
BACOPA MONNIERI DAN KESEHATAN NEUROLOGIS: TINJAUAN LITERATUR TERHADAP STUDI YANG MENELITI PERANNYA DALAM MENINGKATKAN FUNGSI KOGNITIF

Oleh

Isnaniah¹, Noor Adha Aprilea², Tut barkinah³, Rita Kirana⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Kebidanan, Poltekkes Banjarmasin

Jl. H. Mistar Cokrokusumo No.1A, Banjarbaru

E-mail: ¹isna6031@gmail.com

Article History:

Received: 20-08-2024

Revised: 05-09-2024

Accepted: 14-09-2024

Keywords:

Bacopa Monnieri,

Cognitive

Function,

Neurological

Health, Cognitive

Enhancement

Abstract: *Background: This literature review critically examines existing research on Bacopa monnieri, an herb renowned for its cognitive-enhancing properties. Objective: To investigate the impact of Bacopa monnieri on neurological health, with a particular focus on its role in improving cognitive function. Methods: A systematic literature search was conducted across major databases, including PubMed, Scopus, and Google Scholar, to identify relevant studies published to date. Inclusion criteria consisted of randomised controlled trials, observational studies, and systematic reviews exploring the cognitive effects of Bacopa monnieri on human subjects. Studies that examined different aspects of cognitive function, including attention, memory, and processing speed, were also included. Results: This review included a comprehensive analysis of 5 studies that met the inclusion criteria. The studies collectively revealed a spectrum of cognitive benefits associated with Bacopa monnieri supplementation. Significant improvements were observed in attention and memory-related tasks across different age groups. The neuroprotective, antioxidant and anti-inflammatory properties of Bacopa monnieri, attributed to active compounds such as bacosides, were often implicated in the observed cognitive improvements. Conclusion: Bacopa monnieri is emerging as a promising natural intervention for improving cognitive function, with a growing body of evidence supporting its neuroprotective effects. While methodological variations exist among studies, the overall trend suggests that Bacopa monnieri has the potential to address cognitive decline associated with ageing and other neurological conditions. This review provides a nuanced understanding of the current state of knowledge, emphasising the need for further well-designed trials to elucidate optimal dosage, duration, and potential long-term effects. The findings contribute to the ongoing discourse on natural interventions for cognitive enhancement and provide valuable insights for researchers and healthcare practitioners.*

PENDAHULUAN

Bacopa monnieri adalah tanaman tahunan asli lahan basah Asia yang telah lama digunakan dalam pengobatan Ayurveda untuk meningkatkan daya ingat, pembelajaran, dan fungsi kognitif (Agarwal et al., 2023).

Sementara mekanisme kerja *Bacopa* belum dijelaskan, studi praklinis telah menunjukkan kolinergik (Sandhya et al., 2016) antioksidan (Vijayababu, 2023) dan efek adaptogenik pada sistem saraf pusat. Efek kolinergik pada model hewan termasuk pemulihan kadar asetilkolin (ACh), aktivitas kolin asetiltransferase, dan pengikatan reseptor muskarinik kolinergik setelah penipisan ACh yang diinduksi kolkisin di korteks frontal dan hipokampus (Sandhya et al., 2016), , serta penghambatan aktivitas asetilkolinesterase yang bergantung pada dosis secara in vitro (Ramasamy et al., 2015).

Penelitian telah mengungkapkan bahwa bahan aktif dalam *Bacopa monnieri*, yang dikenal sebagai bacosides, memiliki kualitas anti-inflamasi, antioksidan, dan pelindung saraf (Murthy, 2022). Studi menunjukkan kemungkinan efek perlindungan terhadap stres oksidatif, regulasi sistem neurotransmitter, dan regenerasi saraf (Sarda et al., 2022).

Bacopa telah terbukti memfasilitasi respons adaptasi pada otak tikus yang terpapar stres (Stough et al., 2015), dan untuk menormalkan kadar kortikosteron plasma dan monoamina otak pada model stres akut dan kronis (Dos Santos-Junior et al., 2022). saponin steroid yang disebut Bacosides telah diidentifikasi sebagai konstituen aktif utama *Bacopa* (Hegde et al., 2022).

Bacopa monnieri telah dikaitkan dengan manfaat potensial dalam berbagai gangguan neurologis, termasuk penyakit Alzheimer, penyakit Parkinson, stroke, epilepsi, dan depresi (Vinod et al., 2022).

Manfaat *Bacopa monnieri* pada banyak aspek fungsi kognitif, seperti peningkatan perhatian, kecepatan pemrosesan, pembelajaran bahasa, dan memori, telah diselidiki melalui uji coba terkontrol dan studi observasional. Menurut penelitian yang ada, *Bacopa monnieri* dapat membantu mencegah penurunan kognitif yang berkaitan dengan usia. Karena *Bacopa monnieri* mengandung zat bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan fenolat, *Bacopa monnieri* memiliki arti penting sebagai obat. Karena potensinya untuk meningkatkan daya ingat dan fungsi kognitif, saponin triterpenoid Bacoside A, yang termasuk dalam keluarga Dammarane, telah menjadi subjek penelitian yang ekstensif. Bacoside A telah terbukti meningkatkan pembentukan protein dan RNA, melindungi dari stres oksidatif, meningkatkan aliran darah otak, dan meningkatkan aktivitas sinapsis di beberapa area otak. *Bacopa monnieri* memiliki sifat pelindung saraf dengan meningkatkan sistem pertahanan antioksidan, mengurangi stres oksidatif, dan mengubah tingkat neurotransmitter (Abdul Manap et al., 2019; Lewis et al., 2021; Vijayababu, 2023).

METODE PENELITIAN

Desain studi dan sampel penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam adalah metode narrative review untuk melihat, mengakumulasi dan mensintesis hasil penelitian terdahulu tentang dampak *Bacopa monnieri* terhadap kesehatan neurologis, dengan fokus khusus pada perannya dalam meningkatkan fungsi kognitif

Kriteria kelayakan

Kriteria inklusi pada studi ini adalah jurnal yang terbit pada database terindeks

Google Scholar, Pubmed dan Scopus dalam Bahasa Inggris yang membahas dampak Bacopa monnieri terhadap kesehatan neurologis, dengan fokus khusus pada perannya dalam meningkatkan fungsi kognitif, desain penelitian studi observasional, uji klinis (berdasarkan metode PICOS), full text, dan jurnal terbit dalam rentang tahun 2008-2023. Artikel jurnal yang tidak full text serta bertuliskan preprint not peer reviewed pada background tidak diikutsertakan atau tidak digunakan. Kemudian, naskah jurnal dalam tahap proofreading tidak diikutsertakan karena masih ada kemungkinan perubahan yang terjadi dalam pelaporan hasil penelitian.

Pendekatan pencarian dan pengumpulan studi

Tahap pertama yaitu tahap identifikasi, yaitu pencarian jurnal melalui basis data sebanyak 101 artikel jurnal dengan tambahan yang diidentifikasi melalui sumber lain sebanyak 5 jurnal. Tahap selanjutnya, yaitu pemilihan artikel jurnal setelah melalui pengecekan duplikat dengan sisa jurnal sebanyak 98 dan dilakukan pengecualian pada artikel jurnal yang tidak full text sebanyak 54 menjadi 44 artikel jurnal. Tahap Ketiga yaitu penyaringan rekaman menjadi 33 artikel jurnal dengan catatan dikecualikan sebanyak 23 artikel jurnal. Tahap ke empat yang dilakukan adalah menentukan kelayakan artikel jurnal yang akan digunakan berupa jurnal full text sebanyak 10 dengan artikel jurnal yang dikecualikan sebanyak 10 karena tidak relevan, tidak sesuai desain, artikel jurnal dalam tahap terima dan menggunakan metode systematic review. Tahap terakhir yang dilakukan, yaitu studi analisis yang mana artikel jurnal yang terpilih terdapat sebanyak 5 jurnal dan termasuk dalam sintesis kualitatif.

Strategi yang digunakan pada tahap awal pencarian artikel serta prosedur menyusun research question (pertanyaan penelitian) adalah menggunakan kerangka PICOS, yaitu Population (Bacopa monnieri, Individu yang mengalami masalah kesehatan neurologis atau gangguan fungsi kognitif), Intervention (Penggunaan Bacopa monnieri sebagai suplemen atau pengobatan), Comparison (Studi yang membandingkan penggunaan Bacopa monnieri dengan plasebo atau obat lain) dan Outcome (Perubahan fungsi kognitif, Efek terhadap kesehatan neurologis), Study Design (studi observasional, uji klinis). Kami melakukan strategi pencarian menggunakan kata kunci Bahasa Inggris, yaitu "Bacopa monnieri" OR "Bacopa monnieri supplementation" OR "Bacopa monnieri treatment" AND "Cognitive function improvement" OR "Neurological health effects".

Ekstraksi data

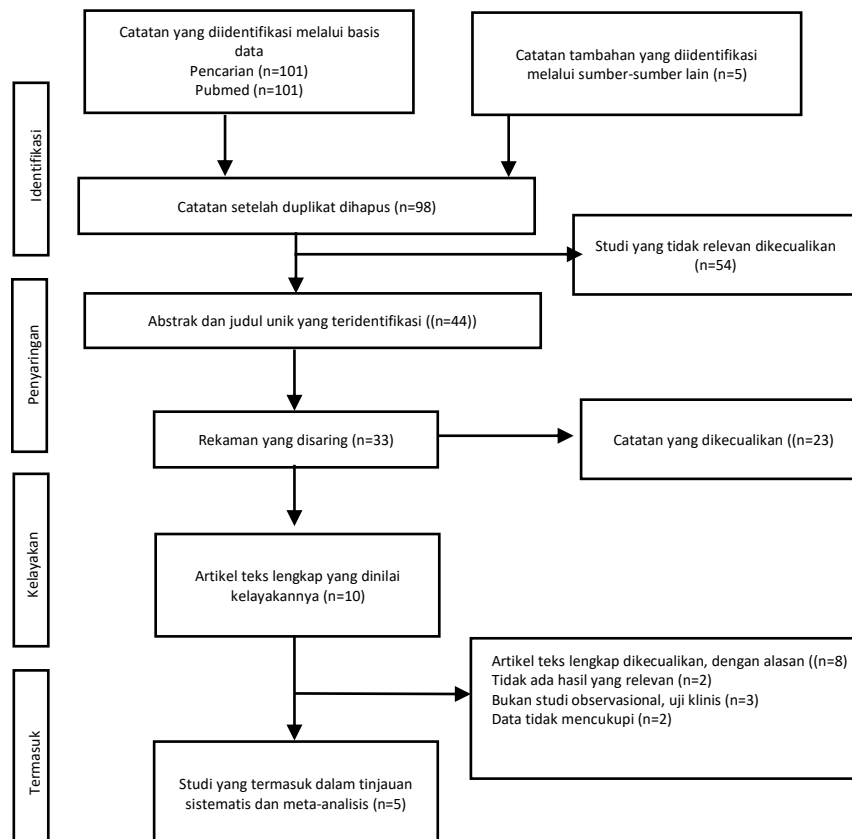
Ekstraksi data dilakukan dengan cara menganalisis kelayakan penelitian terdahulu berdasarkan judul, abstrak, isi jurnal, metode penelitian, desain studi, ukuran dan hasil penelitian. Kemudian dibuat dalam bentuk tabel matriks sintesis (Tabel 1). Dari hasil seleksi yang dilakukan, maka didapatkan sebanyak 5 artikel jurnal yang layak untuk ditinjau sesuai dengan topik yang direncanakan untuk dianalisis.

Analisis data

Pada tahap analisis, kami melakukan dalam beberapa langkah. Langkah pertama, yaitu meringkas 5 artikel yang dipilih mulai dari nama penulis serta tahun terbit, tujuan, populasi penelitian, desain penelitian, intervensi, durasi, pengukuran, dan hasil. Ringkasan ini kemudian dibuat dalam bentuk tabel matriks sintesis.

Langkah kedua adalah dengan menyusun pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan topik untuk mempermudah penulis dalam menentukan subjudul pembahasan, yaitu dengan melihat hasil ringkasan penelitian dari sepuluh artikel jurnal yang sudah ditentukan.

Langkah ke tiga dengan melakukan pembahasan dan penjabaran fakta, teori dan opini tentang hasil penelitian dan bagaimana penelitian dalam jurnal tersebut diperoleh. Penjelasan mengenai hasil penelitian dengan teori yang relevan akan dijelaskan pada pembahasan teori.



Gambar 1. Prisma flowcharts

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Pengaruh Bacopa Monnieri Terhadap Fungsi Kognitif.

No	Penulis dan lokasi penelitian	Tujuan dan tempat penelitian	Metode	Intervensi/ kontrol kontrol dan dosis	Hasil
1.	Judul: Efek Neurokognitif dari Bacopa monnieri dan Pelatihan Kognitif terhadap Penanda Struktur	Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penambahan	Desain: Studi klinis dengan durasi intervensi	Kelompok intervensi menerima Suplementasi Bacopa monnieri	Hasil penelitian menunjukkan waktu reaksi yang lebih

	Mikro Otak pada Orang Dewasa yang Sehat. Penulis: McPhee, G.M., Downey, L., Wesnes, K., Stough, C. Tahun: 2021	Bacopa Monnieri (CDRI-08) pada orang dewasa yang lebih tua menyelesaikan CT secara teratur selama 12 minggu meningkatkan kemampuan kognitif dan hasil mikrostruktural Pengaturan: Australia	12 minggu Sampel: Populasi penelitian terdiri dari orang dewasa yang lebih tua, dengan jumlah sampel akhir 15 peserta pada kelompok Bacopa monnieri dan 13 peserta pada kelompok plasebo, dengan rentang usia 57 hingga 78 tahun. Variabel Independen: Bacopa monnieri. Variabel dependen: efek kognitif. Instrumen: Catatan, lembar observasi Analisis: ANOVA satu arah	,sedangkan kelompok kontrol menerima plasebo. Dosis Bacopa Monnieri distandarisa si hingga 300 mg/hari, mengandung 150 mg bacosides, yang konsisten dengan dosis yang digunakan dalam penelitian sebelumnya yang menunjukkan efek kognitif.	lambat dalam tugas diskriminasi gambar pada kelompok Bacopa Monnieri dan waktu reaksi yang lebih cepat dalam tugas memori kerja spasial (SWMORT) pada kelompok plasebo. Akurasi rata-rata lebih tinggi pada kelompok Bacopa Monnieri untuk tugas-tugas ini, menunjukkan adanya perubahan dalam pertukaran kecepatan-akurasi.
--	---	--	---	--	---

2.	Judul: Khasiat Ekstrak Terstandarisasi Bacopa monnieri (Bacognize®) pada Fungsi Kognitif Mahasiswa Kedokteran: Uji Coba Terkontrol Plasebo Acak Enam Minggu. Pengobatan Komplementer dan Alternatif Berbasis Bukti Penulis: Kumar, N., Abichandani, L.G., Thawani, V., Gharpure, K.J., Naidu, M.U.R., Venkat Ramana, G. Tahun: 2016	Tujuan: Untuk mengevaluasi Efektivitas Bacopa monnieri pada memori mahasiswa kedokteran dengan pemberian selama enam minggu. Tempat: India	Desain: Studi klinis dengan durasi intervensi 6 minggu Penelitian ini dirancang sebagai uji coba paralel acak, buta ganda, tidak terkontrol, dan terkontrol plasebo yang dilakukan pada pasien rawat jalan. Sampel: Populasi penelitian terdiri dari mahasiswa kedokteran tahun kedua dari Government Medical College, Nagpur, India, yang berada dalam	Kelompok intervensi menerima ekstrak standar Bacopa monnieri, yang dikenal sebagai Bacognize®, dengan dosis 150 mg dua kali sehari. Kelompok kontrol menerima plasebo. Intervensi dan plasebo diberikan selama enam minggu.	Peningkatan yang signifikan secara statistik terlihat pada tes yang berkaitan dengan fungsi kognitif menggunakan Bacopa monnieri. Biokimia darah juga menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kadar kalsium serum (masih dalam kisaran normal).
----	---	--	--	--	--

			kelompok usia 19 hingga 22 tahun dan memiliki literasi komputer dasar dan paparan terhadap tes terkomput erisasi. Sebanyak 60 mahasiswa yang memenuhi kriteria inklusi- eksklusi diikutserta kan dalam uji coba setelah memberik an persetujua n tertulis dan disaksikan. Variabel Independ en: Bacopa monnieri Variabel dependen : efek kognitif. Instrume n: Daftar, embar observasi Analisis:		
--	--	--	---	--	--

			Uji-t		
3.	Judul: Apakah Bacopa monnieri Meningkatkan kinerja memori pada orang lanjut usia? Hasil uji coba acak terkontrol plasebo, uji coba tersamar ganda. Penulis: Morgan, A., Stevens, J., Tahun: 2010	Tujuan: Untuk menyelidiki efektivitas Bacopa monnieri Linn. Untuk meningkatkan kinerja memori pada orang lanjut usia yang sehat. Lokasi: Australia	Desain: Studi uji klinis dengan durasi intervensi 12 minggu. Kontrol plasebo acak tersamar ganda. Sampel: lansia sehat dari populasi umum, kisaran 55-86 tahun. Kelompok Bacopa = 24 wanita: 25 pria, kelompok plasebo = 28 wanita: 21 pria Variabel Independen: Bacopa monnieri Variabel dependen: efek kognitif. Instrumen: Daftar, lembar observasi Analisis: uji-t	Bacopa monnieri (BacoMind™) 300 mg/hari (satu tablet setiap hari). Tablet yang cocok dengan plasebo, NR = dosis, bahan	Kognisi: Bacopa secara signifikan meningkatkan pembelajaran verbal dan akuisisi dan ingatan yang tertunda, pembelajaran total, dan pembelajaran ulang yang terganggu secara proaktif (RAVLT) Retensi/kepatuhan: Sebanyak 81/98 peserta menyelesaikan penelitian ini. NR = kepatuhan Efek samping: 9 pada kelompok perlakuan, 2 kelompok plasebo (efek samping lebih banyak terjadi pada kelompok

			sampel independen untuk variabel kontinu dan uji X2 untuk variabel kategorikal.		perlakuan: peningkatan frekuensi buang air besar, mual, dan perut kram)
4.	Judul: Khasiat dan Toleransi BacoMind® terhadap Peningkatan Memori pada Peserta Lansia: Studi Terkontrol Plasebo Tersamar Ganda. Penulis Barbhaiya, HC, Desai, RP, Saxena, VS, Pravina, K., Wasim, P., Geetharani, P., Venkateshw, K., Amit, A. Tahun: 2008	Tujuan: Untuk mengevaluasi kemanjuran klinis, keamanan, dan tolerabilitas BacoMind® pada gangguan memori pada individu lanjut usia. Tempat: India	Desain: Studi Uji Klinis dengan durasi intervensi 12 minggu. Sampel: Orang dewasa dengan keluhan selama 1 tahun tanpa defisit kognitif yang besar Variabel Independen: Bacopa monnieri Variabel dependen: efek kognitif. Instrumen: Daftar, lembar observasi Analisis: uji T berpasangan	BacoMind® (ekstrak yang dibumikan dari Bacopa monnieri dengan konstituen bioaktif) 1 × 450-mg kapsul setiap hari Plasebo yang cocok 1 × kapsul setiap hari, NR = kandungan dalam plasebo, hanya menyatakan 'cocok tanpa aktivitas'	Kognisi: interaksi kelompok × waktu yang signifikan (peningkatan) untuk Intervensi dibandingkan dengan plasebo: rentang angka mundur, daftar pembelajaran mengingat yang tertunda, asosiasi berpasangan dengan ingatan yang tertunda yang serupa dan retensi visual Retensi/kepatuhan: 59/65 menyelesaikan penelitian dengan 15

					orang yang kemudian dikeluarkan sebagai pencilan, peserta yang menerima $\geq 85\%$ pengobatan dianggap patuh. Efek samping: tidak ada efek samping serius, ringan, atau sedang yang dilaporkan oleh peserta
5.	Judul Efek dari ekstrak Bacopa monnieri terstandarisasi terhadap kinerja kognitif, kecemasan, dan depresi pada lansia: uji coba acak, tersamar ganda, dan terkontrol plasebo Penulis: Calabrese, C., Gregory, W.L., Leo, M., Kraemer, D., Bone, K., Oken, B. Tahun: 2008	Tujuan: Untuk mengevaluasi efek dari Bacopa monnieri (ekstrak kering yang diawetkan dari seluruh tanaman) pada fungsi kognitif dan efeknya, keamanan, dan tolerabilitasnya pada partisipan lansia yang sehat. Lokasi: Amerika Serikat	Desain: Studi Uji Klinis dengan durasi intervensi 12 minggu. Sampel: 54 orang dewasa yang sehat (60% perempuan) yang masih hidup berusia mandiri 65 tahun atau lebih tua $m = 73,5$ tahun, N.R	Ekstrak Bacopa monnieri terstandarisasi, 300 mg/hari (1 tablet setiap hari) Plasebo yang cocok (1 tablet setiap hari), NR = bahan plasebo	Kognisi: Peningkatan signifikan dalam ingatan tertunda RAVLT dan tugas Stroop untuk kelompok Bacopa monnieri Retensi/kepatuhan: Sebanyak 6 peserta mengundurkan diri dari penelitian ini, dengan rata-rata sebanyak

			= rentang, S.D (27 peserta dalam setiap kelompok) Variabel Independen: Bacopa monnieri Variabel dependen: efek kognitif. Instrumen: Daftar, lembar observasi Analisis: ANOVA satu arah		3,9 (dari 84) tablet yang tidak terjawab tanpa ada perbedaan di antara kelompok. Efek samping: 10 pada kelompok plasebo, 9 pada laporan kelompok intervensi gejala mirip flu dan masalah pencernaan
--	--	--	--	--	---

Source: (dokumentasi penulis, 2023)

Discussion

Secara keseluruhan, 5 studi diidentifikasi untuk dimasukkan dalam tinjauan ini, hasilnya sebagian besar positif, dengan 5 studi secara keseluruhan melaporkan peningkatan di setidaknya satu area fungsi kognitif dari waktu ke waktu, dalam kelompok intervensi (dibandingkan dengan plasebo) ((Barbhaya et al., 2008); (Calabrese et al., 2008); (Morgan and Stevens, 2010); McPhee et al., 2021, Australia; Kumar et al., 2016, India)

Bacopa monnieri (BM) telah terbukti berpotensi memengaruhi kesehatan otak melalui dampaknya pada molekul pensinyalan yang terlibat dalam pembentukan dan pemeliharaan sinapsis, seperti aktivitas protein-kinase, neurotropin, dan CREB terfosforilasi. Penelitian pada manusia telah mengamati peningkatan kognitif, termasuk peningkatan daya ingat, kecepatan pemrosesan, dan perhatian yang berkelanjutan setelah suplementasi dengan Bacopa Monnieri. Selain itu, Bacopa Monnieri telah dikaitkan dengan peningkatan difusivitas rata-rata materi putih dan dispersi materi abu-abu neurit, yang dapat mengindikasikan peningkatan kompleksitas jaringan dan percabangan dendritik, yang berpotensi meningkatkan efisiensi jaringan.

Sebuah studi pada orang dewasa yang sehat menemukan bahwa Bacopa Monnieri, dikombinasikan dengan pelatihan kognitif, dapat meningkatkan potensiasi jangka panjang (LTP) dan meningkatkan kesehatan kognitif pada orang dewasa yang lebih tua. Studi ini menunjukkan perubahan dalam tugas kognitif dan analisis neuroimaging, yang menunjukkan perubahan dalam pertukaran kecepatan-akurasi dan peningkatan difusivitas

rata-rata materi putih dan dispersi materi abu-abu neurit dalam kelompok Bacopa Monnieri (McPhee et al., 2021).

Studi lain pada anak laki-laki berusia 6 hingga 14 tahun menemukan bahwa Bacopa Monnieri mungkin memiliki manfaat kognitif, suasana hati, dan tidur, dengan peningkatan fleksibilitas kognitif, fungsi eksekutif, masalah interpersonal, dan rutinitas tidur pada mereka yang mengonsumsi BM dibandingkan dengan plasebo (Kean et al., 2022).

Selain itu, BM telah dikaitkan dengan potensi efek menguntungkan pada gangguan yang mempengaruhi otak, termasuk penyakit Alzheimer, penyakit Parkinson, stroke, epilepsi, dan depresi. Konstituen aktif dan metabolit yang bertanggung jawab atas efek Bacopa Monnieri dapat berupa bacoside A dan B, bacopaside I dan II, bacopasaponin C, asam betulinic, asam asiatic, loliolide, ebelin lakton, dan quercetin (Vinod et al., 2022).

Selain itu, Bacopa Monnieri telah diselidiki untuk mengetahui potensi efek sitotoksik dan neuroregeneratifnya. Sebuah studi menemukan bahwa fraksi bioaktif Bacopa Monnieri menunjukkan aktivitas antikanker *in vitro* dan *in vivo* dan bahwa ekstrak kasar Bacopa Monnieri menginduksi pembentukan dendrit pada kultur sel punca saraf hewan pengerat, yang menunjukkan kemungkinan penggunaan pada cedera saraf. (Kumar et al., 2016; Mallick et al., 2017).

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa Bacopa Monnieri mungkin memiliki efek potensial pada kesehatan otak dengan memengaruhi plastisitas sinaptik, fungsi kognitif, dan struktur mikro otak. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengkonfirmasi dan lebih memahami mekanisme yang mendasari efek ini (McPhee et al., 2021).

KESIMPULAN

Brahmi (*Bacopa monnieri*) telah menunjukkan efek terapeutik yang potensial pada fungsi kognitif dan memori. Selain itu, Brahmi telah ditemukan untuk meningkatkan kinerja memori pada subjek lansia yang sehat dan mereka yang menderita pikun tipe Alzheimer (SDAT). Brahmi telah dilaporkan dapat meningkatkan kemampuan belajar dengan memfasilitasi ekspresi faktor neurotropik yang diturunkan dari otak (BDNF) di korteks frontal dan hipokampus, yang menunjukkan potensinya dalam meningkatkan daya ingat dan keterampilan belajar. Selain efeknya pada memori dan fungsi kognitif, Brahmi telah menunjukkan efek terapeutik potensial dalam pengobatan kecemasan dan depresi. Secara keseluruhan, Brahmi menunjukkan efek anti-inflamasi melalui penghambatan enzim proinflamasi dan sitokin, dan efek antioksidan melalui kemampuannya untuk memadamkan spesies oksigen reaktif dan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan. Selain itu, Brahmi telah ditemukan untuk meningkatkan daya ingat dan fungsi kognitif melalui efeknya pada aktivitas asetilkolinesterase, ekspresi faktor neurotropik yang diturunkan dari otak (BDNF), dan kadar serotonin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Manap, A.S., Vijayabalan, S., Madhavan, P., Chia, Y.Y., Arya, A., Wong, E.H., Rizwan, F., Bindal, U., Koshy, S., 2019. Bacopa monnieri, a Neuroprotective Lead in Alzheimer Disease: A Review on Its Properties, Mechanisms of Action, and Preclinical and Clinical Studies. *Drug Target Insights* 13, 1177392819866412. <https://doi.org/10.1177/1177392819866412>
- [2] Agarwal, A., Mishra, B., Gupta, A., Srivastava, M.V.P., Basheer, A., Sharma, J., Vishnu, V.Y.,

2023. Importance of high-quality evidence regarding the use of *Bacopa monnieri* in dementia. *Front Aging Neurosci* 15, 1134775. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1134775>
- [3] Barbhuiya, H.C., Desai, R.P., Saxena, V.S., Pravina, K., Wasim, P., Geetharani, P., Allan, J.J., Venkateshw, K., Amit, A., 2008. Efficacy and Tolerability of BacoMind® on Memory Improvement in Elderly Participants - A Double Blind Placebo Controlled Study. *J. of Pharmacology and Toxicology* 3, 425–434. <https://doi.org/10.3923/jpt.2008.425.434>
- [4] Calabrese, C., Gregory, W.L., Leo, M., Kraemer, D., Bone, K., Oken, B., 2008. Effects of a standardized *Bacopa monnieri* extract on cognitive performance, anxiety, and depression in the elderly: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Altern Complement Med* 14, 707–713. <https://doi.org/10.1089/acm.2008.0018>
- [5] Dos Santos-Junior, N.N., da Costa, L.H.A., Catalão, C.H.R., Alves Rocha, M.J., 2022. Corticosterone and Adrenocorticotrophic Hormone Secretion Is Recovered after Immune Challenge or Acute Restraint Stress in Sepsis Survivor Animals. *Neuroimmunomodulation* 29, 306–316. <https://doi.org/10.1159/000520746>
- [6] Gouthami, N.S., Jain, S.K., Jain, N.K., Wadhwan, N., Agrawal, C., Panwar, N.L., 2023. Exploring the Nutraceutical Effects of Brahmi (*Bacopa monnieri*) in Agriculture: Potential Applications and Benefits. *Environment and Ecology* 41, 2947–2954. <https://doi.org/10.60151/envec/PZST7159>
- [7] Hegde, P.G., Jadeja, G.R., Kamaliya, K.B., Damor, H.I., Saran, P.L., 2022. Herbal tea with bacoside loaded saponins: formulation and characterization for food fortification from *Bacopa monnieri* L. *J Food Sci Technol* 59, 4510–4519. <https://doi.org/10.1007/s13197-022-05532-y>
- [8] Kean, J.D., Downey, L.A., Sarris, J., Kaufman, J., Zangara, A., Stough, C., 2022. Effects of *Bacopa monnieri* (CDRI 08®) in a population of males exhibiting inattention and hyperactivity aged 6 to 14 years: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Phytother Res* 36, 996–1012. <https://doi.org/10.1002/ptr.7372>
- [9] Kumar, N., Abichandani, L.G., Thawani, V., Gharpure, K.J., Naidu, M.U.R., Venkat Ramana, G., 2016. Efficacy of Standardized Extract of *Bacopa monnieri* (Bacognize®) on Cognitive Functions of Medical Students: A Six-Week, Randomized Placebo-Controlled Trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2016, e4103423. <https://doi.org/10.1155/2016/4103423>
- [10] Lewis, J.E., Poles, J., Shaw, D.P., Karhu, E., Khan, S.A., Lyons, A.E., Sacco, S.B., McDaniel, H.R., 2021. The effects of twenty-one nutrients and phytonutrients on cognitive function: A narrative review. *J Clin Transl Res* 7, 575–620.
- [11] Mallick, Md.N., Khan, W., Parveen, R., Ahmad, S., Sadaf, Najm, M.Z., Ahmad, I., Husain, S.A., 2017. Exploring the Cytotoxic Potential of Triterpenoids-enriched Fraction of *Bacopa monnieri* by Implementing In vitro, In vivo, and In silico Approaches. *Pharmacogn Mag* 13, S595–S606. https://doi.org/10.4103/pm.pm_397_16
- [12] McPhee, G.M., Downey, L., Wesnes, K., Stough, C., 2021. The Neurocognitive Effects of *Bacopa monnieri* and Cognitive Training on Markers of Brain Microstructure in Healthy Older Adults. *Frontiers in Aging Neuroscience* 13, null. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2021.638109>
- [13] Morgan, A., Stevens, J., 2010. Does *Bacopa monnieri* improve memory performance in older persons? Results of a randomized, placebo-controlled, double-blind trial. *J Altern*

- Complement Med 16, 753–759. <https://doi.org/10.1089/acm.2009.0342>
- [14] Murthy, H.N., 2022. Biotechnological production of bacosides from cell and organ cultures of *Bacopa monnieri*. *Appl Microbiol Biotechnol* 106, 1799–1811. <https://doi.org/10.1007/s00253-022-11834-0>
- [15] Ramasamy, S., Chin, S.P., Sukumaran, S.D., Buckle, M.J.C., Kiew, L.V., Chung, L.Y., 2015. In Silico and In Vitro Analysis of Bacoside A Aglycones and Its Derivatives as the Constituents Responsible for the Cognitive Effects of *Bacopa monnieri*.
- [16] Sandhya, G., Manju, T., Ruchira, C., Shanta, A., Anjali, N., 2016. Acetylcholinesterase inhibitory potential of *Bacopa monnieri* and acephate in heart of chick. *The Pharma Innovation Journal*.
- [17] Sarda, R.K., Sinha, R., Sherpa, M., Gupta, A., 2022. Crude Extracts of *Bacopa Monnieri* Induces Dendrite Formation in Rodent Neural Stem Cell Cultures—A Possible Use in Neuronal Injury. *J Neurosci Rural Pract* 13, 254–260. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1743215>
- [18] Stough, C., Singh, H., Zangara, A., 2015. Mechanisms, Efficacy, and Safety of *Bacopa monnieri* (Brahmi) for Cognitive and Brain Enhancement. *Evid Based Complement Alternat Med* 2015, 717605. <https://doi.org/10.1155/2015/717605>
- [19] Vijayababu, P., 2023. *Bacopa monnieri* Extract As a Neuroprotective and Cognitive Enhancement Agent. *IJDDP*. <https://doi.org/10.53941/ijddp.2023.100015>
- [20] Vinod, A., Sathianarayanan, S., Babu, A.E., Sadanandan, P., Venu, A.K., Venkidasamy, B., 2022. *Bacopa monnieri* for Disorders Affecting Brain: Current Perspectives. *Curr Top Med Chem* 22, 1909–1929. <https://doi.org/10.2174/1568026622666220119111538>