



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Jl. Brigjen H. Hasan Basry Kotak Pos 219 Banjarmasin 70123

Telp/Fax : (0511) 3305240

Laman : <http://lppm.ulm.ac.id>

KONTRAK PENELITIAN
Penelitian Dasar
Tahun Anggaran 2019
Nomor : 123.14/UN8.2/PP/2019

Pada hari ini Jum'at tanggal Lima Belas bulan Maret tahun Dua Ribu Sembilan Belas (15-03-2019), kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. Prof. Dr. Ir. H. M. Arief Soendjoto, M.Sc : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Lambung Mangkurat, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Lambung Mangkurat, yang berkedudukan di Jl. Brigjend H. Hasan Basry Banjarmasin, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;

2. Dr. Dr TRIAWANTI M.Kes : Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2019 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian Dasar Tahun Anggaran 2019 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

Pasal 1
Ruang Lingkup Kontrak

PIHAK PERTAMA memberi pekerjaan kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima pekerjaan tersebut dari **PIHAK PERTAMA**, untuk melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Dasar Tahun Anggaran 2019 dengan judul "Pengembangan Potensi Pasak Bumi (Eurycoma longifolia Jack.) Sebagai Suplemen Peningkat Kecerdasan Pasca Malnutrisi".

Pasal 2
Dana Penelitian

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan Penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 1 adalah sebesar **Rp. 218.831.000,- (Dua Ratus Delapan Belas Juta Delapan Ratus Tiga Puluh Satu Ribu Rupiah)** sudah termasuk pajak;
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor SP DIPA-042.06-1.401516/2019, tanggal 5 Desember 2018.

Pasal 3
Tata Cara Pembayaran Dana Penelitian

- (1) **PIHAK PERTAMA** akan membayarkan Dana Penelitian kepada **PIHAK KEDUA** secara bertahap dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Pembayaran Tahap Pertama sebesar 70% dari total dana penelitian yaitu **70% x Rp. 218.831.000,- = Rp. 153.181.700,- (Seratus Lima Puluh Tiga Juta Seratus Delapan Puluh Satu Ribu Tujuh Ratus Rupiah)**, yang akan dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PARA PIHAK** mengunggah revisi proposal penelitian dan membuat rancangan pelaksanaan penelitian yang memuat judul penelitian, pendekatan dan metode penelitian yang digunakan, data yang akan diperoleh, anggaran yang akan digunakan, dan tujuan penelitian berupa luaran yang akan dicapai ke Laman SIMLITABMAS;
 - b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana penelitian yaitu **30% x Rp. 218.831.000,- = Rp. 65.649.300,- (Enam Puluh Lima Juta Enam Ratus Empat Puluh Sembilan Ribu Tiga Ratus Rupiah)**, dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK KEDUA** mengunggah ke SIMLITABMAS yaitu Laporan Kemajuan Pelaksanaan Penelitian, Catatan Harian Pelaksanaan Penelitian, Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB) atas dana penelitian yang telah ditetapkan, Laporan Akhir Penelitian dan Luaran Penelitian paling lambat tanggal 14 September 2019;
 - c. Biaya tambahan dibayarkan kepada **PIHAK KEDUA** apabila luaran tambahan dinyatakan valid oleh **PIHAK PERTAMA**.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) akan disalurkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** ke rekening sebagai berikut:

Nama	:	Dr. Dr TRIAWANTI M.Kes
Nomor Rekening	:	0201038312
Nama Bank	:	BNI

- (3) **PIHAK PERTAMA** tidak bertanggung jawab atas keterlambatan dan/atau tidak terbayarnya sejumlah dana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) yang disebabkan karena kesalahan **PIHAK KEDUA** dalam menyampaikan data penelitian, nama bank, nomor rekening, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

Pasal 4
Jangka Waktu

PIHAK KEDUA harus menyelesaikan seluruh pekerjaan yang dibuktikan dengan pengunggahan pada laman (*website*) SIMLITABMAS.

- (1) Catatan harian dan laporan komprehensif pelaksanaan Penelitian, pada tanggal 16 November 2019;
- (2) Laporan akhir, capaian hasil, Poster, artikel ilmiah dan profile, pada tanggal 16 November 2019 (bagi penelitian tahun terakhir).

Pasal 5
Target Luaran

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target luaran wajib penelitian;
- (2) **PIHAK KEDUA** diharapkan dapat mencapai target luaran tambahan penelitian;
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk melaporkan perkembangan pencapaian target luaran sebagaimana dimaksud pada ayat (1) kepada **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 6
Hak dan Kewajiban Para Pihak

- (1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA**:
 - a. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk mendapatkan dari **PIHAK KEDUA** luaran penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5;
 - b. **PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada **PIHAK KEDUA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) dan dengan tata cara pembayaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3.
- (2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**:
 - a. **PIHAK KEDUA** berhak menerima dana penelitian dari **PIHAK PERTAMA** dengan jumlah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1);
 - b. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan kepada **PIHAK PERTAMA** luaran Penelitian Dasar dengan judul Pengembangan Potensi Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) Sebagai Suplemen Peningkat Kecerdasan Pasca Malnutrisi dan catatan harian pelaksanaan penelitian;
 - c. **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk bertanggungjawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterimanya sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui;
 - d. **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** laporan penggunaan dana;
 - e. Materai dan biaya lainnya yang berkaitan dengan Surat Penugasan Pelaksanaan Penelitian ini menjadi beban **PIHAK KEDUA** sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Pasal 7
Laporan Pelaksanaan Penelitian

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** berupa laporan kemajuan dan laporan akhir mengenai luaran penelitian dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA** yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**;

- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah Laporan Kemajuan dan Catatan Harian Penelitian yang telah dilaksanakan ke SIMLITABMAS paling lambat **14 September 2019**;
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan *Hardcopy* Laporan Kemajuan dan Rekapitulasi Penggunaan Anggaran 70% kepada **PIHAK PERTAMA**, paling lambat **21 September 2019**;
- (4) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah Laporan Akhir, capaian hasil, Poster, artikel ilmiah dan profil pada SIMLITABMAS paling lambat **16 November 2019** (bagi penelitian tahun terakhir);
- (5) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (4) ditulis dalam format font Times New Romans ukuran 12 spasi 1,5 kertas A4 pada bagian bawah sampul (cover) ditulis :

Dibiayai oleh:
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
sesuai dengan Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2019

- (6) *Softcopy* laporan hasil program penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (5) harus diunggah ke laman (*website*) SIMLITABMAS sedangkan *hardcopy* harus disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 8 **Monitoring dan Evaluasi**

- (1) **PIHAK PERTAMA** dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi internal terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2019 ini sebelum pelaksanaan Monitoring dan Evaluasi eksternal oleh Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi;
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak hadir dalam kegiatan Pemonitoran dan Evaluasi tanpa pemberitahuan sebelumnya kepada Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat, maka **PIHAK KEDUA** tidak berhak menerima sisa dana tahap kedua.

Pasal 9 **Penilaian Luaran**

1. Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Komite Penilai/*Reviewer* Luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Apabila dalam penilaian luaran terdapat luaran tambahan yang tidak tercapai maka dana tambahan yang sudah diterima oleh peneliti harus disetorkan kembali ke kas negara.

Pasal 10 **Perubahan Susunan Tim Pelaksana dan Substansi Pelaksanaan**

Perubahan terhadap susunan tim pelaksana dan substansi pelaksanaan Penelitian ini dapat dibenarkan apabila telah mendapat persetujuan tertulis dari Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.

Pasal 11
Penggantian Ketua Pelaksana

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** selaku ketua pelaksana tidak dapat melaksanakan Penelitian ini, maka **PIHAK KEDUA** wajib mengusulkan pengganti ketua pelaksana yang merupakan salah satu anggota tim kepada **PIHAK PERTAMA**;
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat melaksanakan tugas dan tidak ada pengganti ketua sebagaimana dimaksud pada ayat (1), maka **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan dana penelitian kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke Kas Negara;
- (3) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 12
Sanksi

- (1) Apabila sampai dengan batas waktu yang telah ditetapkan untuk melaksanakan Penelitian ini telah berakhir, namun **PIHAK KEDUA** belum menyelesaikan tugasnya, terlambat mengirim laporan Kemajuan, dan/atau terlambat mengirim laporan akhir, maka **PIHAK KEDUA** dikenakan sanksi administratif berupa penghentian pembayaran dan tidak dapat mengajukan proposal penelitian dalam kurun waktu dua tahun berturut-turut;
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat mencapai target luaran sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, maka kekurangan capaian target luaran tersebut akan dicatat sebagai hutang **PIHAK KEDUA** kepada **PIHAK PERTAMA** yang apabila tidak dapat dilunasi oleh **PIHAK KEDUA**, akan berdampak pada kesempatan **PIHAK KEDUA** untuk mendapatkan pendanaan penelitian atau hibah lainnya yang dikelola oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 13
Pembatalan Perjanjian

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 ditemukan adanya duplikasi dengan Penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidakjujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah dari atau dilakukan oleh **PIHAK KEDUA**, maka perjanjian Penelitian ini dinyatakan batal dan **PIHAK KEDUA** wajib mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya akan disetor ke Kas Negara;
- (2) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 14
Pajak-Pajak

PIHAK KEDUA wajib menyetor pajak ke kantor pelayanan pajak setempat yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa :

1. Pembelian barang dan jasa dikenai PPN sebesar 10% dan PPh 22 sebesar 1,5%
2. Pajak – pajak lain sesuai ketentuan yang berlaku.

Pasal 15
Peralatan Dan/Alat Hasil Penelitian

Hasil Pelaksanaan Penelitian ini yang berupa peralatan dan/atau alat yang dibeli dari pelaksanaan Penelitian ini adalah milik Negara yang dapat dihibahkan kepada Universitas Lambung Mangkurat sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 16
Penyelesaian Sengketa

Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan perjanjian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat, dan apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum.

Pasal 17
Lain-lain

- (1) **PIHAK KEDUA** menjamin bahwa penelitian dengan judul tersebut di atas belum pernah dibiayai dan/atau diikutsertakan pada Pendanaan Penelitian lainnya, baik yang diselenggarakan oleh instansi, lembaga, perusahaan atau yayasan, baik di dalam maupun di luar negeri;
- (2) Segala sesuatu yang belum cukup diatur dalam Perjanjian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, maka perubahan-perubahannya akan diatur dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Perjanjian ini.

Perjanjian ini dibuat dan ditandatangani oleh **PARA PIHAK** pada hari dan tanggal tersebut di atas, dibuat dalam rangkap 2 (dua) dan bermeterai cukup sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama.



PIHAK PERTAMA

Prof. Dr. Ir. H. M. Arief Soendjoto, M.Sc
NIDN 002306603

PIHAK KEDUA

Dr. Dr TRIAWANTI M.Kes
NIDN 0012097111

MENGETAHUI
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Lambung Mangkurat

Prof. Dr. Dr. Zairin NH, Sp.OT(K), MM
NIDN. 0020116111

PROTEKSI ISI LAPORAN KEMAJUAN PENELITIAN

Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi laporan ini dalam bentuk apapun kecuali oleh peneliti dan pengelola administrasi penelitian

LAPORAN KEMAJUAN PENELITIAN MULTI TAHUN

ID Proposal: 457ef5f5-ab62-4834-bc28-82e8dc146d50
Laporan Kemajuan Penelitian: tahun ke-1 dari 2 tahun

1. IDENTITAS PENELITIAN

A. JUDUL PENELITIAN

Pengembangan Potensi Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) Sebagai Suplemen Peningkat Kecerdasan Pasca Malnutrisi

B. BIDANG, TEMA, TOPIK, DAN RUMPUN BIDANG ILMU

Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Kesehatan	Teknologi kemandirian bahan baku obat	Pengembangan fitofarmaka berbasis sumber daya lokal	Ilmu Biomedik

C. KATEGORI, SKEMA, SBK, TARGET TKT DAN LAMA PENELITIAN

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
Penelitian Kompetitif Nasional	Penelitian Dasar	SBK Riset Dasar	SBK Riset Dasar	2	2

2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
TRIAWANTI Ketua Pengusul	Universitas Lambung Mangkurat	Pendidikan Dokter		6116222	1
Dr DIDIK DWI SANYOTO M.Kes Anggota Pengusul 1	Universitas Lambung Mangkurat	Pendidikan Dokter	a. Membuat pemodelan hewan malnutrisi b. Melakukan pengukuran memori spasial c. Melakukan pembedahan dan pemeriksaan sampel organ d. Membantu menganalisa data dan membuat laporan e.	6643964	0

			Membantu membuat naskah publikasi		
Dr MEITRIA SYAHADATINA NOOR M.Kes Anggota Pengusul 2	Universitas Lambung Mangkurat	Pendidikan Dokter	a. Membuat pemodelan hewan malnutrisi b. Melakukan pembedahan dan pemeriksaan sampel organ c. Membantu menganalisa data dan membuat laporan d. Membantu membuat naskah publikasi	6643917	0

3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama, yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor

Mitra	Nama Mitra
-------	------------

4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Luaran Wajib

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (<i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i>)	Keterangan (<i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i>)
1	Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional	accepted/published	Indonesian Journal of Pharmacy

Luaran Tambahan

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (<i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i>)	Keterangan (<i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i>)
1	Prosiding dalam pertemuan ilmiah Internasional	sudah terbit/sudah dilaksanakan	Bandung International Biomoleculer Medicine Conference

5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi 12.

Total RAB 2 Tahun Rp. 448,962,000

Tahun 1 Total Rp. 218,831,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Analisis Data	Tiket	OK (kali)	2	2,500,000	5,000,000
Analisis Data	Transport Lokal	OK (kali)	2	250,000	500,000
Analisis Data	Penginapan	OH	4	350,000	1,400,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Analisis Data	Uang Harian	OH	6	380,000	2,280,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Unit	160	40,000	6,400,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Unit	1	154,001,000	154,001,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar internasional	Paket	1	27,450,000	27,450,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Publikasi artikel di Jurnal Internasional	Paket	1	15,000,000	15,000,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	OJ	2	1,400,000	2,800,000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Unit	1	4,000,000	4,000,000

Tahun 2 Total Rp. 230,131,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Analisis Data	Transport Lokal	OK (kali)	2	250,000	500,000
Analisis Data	Tiket	OK (kali)	4	1,250,000	5,000,000
Analisis Data	Penginapan	OH	4	350,000	1,400,000
Analisis Data	Uang Harian	OH	6	380,000	2,280,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Unit	160	40,000	6,400,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Unit	1	165,301,000	165,301,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar internasional	Paket	1	27,450,000	27,450,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Publikasi artikel di Jurnal Nasional	Paket	1	15,000,000	15,000,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	OJ	2	1,400,000	2,800,000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Unit	1	4,000,000	4,000,000

6. KEMAJUAN PENELITIAN

A. RINGKASAN: Tuliskan secara ringkas latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian.

Malnutrisi merupakan masalah serius di Indonesia. Kalimantan Selatan berada di peringkat ke-5 dari 18 provinsi yang memiliki balita dengan berat badan kurang di atas angka rerata nasional. Anak dengan status gizi kurang atau buruk dan pendek atau sangat pendek mempunyai risiko kehilangan kecerdasan sebesar 10-15 poin. Protein, mineral, vitamin dan asam lemak esensial sangat dibutuhkan dalam perkembangan sel-sel otak. Malnutrisi akibat defisiensi protein juga mengganggu sintesis enzim yang berperan sebagai antioksidan sehingga menimbulkan kekurangan antioksidan dan stres oksidatif pada otak. Kadar radikal bebas yang berlebih akan merusak komponen seluler yaitu protein, DNA, membran fosfolipid, dan enzim. Hal ini berdampak pada kerusakan otak yang mengakibatkan penurunan kecerdasan. Malnutrisi juga mengakibatkan perubahan pada sistem imun. Pada

malnutrisi biomarker anti-inflamasi mengalami penurunan dan pro-inflamasi mengalami peningkatan. Perubahan sistem imun pada otak juga akan mempengaruhi perkembangan sel dan fungsi otak. Kalimantan Selatan memiliki berbagai sumber pangan yang potensial untuk mengatasi permasalahan malnutrisi. Penelitian membuktikan bahwa pemberian ikan seluang asal Kalimantan Selatan mampu meningkatkan IGF-1, pertumbuhan tulang, kadar Hb, protein, mengatasi stress oksidatif pada otak, dan meningkatkan memori pada tikus yang mengalami malnutrisi. Hasil penelitian lain membuktikan bahwa proses neurogenesis dapat ditingkatkan dengan pemberian ekstrak ginseng. Di Kalimantan Selatan terdapat tumbuhan dengan potensi yang sama dengan ginseng yaitu pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.), keduanya sering digunakan sebagai afrodisiak dengan kandungan fitokimia yang tidak jauh berbeda. Dengan demikian diduga bahwa pasak bumi juga dapat dikembangkan sebagai suplemen peningkat kecerdasan pasca malnutrisi.

Tujuan penelitian tahun 1 membuktikan dosis efektif pasak bumi yang berpotensi meningkatkan neurogenesis, mengatasi stres oksidatif, neuroinflamasi dan memori spasial tikus malnutrisi. Tahun ke-2 membuktikan potensi pasak bumi dengan dosis efektif dibandingkan dengan pemberian ikan seluang, DHA murni dan kombinasinya dalam meningkatkan neurogenesis, mengatasi stres oksidatif, neuroinflamasi dan memori spasial tikus malnutrisi. Rancangan penelitian eksperimental pada tikus malnutrisi dengan membuat tikus malnutrisi selama 4 minggu dilanjutkan pemberian intervensi pasak bumi dengan dosis 7,5; 15; 22,5; 30 mg/kgBB selama 6 minggu pada tahun 1. Sementara di tahun ke 2 diberikan kombinasi pasak bumi dosis efektif berdasarkan hasil tahun 1, DHA dan ikan seluang pada tikus malnutrisi selama 6 minggu. Parameter yang diukur meliputi memori spasial, stres oksidatif, neurogenesis, neuroinflamasi, dan transduksi sinyal di otak. Analisis statistik yang digunakan yaitu uji Anova dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil luaran yang ditargetkan pada tahun 1 dan 2 berupa artikel jurnal internasional terindeks pada database yaitu *Clinical Nutrition Experimental* (tahun 1) dan *Jurnal Clinical Nutrition Experimental* (tahun 2). Selain itu ditargetkan luaran tambahan berupa artikel ilmiah dimuat *proceeding international* (tahun 1) dan *Buku ajar berISBN* (tahun 2).

Tingkat kesiapan teknologi (TKT) pada institusi pengusul yaitu seluruh proses penelitian pengembangan Pasak bumi sebagai suplemen peningkat kecerdasan dimulai dari ekstraksi, membuat model tikus malnutrisi, pemeriksaan sampel otak dan pengukuran memori spasial

Hasil penelitian membuktikan kandungan senyawa ekstrak etanol 70% pasak bumi yaitu saponin 8,73%, alkaloid 14,468%, steroid 42,28 mg/mL, flavonoid 21,5 mg/mL, terpenoid 244,3 mg/mL dan tanin 2,329 mg/mL. Rerata kadar protein darah tikus yang diberi pakan AIN 76 yaitu 19 mg/mL yang menunjukkan bahwa tikus telah mengalami malnutrisi. Hasil pengukuran memori spasial pada tikus kelompok kontrol normal dan kontrol positif masing-masing 39,93 dan 43,796.

B. KATA KUNCI: Tuliskan maksimal 5 kata kunci.

malnutrisi; memori spasial; ekstrak etanol 70% pasak bumi; stress oksidatif otak; respon inflamasi otak

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan seringkasan mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan

sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian meliputi data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Sampai saat ini telah dilakukan penelitian tahap pertama yaitu pembuatan model hewan malnutrisi dan pemeriksaan kandungan ekstrak etanol 70% pasak bumi. Hasil yang diperoleh disajikan pada

Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan senyawa aktif dalam ekstrak etanol 70% pasak bumi

Senyawa aktif	Kadar
Saponin (%)	8,730
Alkaloid (%)	14,468
Flavonoid (mg/mL)	21,5
Steroid (mg/mL)	42,285
Terpenoid (mg/mL)	244,3
Tannin (mg/mL)	2,329

Tabel 2. Rerata kadar protein pada anak tikus yang diberi pakan rendah protein post natal

Sampel	Kadar protein
1	9
2	27
3	21
4	13
5	28
6	16

Tabel 3. Rerata berat badan anak tikus 8 minggu setelah pemberian pakan rendah protein

	Kelompok			
	KN	KP1	P2	P3
rerata berat badan	150	120	74	77

Setelah tikus berumur 8 minggu diberikan larutan ekstrak pasak bumi sesuai dosis masing-masing kelompok. Oleh karena anak tikus lahir tidak bersamaan, maka pemberian ekstrak pasak bumi untuk tiap kelompok juga diberikan secara bertahap, masing-masing selama 5 minggu. Pada penghitungan sampel dengan rumus Federer diperoleh bahwa masing-masing kelompok minimal terdapat 5 ekor tikus.

Sampai laporan kemajuan dibuat untuk kelompok KN dan KP1 pemberian ekstrak pasak bumi telah selesai dilanjutkan dengan pengukuran memori spasial menggunakan metode Morris Water Maze. Pengukuran memori spasial dengan menggunakan metode Morris Water Maze dilakukan dalam 2 tahap yaitu fase latihan (escape latency) pada hari ke-1 sampai ke-8 dan fase pengujian (Probe Test) pada hari ke-9. Hasil fase pengujian (Probe Test) disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengukuran Probe test pada kelompok kontrol normal (KN) dan kontrol positif (KP1)

Kelompok Normal	Rerata dari 3 kali penghitungan (detik)
1	34
2	45
3	45
4	40
5	35,66
Kelompok kontrol Positif (KP1)	
1	34,33
2	45,33
3	44,66
4	40
5	54,66

Setelah selesai dilakukan pengukuran memori spasial maka dilakukan pembedahan untuk mengambil organ otak dan darah. Kemudian dilakukan pembuatan preparat histopatologi otak untuk melihat ekspresi Tuj1 dan BDNF pada sel otak. Selain itu dilakukan pengukuran serotonin, IL6 dan TNFalfa dengan menggunakan metode ELISA. Juga dilakukan pengukuran parameter stress oksidatif yaitu H2O2, SOD, katalase dan MDA. Sampai saat pembuatan laporan semua masih dalam proses.

D. STATUS LUARAN: Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui Simlitabmas.

Sampai saat pembuatan laporan kemajuan belum diperoleh data yang lengkap sehingga luaran berupa publikasi di jurnal dan proceeding belum dapat dilaksanakan.

E. PERAN MITRA: Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (untuk Penelitian Terapan, Penelitian Pengembangan, PTUPT, PPUPT serta KRUPPT). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui Simlitabmas.

.....

.....
.....

F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Kendala yang dihadapi saat penelitian meliputi :

1. Pemesanan tikus dari luar kota Banjarmasin sangat lama, karena pada saat itu tempat yang menyediakan hewan coba di Banjarmasin sedang kehabisan stok hewan sehingga pemesanan dilakukan dari Yogyakarta yang memakan waktu beberapa bulan karena terkendala izin pengiriman melalui pesawat terbang.
2. Pembuatan model hewan malnutrisi sejak kelahiran (postnatal) cukup memakan waktu karena harus membuntingkan induk betina. Tingkat keberhasilan kebuntingan pada induk betina rendah, sehingga hanya 2 ekor betina dari setiap periode pembuntingan yang berhasil bunting. Dengan demikian maka periode beranak untuk tiap tikus tidak sama. Waktu bunting tikus selama 21 hari dan pemberian makan rendah protein dimulai sejak lahir sampai umur 8 minggu, dilanjutkan dengan intervensi pemberian ekstrak pasak bumi selama 5 minggu.

Oleh karena periode melahirkan tidak serempak, maka pengujian sampel juga dilakukan secara bertahap, sehingga hasil penelitian tidak dapat diperoleh bersamaan.

G. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA: Tuliskan dan uraikan rencana penelitian di tahun berikutnya berdasarkan indikator luaran yang telah dicapai, rencana realisasi luaran wajib yang dijanjikan dan tambahan (jika ada) di tahun berikutnya serta *roadmap* penelitian keseluruhan. Pada bagian ini diperbolehkan untuk melengkapi penjelasan dari setiap tahapan dalam metoda yang akan direncanakan termasuk jadwal berkaitan dengan strategi untuk mencapai luaran seperti yang telah dijanjikan dalam proposal. Jika diperlukan, penjelasan dapat juga dilengkapi dengan gambar, tabel, diagram, serta pustaka yang relevan. Jika laporan kemajuan merupakan laporan pelaksanaan tahun terakhir, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai.

Untuk tahapan selanjutnya yang akan dilaksanakan :

1. Penyelesaian perlakuan pada kelompok P2, P3, P4 dan P5 yang diperkirakan akan selesai di akhir Desember
2. Pemeriksaan ELISA dan imunohistokimia akan diselesaikan setelah data memori spasial semua tikus kelompok perlakuan telah diperoleh.
3. Setelah data terkumpul akan dilakukan analisis data dan pembuatan laporan hasil akhir

Selanjutnya akan dibuat artikel untuk publikasi di jurnal internasional dan mengikuti seminar internasional

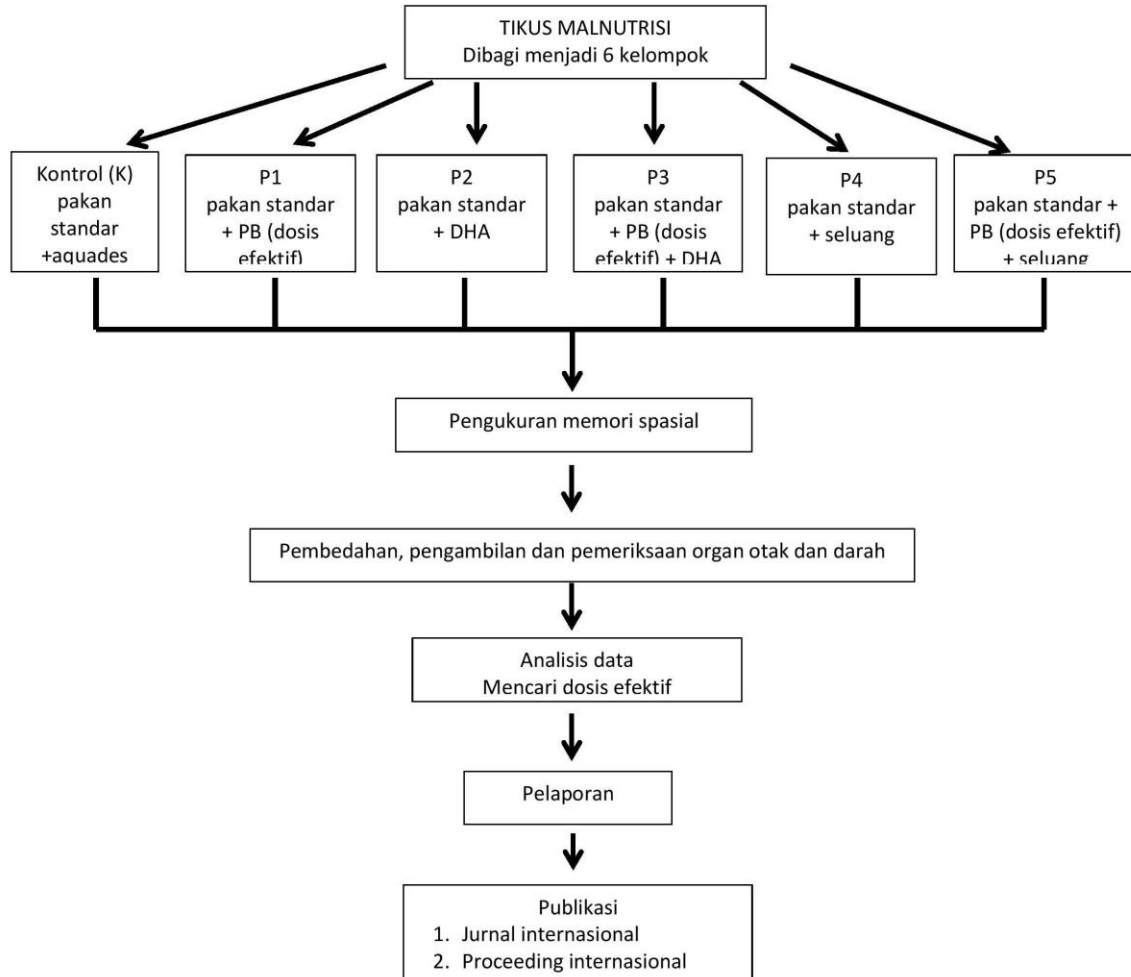
Setelah mendapatkan hasil yang efektif untuk dosis pasak bumi maka dilanjutkan penelitian tahun ke-2 dengan beberapa perlakuan pembanding pasak bumi yaitu pemberian DHA dan ikan seluang. Tahapan penelitian tahun kedua yang akan dilaksanakan yaitu :

1. Pembuatan tikus malnutrisi seperti tahun pertama
2. Pemberian perlakuan pada setiap kelompok tikus malnutrisi sesuai rancangan penelitian (6 kelompok) selama 14 hari
3. Pemeriksaan memori spasial pada semua kelompok
4. Pembedahan dan pemeriksaan otak untuk mengukur parameter stres oksidatif (SOD metode Wijeratne³⁰, katalase metode Candan³¹, H₂O₂ metode kolorimetri³², MDA metode *thiobarbituric acid* (TBA)), inflamasi (IL6, TNF α metode Elisa), Neurotransmitter (serotonin metode Elisa), neurogenesis (Tuz1 metode imunohistokimia) dan transduksi sinyal (BDNF metode Elisa dan PPAR metode imunohistokimia).

Bagan alir tahun ke-2 sebagai berikut:

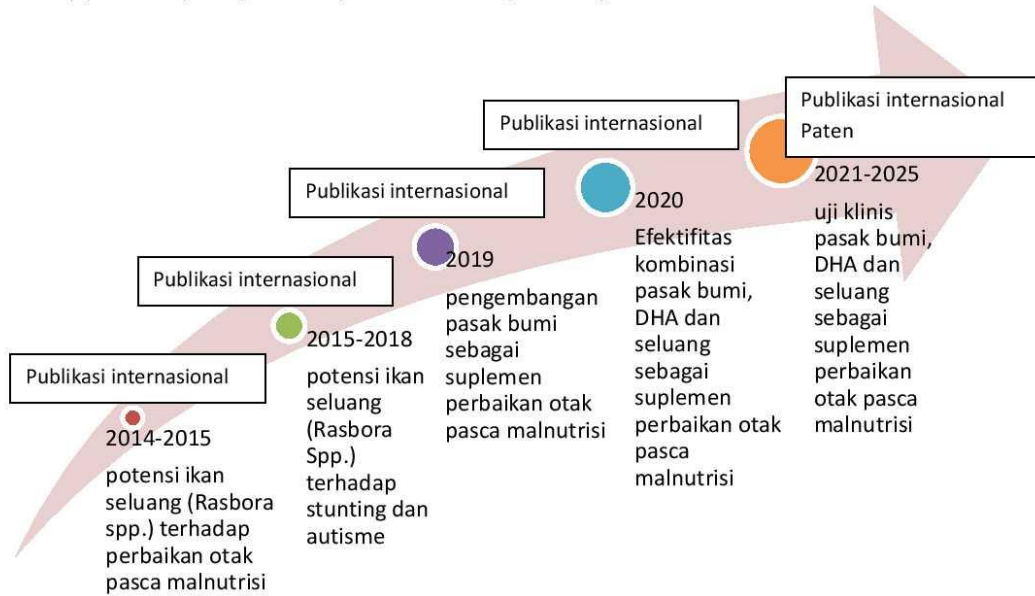
Tahun 2:

Membandingkan potensi antara pasak bumi dosis efektif dengan suplemen DHA dan ikan seluang dalam memperbaiki gangguan otak akibat malnutrisi



Road map penelitian

Roadmap penelitian penanganan dampak malnutrisi dengan berbagai bahan alam



Keterangan :

Penelitian tahun 2014-2018 sudah dilaksanakan

Beberapa strategi yang akan dilakukan agar mencapai target luaran yang dijanjikan :

1. Segera membuat artikel publikasi untuk tahun pertama setelah data terkumpul semua dan dianalisa. kemudian memasukkan ke jurnal international Clinical Nutrition Experimental
2. Mengikuti seminar internasional yang dilaksanakan di bulan Maret-Juni 2020 untuk publikasi sebagian hasil tahun pertama
3. Segera mempersiapkan dan memesan bahan-bahan penelitian serta melaksanakan tahapan penelitian tahun ke-2 di awal Januari 2020 agar kendala yang dihadapi di tahun pertama yaitu sulitnya memperoleh tikus dan proses membuntingkan tikus dapat segera diantisipasi
4. Mulai membuat draft buku bahan ajar yang memuat tinjauan pustaka dan hasil penelitian sehingga di akhir tahun ke-2 buku abahan ajar siap untuk dicetak.
5. Mengikuti seminar internasional untuk publikasi sebagian hasil di tahun ke-2 pada bulan September-Oktober 2019
6. Membuat artikel publikasi jurnal internasional untuk tahun kedua

H. DAFTAR PUSTAKA: Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan kemajuan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Bappenas. Rencana aksi nasional pangan dan gizi 2011-2015. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/ Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). 2011. Jakarta
2. Triawanti, Yunanto A, Sanyoto DD, Nur'amin HW. Nutritional Status improvement in Malnourished Rat (*Rattus norvegicus*) after Seluang Fish (*Rasbora spp.*) Treatment. *Current Research in Nutrition Food Science*. 2018; 6 (1):127-134
3. Triawanti, Sanyoto DD, Nur'amin HW. Reduction of Oxidative Stress by Seluang Fish (*Rasbora spp.*) in Brain of Malnourished Rats (*Rattus norvegicus*). *International Journal of Food Engineering* 2017 ; 3 (2): 107-111.
4. Yunanto A, Didik DS, Triawanti, Meitria SN. Benefit of seluang fish (*rasbora spp.*)'s south kalimantan to the improvement of spatial memory quality. *The 3rd International Symposium on wetlands environmental Management, Banjarmasin* 8-9 Nopember 2014
5. Lee CH, Kim JM, Kim DH, Park SJ, Liu X, Cai M, Hong JG, Park JH, Ryu JH. Effects of Sun Ginseng on Memory Enhancement and Hippocampal Neurogenesis. *Phytotherapy Research* 2012; 27:1293-1299
6. Triawanti, Sanyoto DD, Yunanto A. Kapita Selektta Malnutrisi. Penerbit Sari Mulia Indah. Anjarmasin. 2018;73-101
7. Valadares CT, Fukuda MTH, Francolin-Silva AL, Hernandez AS dan Almeida SDS. Effects of post natal protein malnutrition on learning and memory procedures. *Nutritional Neuroscience* 2010; 13 (6): 274-82.
8. Ariff AST, Soelaiman IN, Pramanik J, Shuid AN. dst. Effects of *Eurycoma longifolia* on testosterone Level and Bone Structure in an Aged Orchidectomised Rat Model. *Evidenced-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2012: Vol article ID818072: 1-7 Hindawi Publishing Corporation

Dokumen pendukung luaran Wajib #1

Luaran dijanjikan: Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional

Target: accepted/published

Dicapai: Submitted

Dokumen wajib diunggah:

1. Bukti submit
2. Naskah artikel

Dokumen sudah diunggah:

1. Naskah artikel
2. Bukti submit

Dokumen belum diunggah:

- Sudah lengkap

Nama jurnal: Clinical Nutrition experimental

Peran penulis: first author | EISSN: 2352-9393

Nama Lembaga Pengindek: Scopus

URL jurnal: <https://www.journals.elsevier.com/clinical-nutrition-experimental>

Judul artikel: SUPPLEMENTATION OF PASAK BUMI (*Eurycoma longifolia* Jack.) IN MALNUTRITION RATS TO INCREASE INTELLIGENCE THROUGH OXIDATIVE MECHANISM

**SUPPLEMENTATION OF PASAK BUMI (*Eurycoma longifolia* Jack.) IN
MALNUTRITION RATS TO INCREASE INTELLIGENCE THROUGH
OXIDATIVE MECHANISM**

¹Triawanti, ²Didik Dwi Sanyoto, ³Meitria Syahadatina Noor

¹Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Lambung Mangkurat University,
Banjarmasin, Indonesia

²Department of Public Health, Faculty of Medicine, Lambung Mangkurat University,
Banjarmasin, Indonesia

³Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Lambung Mangkurat University,
Banjarmasin, Indonesia

*Corresponding author:

TRIAWANTI TRIAWANTI

¹*Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, Lambung Mangkurat University,
Banjarmasin, Indonesia*

Email: triawanti@ulm.ac.id

Email: drmeitria@ulm.ac.id

Email: didikdwisanyoto@ulm.ac.id

Abstract

Protein, minerals, vitamins and essential fatty acids are needed in the development of brain cells. Malnutrition interferes with the synthesis of enzymes that act as antioxidants, causing deficiency of antioxidants and oxidative stress in the brain. Excessive levels of free radicals will damage the cellular components of the brain and result in decreased intelligence. Pasak bumi is an endemic plant in Kalimantan that has potential as an antioxidant so it is thought to increase intelligence after malnutrition through oxidative mechanisms. This study aims to prove that the earth peg can improve the spatial memory of *Rattus norvegicus* mice after malnutrition through oxidative mechanisms. The study design was post test only with control design, with 4 treatment groups namely normal control (KN), positive control P1 (malnutrition rat + placebo), P2 (malnutrition rat + earth extract extract (EPB) 7.5 mg / kgBW), P3 (malnutrition rat + EPB 15 mg / kgBW). The brain oxidative stress parameters examined were superoxide dismutase (SOD) activity, peroxide (H₂O₂) level, catalase activity and MDA level. Spatial memory of rats was measured by the Morris Water Maze method. Data analysis used Anova and Kruskal Wallis test with a confidence level of 95%. The results showed that the group given EPB 15 mg / kgBW had higher SOD and catalase activity and lower peroxide and MDA levels than the other groups. Spatial memory of mice given EPB 15 mg / kgBW tended to be better than other groups even though not statistically significantly different. Conclusion: the administration of EPB 15 mg / kgBW in malnourished rats was able to improve the oxidative stress condition of the brain and tended to improve the spatial memory of mice compared to the EPB dose of 7.5 mg / kgBW.

Keywords: malnutrition, pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack), spatial memory, oxidative stress

INTRODUCTION

The prevalence of malnutrition of children under five in South Kalimantan in 2018 includes 28% malnutrition, 40% stunting, 12% thin and very thin. This figure is above the national average for malnutrition of 17.7%, stunting 30.8% and thin 10.2% [1]. Children with poor nutritional status and short or very short risk of losing intelligence by 10-15 points [2]. Protein, minerals, vitamins and essential fatty acids are needed in the development of brain cells. The results of studies using omega 3 fatty acid diets in rats can improve learning and spatial memory [3].

Malnutrition due to protein deficiency also interferes with the synthesis of enzymes that act as antioxidants, causing deficiency of antioxidants and oxidative stress in the brain [4]. Excessive levels of free radicals will damage cellular components such as proteins, DNA, phospholipid membranes, and enzymes [5]. This has an impact on brain damage resulting in decreased intelligence.

Malnutrition is overcome by providing high nutritious food. South Kalimantan has a variety of potential food sources to overcome the problem of malnutrition. Previous studies have shown that giving of wild fish from South Kalimantan can increase IGF-1, bone growth, Hb levels, protein [6], overcome oxidative stress in the brain [7], and improve memory [8] in mice that were malnourished.

The results of previous studies prove that the process of neurogenesis can be improved by administering ginseng extract [9]. In South Kalimantan, there are plants with the same potential as ginseng, the pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.), both of which are often used as powerful aphrodisiacs. The active chemical compound contained by the pasak bumi are 14.15 beta-dihydroxykline-anone; 9-methoxy-canthin-6-one, β -carboline-1-propionic acid, and 7-methoxy- β -carboline-1-propionoc acid, eurycomaoside, canthin-6-one alkaloids, β -carboline alkaloids, tirucallane-type triterpenes, squalene derivatives, biphenylneolignans [10]. Based on this, it should be suspected if the pasak bumi also has the same potential as ginseng in repairing the brain in malnutrition.

This study used experimental animals *Rattus norvegicus* mice which were made to be protein deficient by feeding low protein (AIN 76A). One parameter that can be measured to describe mouse intelligence is spatial memory. The research aims to prove that the Pasak bumi

(*Eurycoma longifolia* Jack.), is able to improve the spatial memory of mice after malnutrition through oxidative mechanisms.

METHODS

This study had been received approval from the ethics committee of the Faculty of Medicine, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin, Indonesia (Number 298/KEPK-FK UNLAM/EC/2019). This study was an experimental study with posttest-only with control group design.

Material

Pasak Bumi, low protein feed (AIN-76A), standard feed, aquadest, 70% ethanol, 90% ethanol, *Rattus norvegicus* mice, FeCl₂ 2 mM, o-phenanthroline, H₂O₂ 40 mM, PBS pH 7.4, aquadest, HCl 2, 5 M, 2% glucose, NaCl 0.9%, Na₂CO₃, standard MDA, TCA, Thiobarbituric acid, HCl 1 N, acetic acid, K₂Cr₂O₇, Morris water maze.

Procedures

Preparation of experimental animals malnutrition

Mice were made malnourished from the day they were born by feeding the mother mice that were breastfeeding with low protein feed for 4 weeks, after weaning the mice continued with low protein feed (AIN-76A) for 4 weeks. Rats are considered malnourished when plasma protein levels <4g / dL.

Administration of the ethanol extract 70% Pasak bumi (EPB)

Once the mice were malnourished, they were divided into 6 groups, namely positive control (P1): malnourished mice + placebo + standard feed; (P2): malnutrition rat + 70% ethanol extract (EPB) 7.5 mg / kg + standard feed; (P3): malnutrition rat + 70% ethanol extract (EPB) 15 mg / kg + standard feed for 5 weeks; plus 1 negative control group (KN) that is healthy mice given placebo and standard feed for 5 weeks

Spatial memory measurement

Spatial memory of the rats was evaluated using the Morris water maze (MWM) task, on days 1–25 after last sonde. The maze involved a circular tank (diameter, 200 cm; height, 60 cm) filled with water (24°C ± 26°C) to a depth of 30 cm. A hidden circular black platform (diameter, 10 cm) was submerged 2 cm below the water surface and placed at the same location in the northeast quadrant throughout the training period. In addition, colored posters were pasted on the wall to aid the rats in learning the platform location. The water pool was

divided by two hypothetical lines into four imaginary quadrant zones (North, South, East, and West) of an equal surface area, representing four starting points for the test. All rats were subjected to two trials per day for eight consecutive days. On day 1-8, each rat was lowered into the pool facing the wall and allowed 90 seconds to find the platform. If the rat failed to find the platform within this time period, it was gently guided to it and allowed a 30-second rest on the platform before being taken out from the maze. The constant daily sequence of starting points for all test trials was randomly selected until the completion of four starting points per rat for each day and the sequence was not repeated on the next test. On day 9, each rat was subjected to a single 90-second trial without the platform, and the crossing times to the platform zone and the time spent in the target quadrant were recorded [11].

SOD, Peroxide (H₂O₂), Catalase and MDA levels assay from brain homogenate

The brain was pounded with mortar at room temperature and added with 1 mL of PBS pH 7.4 until it became liquid. Then taken 5 mL and centrifuged at 8000 rpm for 20 minutes. The supernatant was then taken for measurement of H₂O₂ [12], SOD [13], katalase [14], and MDA by *thiobarbituric acid* (TBA) method.

Measurement of brain SOD levels

Incubation was performed on 3 ml of a solution containing 0.05 M Na₂CO₃, 0.1 M EDTA pH 10.2. Furthermore, the solution was added 100 µL brain homogenate and 100 µL adrenaline with (3.10⁻⁴) BM 189 M. Initial absorption measurements (A₀) was performed with a spectrophotometer at 480 nm wavelength. After that, the sample was incubated for 5 min at 30 °C and got the absorbance (A₁).

Measurement of brain H₂O₂ levels

Measurement of H₂O₂ was using a spectrophotometer. At first, making a standard curve. A total of 20 µmol H₂O₂ was added with 2 ml of dichromate:glacial acetic acid (1:3) mixture. Then the mixture was heated in boiling water for 10 minutes. Then the cooled mixture was measured for absorbance at a wavelength of 570 nm. The same procedure was done for 40,60,80,100,120, 140,160 and 180 µmol H₂O₂. A graph was made between the absorbance on the Y-axis with levels of H₂O₂ on the X-axis to obtain a linear equation.

Preparation of test solution was made with a total of 1 ml of brain homogenate was added 5 ml of PBS pH 7.4. A mixture of 1 ml was taken and added to 2 ml of dichromate:acetate (1:3) mixture and then wrapped in aluminum foil for 30 minutes. The mixed solution was heated using a water bath for 10 minutes at 100 °C. The solution was cooled to room

temperature. The solution was then transferred into the cuvette and measured its absorbance using UV-VIS at a wavelength of 570 nm.

Measurement of brain MDA levels

From the last procedure, 200 μL supernatant was taken for measurement of MDA levels. The first thing to do was making MDA standard curve. As many as 0.05 μM MDA standard added 1 mL of distilled water, then placed in Eppendorf tube. Thereafter, 100 μL of 100% TCA, 100 μL sodium thiobarbituric 1%, and 250 μL HCl 1 N were added respectively. Then heated at 100 $^{\circ}\text{C}$ for 20 minutes, and centrifuged 3500 rpm for 10 minutes. Subsequently, 450 μL supernatant was taken and the distilled water added to 3500 μL . Then read with the spectrophotometer with a maximum wavelength of 540 nm. The same thing was done to 0.025, 0.0125, 0.00625, 0.003125 and 1.56×10^{-5} μM MDA. Then making graphs for the relationship between absorbance on the Y-axis and MDA levels on the X-axis to obtain a linear equation.

Data analysis

Data were tested for normality and homogeneity. If normal, proceed with the Anova test analysis with a 95% confidence level and a tuckey HSD test. If it is not normal then a Kruskal Wallis non-parametric test is followed by Mann Whitney with a 95% confidence level.

RESULT

Oxidative Stress

After administration of low protein feed for 50 days post natal it is known that the mean rat protein level is 1.9 g / dL below the normal level which is 4.7 g / dL [7]. Levels of SOD, H₂O₂, catalase, and MDA of rat brain after administration of 70% PB ethanol extract are presented in Figures 1 to 4.

Brain SOD enzyme activity is presented in Figure 1. In the malnutrition group who were given ethanol extract of 70% earth pasak (EPB) as much as 15 mg / kgBW (P3), SOD activity was higher than the P1 and P2 groups. Because the data are not normal then the Kruskal Wallis test is used which shows that there are significant differences between groups ($p = 0,000$). Further tests using Mann-Whitney showed that there were differences between each treatment group.

Figure 2 shows that peroxide levels in the group of malnourished mice given placebo (P1) were higher than other groups. Kruskal wallis statistical test results showed that there were significant differences in peroxide levels between groups ($p = 0.000$). Mann-Whitney further tests showed there were differences between each group. This proves that in the condition of malnutrition there is an increase in the peroxide level and after giving the extract of the earth peg is seen a decrease in peroxide. The administration of EPB 15 mg / kgBW dose showed a greater decrease than the 7.5 mg / kgBW dose.

Brain catalase activity in malnourished mice given a placebo appeared to be very low compared to other groups (Figure 3). EPB extract can increase catalase activity, at a dose of 15 mg / kgBW the increase is higher than the dose of 7.5 mg / kgBW. Anova test proves there are significant differences between groups (0,000). The LSD difference test showed that there were differences between KN and P1, P2 and P3, P1 with P3 and P2 with P3, while there were no differences between P1 and P2 ($p = 0.169$).

Malondialdehyde (MDA) is a product of the lipid peroxidation reaction. Figure 4 shows that MDA levels in the malnutrition group given placebo (P1) were higher than in the normal group. Provision of extract of pasak bumi with a dose of 7.5 mg / kgBW can significantly reduce MDA levels. At a dose of 15 mg / kgBW MDA levels appear to be lower than a dose of 7.5 mg / kgBW. The Kruskal wallis test proved a significant difference between the groups ($p = 0,000$). Mann-Whitney different test showed that there were differences between the KN

and P1 and P2 groups, the P1 and P2 and P3 groups, the P2 and P3 groups, whereas in the KN group there was no difference with P3 ($p = 0.557$). This means that MDA levels in malnourished mice given EPB at a dose of 15 mg / kgBW are almost the same as MDA levels in normal mice.

Spatial memory

Spatial memory measurements were carried out using the Morris Water Maze method, the results are presented in Figure 5.

The results of the test probes in Figure 5 show that the length of time in the D quadrant spent by the malnutrition group given PB extracts of 15 mg / kgBW is a maximum of 37.2 seconds compared to other groups. The longer the rat is in the quadrant, the better its spatial memory. This shows that the spatial memory of rats in this group has a better tendency than other rats, although the ANOVA statistical test showed no significant difference between the treatment groups ($p = 0.524$).

DISCUSSION

Protein malnutrition gets special attention because protein is one of the important substances that contain amino acids to synthesize structural and functional proteins (enzymes, neuropeptides, and neurotransmitters). Protein deficiency in early life can reduce enzyme activity, resulting in the disruption and synthesis of protein structures. This results in the incorporation of lipids with cell membranes including disrupted neuron cells. An imperfectly formed neuron membrane can disrupt neuronal circuits and cause a decrease in the quality of learning [15, 16].

The central nervous system is very vulnerable to damage due to oxidative stress due to its high metabolic activity, the brain requires large amounts of molecular oxygen, which is then followed by the formation of high levels of free radicals. The brain also contains polyunsaturated fatty acids that are very easily oxidized [17]. In addition, the total antioxidant capacity of the central nervous system is relatively small [5]. Increased oxidative stress may also be the result of adverse effects calorie deficiency and micronutrient intake [18].

In this study it was proven that mice that were malnourished and only given a placebo showed an increase in brain oxidative stress where the enzymatic antioxidant activity was lower than that of oxidants. SOD and catalase activity was lower than in the normal group, while peroxide and MDA levels were higher than in normal mice. Under normal circumstances, the brain is protected from damage by free radicals by a balance between peroxidants and antioxidant mechanisms, including antioxidant enzymes and chemical free radical scavengers. This balance appears to be impaired in protein energy malnutrition (MEP). Many clinical and pathological manifestations of MEP are thought to result from an imbalance between free radical defense and free radical production. Pathological features in protein deficiency include shrinking brain size and increased lipid peroxidation in the brain [19].

SOD is an antioxidant that is widely available in the brain and plays an important role in preventing brain damage due to oxidative damage [20]. In protein malnutrition there is a decrease in SOD levels [21]. The findings in this study indicate that the pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) increase SOD levels. Likewise with MDA, pasak bumi extract reduces MDA levels in rat brain. This is thought to be the presence of bioactives contained in the earth's peg, including phenols, alkaloids, flavonoids and glycosids [22].

Protein restriction early in life causes a decrease in neural progenitors in the hippocampus. This results in decreased recognition of objects as adults [23]. Decreased recognition of this object will cause a decrease in spatial memory. In the study of Wang and Xu [24], it was found that mice with protein malnutrition since the womb had lighter brain weight compared to controls, the total protein level in the hippocampus was significantly lower, the hippocampal BDNF content was lower, the MWM test showed learning ability and memory is interrupted too. These results indicate that protein malnutrition affects spatial navigation of experimental animals, which is caused by low BDNF concentrations in the hippocampus.

In protein malnutrition, there is also a decrease in volume in the dentinal gyrus and also the CA1 hippocampus. The decrease occurred up to 66%. The presence of lesions in the gyrus dentatus and CA1 hippocampus triggers a decline in task acquisition with short-term memory delays and impaired working memory performance. Working memory is the ability to store and manipulate mnemonic information to guide the journey (map) of his behavior including spatial memory[25].

In this study, the group given 15 mg / kg body weight showed a tendency to have better spatial memory compared to the control group and malnutrition given placebo, although not statistically significantly different. Previous studies have shown *E. longifolia* also improves cognition in normal 4 week old mice [26]. In this study the tendency to increase spatial memory is thought to be through oxidative mechanisms. This is evident from the reduction in oxidative stress in the brain which is characterized by an increase in the activity of SOD enzymes, catalase and a decrease in peroxide and MDA. Oxidative stress occurs when there is an imbalance between reactive oxygen species (ROS), consisting of superoxide, hydrogen peroxide, and hydroxyl radicals, with inadequate oxidative defenses, including superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), and peroxidase (POX)) [19].

Excessive formation of ROS causes neuronal cell damage and induces death through the apoptotic and necrotic pathways. Previous research has shown that there is a link between oxidative stress and mitochondrial dysfunction and the development of cell death in various neurological disorders. Mitochondrial dysfunction includes bioenergetic failure and increased cytosolic calcium, oxidative stress, mitochondrial permeability transition pore opening, and release of key proteins into cells triggering cell death. Oxidative stress enzymes induce various cellular problems that can trigger mitochondrial dysfunction and accumulation of ROS / RNS not only contribute to macromolecular lesions such as lipids, proteins and DNA

but also affect bioenergetics, glutamate excitotoxicity, and DNA, by inducing apoptotic signals [27].

Increases in free radicals or reactive oxygen species must be balanced with increased enzymatic antioxidant synthesis. However, this is often not enough to overcome only with endogenous antioxidants, so exogenous antioxidants are needed. The inadequate defense of endogenous antioxidants in the brain can be overcome by administering exogenous antioxidants, so that the balance of reactive oxygen species and antioxidants can be formed again [4, 5].

Pasak Bumi used in this research contains 8.73% saponin active compound, 14.47% alkaloid, 21.5 mg / mL flavonoid, 42.28 mg / mL steroid, 244.3 mg / mL terpenoid and 2.33 tannin mg / mL. Flavonoid compounds have been known to have strong antioxidant potential. Flavonoid compounds in some plants have also been shown to be potential antioxidants by suppressing the formation of free radicals by inhibiting enzymes or by metal ionic chelating involved in the production of free radicals and through reducing free radicals [10].

CONCLUSION

According to the data, we concluded that the administration of EPB 15 mg/kgBW in malnourished rats was able to improve the oxidative stress condition of the brain and tended to improve the spatial memory of mice compared to the EPB dose of 7.5 mg/kgBW.

DECLARATIONS

Ethics approval and consent to participate

This research had been received approval from the ethics committee No. 298/KEPK-FK UNLAM/EC/VII/2017 of the Faculty of Medicine, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin, Indonesia.

Conflict of Interests

None of the authors had any conflict of interests to declare.

Funding Sources

This work was supported by the Faculty of Medicine, Lambung Mangkurat University.

Authorship

Triawanti formulated the research questions, designed the study, nutritional and biochemical consultant, and carried it out. Meitria Syahadatina Noor and Didik Dwi Sanyoto contributed in experimental laboratory procedure and statistical analysis and manuscript. All authors contributed in writing the article and approved it before submission.

Acknowledgment

We would like to thank the Ministry of Research, Technology and Higher Education Republik Indonesia for the total financial support and all people for their best contribution.

REFERENCES

- [1] Kementerian Kesehatan RI. Hasil Riset Kesehatan Dasar 2018. 2018. Jakarta
- [2] Bappenas. Rencana aksi nasional pangan dan gizi 2011-2015. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/ Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). 2011. Jakarta
- [3] Hajjar T, Meng GY, Rajion MA, Vidyadaran S, Othman F, Farjam AS, Li TA, Ebrahimi M. Omega 3 polyunsaturated fatty acid improves spatial learning and hippocampal Peroxisome Proliferator Activated Receptors (PPAR α and PPAR γ) gene expression in rats. BMC Neuroscience 2012;13:109
- [4] Khare M, Mohanty C, Das BK, Jyoti A, Mukhopadhyay B, Mishra SP. Free radicals and antioxidant status in protein energy malnutrition. Intl J Pediatr. 2014;3:
- [5] Dzobo K, Naik YS. Effect of selenium on cadmium-induced oxidative stress and esterase activity in rat organs. S Afr J Sci. 2013;109:1-8.
- [6] Triawanti, Yunanto A, Sanyoto DD, Nur'amin HW. Nutritional Status improvement in Malnourish Rat (*Rattus norvegicus*) after Seluang Fish (*Rasbora* spp.) Treatment. Current Research in Nutrition Food Science. 2018; 6 (1):127-134
- [7] Triawanti, Sanyoto DD, Nur'amin HW. Reduction of Oxidative Stress by Seluang Fish (*Rasbora* spp.) in Brain of Malnourished Rats (*Rattus norvegicus*). International Journal of Food Engineering 2017;3 (2): 107-111.
- [8] Yunanto A, Didik DS, Triawanti, Meitria SN. BENEFIT OF SELUANG FISH (*Rasbora* spp.)'S SOUTH KALIMANTAN TO THE IMPROVEMENT OF SPATIAL MEMORY QUALITY. The 3rd International Symposium on wetlands environmental Management, Banjarmasin 8-9 Nopember 2014.
- [9] Lee CH, Kim JM, Kim DH, Park SJ, Liu X, Cai M, Hong JG, Park JH, Ryu JH. Effects of Sun Ginseng on Memory Enhancement and Hippocampal Neurogenesis. Phytotherapy Research 2012;27:1293-1299.
- [10] Triawanti, Sanyoto DD, Yunanto A. Kapita Selektta Malnutrisi. Penerbit Sari Mulia Indah. Banjarmasin. 2018;73-101
- [11] Alvin VT. Spatial Navigation (Water Maze) Tasks in Methods of Behavior Analysis in Neurosciences. Ed. Jerry J Buccafuso. Boca Raton (FL). CRC Press 2009; 154-165
- [12] Suhartono E, Setiawan B. Model Indeks Peroksidatif dan Indeks Protein Teroksidasi Saliva Penderita Tuberkulosis Paru Berdasarkan Lama Pengobatan. JKM. 2010;2 (9) : 118-123.

- [13] Wijeratne SSK, Cuppet SL, Schlegel V. Hydrogen peroxide induce oxidative stress damage and antioxidant enzyme response in caco-2 human colon cells. *J Agric Food Chem.* 2005;53:8768-8774.
- [14] Candan N, Changes in Chlorophyll-carotenoid contents, antioxidant enzyme activities and lipid peroxidation levels in Zn-stressed *Mentha pulegium*. *Turk J Chem*, 2003;27: 21-30.
- [15] Morgan PJ, Mokler DJ dan Galler JR. Effects of prenatal protein malnutrition on the hippocampal formation. *Neuroscience and Biobehavioral reviews* 2002;26: 471-483
- [16] Valadares CT, Fukuda MTH, Francolin-Silva AL, Hernandez AS dan Almeida SDS. Effects of post natal protein malnutrition on learning and memory procedures. *Nutritional Neuroscience* 2010;13(6): 274-82.
- [17] Wiktorska JA, Lewinski A, Sewerynek E. Effects of different antioxidants on lipid peroxidation in brain homogenates induced by thyrotoxicosis in rats. *Neuroendocrinol Lett.* 2005; 26:704-8.
- [18] Radosavljevic T, Mladenovic D, Ninkovic M, et al. Oxidative stress in rat liver during acute cadmium and ethanol intoxication. *J Serb Chem Soc.* 2012;77:159-76
- [19] Adebayo OL, Adenuga, GA. Protective effect of selenium on protein-undernutrition-induced brain damage in rats. *Biol Trace Elem Res.* 2007;116:228.
- [20] Cechetti F, Worm PV, Elsner VR, Bertoldi K, Sanches E, Ben J, Siqueira IR, Netto CA. Forced treadmill exercise prevents oxidative stress and memory deficits following chronic cerebral hypoperfusion in the rat. *Neurobiol Learn Mem*, 2012;97:90–6.
- [21] Bonnato F, Polydoro M, Andrades ME, Júnior MLCF, Dal-Pizzol F, Rotta LN, Souza DO, Perry ML, Moreira JCF. Effects of maternal protein malnutrition on oxidative markers in the young rat cortex and cerebellum. *Neuroscience Letters* 2006;406 (3): 281-284.
- [22] Khanam Z, Wen CS, Bhat IUH. Phytochemical screening and antimicrobial activity of root and stem extracts of wild *Eurycoma longifolia* Jack (Tongkat Ali). *J King Saud Univ Sci*, 2015;27:23–30.
- [23] De Godoy MA, de Souza AS, Lobo MA, Sampaio OVK, Moraes L, Baldanza MR, Magri TPR, de Castro JPSW, do Carmo MGT, Soares-Mota M, Rocha MS, Mendez-Otero R dan Santiago MF. Effects of protein restriction during gestation and lactation on cell proliferation in the hippocampus and subventricular zone: Functional implications. Protein restriction alters hippocampal/SVZ cell proliferation. *Brain Research* 2013;1496: 10-27

- [24] Wang L dan Xu RJ. The effects of perinatal protein malnutrition on spatial learning and memory behaviour and brain-derived neurotrophic factor concentration in the brain tissue in young rats. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 2007;16 (Suppl 1):467-472.
- [25] Lee I dan Kesner RP. Differential roles of dorsal hippocampal subregions in spatial working memory with short versus intermediate delay. *Behavioral Neuroscience* 2003;117:1044–1053.
- [26] Wizneh FM dan Asmawi MZ, *Eurycoma longifolia* Jack (Simarubaceae); Advances in Its Medicinal Potentials. *Phcog J* 2014;6(4).
- [27] Mendez-Armenta M, Nava-Ruiz C, Juarez-Rebollar D, Rodriguez-Martinez E, and Gomez PY. Oxidative Stress Associated with Neuronal Apoptosis in Experimental Models of Epilepsy. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2014; Vol 2014. Article ID 293689. <https://www.hindawi.com/journals/omcl/2014/293689/>

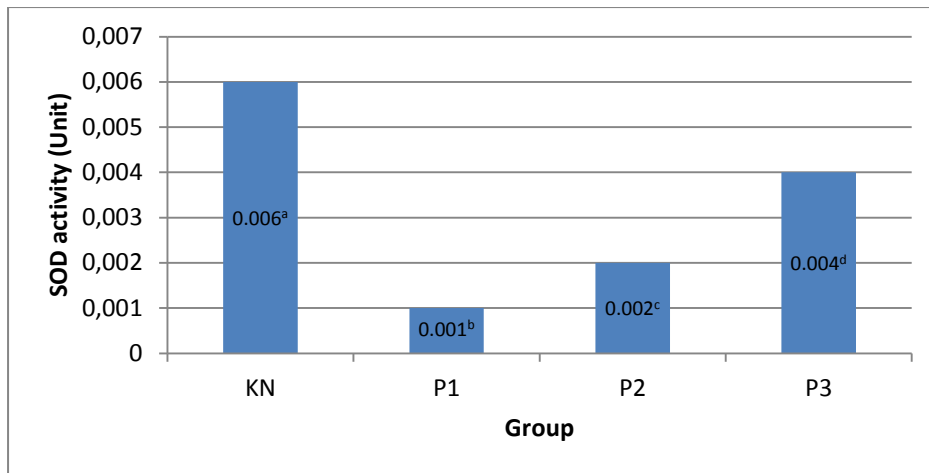


Figure 1. Superoxide dismutase (SOD) activity of *Rattus norvegicus* brain after administration of *Eurycoma longifolia* Jack. extract ethanol 70% (KN= normal + placebo; P1= malnutrition + placebo; P2= malnutrition + EPB 7,5 mg/kgBW; P3 = malnutrition + EPB 15 mg/kgBW; p=0.000. Different letters indicate differences)

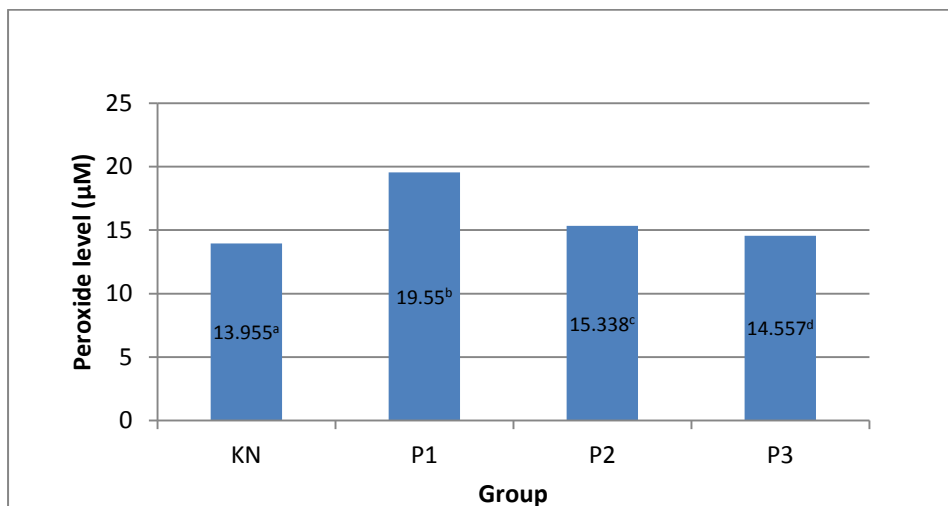


Figure 2. Peroxide level of *Rattus norvegicus* brain after administration of *Eurycoma longifolia* Jack. extract ethanol 70% (KN= normal + placebo; P1= malnutrition + placebo; P2= malnutrition + EPB 7,5 mg/kgBW; P3 = malnutrition + EPB 15 mg/kgBW; p=0.000. Different letters indicate differences)

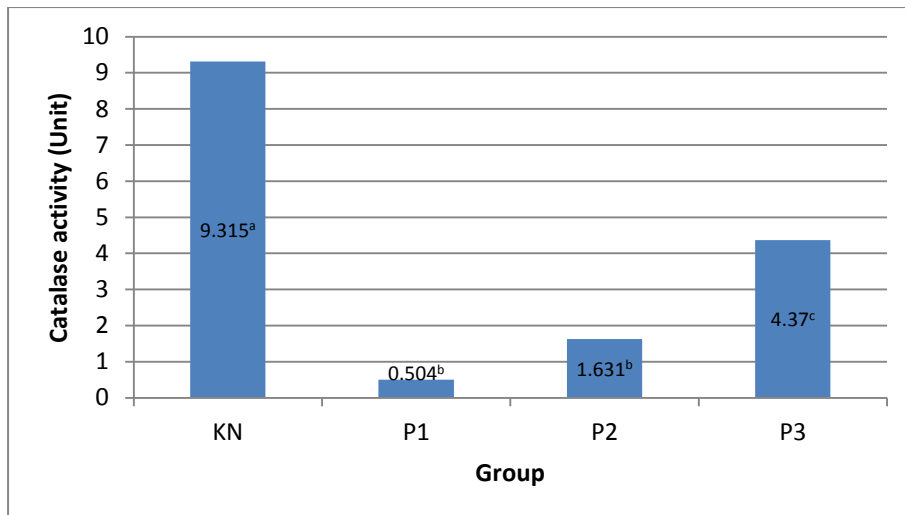


Figure 3. Catalase activity of *Rattus norvegicus* brain after administration of *Eurycoma longifolia* Jack. extract ethanol 70% (KN= normal + placebo; P1= malnutrition + placebo; P2= malnutrition + EPB 7,5 mg/kgBW; P3 = malnutrition + EPB 15 mg/kgBW; p=0.000. Different letters indicate differences)

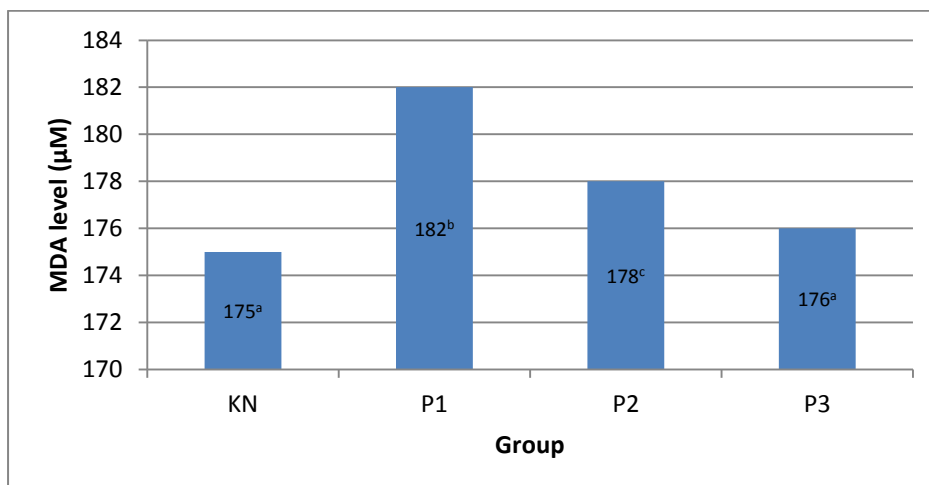


Figure 4. MDA level of *Rattus norvegicus* brain after administration of *Eurycoma longifolia* Jack. extract ethanol 70% (KN= normal + placebo; P1= malnutrition + placebo; P2= malnutrition + EPB 7,5 mg/kgBW; P3 = malnutrition + EPB 15 mg/kgBW; p=0.000. Different letters indicate differences)

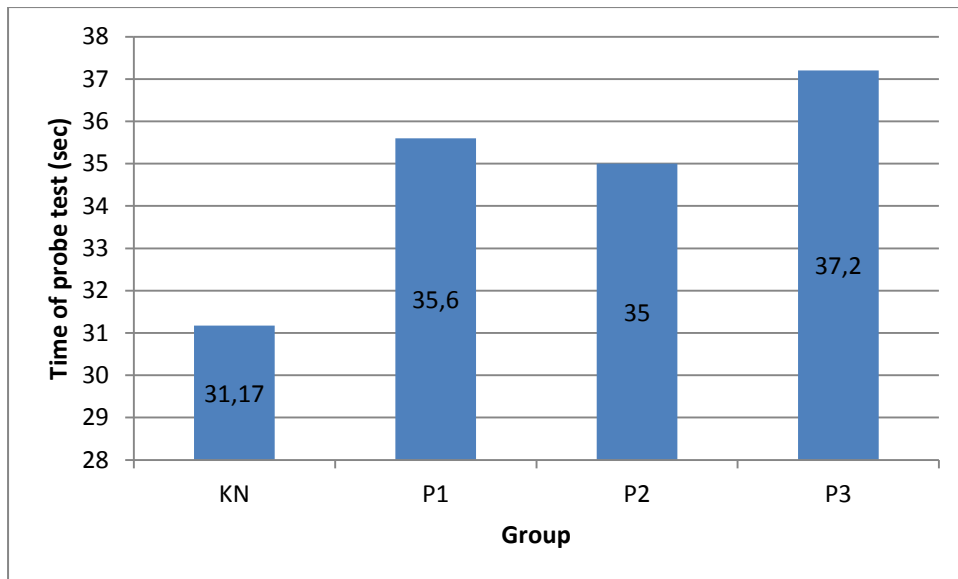


Figure 5. Spatial memory of *Rattus norvegicus* brain after administration of *Eurycoma longifolia* Jack. extract ethanol 70% (KN= normal + placebo; P1= malnutrition + placebo; P2= malnutrition + EPB 7,5 mg/kgBW; P3 = malnutrition + EPB 15 mg/kgBW; p=0.524)

Submissions Being Processed for Author Triawanti Triawanti, M.D., MSc., Ph.D

Page: 1 of 1 (1 total submissions)

Display 10 results per page.

Action	Manuscript Number	Title	Initial Date Submitted	Status Date	Current Status
Action Links		SUPPLEMENTATION OF PASAK BUMI (<i>Eurycoma longifolia</i> Jack.) IN MALNUTRITION RATS TO INCREASE INTELLIGENCE THROUGH OXIDATIVE MECHANISM	Dec 09, 2019	Dec 09, 2019	Submitted to Journal

Page: 1 of 1 (1 total submissions)

Display 10 results per page.

<< Author Main Menu

Dokumen pendukung luaran Tambahan #1

Luaran dijanjikan: Prosiding dalam pertemuan ilmiah Internasional

Target: sudah terbit/sudah dilaksanakan

Dicapai: Submitted

Dokumen wajib diunggah:

1. Naskah artikel
2. Bukti submit

Dokumen sudah diunggah:

1. Naskah artikel
2. Bukti submit

Dokumen belum diunggah:

-

Peran penulis: first author

Nama Konferensi/Seminar: 3rd GRCF International Conference on General Science 2020

Lembaga penyelenggara: globalresearchconference

Tempat penyelenggara: Bangkok

Tgl penyelenggaraan mulai: 18 Januari 2020 | Tgl selesai: 19 Januari 2020

URL website: <http://www.globalresearchconference.com>

Judul artikel: POTENCY OF PASAK BUMI (EURYCOMA LONGIFOLIA.JACK) TO DECREASE OXIDATIVE STRESS IN MALNUTRITION RATTUS NOVERGICUS

POTENCY OF PASAK BUMI (*EURYCOMA LONGIFOLIA*.JACK) TO DECREASE OXIDATIVE STRESS IN MALNUTRITION *RATTUS NOVERGICUS*

¹Triawanti, ²Didik Dwi Sanyoto, ³Meitria Syahadatina Noor

¹Department of Biochemistry and Biomolecular, Faculty of Medicine, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin

²Anatomy Division, Department of Biomedic, Faculty of Medicine, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin

³Department of Public Health, Faculty of Medicine, Lambung Mangkurat University, Banjarmasin

Abstract

Malnutrition is one of serious problems in Indonesia. South Kalimantan was the sixth province that had toddler's weight below national mean in Indonesia. Malnutrition in protein deficiency disturbs antioxidant enzyme formation. It causes oxidative stress. *Eurycoma longifolia* is an endemic plant in South Kalimantan that has antioxidant potency to reduce oxidative stress in malnutrition. This research goal was to analyze the potency of *Eurycoma longifolia* to reduce oxidative stress in malnutrition *Rattus novergicus*. Research design was post test only with control group design. It consisted of 4 groups: normal control, positive control (malnutrition with placebo), treatment 1 (malnutrition with *Eurycoma longifolia* extract 7,5 mg/kgBB), and treatment 2 (malnutrition with *Eurycoma longifolia* extract 15 mg/kgBB). Oxidative stress variables were serum H₂O₂, superokside dismutase (SOD) activity, katalase activity, and MDA level. Data analyzes used Anova test with 95% significancy level if data was in normal distribution. Results of research were significant differences of serum H₂O₂ (p value=0.000), SOD activity (p value=0.000), katalase activity (p value=0.000), and MDA level (p value=0.000) between 4 groups. The conclusion was Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia*.Jack) had potency to decrease oxidative stress in malnutrition *Rattus novergicus*.

Keywords : malnutrition, pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack), oxidative stress

- Tulis
- Email Mas... 999+
- Belum Dibaca
- Berbintang
- Draft 76
- Terkirim
- Arsip
- Spam
- Sampah
- Lebih sedikit
- Tampi... Sembunyikan
- Foto
- Dokumen
- Folder Sembunyikan
- Folder Baru

abstract submission Yahoo/Email M...
meitria syahadatina <drmeitria@yahoo.com>
Kepada: globalresearchconference@gmail.com, triawanti sanyoto
9 Des jam 21.10
dear committee
here with I attach abstract submission for 3rd GRCF International Conference in Bangkok, (Thailand) January 18-19, 2020
theme: science
POTENTY OFPASAK BUMI (*EURYCOMA LONGIFOLIA*.JACK)TO DECREASE OXIDATIVE STRESS IN MALNUTRITIONRATTUS NOVERGICUS
1Triawanti, 2Didik Dwi Sanyoto, 3Meitria Syahadatina Noor
corresponding: Meitria Syahadatina Noor
thank you very much

Three promotional banners for furniture. The first two show bunk beds with a -33% discount tag. The third shows a plant with a -30% discount tag.