

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BIJI KOPI ROBUSTA
(*Coffea canephora*) LAMPUNG TERHADAP GANGGUAN KOORDINASI
MOTORIK TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) JANTAN GALUR
SPRAGUE-DAWLEY YANG DIINDUKSI MONOSODIUM GLUTAMAT**

Bimo Husodo^{1*}, Anggraeni Janar Wulan², Selvi Rahmawati³

¹Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

²Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

³Bagian Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

^{*}Email Korespondensi: husodo25@gmail.com

Abstract: The Effect of Lampung Robusta Coffee (*Coffea canephora*) Extract on Motor Coordination Disorders on Male Rats (*Rattus norvegicus*) Strain Sprague-Dawley Induced by Monosodium Glutamate. consumption of monosodium glutamate could be neurotoxic. The caffeine and chlorogenic acid compounds contained in coffee beans have the potency to be anti-inflammatory and neuroprotective agents. This study aimed to determine the effect of Lampung Robusta Coffee extract on motor coordination disorders. This research is an experimental study with a completely randomized design with a Posttest Only Control Group Design approach. The samples used were 25 rats which were divided into 5 groups, which are K- (distilled water), K+ (MSG 4 g/kgBB/day) P1, P2, and P3 (MSG 4 g/kgBB/day and Robusta Lampung coffee bean extract 1.5 ml/200gBB/day with a concentration of 0.03g/ml; 0.06 g/ml; 0.12 g/ml respectively). Motor coordination was assessed with a balance beam test device that the rats passed. Data were analyzed by one-way ANOVA test and continued with a post hoc LSD test. The results of the time of balance beam test in K+, K-, P1, P2, and P3 were 10.8, 4.0, 3.2, 4.4, 3.0 respectively. One Way ANOVA test obtained p value = 0.000. The result showed a significant difference between K- and K+, K+ and P1, K+ and P2, K+ and P3. There is an effect of giving Lampung robusta coffee bean extract on motor coordination of male white rats Sprague-Dawley strain induced by monosodium glutamate.

Keywords: Robusta Coffee, Monosodium Glutamate, Motor Coordination

Abstrak: Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Lampung terhadap Gangguan Koordinasi Motorik Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Jantan Galur Sprague-Dawley yang Diinduksi Monosodium Glutamat. Konsumsi monosodium glutamat berlebih dapat bersifat neurotoksik. Senyawa kafein dan asam klorogenat yang terkandung di dalam biji kopi disebut memiliki potensi sebagai anti inflamasi dan agen neuroprotektif. Konsumsi kopi diasumsikan dapat memperbaiki fungsi kognitif, tingkah laku, pemrosesan informasi dan koordinasi motorik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak biji kopi robusta Lampung terhadap gangguan koordinasi motorik. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain Rancangan Acak Lengkap dan pendekatan *Posttest Only Control Group Design*. Sampel terbagi ke dalam 5 kelompok, yaitu K- (aquades), K+ (MSG 4 g/kgBB/hari), P1, P2, dan P3 (MSG 4 g/kgBB/hari dan ekstrak biji kopi robusta Lampung 1,5 ml/200gBB/hari konsentrasi 0,03 g/ml; 0,06 g/ml; 0,12 g/ml secara berurutan). Masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor tikus. Penilaian koordinasi motorik dilakukan dengan menggunakan media *balance beam test* berdiameter 28 mm dan Panjang 100 cm. Hasil rerata waktu *balance beam test* pada K+, K-, P1, P2, dan P3 secara berurutan adalah 10,8 ,4,0,3,2,4,4,3,0. Uji *One Way ANOVA* didapatkan nilai $p=0,000$. Uji *Post Hoc LSD* terhadap koordinasi motorik menunjukkan perbedaan yang bermakna antara K- dengan K+, K+ dengan P1, K+ dengan P2, K+ dengan P3. Kesimpulannya terdapat

efek pemberian ekstrak biji kopi robusta Lampung terhadap gangguan koordinasi motorik pada tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* yang diinduksi Monosodium glutamat.

Kata Kunci: Kopi Robusta, Monosodium Glutamat, Koordinasi Motorik.

PENDAHULUAN

MSG menambah rasa umami yang mengintensifkan rasa gurih makanan. Rasa umami merupakan salah satu rasa dasar yang dihasilkan dari fermentasi pati dan gula dengan bantuan mikroba *Corynebacterium glutamicum* (Chakraborty, 2019). Zat yang membentuk rasa umami terdiri dari gugus asam amino glutamat, 5-inosinate (IMP) dan 5-guanylate (GMP) yang dapat membuat rasa nyaman ketika dimakan (Kurihara, 2015). Rata-rata konsumsi MSG di Indonesia adalah 0,6 gram/hari (Sulastri, 2017). Rerata konsumsi MSG secara global ialah 3 sampai 4 gram/hari (Sharma, et al. 2014). Jika individu mengkonsumsi MSG dengan dosis diatas 3 gram/kgBB maka menimbulkan berbagai dampak negatif yang disebut dengan sindrom kompleks MSG (Sulastri, 2017).

Cerebellum merupakan organ sentral yang mengontrol motorik, baik motorik kasar, motorik halus dan *motor planning* (Sherwood, 2014). Cerebellum terdiri dari 3 bagian fungsional yaitu vestibulocerebellar yang berfungsi untuk mengatur gerakan motorik halus. Spinocerebellar yang berfungsi mengatur motorik kasar dan halus dengan mengatur kontraksi berbagai otot besar dan kecil yang mengkoordinasikan gerakan, dan juga menerima rangsang reseptor perifer tentang gerakan dan posisi tubuh. Serta cerebrotocerebellar yang berfungsi pengaturan *motor planning* (Sherwood, 2014). MSG dapat menyebabkan stimulasi berlebihan terhadap reseptor glutamat sehingga membuat peningkatan konsentrasi Ca^{2+} . Hal ini menjadi awal penyebab nekrosis sel dan memicu produksi *Reactive Oxygen Species* (ROS). Selain itu MSG dapat merusak hampir semua komponen biomolekul sel yang menghasilkan kerusakan pada membran, sitotoksik, mutagenositas dan modifikasi enzim. Dimana otak merupakan organ yang paling rentan

terhadap eksitotoksin seperti MSG (Prastiwi, 2015).

Sebuah penelitian membuktikan bahwa terdapat hubungan antara mengkonsumsi monosodium glutamat dalam jumlah tertentu terhadap kerja dari kanal ion K dan ion Na yang merupakan bagian dari kerja syaraf motorik, serta terjadi pengaruh terhadap aktivitas AchE, sehingga dapat mengganggu koordinasi motoric (Ramalho, et al. 2017). MSG bersifat toksik terhadap manusia dan hewan percobaan (Owoeye dan Salami, 2017). Pemberian MSG sebanyak 3 gr/kgBB/hari pada tikus putih terbukti menyebabkan perubahan degeneratif sel neuron dan astrosit dalam korteks serebelum (Hashem, et al. 2017). Pemberian MSG sebanyak 3.5 mg/kgBB setiap hari secara peroral menyebabkan gangguan koordinasi motorik yang dinilai menggunakan *rotarod test* (Prastiwi, 2015). pada pemberian MSG 4 gram/KgBB secara per oral dengan waktu pemberian selama 14 hari terbukti dapat menyebabkan penurunan jumlah sel purkinje cerebellum yang akan diikuti dengan gangguan koordinasi motorik hewan coba (Afsari, et al. 2019). Pada penelitian lain, pemberian MSG dengan dosis 3 gram/hari sampai 6 gram/hari secara per oral yang dicampurkan kedalam pakan tikus selama 14 hari pada tikus Wistar dewasa, menyebabkan kerusakan dan kematian sel purkinje cerebellum. Hal ini diikuti dengan terjadinya perubahan fungsi koordinasi motorik (Prastiwi, 2015).

Kopi robusta Lampung merupakan kopi yang paling banyak diproduksi di Provinsi Lampung. Produksi kopi robusta secara nasional mencapai angka 713.921 ton. Provinsi Lampung sendiri menyumbang sekitar 106.746 ton dari total produksi nasional. Hal ini menyebabkan sentra produksi perkebunan kopi Lampung merupakan sentra produksi kedua terbesar di

Indonesia (Rosiana, 2020). Indonesia menempati urutan keempat di dunia sebagai negara pengekspor kopi utama setelah Brazil, Vietnam, dan Colombia (Rosiana, 2020).

Pada kopi robusta terdapat kafein yang meningkatkan neurogenesis. Kafein, serupa dengan adenosin, membuat kafein dapat menjadi antagonis kompetitif adenosin. Pada *neural stem cells* (NSCs) pada korteks cerebellum terdapat reseptor-reseptor adenosin. Aktivasi dari reseptor adenosin oleh kafein dapat menstimulasi proliferasi *neural stem cells* (NSCs). Konsumsi kafein dengan dosis tinggi yaitu 400 mg/hari dan 800 mg/hari selama 14 hari dapat meningkatkan proliferasi dari *neural stem cells* (NSCs) dan *neural progenitor cells* (NPCs) yang selanjutnya berdiferensiasi menjadi jenis neuron tertentu salah satunya sel purkinje cerebellum yang akan berperan dalam koordinasi motorik (Mateus, et al. 2019).

Kandungan kafein yang terkandung dalam kopi dapat menjadi antagonis kompetitif adenosin yang akan berikatan dengan reseptor A₁R, kemudian dapat menghalangi adenosin untuk berikatan dengan reseptor A_{2A}R sehingga mengurangi konversi *adenosine monophosphate* (AMP) menjadi *cyclic AMP* (cAMP), dapat menyebabkan kanal kalsium tidak akan terfosforilasi sehingga menurunkan aliran kalsium ke dalam sel serta penurunan pelepasan glutamat. memberikan efek neuroprotektif yang menghambat proses inflamasi dan apoptosis sel (Kolahdouzan dan Hamadeh, 2017). Berdasarkan latar belakang di atas, penulis ingin melakukan pengamatan terhadap pengaruh pemberian kopi robusta Lampung terhadap koordinasi motorik tikus (*Rattus norvegicus*) jantan galur Sprague-Dawley yang diinduksi monosodium glutamat (MSG).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pendekatan *Posttest Only Control Group Design*. Penelitian ini menggunakan 30 ekor tikus

putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur *Sprague dawley* yang diperoleh dari *Animal Vet Laboratorium Services* Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat dengan usia 8-12 minggu dan berat badan 170 - 230 gram dan dipilih secara acak kemudian dibagi menjadi 5 kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 6 ekor tikus putih.

Pemeliharaan dan pemberian ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) lampung pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan dilaksanakan di *Animal House* Fakultas Kedokteran Universitas Lampung pada bulan Agustus sampai Desember 2020 selama 14 hari. Pembuatan ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) lampung dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Pembedahan organ otak tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan dilaksanakan di Laboratorium Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung serta pembuatan dan pengamatan preparat dilakukan di Laboratorium Histologi dan Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Hewan uji diadaptasikan selama 6 hari di *Animal House* Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk menyeragamkan makanan dan cara hidup sebelum diberi perlakuan. Kesehatan hewan uji diperhatikan setiap hari seperti gerakan yang aktif dan tidak ada kerusakan pada tubuh hewan uji, kebersihan kandang, dan frekuensi pemberian makanan. Pemberian MSG dengan dosis 4 g/kgBB selama 14 hari telah terbukti dapat mengakibatkan penurunan jumlah sel purkinje cerebellum pada tikus yang akan mempengaruhi kerja cerebellum salah satunya koordinasi motorik (Dewi, 2018). Pembuatan larutan MSG dilakukan setiap 3 hari sekali. Larutan MSG dibuat dengan cara melarutkan MSG dengan dosis 4 g/kgBB yang telah diukur dengan menggunakan neraca ke dalam aquades 3,5 ml dan diaduk sampai kristal MSG larut dengan aquades.

Larutan ekstrak biji kopi robusta lampung diberikan secara peroral kepada

tikus putih jantan dengan dosis kopi adalah 1,5 ml/200gBB/hari pada setiap kelompok perlakuan P1, P2, dan P3 dengan konsentrasi ekstrak biji kopi robusta lampung pada kelompok perlakuan P1, P2, dan P3 secara berurutan adalah 0,03 g/ml, 0,06 g/ml, dan 0,12 g/ml.

Setelah masa adaptasi, tikus putih diinduksi dengan MSG dan ekstrak biji kopi robusta lampung selama 14 hari. Setiap kelompok diberikan perlakuan yang berbeda yaitu pada kelompok K- (aquades 3,5 ml/hari), K+ (MSG 4 g/kgBB/hari), P1, P2, dan P3 (MSG 4 g/kgBB/hari dan ekstrak biji kopi robusta lampung 1,5 ml/200gBB/hari dengan konsentrasi 0,03 g/ml; 0,06 g/ml; 0,12

g/ml secara berurutan) dengan frekuensi satu kali sehari selama 14 hari secara peroral. Setelah diberi perlakuan selama 14 hari,. Pada hari ke-15 dan 16 diberikan latihan percobaan (trial) untuk membiasakan tikus dengan balok dan kemudian pada hari ke-17 dilakukan pengujian dengan *balance beam test* sebanyak 2 sesi.

Waktu yang didapat pada hari pengujian selama 2 sesi dijumlahkan dan dihitung rata ratanya. Hasil penghitungan rerata nilai koordinasi motorik tikus pada setiap kelompok kemudian diuji analisis statistik menggunakan aplikasi pengolahan data yaitu SPSS.

HASIL

Hasil penghitungan rerata waktu penilaian koordinasi motorik tikus pada setiap kelompok tersaji dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penghitungan Rerata Nilai Koordinasi Motorik

Variabel	Kelompok Sampel	Rerata $\pm$ SD
Koordinasi motorik	K-	4.0 $\pm$ 1.22
	K+	10.8 $\pm$ 4.14
	P1	3.2 $\pm$ 1.30
	P2	4.4 $\pm$ 1.34
	P3	3.0 $\pm$ 0.70

Nilai rata-rata penilaian koordinasi motorik pada kelompok kontrol positif (K+) yang diinduksi larutan MSG 4 gr/kgBB/hari dalam 3,5 ml akuades memiliki rerata waktu penilaian koordinasi motorik 10,8 detik yang merupakan nilai tertinggi bila dibandingkan dengan kelompok-kelompok lainnya. Hal tersebut menunjukkan K(+) memiliki nilai rata rata yang lebih besar bila dibandingkan dengan nilai rata rata K(-). Dan begitu juga dengan kelompok P(1) P(2) dan P(3), kelompok K(+) memiliki nilai rata rata yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan rata rata kelompok P(1), P(2) dan P(3). Hal ini menunjukkan adanya pertambahan waktu dari kelompok kontrol positif, dan merupakan rerata waktu yang tertinggi bila dibandingkan dengan rerata waktu kelompok lainnya

maupun rerata waktu keseluruhan data. Setelah didapatkan rerata waktu *balance beam test* pada setiap kelompok perlakuan. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji Saphiro-Wilk ($p > 0,05$) pada seluruh kelompok perlakuan karena jumlah sampel yang kurang dari 50, dan dilakukan uji homogenitas dengan Levene test ($p > 0,05$).

Berdasarkan hasil uji normalitas didapatkan nilai p value, sebagai berikut pada kelompok kontrol negatif 0,146, kelompok kontrol positif 0,390, kelompok P1 0,421, kelompok P2 0,201, dan kelompok P3 0,325. Dari hasil tersebut didapatkan nilai p value $> 0,05$ pada setiap kelompok perlakuan dan dapat disimpulkan bahwa data waktu *balance beam test* terdistribusi normal. Sedangkan hasil uji homogenitas menggunakan *Leveine test* menunjukkan

bahwa nilai $p = 0,284$. Hal tersebut menunjukkan bahwa aktivitas spesifik enzim katalase pada sampel tersebut adalah sama atau homogen dengan nilai $p > 0,05$. Untuk selanjutnya, data di uji menggunakan uji sampel *paired T-Test* untuk mengetahui perbedaan rerata nilai *balance beam test pretest* dan *posttest* yang merupakan data numerik numerik. Karena data terdistribusi normal dengan varian data yang homogen. Oleh karena

itu, analisis komparatif yang digunakan selanjutnya adalah uji parametrik *One Way ANOVA*.

Selanjutnya, dilakukan analisis lanjutan yaitu uji *Post Hoc LSD* untuk menilai kelompok mana saja yang memiliki perbedaan yang bermakna antar kelompok dengan sebaran data normal. Hasil dari uji *Post Hoc LSD* disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Uji *Post Hoc LSD*

Kelompok Perlakuan	Perbedaan Rerata	<i>p value</i>
K- dan K+	10,84	0,000*
K- dan P1	0,28	0,559
K- dan P2	-2,56	0,770
K- dan P3	-4,40	0,467
K+ dan P1	-10,56	0,000*
K+ dan P2	-13,40	0,000*
K+ dan P3	-15,24	0,000*
P1 dan P2	-2,84	0,384
P1 dan P3	-4,68	0,884
P2 dan P3	-1,84	0,311

* $p < 0,05$ = bermakna

Penilaian uji post-hoc *LSD* didapatkan hasil data yang memiliki perbedaan bermakna ($p < 0,05$) antar dua kelompok. Kelompok yang memiliki perbedaan yang bermakna yaitu antara kelompok K(+) terhadap K(-), K(+) terhadap P1, K(+) terhadap P2, dan K(+) terhadap P3. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa induksi MSG dengan dosis 4 g/kgBB selama 14 hari secara parenteral dapat memberi gangguan koordinasi motorik. Sedangkan pemberian ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) Lampung dosis 1,5 ml/200gBB/hari dengan konsentrasi 0,03 g/ml, 0,06 g/ml, dan 0,12 g/ml selama 14 hari secara parenteral dapat memperbaiki gangguan koordinasi motorik tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Sprague-Dawley yang diinduksi MSG.

PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik post hoc *LSD* pada penelitian ini menunjukan bahwa perbedaan bermakna antara kelompok K(-) dengan kelompok K(+) yang menunjukkan bahwa pemberian MSG sebanyak 4 gr/kgBB/hari selama 14

hari dapat menyebabkan gangguan koordinasi motorik yang terlihat dari adanya peningkatan rerata waktu sampel untuk melewati perangkat *balance beam test*. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya pemberian MSG sebanyak 4gr/kgBB/hari selama 14 hari pada hewan coba menyebabkan penurunan rata-rata jumlah sel purkinje cerebellum dan koordinasi motorik ($p < 0.021$) (Afsari, *et al.* 2019). Semakin lama paparan MSG, maka semakin memiliki efek yang signifikan terhadap stress oksidatif pada otak (Herbet, *et al.* 2017)

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kopi robusta Lampung dengan dosis 1,5ml/kgBB dengan kekentalan 0,03 g/ml, 0,06 g/ml, dan 0,12 g/ml memiliki pengaruh terhadap peningkatan koordinasi motorik tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur Sprague-Dawley yang diinduksi MSG selama 14 hari yang ditandai dengan penurunan waktu yang dibutuhkan tikus saat melewati *balance beam test* berdiameter 28 mm ($p = 0,005$). Hal ini menunjukkan hasil yang sejalan dengan penelitian yang dilakukan

oleh Qi dan Li, (2014) bahwa konsumsi kopi dengan dosis yang ekuivalen dengan 200 mg kafein pada manusia dan setara dengan 2 *cups* kopi per hari dapat bersifat neuroprotektif. Serta penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa konsumsi kopi dengan dosis tersebut ekuivalen dengan 800 mg kafein pada manusia atau setara dengan 8 *cups* kopi per hari dapat bersifat neuroprotektif (Hedström, *et al.*, 2016).

Glutamat yang merupakan komponen utama MSG, adalah neurotransmitter utama di otak dan berkaitan dengan gejala neurologis ketika dikonsumsi secara berlebihan. Neurotransmitter seperti glutamat penting untuk komunikasi kimiawi di otak dan kadarnya harus seimbang. Namun, jumlah neurotransmitter yang berlebihan dapat menyebabkannya menjadi eksitotoksin, suatu zat yang mengeksitasi sel hingga titik kerusakan, dan ketika keseimbangan glutamat terganggu zat ini dapat menjadi neurotoksik, menyebabkan kaskade enzimatik yang mengakibatkan kematian sel (Chakraborty, 2019).

Kopi telah terbukti bersifat neuroprotektif dengan menunjukkan pemberian asam klorogenat 1-12 µg/mL memiliki efek perlindungan terhadap stres oksidatif berupa penghambatan aktivitas enzim *acetylcholinesterase* (AChE) dan *butyrylcholinesterase* (BChE) terkait penyakit Alzheimer dan menurunkan konsentrasi fMDA dan ROS (Anggraeni dan Lee, 2017). Dan kopi telah terbukti memiliki peran dalam koordinasi motorik dengan mempertahankan jumlah sel purkinje cerebellum tikus. Kopi memiliki efek neuroprotektif dengan pada yaitu kafein yang bersifat hidrofobik sehingga kafein dapat menembus *blood-brain barrier* (Kolahdouzan dan Hamadeh, 2017).

Salah satu reseptor adenosin adalah A₁R yang banyak ditemukan di cerebellum dan korteks cerebrum. Konsumsi kafein jangka panjang dapat menghalangi ikatan antara adenosin dan reseptor A_{2A}R sehingga terjadi peningkatan ekspresi dari reseptor A₁R. Hal tersebut menyebabkan aktivasi dari

G-protein *inhibitory* yang selanjutnya menghambat aktivasi *adenylyl cyclase* (AC), mengurangi konversi AMP menjadi *cyclic* AMP (cAMP), menyebabkan penurunan aktivasi *protein kinase A* (PKA) yang menghambat proses fosforilasi. Ketika PKA tidak teraktivasi, kanal kalsium pada membran plasma tidak akan terfosforilasi dan menyebabkan penurunan aliran kalsium ke dalam sel serta penurunan pelepasan glutamat. Sebaliknya, apabila adenosin berikatan dengan reseptor A_{2A}R maka dapat meningkatkan aliran kalsium ke dalam sel serta peningkatan pelepasan glutamat. Kafein yang berikatan dengan reseptor A₁R dapat menghalangi adenosin untuk berikatan dengan reseptor A_{2A}R sehingga dapat memberikan efek neuroprotektif yang menghambat proses inflamasi dan apoptosis sel (Kolahdouzan dan Hamadeh, 2017).

Penurunan rerata waktu *balance beam test* pada pemberian dosis 1,5 ml/200g/hari dengan kepekatan 0,003, 0,006, dan 0,012 g/ml selama 14 hari bersifat linear yang berarti didapatkan dosis efektif pada induksi ekstrak kopi robusta selama 14 hari. Pada kelompok perlakuan P1 yaitu pemberian ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) Lampung dosis 1,5 ml/200gBB/hari dengan konsentrasi 0,03 g/ml dengan frekuensi satu kali sehari selama 14 hari secara parenteral pada tikus, menunjukkan hasil yang sejalan dengan penelitian konsumsi kopi dengan dosis tersebut ekuivalen dengan 200 mg kafein atau 2 *cups* kopi per hari dapat bersifat neuroprotektif (Qi dan Li, 2014). Konsumsi kafein dosis rendah (50-200 mg/hari) juga telah terbukti memiliki efek positif terhadap tubuh manusia seperti meningkatkan energi dan kewaspadaan, relaksasi, suasana hati yang baik, dan peningkatan daya ingat (Nehlig, 2016).

Hasil yang diperoleh dari kelompok P3, yaitu pemberian ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) Lampung dosis 1,5 ml/200gBB/hari dengan konsentrasi 0,12 g/ml dengan frekuensi satu kali sehari selama 14 hari secara parenteral pada tikus

menunjukkan hasil yang sejalan dengan Hedström, *et al.*, (2016) yang menyebutkan bahwa konsumsi kopi dengan dosis tersebut (ekuivalen dengan 800 mg kafein atau 8 *cups* kopi per hari) dapat bersifat neuroprotektif.

Pada penelitian ini dipilih biji kopi robusta Lampung dengan tingkat kematangan light roast karena kopi robusta memiliki kandungan asam klorogenat dan quercetin yang lebih banyak dibandingkan kopi arabika (Lee, *et al.*, 2016). Kopi robusta di daerah Lampung memiliki kadar kafein yang lebih besar apabila dibandingkan dengan biji kopi robusta di daerah lain (Randriani, *et al.*, 2016). Serta semakin tinggi tingkat pemanggangan kopi maka akan semakin menurun kandungan asam klorogenatnya (Shan, *et al.*, 2014).

Setelah dilakukan penelitian dan pengolahan data, didapatkan hasil bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak kopi robusta terhadap koordinasi motorik tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur Sprague-Dawley yang diinduksi MSG selama 14 hari dan diuji dengan perangkat *balance beam test* berdiameter 28 mm ($p = 0,005$).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) Lampung terhadap gangguan koordinasi motorik tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Sprague-Dawley yang diinduksi monosodium glutamat. Berdasarkan penelitian ini, peneliti memberikan saran kepada peneliti lain supaya mencari cara mengendalikan faktor-faktor yang tidak terduga yang dapat mempengaruhi proses pemberian perlakuan dan penilaian, melakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan pengukuran zat aktif pada kopi yang bersifat neuroprotektif, melakukan penelitian lebih lanjut dengan melihat efek lain pemberian ekstrak biji kopi robusta (*Coffea canephora*) Lampung, dan melakukan penelitian dengan penghitungan dosis yang lebih tepat agar didapatkan dosis optimal kopi robusta

yang lebih sesuai dan terlihat efek dari perbedaan dosis.

DAFTAR PUSTAKA

- Afsari IGAN, Fitriani H, Suroso TA (2019). The Effectiveness of Lemon Juice (citrus limon) on Purkinje Cell of White Male Mice (mus musculus) Cerebellar Cortex That Exposed by Monosodium Glutamate. ICASH. 4 : 171-6
- Anggreani E, Lee CY (2017). Neuroprotective effect of chlorogenic acids against Alzheimer's disease. Int J Food Sci Nutr Diet. 6(1):330-7.
- Chakraborty SP (2019). Pathophysiological and toxicological aspects of monosodium glutamate. Toxicol Mech Methods. 29(6):389-96
- Dewi NR (2018). Pengaruh pemberian ekstrak etanol rempang lengkuas terhadap gambaran histopatologi tikus yang telah diinduksi oleh MSG. Skripsi. Jurusan Pendidikan Dokter. FK Unila. Bandar Lampung
- Hedström AK, Mowry EM, Gianfrancesco MA, Shao X, Schaefer CA, Shen L et al. (2016). High consumption of coffee is associated with decreased multiple sclerosis risk; results from two independent studies. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 87(5): 454-60.
- Herbet M, Korga A, Grzywacz M, Izdebska M, Chmiel I, Poleszak E et al. (2017). Chronic Variable Stress is Responsible for Lipid and DNA Oxidative Disorders and Activation of Oxidative Stress Response Genes in the Brain of Rats. J Oxid Med Cell Long. 1-10. ID : 7313090
- Kurihara K. (2015). Umami the fifth basic taste: history of studies on receptor mechanisms and role as a food flavor. BioMed research international. Hindawi Publishing Corporation. 15(1): 1-10
- Kolahdouzan M, Hamadeh MJ (2017). The neuroprotective effects of caffeine in neurodegenerative diseases. CNS Neurosci Ther. 23(4): 272-90.

- Lee M, Mcgeer EG, Mcgeer PL (2018). Neurobiology of aging quercetin , not caffeine , is a major neuroprotective component in coffee.NLM. Elsevier Inc 46(5):113-23
- Mateus JM, Ribeiro FF, Gomes MA, Rodrigues RS, Marques JM, Sebastião AM, et al. (2019). Neurogenesis and gliogenesis: relevance of adenosine for neuroregeneration in brain disorders. *J Caffeine Adenosine Res.* 9(4): 129-44.
- Nehlig A (2016). Effects of coffee/caffeine on brain health and disease: what should i tell my patients?. *Pract Neurol.* 16(2): 89-95.
- Owoeye O, Salami OA (2017). Monosodium glutamate toxicity: sida acuta leaf extract ameliorated brain histological alterations, biochemical and haematological changes in wistar rats. *J. Biomed.* 20 (2):173-82
- Prastiwi D (2015). Pengaruh Pemberian monosodium Glutamat Terhadap Koordinasi Motorik dan Jumlah Sel Purkinje Cerebellum Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Jantan Remaja. [Thesis] UGM : Yogyakarta.
- Qi H, Li S (2014). Dose-response meta-analysis on coffee, tea and caffeine consumption with risk of Parkinson's disease. *Geriatr Gerontol Int.* 14(2): 430-9
- Ramalho JB, Izaguirry AP, Soares MB, Spiazzi CC, Pavin NF, Affeldt RF, Lüdtke DS, et al. (2017). Selenofuranoside improves long-term memory deficits in rats after exposure to monosodium glutamat Involvement of Na, K-ATPase activity. *Physiol Behav.* 184 (2018) 22-33
- Randriani E, Dani, Supriadi H, Syafaruddin (2016). Ekspresi fenotipik klon kopi robusta "sidodadi" pada tiga ketinggian tempat. *J. TIDP.* 3(3): 151-8.
- Rosiana N (2020). Dinamika pola pemasaran kopi pada wilayah sentra produksi utama di Indonesia. *Jurnal Agrosains dan Teknologi.* 5(1). 1-10
- Shan J, Suzuki T, Suhandy D, Ogawa Y, Kondo N (2014). Chlorogenic acid (CGA) determination in roasted coffee beans by Near Infrared (NIR) spectroscopy. *Agric Biol.* 7:139-42.
- Sharma A, Prasongwattana V, Cha'on U, Selmi C, Hipkew W, Boonnate P et al (2014). Monosodium glutamate (MSG) consumption is associated with urolithiasis and urinary tract obstruction in rats. *PLoS ONE.* 8(9):1-9.
- Sherwood, L (2014). Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem. Edisi 8. Jakarta: EGC.
- Sulastri S (2017). Analisis kadar monosodium glutamat (MSG) pada bumbu mie instan yang diperjualbelikan di koperasi wisata.Jurnal media laboran analisis kesehatan. 7(1). 5-9