

LAPORAN AKHIR
PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN IPTEKS



Pengaruh Paparan Minyak Atsiri Bunga Kamboja (*Plumeira obtusa*) Sebagai Aromaterapi Terhadap Fungsi Memori dan Tingkat Stres Pada Tikus Putih Jantan

Oleh;
Dr. apt. Siska, M.Farm (0325107703)
Tahyatul Bariroh, M.Biomed (0314019202)

Nomor Kontrak Penelitian: 697/F.03.07/2021
Dana Penelitian: Rp 15.000.000,-

FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
PROGRAM STUDI PROFESI APOTEKER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF DR HAMKA
JAKARTA
TAHUN 2022

**SPK PENELITIAN YANG SUDAH DI TANDA TANGANI OLEH PENELITI,
KETUA LEMLITBANG, DAN WAKIL REKTOR II**



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Jln. Tanah Merdeka, Pasar Rebo, Jakarta Timur
Telp. 021-8416624, 87781809; Fax. 87781809

**SURAT PERJANJIAN KONTRAK KERJA PENELITIAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF DR HAMKA**

Nomor : 697 / F.03.07 / 2021
Tanggal : 22 Desember 2021

Bismillahirrahmanirrahim

Pada hari ini, Rabu, tanggal Dua Puluh Dua, bulan Desember, Tahun Dua Ribu Dua Puluh Satu, yang bertanda tangan di bawah ini **Dr. apt. Supandi M.Si.**, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, selanjutnya disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**; **Dr. SISKI, S.Si., M.Farm, Apt.**, selanjutnya disebut sebagai **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sepakat untuk mengadakan Perjanjian Kontrak Kerja Penelitian yang didanai oleh RAPB Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA

Pasal 1

PIHAK KEDUA akan melaksanakan kegiatan penelitian dengan judul : **PENGARUH PAPAN MINYAK ATSIRI BUNGA KAMBOJA (PLUMEIRA SP) SEBAGAI AROMATERAPI TERHADAP FUNGSI MEMORI DAN TINGKAT STRES PADA TIKUS PUTIH JANTAN** dengan luaran wajib dan luaran tambahan sesuai data usulan penelitian Batch 1 Tahun 2021/2022 melalui simakip.uhamka.ac.id.

Pasal 2

Kegiatan tersebut dalam Pasal 1 akan dilaksanakan oleh PIHAK KEDUA mulai tanggal 22 Desember 2021 dan selesai pada tanggal 22 Juni 2022.

Pasal 3

- (1) Bukti progres luaran wajib dan tambahan sebagaimana yang dijanjikan dalam Pasal 1 dilampirkan pada saat Monitoring Evaluasi dan laporan.
- (2) Luaran penelitian, dalam hal luaran publikasi ilmiah wajib mencantumkan ucapan terima kasih kepada pemberi dana penelitian Lemlitbang UHAMKA dengan menyertakan nomor kontrak dan Batch 1 tahun 2021/2022.
- (3) Luaran penelitian yang dimaksud wajib PUBLISH, maksimal 1 tahun sejak tanggal SPK.

Pasal 4

Berdasarkan kemampuan keuangan lembaga, PIHAK PERTAMA menyediakan dana sebesar Rp.15.000.000,- (Terbilang : *Lima Belas Juta*) kepada PIHAK KEDUA untuk melaksanakan kegiatan tersebut dalam Pasal 1. Sumber biaya yang dimaksud berasal dari RAB pada Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA Tahun Anggaran 2021/2022.

Pasal 5

Pembayaran dana tersebut dalam Pasal 4 akan dilakukan dalam 2 (dua) termin sebagai berikut;

(1) Termin I 70 % : Sebesar 10.500.000 (Terbilang: *Sepuluh Juta Lima Ratus Ribu Rupiah*) setelah PIHAK KEDUA menyerahkan proposal penelitian yang telah direview dan diperbaiki sesuai saran reviewer pada kegiatan tersebut Pasal 1.

(2) Termin II 30 % : Sebesar 4.500.000 (Terbilang: *Empat Juta Lima Ratus Ribu Rupiah*) setelah PIHAK KEDUA mengunggah laporan akhir penelitian dengan melampirkan bukti luaran penelitian wajib dan tambahan sesuai Pasal 1 ke simakip.uhamka.ac.id.

Pasal 6

(1) PIHAK KEDUA wajib melaksanakan kegiatan tersebut dalam Pasal 1 dalam waktu yang ditentukan dalam Pasal 3.

(2) PIHAK PERTAMA akan melakukan monitoring dan evaluasi pelaksanaan kegiatan tersebut sebagaimana yang disebutkan dalam Pasal 1. Bila PIHAK KEDUA tidak mengikuti Monitoring dan Evaluasi sesuai dengan jadwal yang ditentukan, tidak bisa melanjutkan penyelesaian penelitian dan harus mengikuti proses Monitoring dan Evaluasi pada periode berikutnya.

(3) PIHAK PERTAMA akan membekukan akun SIMAKIP PIHAK KEDUA jika luaran sesuai pasal 3 ayat (3) belum terpenuhi.

(4) PIHAK PERTAMA akan mendenda PIHAK KEDUA setiap hari keterlambatan penyerahan laporan hasil kegiatan sebesar 0,5 % (setengah persen) maksimal 20% (dua puluh persen) dari jumlah dana tersebut dalam Pasal 4.

(5) Dana Penelitian dikenakan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) dari keseluruhan dana yang diterima oleh PIHAK PERTAMA sebesar 5 % (lima persen).

(6) PIHAK PERTAMA akan memberikan dana penelitian Termin II dalam pasal 5 ayat (2) maksimal 31 Juli 2022.

Jakarta, 22 Desember 2021

PIHAK PERTAMA
Lembaga Penelitian dan Pengembangan
Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA
Ketua



Dr. apt. Supandi M.Si.

PIHAK KEDUA
Peneliti,



Dr. Siska, S.Si., M.Farm, Apt

Mengetahui
Wakil Rektor II UHAMKA



Dr. ZAMAH SARI M.Ag.

LAPORAN PENELITIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF DR. HAMKA Tahun 2022

Judul : Pengaruh Paparan Minyak Atsiri Bunga Kamboja (*Plumeira obtusa*)
Sebagai Aromaterapi Terhadap Fungsi Memori dan Tingkat Stres
Pada Tikus Putih Jantan

Ketua Peneliti : Dr. apt. Siska, M.Farm

Skema Hibah : PPI

Fakultas : Farmasi dan Sains

Program Studi : Profesi Apoteker

Luaran Wajib

No	Judul	Nama Jurnal/ Penerbit/Prosiding	Level SCIMAGO/SINTA	Progress Luaran
1	The Effect of Reed Diffuser Essential Oil Plumeria sp on Cortisol Level Male Wistar Rat	http://www.turkjps.org/instructions-to-authors	Q3	Draft

Luaran Tambahan

No	Judul	Nama Jurnal/ Penerbit/Prosiding	Level SINTA/SCIMAGO	Progress Luaran
1	The Effect of Reed Diffuser Essential Oil Plumeria sp on Spatial Memory Function Male Wistar Rat	https://conference.iium.edu.my/ICOPS/		Draft

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Dr. apt. Siska, M. Farm
NIDN. 0325107703

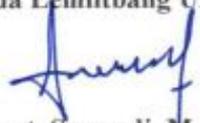
Ketua Peneliti


Dr. apt. Siska, M. Farm
NIDN. 0325107703

Menyetujui,
Dekan FFS UHAMKA


Dr. apt. Hadi Sunaryo, M. Si.
NIDN: 0325067201

Ketua Lemlitbang UHAMKA


Dr. apt. Supandi, M. Si
NIDN. 0319067801

LAPORAN AKHIR

Pengaruh Paparan Minyak Atsiri Bunga Kamboja (*Plumeira obtusa*) Sebagai Aromaterapi Terhadap Fungsi Memori dan Tingkat Stres Pada Tikus Putih Jantan

Latar Belakang (Background)

Fungsi memori merupakan fungsi yang sangat penting terkait kinerja otak. Fungsi memori dapat mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya usia atau penuaan dan tingkat stres. Penurunan fungsi memori seiring bertambahnya usia dan stres dikaitkan dengan menurunnya kemampuan neuroplastisitas.(1) Salah satu penyakit akibat menurunnya kemampuan neuroplastisitas adalah demensia. Demensia merupakan salah satu penyakit neurodegeneratif dengan angka kejadian yang cukup tinggi di seluruh dunia. WHO memperkirakan jumlah penderita demensia dapat mencapai 65,7 juta orang pada tahun 2030 dan akan mencapai 115,4 juta orang pada tahun 2050. Demensia salah satunya disebabkan oleh penyakit Alzheimer yang patofisiologinya telah diketahui meliputi penurunan jumlah enzim kolin asetiltransferase di korteks serebral dan hippocampus, dijumpai lesi yang disebut *senile (amyloid) plaques* dan *neurofibrillary tangles* yang terpusat pada daerah yang sama tempat terjadi defisit kolinergik. Karakteristik tersebut meliputi respons inflamasi, apoptosis, disfungsi mitokondria, dan angiopati amyloid serebral.(3) Hal tersebut mengakibatkan gangguan fungsi memori yang terkait dengan gangguan plastisitas sinaps. Neuroplastisitas merupakan ciri khusus utama sistem saraf yang mampu beradaptasi dan meningkatkan kemampuannya setiap waktu dan pengalaman. Perubahan sel saraf oleh stimulus dapat berlanjut untuk waktu yang lama atau sepanjang hidup seseorang. Neuroplastisitas menunjukkan dasar dari fungsi otak yang lebih tinggi seperti belajar dan memori. Tingkat stress mempengaruhi fungsi memori. Stres adalah suatu kondisi dimana tuntutan yang harus dipenuhi melebihi kemampuan yang dimilikinya, penyebab stres dinamakan stresor. Stres dapat terjadi akibat ketidakmampuan seseorang dalam merespon suatu stresor, sehingga dapat mengakibatkan gangguan badan atau jiwa. Stres dapat ditandai dengan meningkatnya kadar hormon kortisol yang diregulasi Hipotalamus-Pituitary-Adrenalin (HPA-axis) menyebabkan kadar hormon kortisol akan meningkat. Beberapa terapi yang dilakukan untuk mencegah demensia dan penurunan fungsi memori diantaranya dengan menggunakan obat, melakukan latihan fisik, dan termasuk menggunakan aromaterapi. Aromaterapi adalah terapi menggunakan *essential oil* yang memberikan aroma khas dari bagian tanaman seperti bunga, akar, daun, dan batang. Aromaterapi dapat dilakukan melalui diffuser baik secara elektrik ataupun menggunakan reed (batang kayu). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa aromaterapi menggunakan *essential oil* Rosemary dan lemon yang disebarkan melalui diffuser pada pagi hari dan lavender serta jeruk pada malam hari dapat meningkatkan fungsi kognisi pasien demensia (3). Minyak atsiri atau *essential oil* atau *volatile oil* (minyak terbang atau mudah menguap) merupakan senyawa bahan alam yang memiliki aroma khas dan dapat ditemukan di bagian akar, batang, ranting, bunga, buah, biji ataupun rimpang tumbuhan yang memiliki aroma. Minyak atsiri didapat melalui beberapa metode ekstraksi seperti distilasi atau penyulingan, ekstraksi menggunakan pelarut tertentu, atau dengan cara pengepresan dari bagian tumbuhan beraroma tersebut. Minyak atsiri banyak digunakan sebagai tambahan dalam bidang pengobatan, kosmetik, parfum, penambah aroma pada makanan dan minuman, bahan pembersih, dan lain-lain. Minyak atsiri memiliki manfaat sebagai aromaterapi dan memiliki efek farmakologi sebagai antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, antijamur dan antivirus. (3) Salah satu tanaman di Indonesia yang

memiliki aroma yang khas pada bunganya adalah tanaman kamboja (*Plumeria sp*). Tumbuhan kamboja atau dikenal juga frangipani merupakan tumbuhan yang banyak ditanam sebagai hiasan di pekarangan rumah karena bunganya yang menarik dan memiliki aroma. Tumbuhan kamboja juga banyak tumbuh liar di tepi jalan dan di area pemakaman. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa aromaterapi dapat meningkatkan fungsi memori dan menurunkan stress.

Tujuan Riset (Objective)

Penelitian ini penting untuk dilakukan mengingat pentingnya peningkatan fungsi memori dan penurunan tingkat stress yang dapat dikaitkan dengan aromaterapi yang dihasilkan dari minyak atsiri. Selain memberi aroma sebagai aromaterapi, minyak atsiri juga memiliki efek farmakologi sebagai antioksidan, antibakteri, antivirus, dan antijamur. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi penerapan pengetahuan dalam industri minyak atsiri dan produk aromaterapi dan mengetahui pengaruhnya dalam peningkatan fungsi memori dan penurunan stres.

Metodologi (Method)

Perlakuan Hewan Uji

Tikus dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok (1) tikus yang ditempatkan pada kandang yang tidak diberi paparan aromaterapi minyak atsiri, kelompok (2) tikus ditempatkan pada kandang yang diberi paparan aromaterapi minyak atsiri sepanjang hari, kelompok (3) tikus ditempatkan pada kandang yang diberi paparan aromaterapi minyak atsiri sepanjang 1 jam sekali.

Uji kemampuan belajar dan memori dilakukan pada semua kelompok hewan coba dengan perangkat T-Maze. Uji T-Maze dilakukan di awal dan akhir. Pada setiap uji, dilakukan dua kali pengulangan untuk setiap hewan coba secara berturut-turut tanpa istirahat dan berlangsung tidak lebih dari 120 s untuk setiap pengulangan. Parameter yang diukur adalah waktu tempuh (s) dan total kesalahan (kali/uji) dicatat selama tiga kali sesi uji. Semakin rendah waktu tempuh dan semakin kecil total kesalahan menunjukkan adanya performa yang lebih baik terhadap fungsi memori nya.

Uji kadar kortisol dilakukan menggunakan LC-MS (Liquid Chromatography-Mass Spectroscopy)

Data fungsi memori dan kadar kortisol akan dianalisis untuk dilihat pengaruhnya menggunakan SPSS.

Hasil dan pembahasan

Hasil Kadar Uji Kortisol

Kadar Kortisol (ug/mL)			
Kontrol 5 Hari	Perlakuan 5 Hari	Kontrol 10 hari	Perlakuan 10 Hari
2.82	1.25	1.08	0.87
3.62	4.03	1.15	0.46
1.78	1.21	1.16	0.04
1.79	0.06	3.40	1.38
2.50	1.64	1.70	0.69

Kadar uji kortisol antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan bermakna dan mengalami penurunan. Perlakuan paparan minyak atsiri selama 10 hari lebih menurunkan kadar kortisol daripada paparan minyak atsiri selama 5 hari.

Hasil Pengujian Fungsi Memori

Waktu Tempuh (Sekon)				Jumlah Kesalahan			
K5H	5H	K10	10H	K5H	5H	K10	10H
14	14	16	9	1	1	1	0
21	14	20	12	1	0	1	0
13	15	15	10	2	1	1	0
19	17	17	11	1	0	1	0
16.75	15	17	10.5	5	2	4	0

Uji fungsi memori menggunakan T-Maze dengan parameter waktu tempuh dan jumlah kesalahan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan bermakna dan mengalami penurunan. Perlakuan paparan minyak atsiri selama 10 hari lebih menurunkan waktu tempuh dan jumlah kesalahan daripada paparan minyak atsiri selama 5 hari.

Pentingnya peningkatan fungsi memori dan penurunan tingkat stress yang dapat dikaitkan dengan aromaterapi yang dihasilkan dari minyak atsiri. Selain memberi aroma sebagai aromaterapi, minyak atsiri juga memiliki efek farmakologi sebagai antioksidan, antibakteri, antivirus, dan antijamur. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi penerapan pengetahuan dalam industri minyak atsiri dan produk aromaterapi dan mengetahui pengaruhnya dalam peningkatan fungsi memori dan penurunan stress.

Fungsi Memori

Memori adalah hasil dari retensi (mempertahankan) dan penyimpanan informasi yang dipelajari. Memori merupakan pengalaman lalu yang dapat diingat atau dipanggil kembali. Pemrosesan memori tidak hanya mencakup retensi tetapi juga pembelajaran, mengingat kembali dan pengenalan (recognition). Memori dapat berlangsung selama beberapa detik, jam, hari, tahun, atau bahkan seumur hidup seseorang. Berdasarkan lama penyimpanannya, memori diklasifikasikan menjadi tiga macam yaitu memori sensoris, memori jangka pendek, dan memori jangka panjang. Memori sensoris merupakan kemampuan untuk menyimpan informasi sensoris di daerah sensoris otak. Memori jangka pendek (short-term memory) merupakan memori sensoris yang secara berulang akan membentuk memori jangka pendek dengan kapasitas yang terbatas dan bersifat sementara. Memori jangka pendek bertahan mulai beberapa detik hingga beberapa jam. Memori jangka panjang (long-term memory) terbagi menjadi memori sekunder dan memori tersier. Memori jangka panjang dapat bertahan lebih lama yaitu bertahun-tahun, bahkan pada beberapa kasus

dapat bertahan seumur hidup serta tidak memiliki batasan jumlah informasi yang dapat disimpan atau kapasitas tidak terbatas. Memori jangka pendek dapat diproses menjadi memori jangka panjang melalui proses konsolidasi memori. Proses ini memerlukan suatu latihan atau pengulangan agar memori jangka pendek tersebut menetap lebih lama. Mekanisme long-term potentiation (LTP)

diduga kuat bertanggung jawab dalam proses pembentukan memori jangka panjang. Semakin sering suatu sirkuit saraf dilalui, semakin kuat sirkuit tersebut dan semakin siap informasi yang berlokasi di sepanjang sirkuit tersebut untuk dipanggil.

Stres dan Hormon Kortisol

Tubuh bereaksi terhadap stres dengan mengeluarkan dua jenis zat kimia pembawa pesan, yakni hormon dalam darah dan neurotransmitter di sistem saraf. Stres dapat didefinisikan sebagai kondisi dimana tuntutan yang harus dipenuhi melebihi kemampuan yang ada pada obyek (Cance et al. 1994). Stres dapat juga diartikan sebagai suatu kondisi yang menunjukkan perubahan sebagai akibat merespon suatu stresor. Stres tidak hanya terjadi pada tingkat organisme, melainkan juga terjadi pada tingkat organ dan sel. Stres merupakan bentuk reaksi tubuh yang menentukan kelangsungan kehidupan. Stres dapat menunjukkan keseimbangan baru atau suatu fenomena adaptasi. Apabila sel atau organ dapat mengatasi stresor dengan baik dan masih dalam keadaan keseimbangan dinamakan eustres, sedangkan apabila kehidupan tidak dapat mengatasi dalam proses transaksi, maka sel atau organ akan mengalami distres (Setyawan 2003; Duman et al. 2001). Kemampuan mengelola stressor atau coping mechanism sangat dibutuhkan oleh Addict recovery. Addict recovery adalah individu dengan status pecandu narkoba yang sedang menjalani rehabilitasi. Stresor terberat bagi Addict recovery adalah manakala dalam kondisi withdrawal atau sakaw, yakni suatu kondisi dimana Addict recovery merasa sakit yang luar biasa, badan terasa nyeri semua, sehingga menjadikan dorongan untuk mengkonsumsi kembali narkoba. Kondisi withdrawal ini diakibatkan oleh reseptor-reseptor di dalam system saraf yang berkaitan dengan jenis narkoba yang dikonsumsi mengalami internalisasi dan menagih untuk mendapatkan narkoba. Stressor withdrawal dapat menjadikan Addict recovery mengalami stress berat. Dalam keadaan normal, hormon stres dilepaskan dalam jumlah kecil sepanjang hari, tetapi bila menghadapi stres kadar hormon ini meningkat secara dramatis (Stocker 2012). Setiap jenis respon tubuh yang berupa stres, baik stres fisik maupun stres psikis dapat meningkatkan sekresi ACTH yang pada akhirnya dapat meningkatkan kadar kortisol, Awal pelepasan hormon stres dimulai dengan sekresi corticotrophin releasing factor (CRF). Pertama kali CRF dilepaskan dari hipotalamus di otak ke aliran darah, sehingga mencapai kelenjar pituitary yang berlokasi tepat di bawah hipotalamus. Di tempat ini CRF merangsang pelepasan adenocorticotrophin hormone (ACTH) oleh pituitary, yang pada gilirannya akan merangsang kelenjar adrenal untuk melepaskan berbagai hormon. Salah satunya adalah kortisol. Kortisol beredar di dalam tubuh dan berperan dalam mekanisme coping (coping mechanism). Bila stresor yang diterima hipotalamus kuat, maka CRF yang disekresi akan meningkat, sehingga rangsang yang diterima oleh pituitary juga meningkat, dan sekresi kortisol oleh kelenjar adrenal juga meningkat. Apabila kondisi emosional telah stabil, coping mechanism menjadi positif, maka sinyal di otak akan menghambat pelepasan CRF dan siklus

hormon-stres berulang lagi (Akil & Morano 1995; Bear et al. 1996). Dalam kondisi gelisah, cemas dan depresi, sekresi kortisol meningkat. Menurut Zainullah (2005) akibat stress sekresi kortisol dapat meningkat sampai 20 kali.

Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan senyawa bahan alam yang memiliki aroma yang khas karena sifat senyawanya yang mengandung aroma dan mudah menguap, sehingga minyak atsiri juga dikenal dengan nama volatile oil (minyak terbang, mudah menguap).(7) Minyak atsiri dapat dihasilkan pada bagian akar, batang, ranting, daun, bunga, buah, atau biji dari tanaman yang memiliki aroma yang khas. Minyak atsiri tersimpan pada sel-sel berupa sel-sel sekretori, saluran dan rongga, kelenjar trikoma, dan sel-sel epidermal pada bagian tumbuhan.(6) Minyak atsiri dapat disimpan pada jaringan sekretori eksternal yang terdapat pada permukaan tanaman dan pada jaringan sekretori internal yang terdapat pada bagian dalam tanaman. Tumbuhan yang memiliki jaringan sekretori eksternal akan mudah mengeluarkan minyak atsiri ketika disentuh dan akan mudah tercium aroma dari kulit yang menyentuh bagian tanaman tersebut. Tumbuhan yang memiliki jaringan sekretori internal tidak mudah mengeluarkan minyak atsirinya hanya dengan disentuh, melainkan dengan cara mematahkan atau merusak bagian tanaman sehingga minyak atsirinya dapat keluar dan akan tercium aromanya. Minyak atsiri dapat terkandung di semua bagian tanaman tetapi pada umumnya terdapat pada daun dan bunga.(8-9). Kandungan minyak atsiri bergantung pada jenis tumbuhan yang diekstraksi, letak geografis tumbuhan, waktu pemanenan, dan teknik ekstraksi.(12) Kandungan kimia minyak atsiri yaitu terpena, terpenoid, fenilpropana (derivat benzena), senyawa sulfur dan nitrogen. Terpene merupakan senyawa yang paling banyak ditemukan dalam minyak atsiri. Terpenoid merupakan senyawa beraroma kuat dan menyebabkan tumbuhan memiliki aroma khasnya masing-masing. Terpenoid terbagi menjadi alkohol, aldehyd, keton, asam, ether, ester. (13) Proses ekstraksi atau pengambilan minyak atsiri dari bagian tanaman dapat dilakukan dengan cara distilasi (penyulingan), ekstraksi menggunakan pelarut, atau pengepresan.(10) Hasil uji GC-MS minyak atsiri kamboja menunjukkan adanya kandungan Linalool. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa senyawa linalool dapat meningkatkan fungsi memori dan kognisi fungsi memori. Minyak atsiri memiliki bioaktivitas sebagai aromaterapi, antioksidan, antikanker, antijamur, antiparasit, dan antibakteri. Hasil penelitian menunjukkan adanya kaitan antara lama paparan minyak atsiri dalam meningkatkan fungsi memori dan kadar kortisol.

Daftar Pustaka (Voncoover)

- [1] Frick KM, Fernandez SM. Enrichment enhances spatial memory and increases synaptophysin levels in aged female mice. *Neurobiology of aging*. 2003; 24(4): 615-26.
- [2] WHO. Dementia cases set to triple by 2050 but still largely ignored. 2012.
- [3] Finder VH. Alzheimer's disease: a general introduction and pathomechanism. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2010; 22:S5-S19.
- [4] Grattarola M. Synaptic plasticity and the neurobiology of learning and memory. *ACTABIOMED*. 2007; 1: 58-66.
- [5] Fabrichny IP, Leone P, Sulzenbacher G, Comoletti D, Miller MT, Taylor P, et al. Structural analysis of the synaptic protein Neuroligin-1 and its β -neurexin complex: determinants for folding and cell adhesion. *Neuron*. 2007; 56(6): 979-91.
- [6] Van Dongen. *Biology of the NMDA receptor*. Boca Raton (FL): CRC press/Taylor &

- [8] Francis; 2009.
- [9] Henley JM, Wilkinson KA. Synaptic AMPA receptor composition in development, plasticity and disease. *Nature Reviews Neuroscience*. 2016;17(6):337-50.
- [10] Soto M.E.Flores, Huerta V.Chaparro, Delgadillo M.Escoto, Valls E.Vazquez, Castaneda R.E.González, Zarate C.Beas. Structure and function of NMDA-type glutamate receptor subunits. *Neurología*. 2012; 27(5): 301—310.
- [11] Butnariu M, Sarac I. Essential oils from plants. 2018. *Journal of Biotechnology and Biomedical Science*. Vol-1 Issue 4 Pg. no.– 35
- [12] Ríos JL. Essential oils: what they are and how the terms are used and defined. In: Preedy VR, editors. *Essential oils in food preservation, flavor and safety*. New York: Academic Press; 2016. pp. 3–5.
- [13] Dima C, Dima S. Essential oils in foods: extraction, stabilization and toxicity. *Current Opinion in Food Science*. 2015;5:29–35. doi:10.1016/j.cofs.2015.07.003
- [14] Morsy NFS. Chemical Structure, Quality Indices and Bioactivity of Essential Oil Constituents. <http://dx.doi.org/10.5772/66231>
- [15] Javad Sharifi-Rad, Antoni Sureda, Gian Carlo Tenore, Maria Daglia, Mehdi Sharifi-Rad. Review Biological Activities of Essential Oils: From Plant Chemoecology to Traditional Healing Systems. *Molecules* 2017, 22, 70; doi:10.3390/molecules22010070www
- [16] Saad NY, Muller CD, Lobstein A. Major bioactivities and mechanism of action of essential oils and their components. *Flavour and Fragrance Journal*. 2013;28:269–279. doi:10.1002/ffj.3165
- [17] Varga J, Kocsubé S, Péteri Z, Vágvölgyi C, Tóth B. Chemical, physical and biological approaches to prevent ochratoxin induced toxicoses in humans and animals. *Toxins (Basel)*. 2010;2:1718–1750. doi:10.3390/toxins2071718

Target Jurnal Internasional (Output)

<http://www.turkjps.org/instructions-to-authors>

Lampiran LuaranWajib

Draft artikel terlampir

Lampiran Luaran Tambahan

Draft artikel terlampir

Bukti Indexed

