sala, R., Amet, L., Blagojevic-Stokic, N., Shattock, P., Whiteley, P. (2020). Bridging the gap between physical health and autism spectrum disorder. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 16, 1605-1618.
- Schain M, & Kreisl W.C. (2017). Neuroinflammation in neurodegenerative disorders-a review. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 17(3), 2