



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN**

Jalan Prof. Dr. Bunyamin No. 708 Kotak Pos 115 – Purwokerto 53122
Telepon (0281) 635292, 635293, 638795 - Fax. (0281) 631737, 631802
Laman : www.unsoed.ac.id

**KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
NOMOR 1067/UN23/HK.02/2021**

TENTANG

**PELAKSANA PENELITIAN SKEMA RISET TERAPAN
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN TAHUN ANGGARAN 2021**

REKTOR UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN,

- Menimbang** : a. bahwa perguruan tinggi mempunyai tugas menyelenggarakan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat;
b. bahwa untuk memenuhi kualitas dan kuantitas penelitian di Universitas Jenderal Soedirman, maka perlu dilakukan penelitian secara kompetitif dan memenuhi standar mutu;
c. bahwa untuk itu perlu diangkat pelaksana Penelitian Skema Riset Terapan dengan Keputusan Rektor Universitas Jenderal Soedirman;
- Mengingat** : 1. Undang-undang RI Nomor 5 Tahun 2014 tentang Aparatur Sipil Negara;
2. Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
3. Undang-undang RI Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah RI Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
5. Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor 195 Tahun 1963 jo Kept. Menteri PTIP No. 153 Tahun 1963 tentang Pendirian Unsoed;
6. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 28 Tahun 2017 tanggal 10 April 2017 tentang Statuta Universitas Jenderal Soedirman;
7. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 10 Tahun 2016 jo Nomor 23 Tahun 2017 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unsoed;
8. Peraturan Menteri Keuangan RI Nomor 112/PMK.02/2020 tentang Standar Biaya Keluaran (SBK) Tahun Anggaran 2021;
9. Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 222/M/KPT.KP/2018 tanggal 30 April 2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas Jenderal Soedirman Periode Tahun 2018 – 2022 ;

MEMUTUSKAN :

- Menetapkan : KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN TENTANG PELAKSANA PENELITIAN SKEMA RISET TERAPAN UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN TAHUN ANGGARAN 2021.
- KESATU : Menugaskan kepada dosen yang namanya tercantum dalam lampiran keputusan ini untuk melaksanakan penelitian yang judul, biaya, waktu dan tugas dalam penelitian masing-masing termaktub dalam keputusan ini selanjutnya disebut "Peneliti"
- KEDUA : Dalam melaksanakan tugasnya "Peneliti" membuat laporan dan bertanggung jawab kepada Rektor Universitas Jenderal Soedirman.
- KETIGA : Penelitian dilakukan selama 9 (Sembilan) bulan mulai 15 Maret 2021 sampai dengan 30 November 2021.
- KEEMPAT : Biaya pelaksanaan penelitian dibebankan kepada DIPA BLU LPPM Unsoed.
- KELIMA : Keputusan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Purwokerto
Pada Tanggal, 5 Mei 2021



LAMPIRAN
KEPUTUSAN REKTOR
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
NOMOR 1067/UN23/HK.02/2021
TANGGAL 5 MEI 2021
TENTANG
PELAKSANA PENELITIAN SKEMA RISET TERAPAN
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN TAHUN ANGGARAN 2021

No	Personalia	Jabatan	Judul Penelitian	Dana Disetujui (Rp)
1	Adi Indrayanto Rasyid Mei Mustafa Nur Chasanah Aldila Krisnaresanti	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II Anggota Peneliti III	Pengembangan Model Customer Relationship Management (CRM) pada Pengelolaan Pelanggan Gula Kelapa Organik KUB Central Agro Lestari Purbalingga	42,200,000
2	Agatha Sih Piranti Slamet Santoso	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I	Pemanfaatan Mikroalgae Untuk Bahan Biofuel Sebagai Alternatif Pengendalian Eutrofikasi Di Telaga Menjer Wonosobo	37,750,000
3	Agnes Fitria Widiyanto Suratman Kuswanto	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II	Aplikasi Teknologi Pengelolaan Sampah Melalui Penguatan Budaya Kearifan Lokal Sebagai Upaya Penanggulangan Di Era Pandemic	37,750,000
4	Agus Maryoto Rachmad Setijadi Nor Intang Setyo Hermanto	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II	Kontribusi Calcium Stearate Terhadap Tegangan Lekat Tulangan Pada Beton Self Compacting Concrete Dengah Bahan Pengikat Portland Pozzoland Cement Dan Fly Ash	45,750,000
5	Agus Nuryanto Farida Nur Rachmawati Moh. Husein Sastranegara Kusbiyanto Dian Bhagawati	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II Anggota Peneliti III Anggota Peneliti IV	Status Taksonomi dan Genetika Populasi Ikan Sidat (<i>Anguilla</i> spp) di Perairan Sungai Kabupaten Cilacap sebagai Acuan Pemanfaatan Berkelanjutan	46,000,000
6	Ahadiyat Yugi Rahayu Ahmad Fauzi Okti Herliana Sapto Nugroho Hadi	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II Anggota Peneliti III	Profil Kontaminasi Logam Berat Kadmium (Cd) Dan Timbal (Pb) Di Lahan Budidaya Padi Wilayah Banyumas Serta Upaya Remediasi Guna Mendukung "Go Organic"	46,500,000

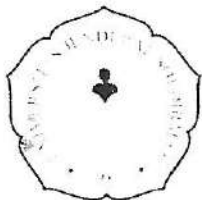
16	Elly Tugiyanti Rosidi Emmy Susanti Ismoyowati	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II Anggota Peneliti III	Suplementasi Nukleotida Dalam Menstimulasi Produktivitas, Imunitas dan Kualitas Daging Ayam Broiler Yang Mendapat Tepung Kunyit dan Jenis Lantai Yang Berbeda	42,750,000	
17	Endang Hilmi Tri Nur Cahyo Lilik Kartika Sari	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II	Model Rehabilitasi Mangrove Untuk Mengurangi Dampak Penggenangan Pasang Tinggi (Rob And Water Inundation)	20,750,000	
18	Eni Sumarni Priswanto Zaroh Irayani	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II	Teknologi Smart Greenhouse dan Aplikasi Root Zone Cooling serta Evaporative Cooling Untuk Produksi Benih Kentang Aeroponik di Dataran Rendah	42,750,000	
19	Pitranto Arjadi Tuti Sri Suhesti Amilia Ramadhani	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II	Pengaruh Nanosuspensi Purwoceng Terhadap Kadar Malondialdehida Serum dan Perubahan Histopatologi Hipokampus Tikus Wistar Jantan Albino Pasca Sleep Deprivation	42,200,000	
20	Florensius Eko Dwi Haryono R. Taufan Harisam Petrus Hary Tjahja Soedibyo Hendrayana	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II Anggota Peneliti III	Investigasi Biodiversiti Spesies Teripang [Holothuroidea Spp.] Dari Perairan Selatan Jawa Tengah [Acuan Awal Produksi Teripang Ekonomis Penting] [Tahun Ke 1]	40,250,000	
21	Hidayah Dwiyantri V. Prihananto, M.Si Diah Krisnansari, Msi Retno Setyowati	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II Anggota Peneliti III	Pengembangan Kopi Mix Low Glycemic Index Dengan Penambahan Minyak Sawit Merah dan Ekstrak Beras Hitam. Kajian Terhadap Efek Hipoglikemik dan Anti Stress Oksidatif	44,000,000	
22	Imam Suswoyo Ismoyowati Elly Tugiyanti	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II	Upaya Peningkatan Kenyamanan, Produktivitas, Keamanan Produk dan Pendapatan Peternak Itik dengan Menggunakan Probiotik Alami Guna Menghadapi Dampak Perubahan Iklim	40,500,000	
23	Imam Widhiono M.Z. Eming Sudiana, M.Si. Darsono	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II	Penerapan "Flowering Plant Strip" Pada Lahan Pertanian Untuk Mendukung Kehidupan Lebah dan Keberhasilan Penyerbukan	38,500,000	
24	Intan Shaferi Alisa Tri Nawarini Rio Dhani Laksana	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II	Pengembangan Model Literasi Keuangan, Pendapatan Bulanan, Perilaku Keuangan terhadap Kesejahteraan Keuangan Petani Kopi Kabupaten Banjarnegara	40,250,000	

43	Totok Agung Dwi Haryanto Sugiyono Agus Riyanto Ponendi Hidayat	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II Anggota Peneliti III	Perakitan Varietas Unggul Padi Penghasil Beras Khusus Adaptif Indonesia	44,750,000
44	Trisnowati Budi Ambarningrum Endang Srimurni Kusmintarsih Hery Pratiknyo Trisno Haryanto	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II Anggota Peneliti III	Status Resistensi Kecoak Jerman, <i>Blattella germanica</i> L. Asal Beberapa Pasar di Kota Purwokerto serta Pengujian Model Trap dalam Upaya Pengendaliannya	43,250,000
45	Tyas Retno Wulan Muslihudin Ankarlina Pandu Primadata	Ketua Peneliti Anggota Peneliti I Anggota Peneliti II	Model Integrasi Sustainable Development Goals (SDGs) Pada Perencanaan dan Penganggaran Desa (Studi Terhadap Kepala Desa Perempuan di Kabupaten Banyumas)	48,000,000



Ditetapkan di Purwokerto
REKTOR,

SUWARTO



19

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Jl. Dr. Suparno Grendeng Purwokerto 53122 Telp/Fax (0281) 625739
Website : lppm.unsoed.ac.id dan email : lppm_unsoed@yahoo.co.id

**KONTRAK PENELITIAN
RISET TERAPAN
Tahun Anggaran 2021
Nomor: T/516/UN23.18/PT.01.03/2021**

Pada hari ini Senin tanggal Lima Belas bulan Maret tahun Dua Ribu Dua Puluh Satu, kami yang bertandatangan di bawah ini :

- 1. Rifda Naufalin** : Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Soedirman, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Universitas Jenderal Soedirman, yang berkedudukan di Jl. Dr. Suparno Grendeng Purwokerto 53122, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA**;
- 2. Fitranto Arjadi** : Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2021 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

PIHAK PERTAMA dan **PIHAK KEDUA**, secara bersama-sama sepakat mengikatkan diri dalam suatu Kontrak Penelitian Riset Terapan Tahun Anggaran 2021 dengan ketentuan dan syarat-syarat sebagai berikut:

Pasal 1

Kontrak Penelitian ini berdasarkan kepada:

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2003, tentang Keuangan Negara;
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
3. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2004, tentang Pemeriksaan Pengelolaan dan Tanggung Jawab Keuangan Negara;
4. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2004, tentang Pemeriksaan Pengelolaan dan Tanggung Jawab Keuangan Negara;
5. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
6. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2008, Tentang Kementerian Negara;
7. Peraturan Presiden Nomor 13 Tahun 2015, tentang Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi;

8. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 39/PMK.02/2018 tentang Standar Biaya Keluaran Tahun 2018;
9. Peraturan Direktur Jenderal Perbendaharaan Kementerian Keuangan Republik Indonesia Nomor 15/PB/2017, tentang Petunjuk Pelaksanaan Pembayaran Anggaran Penilaian Berbasis Standar Biaya Keluaran Sub Keluaran Penelitian;
10. Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 222/M/KPT.KP/2018 tanggal 30 April 2018 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas Jenderal Soedirman Periode 2018 – 2022;
11. SK Rektor Unsoed No. Kept. 175/UN23/KP.02.02/2019 tanggal 4 Februari 2019 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat periode 2019-2023;

Pasal 2

Ruang Lingkup Kontrak

PIHAK PERTAMA memberi pekerjaan kepada **PIHAK KEDUA** dan **PIHAK KEDUA** menerima pekerjaan tersebut dari **PIHAK PERTAMA**, untuk melaksanakan dan menyelesaikan Penelitian Riset Terapan Tahun Anggaran 2021 dengan judul **"Pengaruh Nanosuspensi Purwoceng Terhadap Kadar Malondialdehida Serum Dan Perubahan Histopatologi Hipokampus Tikus Wistar Jantan Albino Pasca Sleep Deprivation"**.

Pasal 3

Jangka Waktu

Kontrak Penelitian ini dilaksanakan dalam jangka waktu 9 (sembilan) bulan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 terhitung sejak **tanggal 15 Maret 2021** dan berakhir pada **tanggal 30 Nopember 2021**.

Pasal 4

Hak dan Kewajiban Para Pihak

(1) Hak dan Kewajiban **PIHAK PERTAMA**:

- a. **PIHAK PERTAMA** berhak untuk memantau pengunggahan ke laman sinelitabmas.dev.unsoed.ac.id dokumen sebagai berikut :
 1. Revisi proposal penelitian
 2. Laporan kemajuan pelaksanaan penelitian
 3. SPTB atas dana penelitian yang telah ditetapkan
 4. Laporan akhir penelitian
 5. Luaran penelitian.
- b. **PIHAK PERTAMA** berkewajiban untuk memberikan dana penelitian kepada **PIHAK KEDUA**.

(2) Hak dan Kewajiban **PIHAK KEDUA**:

- a. **PIHAK KEDUA** berhak menerima dana penelitian dari **PIHAK PERTAMA**
- b. **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mengunggah kelaman sinelitabmas.dev.unsoed.ac.id dokumen sebagai berikut :
 1. Revisi proposal penelitian
 2. Laporan kemajuan pelaksanaan penelitian
 3. SPTB atas dana penelitian yang telah ditetapkan
 4. Laporan akhir penelitian
 5. Luaran penelitian.
- c. **PIHAK KEDUA** bertanggungjawab dalam penggunaan dana penelitian yang diterima sesuai dengan proposal kegiatan yang telah disetujui dan berkewajiban menyimpan seluruh bukti pengeluaran.
- d. **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** Surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB), laporan penggunaan dana sebagaimana dimaksud pada Pasal 4.

Pasal 5 **Dana Penelitian**

- (1) Besarnya dana untuk melaksanakan penelitian dengan judul sebagaimana dimaksud pada Pasal 2 adalah sebesar Rp.42,200,000(**Empat puluh dua juta dua ratus ribu rupiah**) sudah termasuk pajak.
- (2) Dana Penelitian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibebankan pada Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Universitas Jenderal Soedirman.

Pasal 6 **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 $70\% \times \text{Rp.}42,200,000 = \text{Rp. } 29,540,000$ (**Dua puluh sembilan juta lima ratus tiga puluh sembilan ribu sembilan ratus sembilan puluh sembilan rupiah**) yang akan dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK KEDUA** menandatangani kontrak penelitian dan menyerahkan 1 (satu) eksemplar hardcopy proposal.
 - b. Pembayaran Tahap Kedua sebesar 30% dari total dana penelitian yaitu $30\% \times \text{Rp.}42,200,000 = \text{Rp. } 12,660,000$ (**Dua belas juta enam ratus enam puluh ribu rupiah**), dibayarkan oleh **PIHAK PERTAMA** kepada **PIHAK KEDUA** setelah **PIHAK KEDUA** mengunggah Revisi Proposal, Laporan Kemajuan Pelaksanaan

Penelitian, dan Surat Pernyataan Tanggung Jawab Belanja (SPTB) atas dana penelitian yang telah ditetapkan kelaman sinelitabmas.dev.unsoed.ac.id paling lambat 15 September 2021.

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 peneliti, nama bank, nomor rekening, dan persyaratan lainnya yang tidak sesuai dengan ketentuan.

Pasal 7 **Monitoring dan Evaluasi**

- (1) **PIHAK PERTAMA** dalam rangka pengawasan akan melakukan Monitoring dan Evaluasi terhadap kemajuan pelaksanaan Penelitian Tahun Anggaran 2021.
- (2) Peneliti/pelaksanaan penelitian yang tidak hadir dalam kegiatan monitoring dan evaluasi tanpa pemberitahuan sebelumnya, maka Peneliti/Pelaksana Penelitian tidak berhak menerima sisa dana tahap kedua.
- (3) Monitoring dan Evaluasi pelaksanaan penelitian akan dilaksanakan pada bulan September 2021.

Pasal 8 **Target Luaran**

- (1) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk mencapai target luaran wajib penelitian sesuai dengan ketentuan dalam panduan penelitian edisi V tahun 2021.
- (2) **PIHAK KEDUA** diharapkan dapat mencapai target luaran tambahan.
- (3) **PIHAK KEDUA** wajib mengunggah luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) ke laman sinelitabmas.dev.unsoed.ac.id selambat-lambatnya tanggal 10 Desember 2021
- (4) **PIHAK KEDUA** wajib mengikuti evaluasi luaran yang jadwalnya akan ditentukan kemudian.
- (5) Pada luaran penelitian, **PIHAK KEDUA** wajib mencantumkan sumber dana penelitian dan tahun perolehan dana dibagian acknowledgement (ucapan terimakasih).

Pasal 9 **Laporan Pelaksanaan Penelitian**

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

- (2) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah Laporan Kemajuan, dan surat Pernyataan Tanggungjawab Belanja (SPTB) 70% ke laman sinelitabmas.dev.unsoed.ac.id dalam satu bendel, paling lambat tanggal **15 September 2021**.
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan *Hardcopy* Laporan Kemajuan, (SPTB) dan Rekapitulasi Penggunaan Anggaran 70% dalam satu bendel kepada **PIHAK PERTAMA**, paling lambat tanggal **17 September 2021**.
- (4) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah Laporan Akhir Penelitian, Luaran Penelitian, dan SPTB 100% ke laman sinelitabmas.dev.unsoed.ac.id paling lambat tanggal 30 Nopember 2021.
- (5) Laporan hasil Penelitian sebagaimana tersebut pada ayat (4) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - a. Format Font Times New Roman ukuran 12 spasi 1,5;
 - b. Bentuk/ukuran kertas A4;
 - c. Warna sampul muka (cover) disesuaikan dengan panduan penelitian edisi V Tahun 2021.
- (6) **PIHAK KEDUA** berkeewajiban menyerahkan 1 (satu) eksemplar *Hardcopy* Laporan Akhir, SPTB, dan Rincian Penggunaan Anggaran 100% dalam satu bendel kepada **PIHAK PERTAMA**, paling lambat tanggal **30 Nopember 2021**.

Pasal 10 **PenilaianLuaran**

1. Penilaian luaran penelitian dilakukan oleh Komite Penilai/*Reviewer* Luaran sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Evaluasi luaran Penelitian akan dilaksanakan pada bulan Desember 2021.

Pasal 11 **Penggantian Keanggotaan**

- (1) Apabila **PIHAK KEDUA** selaku ketua pelaksana tidak dapat melaksanakan Penelitian karena alasan tertentu, 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 adap pengganti ketua sebagaimana dimaksud pada ayat (1), maka **PIHAK KEDUA** harus mengembalikan dana penelitian yang telah diterima kepada **PIHAK PERTAMA** yang selanjutnya disetor ke Kas Negara.
- (3) Bukti setor sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disimpan oleh **PIHAK PERTAMA**.

Pasal 12

Pajak

PIHAK PERTAMA berkewajiban memungut dan menyetor pajak ke kantor pelayanan pajak setempat yang berkenaan dengan kewajiban pajak berupa PPN sebesar 10% dan PPh pasal 23 sebesar 4%.

Pasal 13

Kekayaan Intelektual (KI)

1. Hak Kekayaan Intelektul yang dihasilkan dari pelaksanaan penelitian menjadi milik **PIHAK PERTAMA** diatur dan dikelola sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan.
2. Setiap publikasi, makalah dan/atau ekspos dalam bentuk apapun yang berkaitan dengan hasil penelitian ini wajib mencatumkan sumber dana penelitian dan tahun perolehan dana dibagian acknowledgement (ucapan terimakasih).
3. Peralatan yang di beli dari pelaksanaan Penelitian ini adalah Barang Milik Negara, harus di hibahkan kepada unit kerja peneliti melalui Berita Acara Serah Terima (BAST) yang diketahui LPPM sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Pasal 14

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 pada tahun berikutnya sampai kewajibannya terpenuhi.
- (2) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat mencapai target luaran, maka kekurangan capaian target luaran tersebut akan dicatat sebagai hutang **PIHAK KEDUA** kepada **PIHAK PERTAMA**.
- (3) Apabila **PIHAK KEDUA** tidak dapat mencapai target luaran pada akhir tahun maka **PIHAK KEDUA** tidak bisa mendapatkan dana penelitian pada tahun berikutnya.

Pasal 15
Keadaan Memaksa (*force majeure*)

- (1) PARA PIHAK dibebaskan dari tanggungjawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam **Kontrak Penelitian** disebabkan atau diakibatkan oleh peristiwa atau kejadian diluar kekuasaan **PARA PIHAK** yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (*force majeure*).
- (2) Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (*force majeure*) dalam **Kontrak Penelitian** ini adalah bencana alam, wabah penyakit, kebakaran, perang, blockade, peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru-hara, serta adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter yang secara nyata berpengaruh terhadap pelaksanaan **Kontrak Penelitian**.
- (3) Apabila terjadi keadaan memaksa (*force majeure*) maka **PIHAK KEDUA** wajib memberitahukan kepada **PIHAK PERTAMA** secara tertulis, selambat-lambatnya dalam waktu 7 (tujuh) hari kerja sejak terjadinya keadaan memaksa (*force majeure*), disertai dengan bukti-bukti yang sah dari pihak yang berwajib, dan **PARA PIHAK** dengan itikad baik akan segera membicarakan penyelesaiannya.

Pasal 16
Duplikasi Judul Proposal

- (1) Apabila dikemudian hari terhadap judul Riset Terapan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ditemukan adanya duplikasi dengan penelitian lain dan/atau ditemukan adanya ketidak jujuran, itikad tidak baik, dan/atau perbuatan yang tidak sesuai dengan kaidah ilmiah yang 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 17
Penyelesaian Sengketa

- (1) Apabila terjadi perselisihan antara **PIHAK PERTAMA** dan **PIHAK KEDUA** dalam pelaksanaan kontrak penelitian ini akan dilakukan penyelesaian secara musyawarah dan mufakat.
- (2) Apabila tidak tercapai penyelesaian secara musyawarah dan mufakat maka penyelesaian dilakukan melalui proses hukum.

Pasal 18
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 Kontrak Penelitian ini dan dipandang perlu diatur lebih lanjut dan dilakukan perubahan oleh **PARA PIHAK**, akan diatur lebih lanjut dalam perjanjian tambahan atau perubahan yang merupakan satu kesatuan dan bagian yang tidak terpisahkan dari Kontrak ini.

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

PIHAK PERTAMA



Rima Naufalin
NIP: 197011211995122001

PIHAK KEDUA



Fitranto Arjadi
NIP: 197111222000121001

Tema Unggulan : Pangan, Gizi dan Kesehatan
Topik : Penanggulana Masalah Non
Infeksi di Daerah Tropis

LAPORAN PENELITIAN
RISET UNGGULAN UNSOED (TERAPAN)
PENGARUH NANOSUSPENSII PURWOCENG TERHADAP
MEMORI SPASIAL TIKUS WISTAR JANTAN ALBINO
PASCA SLEEP DEPRIVATION



OLEH :

Dr.dr. FITRANTO ARJADI, M. Kes. NIDN 0022117101
ID SCOPUS : 57198886122
Dr. TUTI SRI SUHESTI S. Si. Apt., M.Sc. NIDN 0003027101
drg AMALIA RAMADHANI MSc NIDN 0025078103

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
PURWOKERTO
Nopember 2021

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN

1. Judul : PENGARUH NANOSUSPENSI PURWOCENG TERHADAP KEMAMPUAN MEMORI SPASIAL TIKUS WISTAR JANTAN ALBINO PASCA SLEEP DEPRIVATION
2. Bidang Ilmu : Anatomi/ Kedokteran
3. Ketua Tim Pelaksana :
 - a. Nama : Dr dr Fitranto Arjadi MKes
 - b. NIP : 197111222000121001
 - c. NIDN : 0022117101
 - d. Disiplin Ilmu : Anatomi
 - e. Pangkat/Golongan : Pembina/IVA
 - f. Jabatan : Lektor Kepala
 - g. Fakultas/Jurusan : Kedokteran/Kedokteran
 - h. Alamat Kantor: Jl. Dr. Gumbreg No. 1 Mersi, Purwokerto Timur
 - i. Telp/Faks/E-mail : (0281) 622011/ (0281) 624990/ fk@unsoed.ac.id
 - j. Telp/ Hp : 08112522022
4. Jumlah Anggota : 2 orang
 - Nama Anggota I : Dr. dr. Tuti Sri Suhesti S. Si. Apt., M.Sc.
NIDN 0003027101
Fakultas/Jurusan : Ilmu Kesehatan/Farmasi
 - Nama Anggota II : drg Amalia Ramadhani MSc
NIDN 0025078103
Fakultas/Jurusan: Kedokteran/Kedokteran Gigi
5. Lokasi Kegiatan : Lab. Anatomi FK Unsoed
6. Jumlah Biaya Tahun Berjalan : Rp. 42.200.000,00

Purwokerto, 9 Nopember 2021

Ketua Tim Pelaksana



Dr. dr. Fitranto Arjadi, M.Kes
NIP. 1971111110001210



Prof. Dr. Rida Nugalm, SP. M.Si.
NIP. 197011211995422001

Identitas dan Uraian Umum

Judul Penelitian : Pengaruh Nanosuspensi Purwaceng Terhadap Memori Spasial Tikus Wistar Jantan Pasca Albino Pasca Sleep Deprivation

Peneliti :

No	Nama / NIDN	Instansi Asal	Bidang Keahlian	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Dr. dr. Fitranto Arjadi, M.Kes	Universitas Jenderal Soedirman	Anatomi	48	Memberikan arahan jalannya penelitian dan bertanggungjawab seluruh kegiatan penelitian
2	Dr. dr. Tuti Sri Suhesti S. Si. Apt., M.Sc.	Universitas Jenderal Soedirman	Biologi Farmasi	48	Mempersiapkan bahan habis pakai untuk penelitian terutama dalam hal mempersiapkan pembuatan nanosuspensi Purwaceng
3	drg Amalia Ramadhani MSc	Universitas Jenderal Soedirman	Biomedik	48	Mempersiapkan bahan habis pakai untuk penelitian terutama pembuatan preparat histologi secara stereologi dan tata cara perhitungannya

3. Obyek Penelitian : Tikus Putih Jantan
4. Masa Pelaksanaan : 2021
5. Usulan Biaya : Rp. 42.200.000
6. Lokasi Penelitian : Laboratorium Anatomi, Fakultas Kedokteran Unsoed
7. Instansi Lain yang terlibat : Klinik Mitra Sehat Pandak Baturraden
8. Temuan yang ditargetkan : Fungsi sediaan nanosuspensi Purwaceng
9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu : Anatomi/Histologi/Farmasi
10. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran : Molekul (Q4), JKKI (Sinta 2)
11. Rencana luaran : Seminar Internasional ICMA SURE 2021, monograf

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
BUKTI PUBLIKASI JURNAL.....	ii
DAFTAR ISI.....	1
RINGKASAN.....	3
BAB I PENDAHULUAN.....	4
Rencana Target Capaian Tahunan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
1. Fisiologi Tidur.....	7
2. Sleep Deprivation.....	8
3. Hipokampus.....	8
4. Pengaruh Sleep Deprivation terhadap Hipokampus.....	9
5. Malondialdehid.....	10
6. Anti Oksidan dan Neuroprotektor.....	10
7. Purwoceng.....	11
8. Nanosuspensi.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
1. Hasil.....	13
2. Pembahasan	16
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	25
Daftar Pustaka.....	26

LAMPIRAN

Surat Persetujuan Etik
Data hasil penelitian
Hasil Uji Statistik

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Target Rencana Pencapaian Usulan Penelitian Tahun 1	2
Tabel 2. Perbandingan fase tidur Non Rapid Eye Movement (NREM) dan Rapid Eye Movement (REM)	4
Tabel 3. Pembagian Kelompok berdasarkan Perlakuan	11
Tabel 4. Definisi operasional variabel penelitian	12
Tabel 5. Data Waktu Tempuh pada Perlakuan Pra PSD dan Pasca PSD	14
Tabel 6. Data Waktu Tempuh pada Perlakuan Pasca PSD dan Pasca Purwaceng	14
Tabel 7. Data Panjang Lintasan pada Perlakuan Pra PSD dan Pasca PSD	14
Tabel 8. Data Panjang Lintasan pada Perlakuan Pasca PSD dan Pasca Purwaceng	14
Tabel 9. Hasil Uji Statistik Waktu dan Panjang Lintasan pada tiap perlakuan	15
Tabel 10. Hasil Uji Statistik perbedaan Waktu dan Panjang Lintasan antar tiap perlakuan	15
Tabel 11. Hasil Uji Statistik perbedaan Waktu dan Panjang Lintasan antar Perlakuan tanpa dan dengan Purwaceng	15

RINGKASAN

Paradoxical Sleep Deprivation (PSD) merupakan hilangnya waktu tidur yang menimbulkan gangguan irama sirkadian tubuh dan meningkatkan stress oksidatif, berpotensi mengakibatkan gangguan konsolidasi memori yang permanen pada sel piramidalis hipokampus. Purwoceng (*Pimpinella prutjan* Molkenb) adalah tumbuhan obat yang berpotensi sebagai tonik dan antioksidan khas Indonesia dan makin efektif dari segi solubilitas obat dengan teknologi nanosuspensi. Tujuan penelitian Mengetahui pengaruh antara penurunan kemampuan memori spasial pada tikus wistar jantan albino yang diberi perlakuan PSD dan pengaruh pemberian nanoemulsi Purwoceng terhadap perbaikan kemampuan memori spasial tikus wistar jantan albino yang diberi perlakuan PSD. Metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimental *randomized controlled trial* dengan *post test only with control group design* pada 36 ekor tikus Wistar jantan albino diberikan induksi stress model PSD selama 96 jam setelah aklimatisasi dengan pemberian listrik statis pada platform kolam percobaan Intervensi diberikan pada kelompok yang diberikan ekstrak non-nanosuspensi 25 mg/300 gBB/hari, sisanya dengan nanosuspensi Purwoceng 25 mg/300 gBB/hari, 50 mg/300gBB/hari, dan 75 mg/300 gBB/hari; selama 7 hari. Memori spasial dihitung dengan uji kemampuan spasial waktu latensi dan uji kemampuan spasial panjang lintasan. Uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan antara pra PSD dan pasca PSD dengan pasca pemberian Purwoceng terhadap kedua variabel waktu tempuh ($p=0.414$) dan panjang lintasan ($p=0,316$) dan terdapat pengaruh pasca antar perlakuan Purwoceng terhadap perubahan panjang lintasan dan waktu tempuh ($p=0.000 < 0,05$). Kesimpulan penelitian tidak terdapat pengaruh signifikan antara penurunan kemampuan memori spasial pada tikus wistar jantan albino yang diberi perlakuan PSD, antara pemberian nanoemulsi Purwoceng terhadap perbaikan kemampuan memori spasial tikus wistar jantan albino yang diberi perlakuan PSD. Terdapat pengaruh yang bermakna pada perbedaan pemanjangan waktu latensi dan panjang lintasan dari MWM test antar dosis nanoemulsi Purwoceng. Dosis 25 - 50 mg merupakan dosis efektif dari nanoemulsi Purwoceng yang berakibat pada panjang lintasan dan waktu latensi yang lebih pendek menunjukkan perbaikan degenerasi kemampuan memori spasial pasca PSD.

Kata Kunci : memori, nanosuspensi, purwoceng, sleep deprivation

BAB I. PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang.

Tidur dibutuhkan oleh semua orang yang sehat ataupun sakit. Memperoleh kualitas tidur yang baik penting untuk peningkatan kebugaran tubuh dan pemulihan pasca sakit yang nantinya berpengaruh pada kualitas hidup manusia itu sendiri (Shochat, 2014). Sayangnya, fenomena penurunan kualitas tidur merupakan hal yang umum ditemukan pada masyarakat modern saat ini. *Sleep Deprivation* (SD) yang dinamakan juga gangguan tidur atau kurang tidur, didefinisikan sebagai hilangnya waktu tidur secara lengkap untuk periode tertentu. Hal tersebut menimbulkan gangguan irama sirkadian dan kerja fisiologis tubuh (Ropper, 2014). Jenis SD yang paling berat mengganggu irama sirkadian adalah *Paradoxical Sleep Deprivation* (PSD), dimana terdapat gangguan pada peralihan fase NREM menjadi REM (Ma, 2019). Proses ini berakibat pada munculnya stress oksidatif yang berkelanjutan dan berpotensi mengakibatkan gangguan konsolidasi memori temporer hingga permanen seperti halnya demensia Alzheimer, stroke, Parkinson, dan penyakit degeneratif otak lainnya (Wu *et al*, 2019). Ciri khas dari penyakit degeneratif tersebut adalah adanya penurunan kualitas dan kuantitas neuron-sinaps pada sel-sel sekitar hipokampus (Havekes, 2017). Salah satu parameter penanda stress oksidatif tersebut adalah kadar malondialdehid serum (Ayala, 2014).

Indonesia sebagai salah satu megadiversitas dunia dikenal memiliki keanekaragaman hayati yang sangat kaya. Salah satu komoditas tumbuhan obat berkhasiat khas Indonesia adalah Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molkenb). Potensi purwoceng sebagai antioksidan sangat besar karena kandungan fenol dan bioflavonoid di dalamnya (Suhartinah, 2011). Tantangan terbesar masa kini di bidang farmakologi adalah sulit larutnya suatu obat dan bioavailabilitas yang rendah dalam tubuh. Nanosuspensi merupakan terobosan teknologi terbaru dalam farmakologi, dimana sebuah partikel obat koloid telah terdispersi ke ukuran submikron kurang dari 1 μm , dengan rata-rata ukuran 200 - 600 nm (Prabkhar, 2011) sehingga nanosuspensi mempunyai daya absorpsi, bioavailabilitas, onset, level puncak, dan penetrasi yang lebih tinggi dibanding obat biasa.

I. 2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas masalah yang diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut pada **tahun 1** adalah :

- a) Apakah terdapat pengaruh antara penurunan kemampuan memori spasial pada tikus wistar jantan albino yang diberi perlakuan PSD
- b) Terdapat pengaruh signifikan pemberian nanoemulsi Purwoceng terhadap perbaikan kemampuan memori spasial tikus wistar jantan albino yang diberi perlakuan PSD

Pada **tahun ke-2** direncanakan untuk melihat sediaan nanosuspensi dalam bentuk effervescen sehingga dapat dikonsumsi setelah selesai dilakukan uji toksisitas akut, subkronik dan kronik

I. 3. Rencana Target Capaian Tahunan Riset Terapan

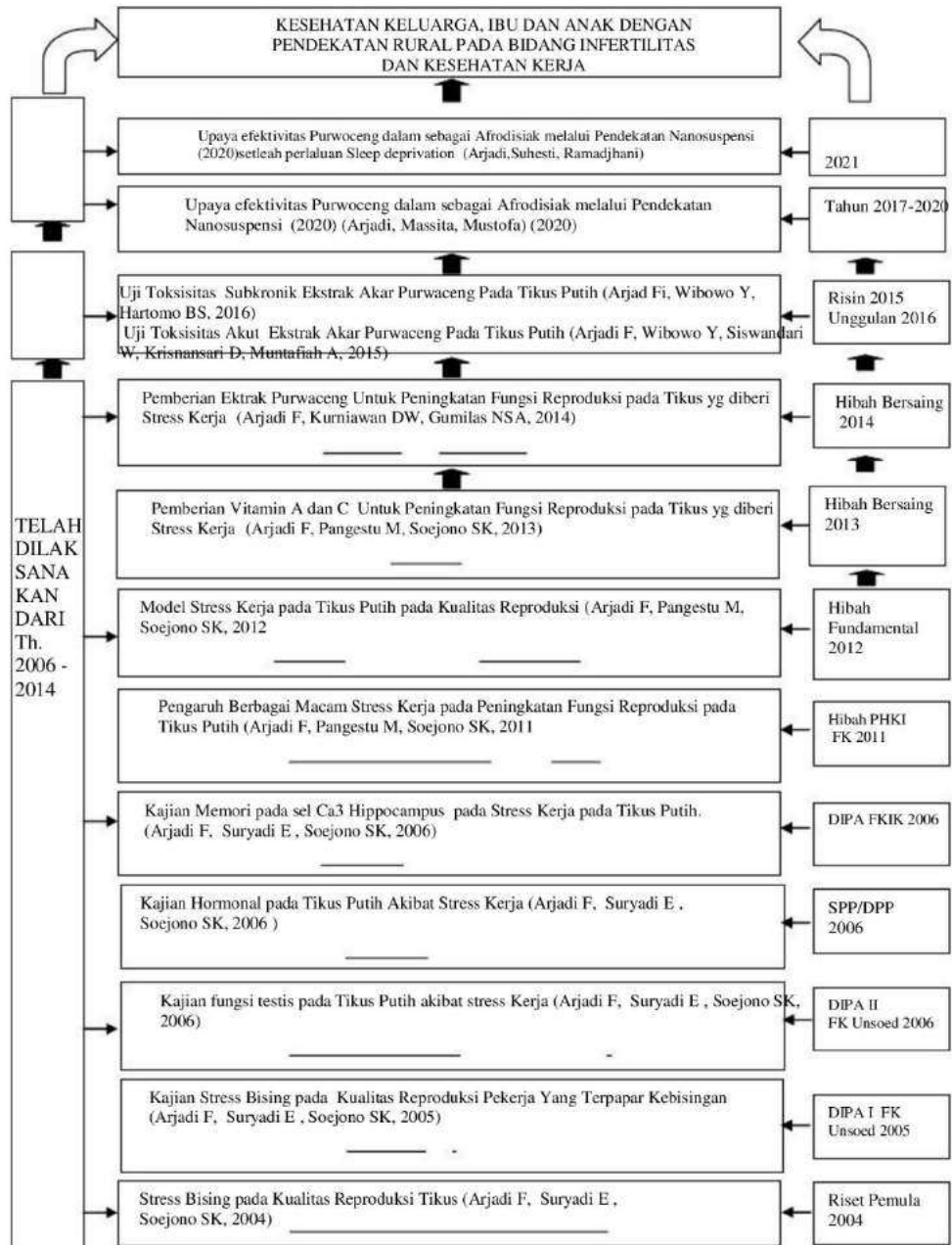
Berikut adalah rencana capaian tahunan yang diajukan dalam skema Riset Usulan Terapan ini :

Tabel 1. Target Rencana Pencapaian Usulan Penelitian Tahun 1

No.	Jenis Luaran	Indikator Capaian
		TS+2
1.	Jurnal Internasional bereputasi (luaran wajib)	Molekul (Q4) - submitted
2	Jurnal nasional terakreditasi (luaran tambahan)	Jurnal Kedokteran dan kesehatan Indonesias (FK UII-Sinta2) - submitted
3.	Pemakalahan dalam temu ilmiah internasional / nasional	Seminar Nasional LPPM 2021 dan ICMA-SURE 2021 – oral presentation
4.	Buku ajar / monograf	Sleep Deprivation - terbit

I. 4.Road map penelitian Departemen

Road Map Penelitian



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II. 1. Fisiologi Tidur

Tidur dan siaga terkait dengan mekanisme eksitasi dan inhibisi neurotransmitter di sekitar nukleus suprachiasmatica otak yang terintegrasi dengan ambien cahaya dari luar tubuh. Prinsip sadar dan tidur diatur oleh glutamat dan GABA neuron melalui serabut proyektif dan distal, yang juga mengatur aktivitas neuromodulator kortikal dan perilaku (Jones, 2019). Enzim monoaminergik ini berperan dalam peningkatan siklus tidur dan irama sirkadian (Lee, 2016). Irama sirkadian yang teratur mempermudah proses tersebut. Irama sirkadian mempengaruhi sawar darah otak yang berdekatan dengan arteri-arteri besar otak. Irama sirkadian dipengaruhi oleh pemanjangan periode ketenangan, pengaturan ambang kesadaran, korelasi elektrofisiologis, umur dan penyakit degeneratif (Cudappah, 2019).

Tidur memiliki beberapa fase. Urutan fase-fase tersebut antara lain fase NREM (*Non Rapid Eye Movement*) I, NREM II, NREM III atau *deep sleep*, REM (*Rapid Eye Movement*), dan NREM IV (Jones, 2019 ; Ropper, 2014). Dalam kondisi tidur, tiap 4 jam terdapat perubahan pola elektrofisiologi otak dari fase NREM menjadi REM.

Tabel 2. Perbandingan fase tidur Non Rapid Eye Movement (NREM) dan Rapid Eye Movement (REM)

No	Kategori	Fase NREM	Fase REM
1.	Gelombang otak	Sinkronisasi lambat	Asinkronisasi
2.	Keteringatan mimpi	Tidak dapat diingat	Dapat diingat
3.	Bangun	Sulit	Mudah
4.	Aktivitas Simpatik	Menurun	Meningkat
5.	Laju Tanda Vital dan Urine Output	Menurun	Meningkat
6.	Aktivitas di Daerah Pusat Tidur Otak	Menurun	Meningkat
7.	Gelombang alfa dan gamma	Inhibisi secara fasik	Inhibisi non fasik

Menurut Prince dan Abel (2013), ukuran dari pola tidur normal pada manusia adalah 8 jam diurnal dengan pola monofasik, dimana terjadi total 4 – 6 siklus NREM dan REM per malam dengan irama siklus tiap 90 menit. Acuan siklus NREM dan REM tersebut menjadi patokan karena siklus inilah yang menentukan kualitas tidur dan irama

sirkadian yang paling utama. Kualitas tidur tersebut merujuk kepada proses konsolidasi dan restorasi tubuh, terutama pada sel otak (Prince, 2013).

II.2. Sleep Deprivation

Gangguan tidur atau *Sleep Deprivation* (SD) didefinisikan sebagai hilangnya waktu tidur secara lengkap untuk periode tertentu ataupun durasi tidur yang lebih pendek dari waktu optimal yang dibutuhkan. Hal tersebut dapat menimbulkan gangguan irama sirkadian tubuh (Ropper, 2014). Gangguan tidur paradoks atau *Paradoxical Sleep Deprivation* (PSD) adalah keadaan tidur seseorang yang dimana satu sisi tertidur namun sisi lain tidak tidur dengan pulas. Hal ini dikarenakan aktivitas otak meningkat namun otot leher terjadi relaksasi akibat pengaruh REM (Tufik, 2009 ; Ma, 2019). Dalam menyeimbangkan gangguan tidur tersebut, terdapat fase penyembuhan atau *recovery phase* setelah gangguan tidur yang lama. Hal ini disebabkan oleh jumlah tidur yang tidak sebanding dengan kehilangan tidur (Ropper, 2014).

Secara umum, efek *sleep deprivation* dan insomnia pada hewan uji akan berakibat kematian dalam hitungan minggu. Pada manusia, ia akan meningkatkan stress fisiologis dan stress psikologis (Gvilia, 2015 ; Ma, 2019). Beberapa diantaranya yaitu emosional yang labil, iritabilitas, sulit konsentrasi, sulit mengambil keputusan, kesulitan berkomunikasi, mengantuk, kelelahan, performa motorik menurun hingga ilusi halusinasi visual dan taktil (Shochat, 2014 ; Wendler, 2018). Pada gambaran EEG, tanda dari gangguan tidur ini didapatkan gelombang alfa decrement seperti gelombang kejang menurun (Gvilia, 2015 ; Jones, 2019). Bila terdapat *sleep apneu*, resiko sering mengalami hipertensi pada siang hari dan rentan terjangkit penyakit kardiovaskular makin tinggi (Ropper, 2014).

II.3. Hipokampus

Hipokampus merupakan struktur sentral dari sistem limbik mesensefalon, tipe awal dari korteks serebri secara filogenetis. Sel utama hipokampus adalah sel piramidal. Terdapat beberapa tipe sel piramidal yang berbeda pada *cornu Ammonis* (CA) ini, seperti sel CA1, CA2, dan CA3. Hipokampus terdiri atas bagian-bagian yang menyusun dari mulai daerah entorhinal hingga gyrus dentatus. Koneksi serat axon dari korteks entorhinal ke hipokampus sangatlah kencang dan diubah menjadi neuron analisis memori (Snell, 2010).

Berdasar studi pada hewan dan manusia, dua regio utama pada otak terdiri dari area formasi yang penting. Dua regio tersebut yaitu area memori lobus temporo-medial (formasi hipokampus, korteks gyirus parahipokampal) dan area memori diensefalik medial (nukleus thalamo medio-dorsal, nukleus anterior thalamus, badan mamillary, dan nuklei diensefalik lain yang sejajar ventrikel ketiga). Daerah temporomedial dan diensefalik medial ini terkoneksi satu sama lain dan menyebar ke sepanjang korteks melalui berbagai jalur. Secara garis besar, sistem memori pada medial temporal ini tersambung dengan korteks serebri melalui asosiasi bidireksional via entorhinal cortex. Keberadaan formasio hipokampus ini sangat penting dalam menjalankan fungsi memori jangka panjang dan spasial pada hewan dan manusia (Blumenfeld, 2014).

II.4. Pengaruh Sleep Deprivation terhadap Hipokampus

Menurut Prince dan Abel (2013) serta Havekes (2017), pengaruh langsung dari gangguan tidur terhadap hipokampus menyebabkan terjadinya gangguan konsolidasi memori. Proses patomekanisme tersebut dijelaskan dalam gambar 2 di bawah ini dengan penjelasan sebagai berikut :

- 1) Modulasi sinyalisasi glutamatergik
- 2) Terjadinya peningkatan adenosin ekstraseluler Peningkatan fosfodiesterase 4A mengganggu sinyalisasi cAMP intraseluler
- 3) Menurunkan transkripsi gen terkait plastisitas jaringan sel hipokampus
- 4) Menurunkan regulasi dan sinyalisasi dari sintesis protein mTOR (*mammalian target of rapamycin*), dimana protein tersebut berperan dalam konsolidasi memori.

Mekanisme degeneratif merupakan sebuah peristiwa yang multiproses. Salah satu yang diamati dari proses degenerasi yaitu timbulnya protein enzim Caspase-3 yang mempengaruhi daya eksekusi untuk apoptosis dini. Protein ini berperan dalam gangguan fungsi dan degenerasi dari sel-sel parenkim otak maupun hipokampus (Wu *etc*, 2019). Beberapa contohnya yaitu Demensia Alzheimer, Parkinson, dan lain-lain. Demensia terjadi akibat peningkatan vesikel pinositik endotel pada CA1 hingga CA3 hipokampus otak (Cudappah, 2019). Demensia tersebut juga dapat diakibatkan stress oksidatif yang dipicu oleh stress kronik karena kekurangan tidur (Tufik, 2009 ; Noorafshan, 2017).

Gangguan tidur berhubungan dengan akumulasi radikal bebas yang berujung pada mekanisme patologis yang degeneratif, dimana fungsi tidur justru berfungsi sebagai

meningkatkan proses detoksifikasi alami untuk sel-sel tubuh melalui hormon melatonin. Kaitannya dengan PSD, gangguan tidur ini berakibat pada kelemahan motorik, lesi organ bahkan kematian akibat akumulasi dari ROS, reduksi dari total *glutathione level*, dan reduksi plasma homosistein pada metabolisme metionin-sistein (Tufik, 2009 ; Ma, 2019). Selain itu, PSD berandil terhadap endothelin-1 pembuluh darah yang berakibat pada hipertensi, penyakit jantung, maupun gangguan perfusi cerebral (Tufik, 2009).

II.5. Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.)

Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk) termasuk famili Apiaceae merupakan tanaman herbal tahunan aromatis yang tumbuh pada habitat dataran tinggi. Ia merupakan komoditas komersial yang masih belum banyak diteliti secara mendalam. Tanaman ini termasuk endemis asli Indonesia. Erosi genetik besar-besaran menyebabkan populasi tanaman ini dilaporkan banyak yang musnah di beberapa dataran tinggi di Indonesia. Hanya di beberapa tempat seperti dataran tinggi Dieng desa Sekunang, BP2TOOT Tawangmangu, dan Balittro Gunung Putri Cianjur, masih didapatkan konsentrasi budi daya tanaman yang langka ini (Darwati, 2006 ; Widodo 2018).

Struktur kimia utama dari saripati minyak akar Purwoceng terdiri atas thymol metil eter, 2,5-dimetoksi-p-cymene, 2-isopropenyl-5-methyl-benzene 1,4-diol (derivat arylpropanoid), dan carvacrol metil eter (Nurcahyanti, 2018). Bila diurai dalam bentuk senyawa satu persatu, secara garis besar kandungannya berupa bergapten, isobergapten, sphondin, kumarin, saponin, stigmasterol, marmesin, 4-hidroksi kumarin, sitosterol, alkaloid, fenol, vitamin E, marmesine, umbeliferon, dan psoralen (Nurcahyanti, 2018). Akar Purwoceng yang diekstraksi biasanya disortasi, dicuci, lalu kemudian dikeringkan menggunakan tenaga sinar matahari selama 3 hari dengan lama waktu 7 jam, maupun alat pengering bersuhu 35 - 40°C selama 8 jam. Bagian akar dipilih karena kandungan Bioflavonoid yang kaya dan tidak terlalu banyak kandungan air dibanding bagian tubuh Purwoceng lainnya (Ma'mun, 2006).

Bioflavonoid atau flavonoid yang termasuk jenis fenol antioksidan eksogen yang dapat meningkatkan level antioksidan tubuh dan menekan formasi radikal bebas ROS maupun RNS dan level MDA serum (Pribadi, 2012 ; Nurcahyanti, 2018 ; Arjadi, 2019). Bioflavonoid golongan amurensin dan cosmosin merupakan antioksidan yang bermanfaat dan banyak dipakai sebagai neuroprotektan pada manusia. Bioflavonoid ini

dapat mengaktifkan vitamin C atau asam askorbat yang juga berguna sebagai antioksidan tubuh dan neuroprotektan (Teleanu,2018).

II.6. Nanosuspensi

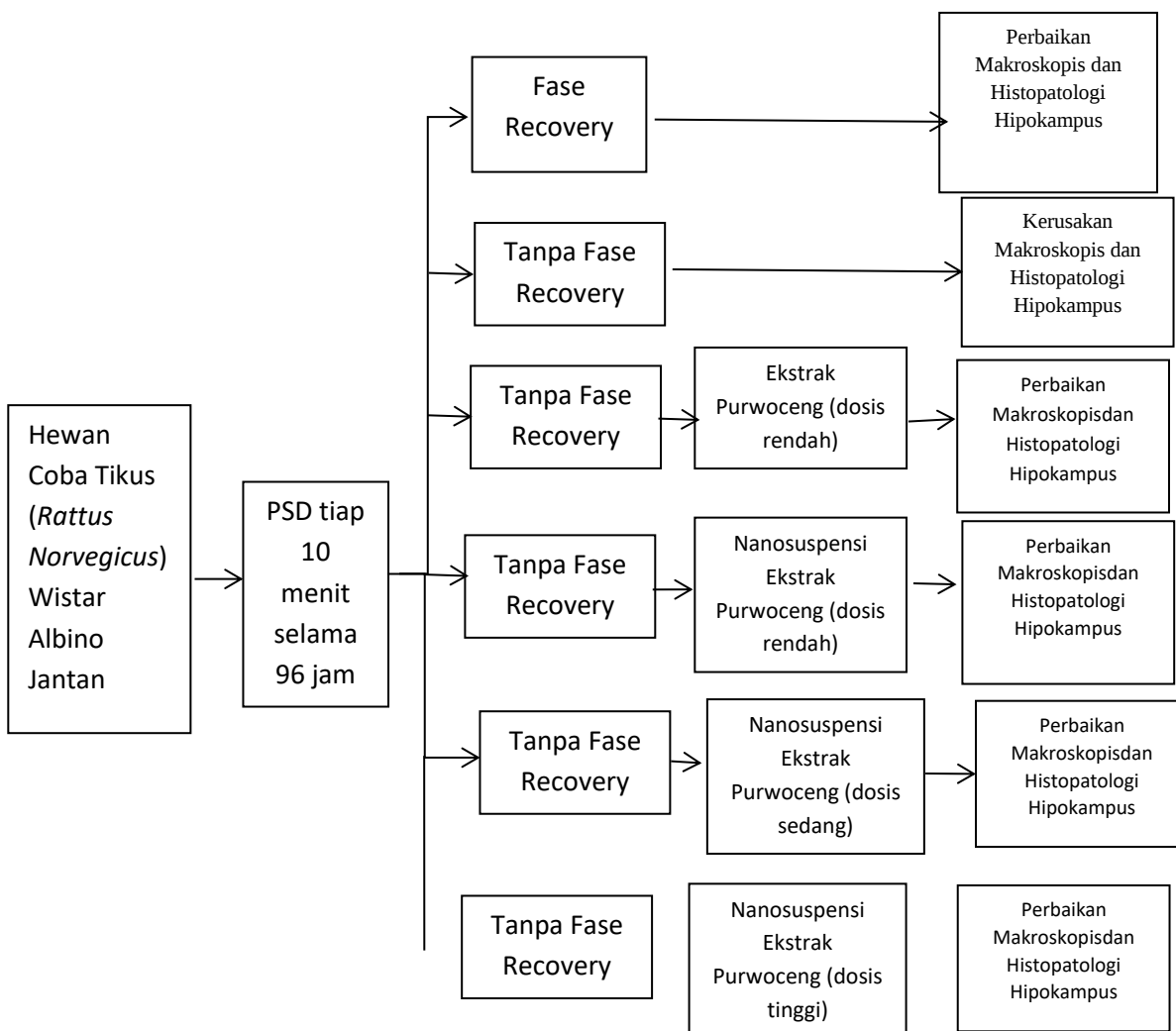
Tantangan terbesar masa kini di bidang farmakologi adalah problem kesulitan untuk larut dan bioavailabilitas yang rendah (Mauludin, 2009). Hal ini menurunkan kualitas dan efektivitas pengobatan pada pasien. Nanosuspensi merupakan sebuah partikel obat koloid yang telah terdispersi ke ukuran submikron kurang dari 1 μm , dengan rata-rata ukuran 200 - 600 nm. Sifat utama dari larutan nanosuspensi ini adalah koloid, bifasik, dispersi, solid di dalam medium cair, terstabilkan oleh polimer maupun surfaktan (Sutradhar, 2013). Menurut hukum Ostwald-Freundlich, peningkatan saturasi solubilitas karena reduksi ukuran partikel dapat meningkatkan tekanan disolusi. Makin kecil ukuran, makin mudah penetrasi ke organ target (Prabhkar, 2011).

Prinsip utama dari metode pembuatan larutan nanosuspensi adalah melalui mekanisme *top-down* dan *bottom-up*. Metode *top-up* merupakan metode pembuatan nanopartikel dengan menggunakan gaya mekanik sehingga mengubah partikel berukuran besar menjadi kecil, sedangkan metode *bottom-up* adalah metode pembuatan nanopartikel dengan cara memperbesar ukuran dari senyawa yang berukuran kecil menjadi lebih besar. Dalam proses pembuatan nanosuspensi, obat harus diubah menjadi keadaan terkristalisasi agar dapat diperkecil ukurannya dan mudah larut. Bahan utamanya adalah stabilizer, pelarut organik, ko-surfaktan maupun surfaktan, serta zat tambahan lain (buffer, garam, poliol, osmogen, krioprotektan (Sutradhar, 2013).

Dalam teknik ini, dibutuhkan biopolimer untuk membuat larutan nanosuspensi menjadi lebih stabil. Biopolimer yang paling banyak digunakan adalah khitosan. Biopolimer ini memiliki sifat *biodegradable* dan *biocompatibility* yang baik, serta tidak memiliki efek samping pada tubuh saat digunakan per oral (Rismana, 2012). Khitosan merupakan senyawa turunan dari khitin yang memiliki rantai polisakarida linier dan terdiri dari β -(1-4)-linked *d-glucosamine* dan *N-acetyl-d-glucosamine*. Khitosan diperoleh dari proses deasetilasi khitin yang banyak terdapat pada cangkang *arthropoda*, *mollusca*, *fungi*, dan *algae* (Agustina, 2019).

BAB III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *true experimental randomized controlled trial parallel design* dengan *post-test only with control group design* karena penelitian ini meneliti efek setelah diberi perlakuan pada tikus coba serta tidak dilakukan penyilangan antara kelompok kasus dan kontrol setelah diberi perlakuan terhadap hewan coba (Sastroasmoro, Ismael, 2014). Tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar akan diberikan induksi stress dengan model *paradoxical sleep deprivation*. Terdapat kategori yang diberi perlakuan *sleep recovery*, sisanya tidak diberikan. Semua model stress tersebut menggunakan tangki dengan *modified multiple platform method* (MMPM) yang dilengkapi alat *muscle atonia* efek kejut listrik statis secara otomatis setiap 10 menit pada hewan coba (Arjadi *et al*, 2014).



Induksi stress dengan model PSD dilakukan selama 96 jam, setelah aklimatisasi selama 7 hari. Tikus dimasukkan dalam kolam air besar yang dalam dengan pijakan kecil untuk mendarat. Tikus yang tersengat listrik maupun benar-benar mengantuk akan jatuh dan tenggelam ke air sehingga memaksa tikus kembali bangun dan menuju ke pijakan. Fase *recovery* diberikan pada kelompok tikus kontrol dalam waktu 24 jam. Setelah itu, ada yang diberikan ekstrak biasa dan sisanya akan diberikan nanosuspensi purwoceng dengan kadar dosis yang berbeda-beda. Disisakan kelompok kontrol dan satu kelompok kasus yang tidak diberikan nanosuspensi maupun ekstrak biasa agar diharapkan dapat memberikan perbandingan yang lebih obyektif.

Tikus diambil sampel darah dari vena lateralis dari ekor tikus untuk pemeriksaan MDA serum. Seluruh tikus kemudian dimatikan dengan cara dekapitasi. Pengambilan spesimen hipokampus dilakukan dengan menyayat bagian superior kranium dan mengangkat serebrum keluar dari kranium tikus lalu mengambil hipokampus kanan. Uji makroskopis yang dinilai adalah berat otak dan hipokampus serta perubahan makroskopis yang terjadi antara kelompok kontrol dengan kasus. Uji mikroskopis dilakukan dengan seperti persiapan preparat histologis yang ditanam dalam blok parafin. Media tersebut dilakukan pembedahan stereologi dengan ketebalan 3 μ m menggunakan microtome, hingga 200 potongan. Pemilihan organ yang akan dianalisis dipilih secara *Systematic Random Sampling*. Potongan terpilih tersebut kemudian dilakukan pengecatan Toluidine blue. Setelah selesai pengecatan, dilakukan pengamatan sel piramidal CA1-CA3 pada hipokampus otak menggunakan mikroskop cahaya. Parameter yang akan diamati dalam uji mikroskopis ini adalah volume dan jumlah sel piramidal CA1 hingga CA3 hipokampus. Metode perhitungan volume tersebut akan dilakukan dengan prinsip Cavalieri (Boyce, 2010 ; Hermawati, 2015).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap. Teknis pelaksanaan rancangan acak lengkap dijabarkan dalam lampiran. Percobaan dengan rancangan ini dilakukan di laboratorium agar homogenitas satuan percobaan seperti bahan dan lingkungan dapat terjamin. Hewan coba dibagi secara random menjadi 6 kelompok perlakuan dengan rumus perhitungan jumlah hewan coba. Sampel yang digunakan tiap kelompok percobaan sebanyak 4 ekor ($n \geq 4$) dan jumlah kelompok yang digunakan adalah 6 kelompok sehingga penelitian ini menggunakan 24 ekor tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur wistar. Masing-masing kelompok ditambahkan 2 ekor,

sehingga 24 ekor hewan coba ditambah dengan 12 ekor didapatkan jumlah total 36 ekor hewan coba dengan rincian 6 ekor tiap kelompok.

Subyek penelitian dipilih berdasarkan kriteria terpakai (*inclusion criteria*) dan kriteria tidak terpakai (*exclusion criteria*) untuk kedua kelompok. Kriteria terpakai pada penelitian adalah jantan, 3 - 4 bulan, normal dan sehat, berat badan antara 200 - 300 gram dengan pertimbangan pada usia dan berat badan sudah masuk ke dalam masa pubertas sehingga sistem reproduksinya dinilai sudah matur (Sengupta, 2013). Kriteria eksklusi adalah sakit (penampakan rambut kusam, rontok atau botak dan aktivitas kurang atau tidak aktif, keluarnya eksudat yang tidak normal dari mata, mulut, anus atau genital), penurunan berat badan lebih dari 10% setelah masa adaptasi di laboratorium, mati dan hilang sebelum dan saat perlakuan (*drop out*)

Tabel 3. Pembagian Kelompok berdasarkan Perlakuan

Grup	Hari 1 -7	Hari 8 - 11	Hari 12 - 18	Hari 19
PSD dengan sleep recovery	Aklimatisasi	PSD	Aquadest	Terminasi Dekapitasi
PSD tanpa sleep recovery	Aklimatisasi	PSD	Aquadest	Terminasi Dekapitasi
PSD tanpa sleep recovery	Aklimatisasi	PSD	Ekstrak Purwoceng 25 mg/ 300 gBB/ hari	Terminasi Dekapitasi
PSD tanpa sleep recovery	Aklimatisasi	PSD	Nanosuspensi Purwoceng 25 mg/ 300 gBB/ hari	Terminasi Dekapitasi
PSD tanpa sleep recovery	Aklimatisasi	PSD	Nanosuspensi Purwoceng 50 mg/ 300 gBB/hari	Terminasi Dekapitasi
PSD tanpa sleep recovery	Aklimatisasi	PSD	Nanosuspensi Purwoceng 75 mg/ 300 gBB /hari	

Tabel 4. Definisi operasional variabel penelitian

Variabel	Definisi Operasional	Skala
Uji Kemampuan Spasial Waktu Latensi	Uji menilai kapabilitas memori spasial dari tikus dengan menghitung waktu yang dicatat mulai tikus dimasukkan kolam sampai tikus berada di atas pijakan / platform (Wu, 2019)	Numerik Ratio
Uji Kemampuan Spasial Panjang Lintasan	Uji menilai kapabilitas memori spasial dari tikus dengan mengukur luas dan jarak lintasan yang ditempuh dalam menemukan pijakan, hasil dari perbandingan jarak yang diukur pada diameter kolam yang sebenarnya dengan diameter kolam pada video, dikalikan dengan jarak pada video (Wu, 2019)	Numerik Ratio
Fase Recovery pasca PSD	Fase tubuh untuk menyeimbangkan diri pasca mengalami gangguan tidur tersebut dengan mengganti jumlah nominal jam tidur yang berkurang sebelumnya (Ropper, 2014)	Numerik Interval

Data dibagi menjadi kelompok data uji MWM dan kelompok data hasil analisis stereologi. Data uji MWM terbagi sesuai dengan fase perlakuan pada tikus yaitu data – grafik deskriptif pada fase akuisisi (baik pra PSD, pasca PSD, maupun pasca Purwoceng), tabel data uji sensorineural MWM, serta data hasil analisis statistik dari uji MWM yang menggunakan *Paired t-test* dan *One Way ANOVA*. Analisis data bivariat dilakukan dengan model *Paired t-test* sebagai metode analisis data bivariate parametrik di tiap-tiap pengujian. Bila persebaran datanya tidak normal, dilakukan uji non parametric dengan uji Wilcoxon. Uji multivariat dilakukan untuk menguji perbedaan konsentrasi dosis antar larutan nanoemulsi Purwoceng terhadap perbaikan degenerasi memori spasial dengan menggunakan *One Way of Variance* (ANOVA) sebagai uji parametrik. Bila tidak normal, dilakukan analisis dengan *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan uji *Post-Hoc Tukey* untuk menentukan adanya perbedaan yang signifikan pada kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan dengan level signifikansi $p < 0,05$ (Budiarto, 2001). Penelitian dilakukan di Laboratorium Hewan Coba Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto dan dilakukan setelah *ethical approval* diterbitkan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

1. Karakteristik Dasar Penelitian

Penelitian dilakukan dari bulan Juni 2021 – Agustus 2021 yang dibagi menjadi 6 kelompok penelitian, ditambah 1 kelompok cadangan. Tiap kelompok terdapat 4 tikus wistar coba yang sudah diseleksi sesuai dengan kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Kelompok pertama (A) adalah kelompok yang diberikan perlakuan PSD tanpa diberlakukan *sleep recovery* maupun diberikan Purwoceng. Kelompok kedua (B) adalah kelompok yang diberikan perlakuan PSD dengan *sleep recovery* tanpa diberikan Purwoceng. Kelompok ketiga (C), keempat (D), kelima (E), dan keenam (F) adalah kelompok yang diberikan perlakuan PSD sekaligus diberikan Purwoceng masing-masing ekstraksi 25 mg/300 gBB, larutan nanoemulsi 25 mg/300 gBB, nanoemulsi 50 mg/300 gBB, dan nanoemulsi 75 mg/300 gBB. Di tiap-tiap fase perlakuan, dilakukan *Morris Water Maze test* 1 hari setelah dilakukan fase akuisisi 4-5 hari. Pemberian ekstraksi maupun nanoemulsi Purwoceng diberikan pada dosis 1x/hari pada pagi hari setelah PSD, sesuai dengan ketentuan perlakuan per kelompok. Waktu *sleep recovery* dilakukan setelah PSD antara pk. 07.00 - 11.00 WIB. Total jumlah tikus yang digunakan adalah 28 tikus. Setelah selesai dilakukan perlakuan, tiap-tiap tikus wistar dilakukan penimbangan berat badan pasca perlakuan kemudian baru didekapitasi. Pada hari dekapitasi didapatkan tikus yang mati sebanyak 2 ekor yaitu pada tikus wistar ke-2 kelompok A (A2), dan tikus wistar ke-4 kelompok E (E4). Data uji MWM terbagi sesuai dengan fase perlakuan pada tikus yaitu data – grafik deskriptif pada fase akuisisi (baik pra PSD, pasca PSD, maupun pasca Purwoceng), tabel data uji sensorineural MWM, serta data hasil analisis statistik dari uji MWM yang menggunakan *Paired t-test* dan *One Way ANOVA*.

Tabel 5. Data Waktu Tempuh pada Perlakuan Pra PSD dan Pasca PSD

Variabel	Kelompok	Pra PSD	Pasca PSD	t	p	Tanda
Waktu Tempuh (detik)	A	5,5 ± 1,29	42,25 ± 39,75	-1,812	0,168	b
	B	5,25 ± 1,26	9,25 ± 4,92	-1,660	0,201	b
	C	13 ± 4,97	23 ± 14,31	-1,344	0,271	b
	D	15,75 ± 10,44	39,25 ± 31,64	-1,591	0,21	b
	E	9 ± 2	14 ± 10,46	-0,73	0,465	a
	F	5,75 ± 3,4	7 ± 2,16	-0,501	0,651	b

Tabel 6. Data Waktu Tempuh pada Perlakuan Pasca PSD dan Pasca Purwaceng

Variabel	Kelompok	Pasca PSD	Pasca Purwaceng	t	p	Tanda
Waktu Tempuh (detik)	C	23 ± 14.31	36.75 ± 6.19	-1.425	0.249	b
	D	39.25 ± 31.64	10.5 ± 1.29	1.782	0.173	b
	E	14 ± 10.46	12.75 ± 7.63	0.000	1.000	a
	F	7 ± 2.16	12.25 ± 5.38	-1.590	0.210	b

Tabel 7. Data Panjang Lintasan pada Perlakuan Pra PSD dan Pasca PSD

Variabel	Kelompok	Pra PSD	Pasca PSD	t	p	Tanda
Panjang Lintasan (cm)	A	133,75 ± 65,62	900,25 ± 798,69	-1,957	0,145	b
	B	118 ± 94,67	205 ± 84,92	-1,826	0,068	a
	C	255 ± 112,69	442,5 ± 244,73	-1,53	0,224	b
	D	353,75 ± 198,55	837 ± 719,29	-1,427	0,249	b
	E	230 ± 46,9	271,75 ± 191,44	-0,356	0,745	b
	F	135 ± 102,55	167 ± 33,1	-0,507	0,647	b

Tabel 8. Data Panjang Lintasan pada Perlakuan Pasca PSD dan Pasca Purwaceng

Variabel	Kelompok	Pasca PSD	Pasca Purwaceng	t	p	Tanda
Panjang Lintasan (cm)	C	442.5 ± 244.73	752.75 ± 237.8	-1.555	0.218	b
	D	837 ± 719.29	203.5 ± 107.59	1.737	0.181	b
	E	271.75 ± 191.44	190.75 ± 138.9	0.747	0.509	b
	F	167 ± 33.1	271.5 ± 121.49	-1.425	0.249	b

Tabel 9. Hasil Uji Statistik Waktu dan Panjang Lintasan pada tiap perlakuan

Kelompok	Waktu (detik)	Tempuh	P	Panjang Lintasan (cm)	p
Kelompok C	36,75 ± 6,19		0,000**	752,75 ± 237,8	0,001**
Kelompok D	10,5 ± 1,29			203,5 ± 107,59	
Kelompok E	12,5 ± 7,85			190,75 ± 138,9	

Dari hasil uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan antara pra PSD dan pasca PSD dengan pasca pemberian Purwoceng terhadap kedua variabel waktu tempuh ($p=0.414$) dan panjang lintasan ($p=0,316$) dan terdapat pengaruh pasca antar perlakuan Purwoceng terhadap perubahan panjang lintasan dan waktu tempuh ($p=0.000 < 0,05$). Terdapat pengaruh pasca antar perlakuan Purwoceng terhadap perubahan panjang lintasan dan waktu tempuh dan hasil uji post hoc menunjukkan bahwa waktu tempuh paling rendah adalah kelompok D, F dan E. Waktu tempuh paling tinggi didapatkan pada kelompok C. Panjang lintasan paling rendah adalah kelompok E, diikuti dengan kelompok D dan F serta panjang lintasan paling tinggi didapatkan pada kelompok C. Tidak ada perbedaan pada panjang tempuh dan waktu tempuh antara pra PSD terhadap pasca PSD, pada kelompok PSD dengan sleep deprivation (A) dengan kelompok PSD tanpa sleep deprivation (B) dan tidak ada perbedaan panjang lintasan dan waktu tempuh antara kelompok Purwoceng ekstraksi non nanoemulsi (C) dengan kelompok Purwoceng nanoemulsi (D, E, F)

Tabel 10. Hasil Uji Statistik perbedaan Waktu dan Panjang Lintasan antar tiap perlakuan

Variabel	Kelompok	Mean	t	p
Waktu Tempuh (detik)	A	5.5 ± 1.29	1.648	0.151
Pra PSD	B	6.5 ± 1.92		
Waktu Tempuh (detik)	A	42.25 ± 39.75	1.648	0.151
Pasca PSD	B	9.25 ± 4.92		
Panjang Lintasan	A	133.75 ± 65.62	1.731	0.134
Pra PSD	B	152.5 ± 96.48		
Panjang Lintasan	A	900.25 ± 798.69	1.731	0.134
Pasca PSD	B	205 ± 84.92		

Tabel 11. Hasil Uji Statistik perbedaan Waktu dan Panjang Lintasan antar perlakuan tanpa dan dengan Purwaceng

Variabel	Kelompok	Mean	t	p
Waktu Tempuh (detik)	Non Purwaceng	25.75 ± 17.56	0.878	0.414
	Purwaceng	18 ± 1.89		
Panjang Lintasan	Non Purwaceng	552.63 ± 361.78	1.068	0.326
	Purwaceng	354.63 ± 80.45		

Dari uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan pada panjang tempuh dan waktu tempuh antara pra PSD terhadap pasca PSD, pada kelompok PSD dengan sleep deprivation (A) dengan kelompok PSD tanpa sleep deprivation (B) dan tidak ada perbedaan panjang lintasan dan waktu tempuh antara kelompok Purwoceng ekstraksi non nanoemulsi (C) dengan kelompok Purwoceng nanoemulsi (D, E, F).

4.2 Pembahasan

1. Karakteristik Dasar Penelitian

Penelitian uji sensorineural MWM (*examination trial*) yang dilakukan pada akhir tiap fase perlakuan pada tikus akan menjadi data acuan terhadap indikator kemampuan memori spasial dan menjadi dasar dari analisis data yang digunakan. Tingkat degenerasi dari kemampuan memori spasial ditentukan dari makin memanjangnya panjang lintasan dan makin lamanya waktu latensi yang dibutuhkan untuk mencapai sasaran. Pengujian beberapa hari pada sebelum dilakukannya uji sensorineural (fase akuisisi dan fase probe) lebih banyak dipergunakan sebagai sarana berlatih dan uji coba meningkatkan frekuensi pengenalan sasaran dengan pijakan. Data yang ditampilkan pada fase ini lebih banyak dipakai sebagai data deskriptif untuk melihat pola perkembangan memori spasial per tikus coba dalam kolam MWM. Hasil antara pra PSD, pasca PSD, serta pasca Purwoceng akan dianalisis satu dengan yang lainnya hingga mendapatkan

2. Analisis Bivariat

a. PSD dengan pemanjangan degenerasi kemampuan memori spasial

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antara PSD terhadap penurunan kemampuan memori spasial pada tikus wistar coba. Ada tidaknya *sleep recovery* pun juga tidak memberikan perbedaan terhadap kemampuan memori spasial tikus wistar coba.

Hasil yang didapat tersebut terlihat berbeda dengan temuan beberapa studi mengenai gangguan memori. Penelitian Khadrawy (2011) menyebutkan bahwa terdapat adanya penurunan kemampuan memori rekognisi dan peningkatan anxietas pada tikus albino yang diberikan perlakuan PSD 72 jam. Khadrawy (2011) melakukan kajian biokimiawi dan mendapatkan bahwa didapatkan aktivitas katalase dan level glutathione yang berkurang serta inhibisi Na/K ATPase pada area hipokampus dan korteks serebri. Peningkatan asetilkolinesterase dan peroksidasi lipid didapatkan meningkat. Hal ini yang setidaknya berakibat pada induksi stress oksidatif dan peningkatan eksitabilitas otak yang berujung pada penurunan kinerja memori dan peningkatan level anxietas dari tikus albino tersebut. Selain itu, penelitian dari Kamphuis (2016) menyebutkan konsekuensi disruptif akibat dari degenerasi korteks prefrontal pada tikus coba yang diberi perlakuan gangguan tidur selama 7 hari. Beberapa gejala yang terjadi pada degenerasi korteks prefrontal itu berupa respons lebih lambat dari yang semestinya, mulai dari gerakan berjalan yang acak, gejala perilaku disinhibisi hingga pada refleksi impulsif.

Mekanisme dari adanya kemampuan memori spasial terkait hipokampus karena PSD sudah banyak disebutkan dalam beberapa teori. Secara kajian klinis, efek *sleep deprivation* dan insomnia pada hewan uji akan berakibat kematian dalam hitungan minggu. Pada manusia, ia akan meningkatkan stress fisiologis dan stress psikologis (Gvilia, 2015). Beberapa diantaranya yaitu emosional yang labil, iritabilitas, sulit konsentrasi, sulit mengambil keputusan, kesulitan berkomunikasi, mengantuk, keletihan, performa motorik menurun (terutama dalam pekerjaan kecepatan dan durasi), sering melakukan kesalahan, tidak terurus / *self care* yang buruk, *micro sleep (momentary periods of sleep)*; hingga ilusi - halusinasi visual dan taktil, sindroma bipolar, nistagmus, mata sakadik, episode psikotik, tremor halus, ptosis, muka tanpa ekspresi (Wendler, 2018). Pada gambaran EEG, tanda dari

gangguan tidur ini didapatkan gelombang alfa decrement seperti gelombang kejang menurun (Jones, 2019). Bila terdapat *sleep apneu*, resiko sering mengalami hipertensi pada siang hari dan rentan terjangkit penyakit kardiovaskular (Ropper, 2014).

Kajian dari beberapa penelitian seluler, biokimiawi hingga histopatologi juga banyak yang menyebutkan efek disruptif dari gangguan tidur bagi daya memori makhluk hidup hingga hewan coba. Ashton (2019) menyebutkan bahwa gangguan tidur yang memanjang tidak hanya memperserong kejadian lupa, namun juga dapat berakibat pada fragmentasi memori seperti kehilangan item memori jangka pendek dan menengah karena jaras asosiatif yang melemah. Nantinya hal ini tampak jelas terlihat dari adanya penurunan jumlah sel piramidal dan dendritik di area hipokampus CA1, dimana area CA1 ini paling utama dalam penyaluran jaras memori. Menurut Wu, etc (2019), mekanisme patofisiologi dari terjadinya degenerasi memori pada Alzheimer akibat gangguan tidur berkaitan dengan *glymphatic-vascular-lymphatic clearance* pada struktur makromolekul otak (seperti pada mikrotubulus protein tau dan β -amyloid). Adanya peningkatan stress oksidatif pada otak dan penurunan level melatonin pada sirkulasi darah turut membantu dalam percepatan proses degenerasi memori pada otak.

Walaupun diyakini bahwa gangguan tidur REM maupun PSD sangat berperan untuk mempengaruhi kapabilitas memori binatang coba dari uji memori spasial seperti MWM, terdapat beberapa bukti yang bertentangan dengan studi di atas. Penelitian dari Hunter (2019) menyebutkan bahwa tidak ada bukti efek detrimental dari gangguan tidur REM terhadap kinerja tikus coba pada fase akuisisi, retensi maupun secara reversal. REM hanya berguna dalam membantu meningkatkan performa belajar dan memori umum. Penelitian dari Karabulut (2019) menyebutkan bahwa fase tidur post MWM terutama saat tidur dalam fase REM, sangat berperan dalam memodulasi konsolidasi dan perbaikan sel-sel yang berperan terhadap memori. Konsolidasi ini memperbaiki proses transkripsi gen mRNA dari sel-sel piramidal dan berujung pada plastisitas hipokampus yang lebih baik.

Penjelasan mengenai tidak adanya perbedaan bermakna antara PSD serta peran *sleep recovery* terhadap kemampuan memori spasial pada penelitian ini masih belum diketahui secara jelas penyebab pastinya. Walau demikian, beberapa kemungkinan yang bisa menyebabkan hal tersebut adalah adanya kompensasi tidur yang cukup setelah PSD dan menjelang MWM fase akuisisi hingga uji sensorineural. Kompensasi tidur yang cukup singkat tersebut mampu memberikan efek konsolidasi kinerja otak dan hipokampus yang lebih baik sehingga dapat mengurangi efek penurunan kemampuan memori spasial yang diharapkan ada pada kelompok tikus. Kompensasi tidur pada PSD lebih akomodatif dibandingkan bila diganti dengan perlakuan *Total Sleep Deprivation* (TSD) dimana tikus sama sekali tidak boleh tidur dalam beberapa hari. Menurut Tufik (2009), kompensasi adekuat dari siklus tidur-bangun yang teratur akan dapat memperbaiki neurofisiologis dan perubahan perilaku yang signifikan walaupun sempat mengalami gangguan tidur. Sehingga, hal tersebut menjadi cukup beralasan bila kita mengamati akan tidak adanya perbedaan kemampuan memori spasial bermakna antara kelompok tikus dengan *sleep recovery* dibandingkan dengan yang tidak, karena memang semua kelompok mengalami kompensasi tidur walaupun dengan durasi yang berlainan. Penelitian Karabulut (2019) pun menyebutkan bahwa fase tidur post MWM terutama saat tidur dalam fase REM, sangat berperan dalam memodulasi konsolidasi dan perbaikan sel-sel yang berperan terhadap memori. Konsolidasi ini memperbaiki proses transkripsi gen mRNA dari sel-sel piramidal dan berujung pada plastisitas hipokampus yang lebih baik. Sampai hari ini, belum didapatkan referensi mengenai berapa acuan waktu durasi dari PSD yang manakah yang dapat menimbulkan efek penurunan memori, baik pada hewan coba maupun manusia.

Alasan lain dari ketidakbermaknaan tersebut yang dapat dikemukakan yaitu peningkatan anxietas. Peningkatan anxietas yang terjadi pada tikus pasca PSD akan berakibat pada peningkatan eksitabilitas otak dan overaktivitas perilaku motorik yang justru akan membuat tikus berpikir dan bergerak lebih cepat. Hal ini justru akan menambah jarak panjang lintasan dalam uji sensorineural MWM. Menurut Kamphuis (2016) efek dari degenerasi memori

yang nyata pada tikus coba akan timbul pada gangguan tidur selama 7 hari. Dari sini, dimungkinkan bahwa periode gangguan tidur yang diterima pada tikus wistar penelitian ini belum sampai berakibat pada degenerasi memori yang kronis dan berimplikasi pada pemanjangan waktu latensi dan panjang lintasan yang signifikan.

b. Nanoemulsi Purwoceng dengan degenerasi memori spasial

Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antara pemberian Purwoceng terhadap degenerasi kemampuan memori spasial pada tikus wistar coba, dilihat dari ukuran panjang lintasan serta waktu latensi dari MWM test yang telah dilakukan. Pemberian ekstraksi non nanosuspensi maupun nanosuspensi Purwoceng dengan dosis 25 mg, 50 mg, maupun 75 mg pun tidak memberikan perbedaan bermakna pada kemampuan memori spasial, jika dibandingkan dengan kelompok tikus yang tidak diberikan.

Hasil penelitian ini terkesan berbeda jika dibandingkan dengan penelitian lain mengenai fitofarmaka anti oksidan pada hewan coba yang terkait dengan kemampuan memori. Studi dari Noorafshan (2017) ini meneliti tentang akibat dari terapi curcumin pada tikus jantan coba yang diberikan perlakuan REM SD. Prosedur REM SD yang dilakukan dilakukan pada apparatus *water tank* secara MMPM selama 21 hari. Pengukuran yang dilakukan adalah dengan uji rekognisi obyek dan prosedur stereologi hipokampus. Kelompok REM-SD dengan pemberian aquadest plasebo menunjukkan adanya gangguan pengenalan memori dan rekonstruksi 3D. Volume, jumlah sel, rekonstruksi memori, waktu rekognisi pengenalan obyek dan berat badan telah membaik pada kelompok REM-SD dengan curcumin dibandingkan dengan REM-SD dan aquadest.

Studi penelitian pembanding lain dari Yuliani (2017) yang meneliti efek ekstrak turmeric rhizoma pada tikus Sprague-Dawley yang diberi perlakuan agen demensia trimetilin pada hipokampus, didapatkan adanya perbaikan defisit memori spasial (yang ditandai oleh waktu latensi yang tetap pendek dengan panjang lintasan yang tidak memanjang) pada pemberian ekstrak turmeric dosis 200 mg/kgBB. Penelitian serupa dari Yuliani (2021)

yang menguji daya antioksidan dari *Centella asiatica* dibandingkan dengan obat konvensional citicholine pada tikus wistar coba yang telah diberikan trimetilin., didapatkan Hasil pada injeksi TMT memperlemah kemampuan spasial tikus dalam MWM dan berakibat pada apoptosis sel pyramidal pada hipokampus. Gotu kola 100, 200, 400 mg/kg dapat meningkatkan persentasi durasi dan frekuensi tikus bertahan pada pijakan di probe trial MWM.

Urgensi dari adanya penelitian mengenai nanosuspensi berangkat dari efektivitas distribusi obat dalam susunan syaraf pusat. Penanganan penyakit CNS masih merupakan kasus yang menantang karena berbagai macam hambatan yang sering berkaitan dengan *drug delivery* pada otak dan medulla spinalis. Banyak obat-obatan yang menjadi tidak efektif untuk pengobatan penyakit cerebral karena ketidakmampuan dalam menghantarkan dan bertahan dalam jaringan otak. Resiko kegagalan itu akan semakin membesar bila terdapat suatu penyakit yang terkait otak seperti cerebral toxoplasmosis, meningoensefalitis, penyakit cerebrovaskular hingga alzheimer dan demensia (Mirsa, 2003).

Nanosuspensi telah berkembang menjadi strategi farmakoteknologi yang menjanjikan untuk menghantarkan obat hidrofobik secara efektif dalam tubuh karena profil versatile dan keuntungan-keuntungan spesifik yang dimilikinya. Ukuran partikel nano tersebut, rute masuk obat yang bervariasi, serta mampu menghantarkan molekul obat yang berupa hidrogel mukoadesif inilah yang menjadikannya mempunyai daya infiltrasi yang lebih baik hingga tingkat seluler bila dibandingkan dengan obat konvensional pada umumnya (Patravale, 2004). Terlebih lagi, bila obat yang kita uji berbentuk fitofarmaka dan ekstrak simplisia seperti Purwoceng, dimana ia memiliki banyak campuran kandungan zat hara didalamnya yang masih belum terdegradasi.

Salah satu kandungan dari Purwoceng yang diharapkan memiliki sifat anti oksidan adalah flavonoid (Widodo, 2015). Flavonoid saat ini dianggap sebagai komponen yang sangat diperlukan dalam berbagai aplikasi nutrasetikal, farmasi, dan obat-obatan. Hal tersebut karena flavonoid memiliki sifat antioksidan, anti inflamasi, anti mutagenik, anti karsinogenik dan dapat memodulasi seluler terkait fungsi enzim tubuh. Dari sini, flavonoid berguna

untuk dimodifikasi dalam berbagai fungsi seperti modulator steroid genesis, aktivitas neuroproteksi, anti inflamasi, imunoregulator, anti bakteri, anti kanker, anti diabetes, anti oksidan, anti virus, aktivitas oestrogenik, inhibitor AChE, hepatoprotektif maupun penyakit neurodegeneratif (Khoirunnisa, 2019).

Penjelasan mengenai tidak adanya perbedaan bermakna antara Purwoceng terhadap kemampuan memori spasial pasca PSD pada penelitian ini masih belum diketahui secara jelas penyebab pastinya. Bila melihat dari pembahasan mengenai pengaruh PSD terhadap kemampuan memori spasial, dapat kita tarik suatu pemahaman bahwa efektivitas PSD dalam mempengaruhi degenerasi kemampuan memori spasial belumlah optimal. Dari sini, kita bisa memahami akan belum terlihatnya efek perbaikan terhadap kemampuan memori spasial dari Purwoceng. Walau demikian, efek farmakologis neuroprotektif dari nanoemulsi Purwoceng tersebut masih dapat kita harapkan karena sifat nanoemulsi yang telah kita bahas sebelumnya. Pembahasan tersebut akan dikaji lebih rinci secara analisis multivariate pada berbagai variasi dosis dari Purwoceng pada penelitian ini.

3. Analisis Multivariat

Berdasarkan pada penelitian di atas, terlihat bahwa terdapat pengaruh efektivitas antar perlakuan larutan nanoemulsi Purwoceng dengan dosis yang berbeda-beda terhadap degenerasi kemampuan memori spasial tikus. Degenerasi kemampuan memori spasial tikus dilihat dari pemanjangan waktu tempuh dan panjang lintasan. Dari hasil uji post hoc menunjukkan bahwa waktu tempuh paling rendah adalah kelompok D, diikuti kelompok F dan E. Sedangkan waktu tempuh paling tinggi didapatkan pada kelompok C. Pada bagian panjang lintasan, ukuran panjang lintasan paling rendah adalah kelompok E, namun tidak berbeda secara jauh dengan kelompok D dan F.

Hasil dari penelitian ini cukup sejalan dengan penelitian-penelitian lain mengenai fitofarmakologi serta efek antioksidan yang diharapkan dalam pencegahan radikal bebas. Penelitian Noorafshan (2017) menyatakan bahwa kelompok tikus Sprague Dawley yang diberikan ekstrak curcumin mengalami efek defisit kemampuan memori spasial dan rekognisi obyek yang lebih rendah

dibandingkan pada tikus yang diberikan plasebo aquadest, walaupun sama-sama diberi perlakuan gangguan tidur fase REM. Penelitian Yuliani (2021) meneliti Gotu kola (*Centella asiatica Sp.*) pada dosis 100, 200, dan 400 mg; ternyata memberikan perbaikan kemampuan memori spasial pada uji MWM yang dilakukan pada tikus-tikus Sprague Dawley terinjeksi trimetilin intraperitoneal sebagai agen pencetus demensia. Pada tikus yang diberikan Gotu kola tersebut, didapatkan angka waktu latensi yang pendek dalam menemukan area pijakan dan lebih lama mendiaminya pada fase probe. Pada pemeriksaan histopatologi hipokampus pun didapatkan peningkatan agen Bcl-2 yang mengindikasikan tingkat apoptosis sel piramidalis yang lebih rendah.

Hasil penelitian di atas menunjukkan akan betapa potensialnya pendekatan nanoteknologi pada obat-obatan farmasi dalam rangka menunjang efektivitas terapi. Seperti dituliskan pada beberapa sumber makalah, nanoemulsi terdiri atas droplet emulsi yang sangat kecil, umumnya berupa droplet minyak di air dan memiliki ukuran lebih rendah dari 300 nm. Seperti halnya emulsi konvensional (di atas mikro meter), secara termodinamik nanoemulsi merupakan kondisi yang non-equilibrium atau tidak stabil. Walau demikian, gerak destabilisasi dari nanoemulsi sangatlah lamban sehingga mereka stabil secara kinetik. Proses pembuatan nanopartikel secara emulsifikasi merupakan metode energi rendah yang mengambil prinsip dari karakteristik fisikokimia suatu substansi agar dapat dilakukan proses submikronisasi droplet dari pencampurannya beserta surfaktan (Wang, 2013). Emulsifikasi spontan energi rendah ini faktanya merupakan metode paling efisien dalam menghasilkan kondisi kinetik yang stabil dan berpotensi mengonsentrasikan droplet emulsi pada takaran 10 – 300 nm (Anton, 2011).

Bila dikaitkan dengan hasil penelitian ini, proses pembuatan nanopartikel secara emulsifikasi terbukti nyata menghasilkan efek farmakologis yang bermakna. Hal tersebut terlihat dari adanya perbedaan tingkat degenerasi kemampuan memori spasial pada perbedaan dosis Purwoceng. Terbukti juga bahwa ekstrak non nanoemulsi Purwoceng memiliki angka degenerasi kemampuan memori spasial yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok yang mendapatkan nanoemulsi Purwoceng.

4.3 Kelemahan Penelitian

Dari penelitian yang telah kita lakukan, terdapat harapan akan potensi antioksidan bagi tubuh manusia dan belum signifikannya PSD dalam mempengaruhi penurunan kemampuan memori spasial pada tikus. Di samping adanya beberapa faktor pendukung dari hal tersebut, ada beberapa faktor non teknis yang berpengaruh pada penelitian ini. Beberapa diantaranya ini adalah masih belum terjawabnya faktor bias atau *confounding* berupa pola perilaku antar tikus yang berbeda-beda, dimana hal tersebut memungkinkan untuk mempengaruhi waktu latensi maupun jarak tempuh tikus yang memanjang dalam MWM test. Pola perilaku tersebut belum mendapatkan penjelasan yang pasti, apakah disebabkan oleh adanya hipereksitabilitas akibat stress oksidatif PSD pada tikus atau karakteristik intrinsik dari masing-masing tikus tersebut.

Dari masalah teknis penelitian, hal yang perlu diperbaiki adalah perhitungan jarak tempuh yang awal dimulainya penelitian perlu menggunakan alat ukur standar (kurvimeter), penggunaan kamera video yang berkualitas, perhitungan waktu latensi antar pengamat yang seragam, jadwal tiap fase penelitian yang teratur. Uji MWM sebenarnya tidak memiliki aturan prosedur baku seperti yang disebutkan dalam Buccafusco (2009) bahwa aturan dari repetisi pengenalan obyek hewan coba pada pijakan harus dilakukan sesering mungkin agar memberikan sugesti dan membangun memori spasial bagi tikus coba tersebut, tanpa disebutkan jumlah bilangan yang pasti. Adanya pola penghitungan 1 tikus coba yang diberikan 8 kali pengenalan pijakan pada fase akuisisi merupakan hasil pengamatan konsensus bersama merujuk pada beberapa penelitian terdahulu. Untuk selanjutnya, perlu diadakan penelaahan lebih lanjut tentang pola aturan baku mengenai batas repetisi yang dapat dilakukan pada tikus coba beserta jadwal baku MWM test yang telah disesuaikan agar mempermudah penelitian selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Tidak terdapat pengaruh antara penurunan kemampuan memori spasial pada tikus wistar jantan albino yang diberi perlakuan PSD
2. Tidak terdapat pengaruh signifikan pemberian nanoemulsi Purwoceng terhadap perbaikan kemampuan memori spasial tikus wistar jantan albino yang diberi perlakuan PSD
3. Terdapat pengaruh yang bermakna pada perbedaan pemanjangan waktu latensi dan panjang lintasan dari MWM test antar dosis nanoemulsi Purwoceng. Dosis 25 - 50 mg merupakan dosis efektif dari nanoemulsi Purwoceng yang berakibat pada panjang lintasan dan waktu latensi yang lebih pendek menunjukkan perbaikan degenerasi kemampuan memori spasial pasca PSD.

5.2 Saran

1. Diperlukan adanya pengaturan baku durasi PSD yang disepakati sebagai standar dari penurunan kemampuan memori spasial hingga sampai penentuan jadwal baku tiap prosedur penelitian uji MWM.
2. Perlunya pengaturan paparan PSD yang baku pada tikus coba agar didapatkan hasil degenerasi kemampuan memori spasial pada tikus coba; mulai dari voltase dan tegangan listrik yang diberikan pada kandang MMPM, batas waktu istirahat, pengaturan pasca PSD, dan lain-lain.
3. Perlu adanya perbandingan antara tikus dengan *Total Sleep Deprivation* dibandingkan dengan PSD untuk menilai kualitas dan kuantitas degenerasi kemampuan memori spasial pada tikus

DAFTAR PUSTAKA

1. Agustina, S., Wardhono, E.Y, Alfiansyah, A.A. 2019. Sintesis Nanopartikel Kitosan melalui Teknik Emulsifikasi Simultan dan *Self-Assembly Nanoparticles* sebagai Material Kemasan Aktif. Jurnal Integrasi Proses volume 8, no.2. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Untirta, Cilegon, Banten, Indonesia.
2. Arjadi, F., Kurniawan, D.W., Wibowo, Y., *etc.* 2019. No Acute Toxicity Tests of Purwoceng (*Pimpinella pruatjan Molk.*) Ethanolic Extract on Male Albino Rat by Determined Hepatorenal Function Test and Histopathology. Journal Molekul, volume 14 no.2. Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto 53112, Central Java, Indonesia.
3. Ayala, A., Munoz, M., Arguelles, S. 2014. Lipid Peroxidation : Production, Metabolism, and Signaling Mechanisms of Malondialdehyde and 4-Hydroxy-2-Nonenal. Oxidative Medicine and Cell Longevity, volume 112 : page 21-28. Department of Biochemistry and Molecular Biology, Faculty of Pharmacy, University of Seville, Spain.
4. Baehr, M., Frotscher, G. 2014. Major Component of Limbic System : Hippocampus. Duus Topical Diagnosis in Neurology 5th Edition : Anatomy, Physiology, Signs, Symptoms, Chapter 7, page 202 - 203. Thieme Inc.
5. Birben,E., Sahiner, U.M, Sackesen, C., et al. 2012. Review Article : Oxidative Stress versus Antioxidants Defense. World of Allergy Organization (WAO) Journal volume 5, page 9 - 19. Pediatric Allergy and Asthma Unit, Hacettepe University School of Medicine, Ankara, Turkey.
6. Blumenfeld, H. 2014. Hippocampal and Parahippocampal Formation. Limbic System, Homeostasis, Olfactory, Memory, and Emotion. Neuroanatomy through Clinical Cases, Second Edition, Chapter 18, page 830-837. Sinauer Association Inc., Publisher. Yale University School of Medicine. Sunderland, Massachussets, United States of America.
7. Boyce, R.W, Dolph-Peterse, K.A, Gundersen, H.J.G, *etc.* 2010. Design-based Stereology : Introduction to Basic Concepts and Practical Approaches for Estimation of Number. Society of Toxicology Pathology, SAGE Publications. WIL Research Laboratories LLC, Ashland, Oklahoma, USA.
8. Brata, I.K, 2018. Teknik Pembuatan Preparat Histopatologi. Seminar Nasional Rotschild Minat Profesi Satwa Liar. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Denpasar, Bali, Indonesia.
9. Budiarto, E. 2001. Biostatistika untuk Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
10. Cudappah, V.A, Zhang, S.L, Sehgal, A. 2019. Regulation of the Blood-Brain Barrier by Circadian Rhythms and Sleep. Trend in Neurosciences Review, vol. 42, no.7. Cell Press Review, Elsevier Ltd.
11. Dalle-Donne, I., Rossi, R., Colombo, R., et al. 2006. Biomarkers of Oxidative Damage in Human Disease. Journal of Clinical Chemistry volume 52 (4), page 601 – 623. Department of Biology, University of Milan, Italia.
12. Darwati, I., Roostika, I. 2006. Status Penelitian Purwoceng (*Pimpinella alpina Molk.*) di Indonesia. Buletin Plasma Nutfah volume 12, no.1. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetika Pertanian, Bogor, West Java, Indonesia.
13. Havekes, R., Abel, T. 2017. The Tired Hippocampus : The Moleculer Impact of Sleep Deprivation on Hippocampal Function. Elsevier Inc. Groningen Institute for Evolutionary Life Sciences, University of Groningen, Groningen, Netherlands.

14. Hermawati, E., Ratnasari, D.C., Partadiredja, G. 2015. The Effects of Black Garlic Ethanol Extract on the Spatial Memory and Estimated Total Number of Pyramidal Cells of the Hippocampus of Monosodium Glutamate-Exposed Adolescent Male Wistar Rat. *Anatomical Science International*, Japanese Association of Anatomists, Springer Link. The Department of Physiology, Faculty of Medicine, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia.
15. Jones, B.E. 2019. Arousal and Sleep Circuits. *Neuropsychopharmacology Reviews*. American College of Neuropsychopharmacology.
16. Kaplan, H., *et al.* 2010. Sinopsis Psikiatri jilid 2. Binarupa Aksara Publisher, halaman 210 – 217, Tangerang, Indonesia.
17. Lakshmi, P., Kumar, G.A. 2010. Nano-Suspension Technology : A Review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Bharat Institute of Technology, Andhra Pradesh, India.
18. Lee, D.W, Chung, S., Yoo, H.J., *etc.* 2016. Neurochemical Changes Associated with Stress-Induced Sleep Disturbance in Rats : In Vivo and In Vitro Measurements. *Plos One*. Division of MR Research, Department of Radiology, John Hopkins University School of Medicine, Baltimore Maryland, USA.
19. Ma, W., Song, J., Wang, H., *etc.* 2019. Chronic Paradoxical Sleep Deprivation-Induced Depression like Behaviour, Energy Metabolism and Microbial Changes in Rats. *Life Sciences*. Center of Chinese Medicine Therapy and Systems Biology, Institute of Interdisciplinary Integrative Medicine Research, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai, China.
20. Ma'mun, S., Subirman, F., *et al.* 2006. Teknik Pembuatan Simplisia Ekstrak Purwoceng. Laporan Pelaksanaan Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, halaman 314 - 323.
21. Mauludin, R., Muller R.H., dan Keck, C.M. 2009. Kinetic Solubility and Dissolution Velocity of Routine Nanocrystal. *European Journal of Pharmaceutical Science*, volume 36, page 502 - 510. Elsevier Inc. Department Pharmaceutics and NutriCosmetics, Free University Berlin, Germany.
22. Noorafshan, A., Karimi, F., Kamali, A.M, *etc.* 2017. Restorative Effects of Curcumin on Sleep Deprivation Induced Memory Impairments and Structural Changes of the Hippocampus in a Rat Model. *Life Sciences*, Elsevier Journal. Department of Anatomy, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.
23. Nurcahyanti, A.D., Nasser, I., Sporer, F., *etc.* 2018. Essential Oil Composition, In Vitro Antioxidant, and Antimicrobial Activities of *Pimpinella pruatjan* from West Java Indonesia. Institute of Pharmacy and Molecular Biotechnology, Heidelberg University Germany and Indonesian Spice and Medicinal Crops Research Institute Bogor Indonesia. Bentham Science Publisher.
24. Nuryadin, E., Nabila, A. 2018. Potential Development of Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk or *Pimpinella alpine Kds*) Plant Scale Industry Using In Vitro Culture Technique by Means of Rooting Induction. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. Department of Biology Education, Faculty of Teacher Training and Education, Siliwangi University, Tasikmalaya 46115, West Java, Indonesia.
25. Prabhkar, C. 2011. A Review on Nanosuspensions in Drug Delivery. *International Journal of Pharmacology and Biological Sciences* volume 2, issue 1. Department of Pharmaceutics, Chikur Balaji College of Pharmacy, Hyderabad, India.
26. Pribadi, W.A. 2012. Efektivitas Ekstrak Etanol Purwoceng (*Pimpinella alpina*) terhadap Pertambahan Bobot Badan Tikus Betina Bunting pada Umur Kebuntingan 0 - 13 Hari. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Indonesia.

27. Prince, T.M, Abel, T. 2013. The Impact of Sleep Loss on Hippocampal Function. CSH Press and Learning Memory. Neuroscience Graduate Group, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA.
28. Rismana, E. 2012. Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Kitosan - Ekstraksi Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana*). Jurnal Sains dan Toksikologi Indonesia, volume 14, halaman 189 - 196.
29. Ropper, A.H., Samuels, M.A, Klein, J.P. 2014. Sleep and Its Abnormalities. Section 4 : Epilepsy and Disorders of Consciousness. Adams and Victor's Principles of Neurology, Tenth Edition, page 395 - 418. Mc Graw Hill Medical Education.
30. Shochat, T., Cohen-Zion, M., Tzischinsky, O. 2014. Functional Consequences of Inadequate Sleep in Adolescents : A Systematic Review. Department of Nursing and School of Behavioural Sciences, Faculty of Social Welfare and Health Sciences, University of Haifa, Haifa, Israel. Elsevier Ltd.
31. Situmorang, N. 2020. Efek Katekin Daun Gambir (*Uncaria gambir*, Roxb) terhadap Kadar Malondialdehid Serum dan Ekspresi Gen Sirtuin-1 pada Hipokampus Mencit Betina Model Penuaan. Repositori Institusi USU. Program Studi Magister Ilmu Biomedis Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia.
32. Snell, R. 2010. Hippocampal Formation. Chapter 9 : The Reticular Formation and Limbic System. Clinical Neuroanatomy 7th Edition, page 304-311. Wolters Kluwer Health, Lippincott Williams and Wilkins.
33. Suhartinah. 2011. Efek Spermatogenesis dan Afrodisiaka Herba Purwoceng (*Pimpinella alpina* K.D.S) Pasar terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar. Jurnal Farmasi Indonesia hal.19 - 26. Fakultas Farmasi Universitas Setiabudi, Surakarta, Indonesia.
34. Suhesti, T.S, Fudholi, A., Martien, R. 2015. Application of Simplex Lattice Design for the Optimization of the Piroxicam Nanosuspensions Formulation using Evaporative Antisolvent Technique. International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research.
35. Sutradhar, K.B, Khatun, S., Luna, I.P. 2013. Increasing Possibilities of Nanosuspension : Review Article. Journal of Nanotechnology volume 2013. Hindawi Publishing Corporation. Department of Pharmacy, Stanford University, Dhaka, Bangladesh.
36. Susilowati, A.A, Widodo, G.P., Merari, J. 2019. Efek Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera*, Lamk.) pada Mencit Model Demensia : Kajian Memori Spasial, Kadar Malondialdehid dan Jumlah Sel Piramidal Hipokampus Area CA1, dan CA2-CA3. Jurnal Farmasi Indonesia, halaman 64-78, volume 16, no.2. Program Studi Pasca Sarjana, Jurusan Sains Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Jebres, Surakarta, Jawa Tengah.
37. Taufiqurrachman, Wibowo, S. 2006. Effect of Purwoceng (*Pimpinella alpina* Molk) Extract in Stimulating Testosterone, Luteinizing Hormone (LH) and Follicle Stimulating Hormone (FSH) in Sprague Dawley Male Rats. Prosiding Seminar Nasional dan Pameran Tumbuhan Obat Indonesia XXVII, halaman 45 - 54. Bogor, Indonesia.
38. Teleanu, R.I, Chircov, C, Grumezescu, A.M., *et al.* 2019. A Review : Antioxidant Therapies for Neuroprotection. Journal of Clinical Medicine. University of Medicine and Pharmacy, Bucharest, Romania.
39. Tufik, S., Andersen, M.L, *etc.* 2009. Paradoxical Sleep Deprivation : Neurochemical, Hormonal and Behavioural Alterations. Annals of the Brazilian Academy of Sciences. Discipline de Medicine e Biologia do Sono, Departamento de Psicobiologia, Universidade Federal de Sao Paulo, Brazil.
40. Tukozan, N., Erdamar, H., Seven, I. 2006. Measurement of Total Malondialdehyde in Plasma and Tissue by High Performance Liquid Chromatography (HPLC) and Thiobarbituric Acid Assay. Firat Tip Dergisi, volume 11 (2) : page 88-92. Gazi Univesitesi Tip Fakultesi Biyokimya Anabilim Dalim, Ankara, Turkey.

41. Wang, Y., Zhang, L., *etc.* 2013. Stability Issue of Nanosuspensions in Drug Delivery. Journal of Controlled Release. School of Chemistry and Pharmaceutical Engineering, Shandong Polytechnic University, Jinan, PR China.
42. Wendler, E., de Souza, C.P., Dornellas, A.P.S, *etc.* 2018. Mania-like Elevated Mood in Rats : Enhanced 50 kHz Ultrasonic Vocalizations after Sleep Deprivation. Progress in Neuropsychopharmacology and Biological Psychiatry. Elsevier Ltd.
43. Widodo, H. 2011. Karakterisasi Genetik dan Kajian Teknik Budidaya Tanaman Purwoceng (*Pimpinella pruatjan Molk.*). Laporan Akhir Penelitian : Standarisasi Tanaman Purwoceng (*Pimpinella pruatjan Molk.*) sebagai Bahan Baku Obat Afrodisiaka. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Karanganyar, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
44. Wu, H., Ho, Y., Chang, R., *etc.* 2019. The Role of Sleep Deprivation and Circadian Rhythm Disruption as Risk Factors of Alzheimer Disease. Laboratory of Neurodegenerative Disease, School of Biomedical Sciences, The University of Hong Kong, Hong Kong, China. Frontiers in Neuroendocrinology. Elsevier Ltd.

LAMPIRAN

Lampiran 1



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
FAKULTAS KEDOKTERAN

Kampus Unsoed Berkoh Jalan Dr. Gumbreg Nomor 1 Mersi Purwokerto 53112
Telepon (0281) 622022, Faksimili (0281) 624990
Website : <http://fk.unsoed.ac.id>, Email : psi.fk@unsoed.ac.id

PERSETUJUAN ETIK (*ETHICAL APPROVAL*)

Ref: 097/KEPK/V/2021

Judul usulan penelitian : Pengaruh Nanosuspensi Purwoceng Terhadap Kemampuan Memori Spasial dan Gambaran Jumlah Sel Piramidal Serta Volume Hipokampus Tikus Wistar Jantan Albino Pasca Paradoxical Sleep Deprivation
Title of research proposal

Peneliti Utama : Dr.dr Fitranto Arjadi, M.Kes
Principle Investigator

Anggota tim peneliti :
Members of research team

1. Dr. Tuti Tri Suhesti S.Si Apt. MSc
2. drg. Amalia Ramadhani MSc
3. dr. Rangga Wisnu Wardhana
4. dr. Ary Nahdiyani Amalia
5. Denok Tri Hardiningsih S.SiT

Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman

Dokumen yang disetujui :
Documents approved

- Protokol penelitian (*Research protocol*)
- Borang III

Tanggal persetujuan : 10 Mei 2021
Date of approval

Komisi Etik Penelitian Kedokteran FK Unsoed menyatakan bahwa protokol penelitian tersebut telah memenuhi kaidah etik yang tertera dalam Deklarasi Helsinki 2008 dan dapat dilaksanakan. Komisi Etik Penelitian berhak memantau kegiatan penelitian tersebut sewaktu-waktu. Para peneliti bertanggungjawab menyerahkan laporan akhir atau laporan kemajuan jika diperlukan telaah lebih lanjut. Dokumen ini berlaku untuk satu tahun terhitung sejak tanggal persetujuan.

The Research Ethics Committee states that the above protocol meets the ethical principle outlined in the Declaration of Helsinki 2008 and therefore can be carried out. The Committee has the right to monitor the research activities at any time. The investigator(s) is/are obliged to submit a final report upon the completion of the study or a progress report in case a continuing review is needed. This document is valid for one year beginning from the date of approval.

Ketua Komisi Etik Penelitian,
Chair.

Dr.dr. Wahyu Siswandari, MSi, Med.,Sp.PK.
NIP 1971101221999032001

Lampiran 2

NO	Kelompok 1 (gr)		Kelompok 2 (gr)		Kelompok 3 (gr)		Kelompok 4 (gr)		Kelompok 5 (gr)		Kelompok 6 (gr)	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	esudah
1	262	260	276	264	316	310	325	320	237	228	273	267
2	286	275	257	233	316	318	207	196	215	207	217	207
3	281	263	308	307	213	193	275	264	220	222	271	257
4	263	245	215	196	294	291	254	239	248	232	261	254

Data Karakteristik Tikus Putih Wistar Jantan

Kelompok	No. Hewan Coba	Berat Badan <i>Pre</i>- PSD (gram)	Berat Badan <i>Post</i>- Perlakuan (gram)	Massa Organ Hepar (gram)	Volume Organ Hepar (mm³)	Massa Organ Testis (gram)	Volume Organ Testis (mm³)
PSD tanpa <i>sleep recovery</i>	1	262	260	7,56	6,3	0,91	1
	2	286	275	10,61	9,1	1,56	1,6
	3	281	263	9,54	8,2	1,22	1,2
	4	263	245	8,51	7,2	1,31	1,3
PSD dengan <i>sleep recovery</i> <i>yn</i>	1	276	264	8,56	8,2	1,01	1
	2	257	233	7,36	6,1	1,14	1,2
	3	308	307	10,91	10	1,27	1,3
	4	215	196	6,10	6	1,18	1,2
PSD tanpa <i>sleep recovery</i> + Ekstrak Purwoceng 25 mg/300 gBB/ hari	1	316	310	11,88	10,4	1,38	1,4
	2	316	318	12,4	11,8	1,45	1,5
	3	213	193	7,54	7,3	0,91	1
	4	294	291	11,44	10,9	1,18	1,1
PSD tanpa <i>sleep recovery</i> + Nanoemulsi Purwoceng 25 mg/300 gBB/ hari	1	325	320	12,35	11,3	1,55	1,6
	2	207	196	7,43	6,9	1,18	1,3
	3	275	264	8,14	7,6	1,29	1,4
	4	254	239	7,70	6,3	1,08	1,2
	1	237	228	8,68	7,9	1,20	1,1

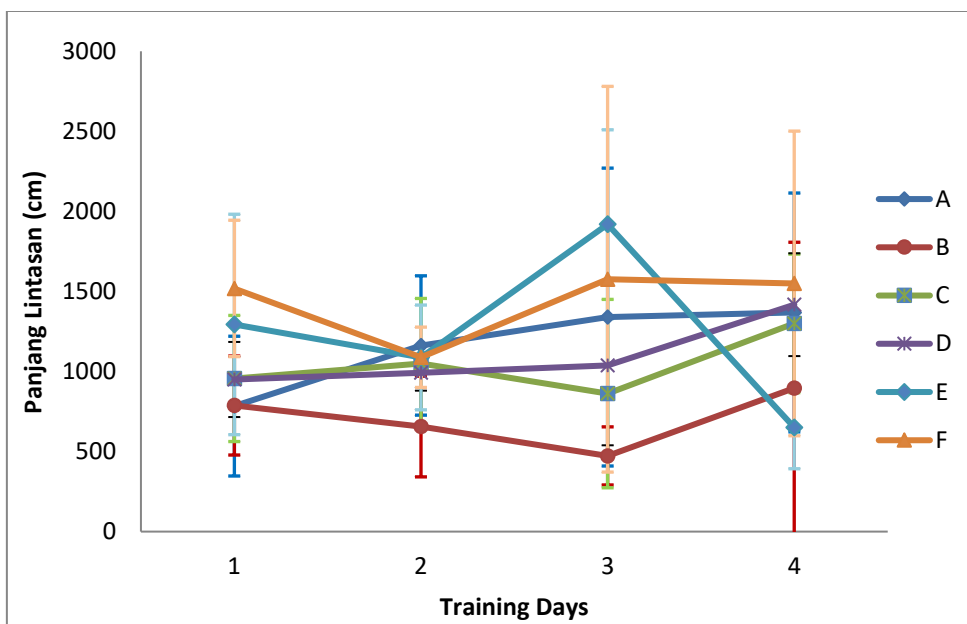
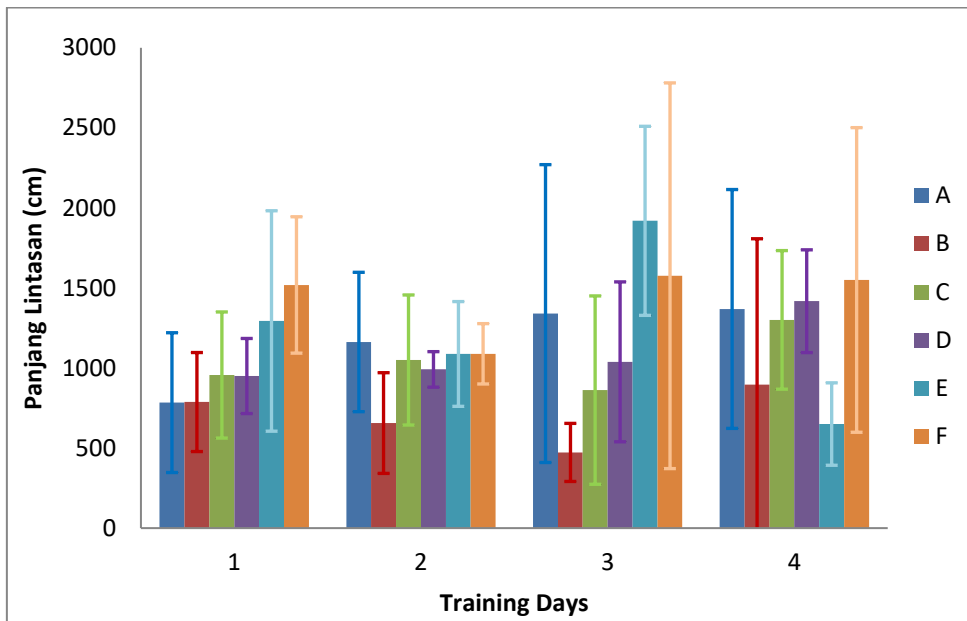
PSD tanpa <i>sleep</i> <i>recovery</i> +	2	215	207	6,31	6	1,14	1,2
	3	220	222	9,12	8,2	1,26	1,2
Nanoemulsi Purwoceng 50 mg/300 gBB/hari	4	248	232	13,1	12,2	1,12	1,2
PSD tanpa <i>sleep</i> <i>recovery</i> + Nanoemulsi Purwoceng 75 mg/300 gBB /hari	1	273	267	9,16	8,1	1,23	1,4
	2	217	207	7,86	7,1	1,21	1,3
	3	271	257	9,81	8,5	1,43	1,5
	4	261	254	8,90	8	1,47	1,4

Tabel dan Deskripsi Fase Akuisisi MWM Pra PSD, Pasca PSD, dan Pasca Purwoceng
PRA PSD

Hari	Kelompok	Nomor Tikus	Waktu Tempuh (detik)	Panjang Lintasan (cm)	Frekuensi Pijakan (kali)
30/5/21	A	1	90	1410	2
		2	90	450	2
		3	90	525	3
		4	90	750	3
	B	1	90	525	3
		2	90	975	3
		3	90	1125	2
		4	90	525	2
	C	1	90	600	3
		2	90	1500	3
		3	90	975	2
		4	90	750	2
	D	1	90	1100	2
		2	90	1200	3
		3	90	750	2
		4	90	750	2
	E	1	90	1725	3

		2	90	2025	2
		3	90	600	2
		4	90	825	2
	F	1	90	1575	2
		2	90	1200	2
		3	90	2100	1
		4	90	1200	1
31/5/21	A	1	90	600	2
		2	90	1275	2
		3	90	1650	1
		4	90	1125	2
	B	1	90	1125	2
		2	90	525	2
		3	90	450	2
		4	90	525	2
	C	1	90	900	1
		2	90	1650	1
		3	90	900	1
		4	90	750	1
	D	1	90	1050	2
		2	90	1040	1
		3	90	825	2
		4	90	1050	1
	E	1	90	675	2
		2	90	975	2
		3	90	1350	1
		4	90	1351	1
	F	1	90	1055	2
		2	90	900	2
		3	90	1050	2
		4	90	1350	2
1-Jun	A	1	90	677	2
		2	90	411	2
		3	90	2250	2
		4	90	2022	0
	B	1	90	676	0
		2	90	240	2
		3	90	525	2
		4	90	450	2
	C	1	90	765	2
		2	90	227	2
		3	90	1651	2

	D	4	90	805	1
		1	90	605	2
		2	90	1202	2
		3	90	675	2
		4	90	1672	2
	E	1	90	2403	1
		2	90	2332	0
		3	90	1817	2
		4	90	1125	2
	F	1	90	2028	1
		2	90	602	2
		3	90	3075	0
		4	90	600	2
2/6/2021	A	1	90	300	2
		2	90	1500	1
		3	90	2025	1
		4	90	1650	5
	B	1	90	525	3
		2	90	2257	4
		3	90	474	1
		4	90	330	1
	C	1	90	1800	2
		2	90	1500	2
		3	90	1070	4
		4	90	832	3
	D	1	90	1348	3
		2	90	1125	3
		3	90	1321	4
		4	90	1875	2
	E	1	90	600	2
		2	90	975	4
		3	90	675	3
		4	90	350	3
	F	1	90	1200	2
		2	90	2850	1
		3	90	600	2
		4	90	1550	2

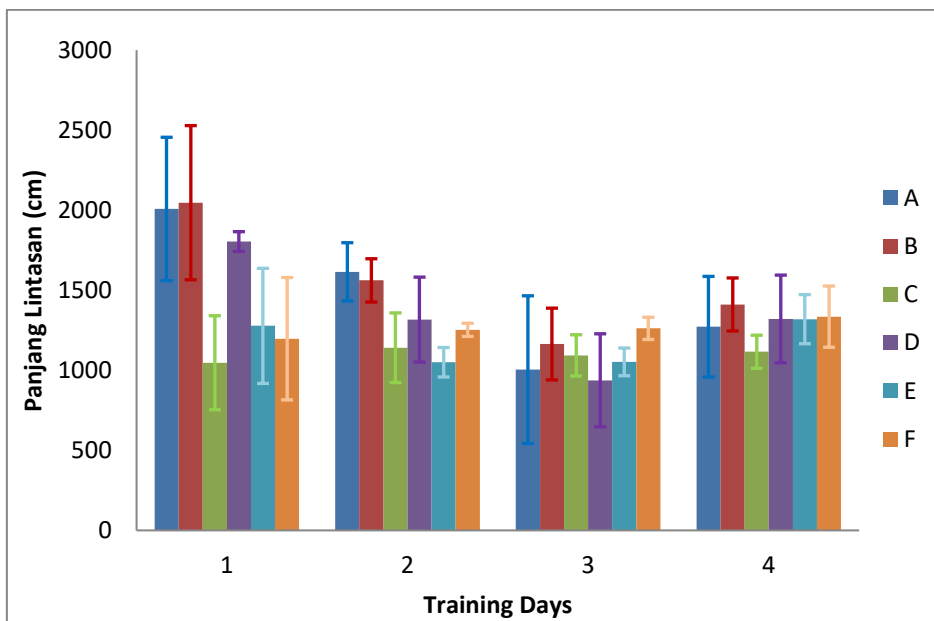


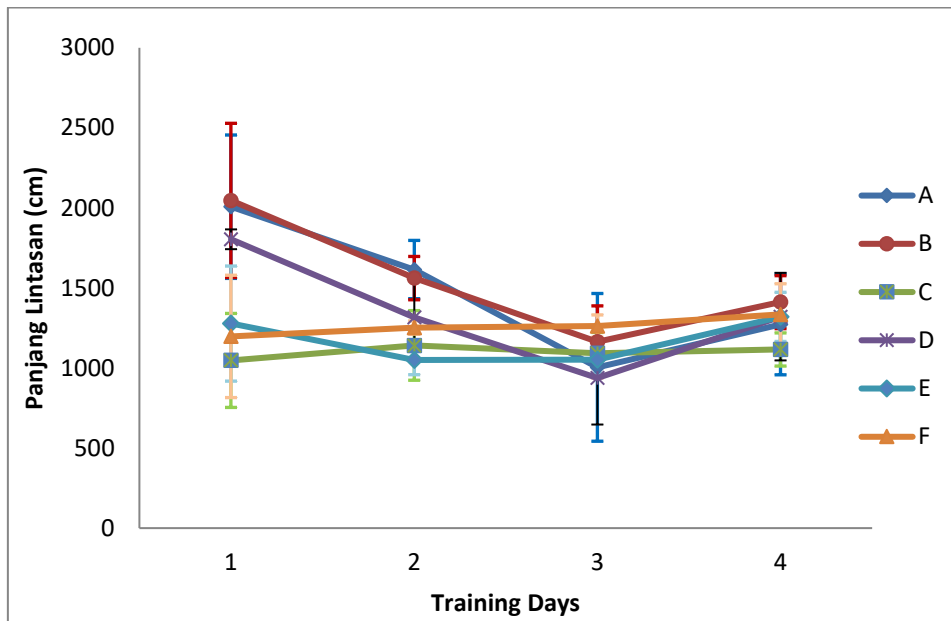
PASCA PSD

Hari	Kelompok	Nomor Tikus	Waktu Tempuh (detik)	Panjang Lintasan (cm)	Frekuensi Pijakan (kali/menit)
2/8/2021	A	1	90	1350	5
		2	90	2325	7
		3	90	2250	8
		4	90	2105	5
	B	1	90	1352	5
		2	90	2103	5
		3	90	2421	4
		4	90	2311	5
27/7/2021	C	1	90	624	4
		2	90	1080	5
		3	90	1211	4
		4	90	1274	5
	D	1	90	1812	6
		2	90	1725	5
		3	90	1876	6
		4	90	1803	5
	E	1	90	1271	5
		2	90	1713	5
		3	90	1293	5
		4	90	833	8
	F	1	90	722	8
		2	90	1358	4
		3	90	1093	4
		4	90	1616	3
3/8/2021	A	1	90	1412	4
		2	90	1710	8
		3	90	1816	7
		4	90	1522	4
	B	1	90	1410	5
		2	90	1612	5
		3	90	1502	5
		4	90	1722	3
28/7/2021	C	1	90	907	4
		2	90	1060	7
		3	90	1423	4
		4	90	1174	5

	D	1	90	1575	5
		2	90	1129	5
		3	90	1050	7
		4	90	1512	5
	E	1	90	1123	7
		2	90	960	5
		3	90	1136	7
		4	90	982	7
	F	1	90	1221	3
		2	90	1216	6
		3	90	1273	5
		4	90	1301	6
4/8/2021	A	1	90	1605	5
		2	90	1125	3
		3	90	610	4
		4	90	676	3
	B	1	90	1350	3
		2	90	975	10
		3	90	1366	5
		4	90	965	5
29/7/2021	C	1	90	1050	8
		2	90	1012	6
		3	90	1285	4
		4	90	1025	10
	D	1	90	600	6
		2	90	1275	8
		3	90	825	5
		4	90	1050	5
	E	1	90	1125	7
		2	90	975	5
		3	90	1130	8
		4	90	980	7
	F	1	90	1203	3
		2	90	1215	7
		3	90	1275	5
		4	90	1355	6
5/8/2021	A	1	90	1722	3
		2	90	995	4
		3	90	1221	6
		4	90	1150	6
	B	1	90	1350	5
		2	90	1652	4

30/7/2021		3	90	1368	5
		4	90	1275	5
	C	1	90	1121	4
		2	90	1170	5
		3	90	1203	4
		4	90	969	4
	D	1	90	1721	5
		2	90	1104	4
		3	90	1212	6
		4	90	1247	3
	E	1	90	1110	5
		2	90	1426	5
		3	90	1299	5
		4	90	1442	4
	F	1	90	1244	5
		2	90	1521	5
		3	90	1464	4
		4	90	1111	5



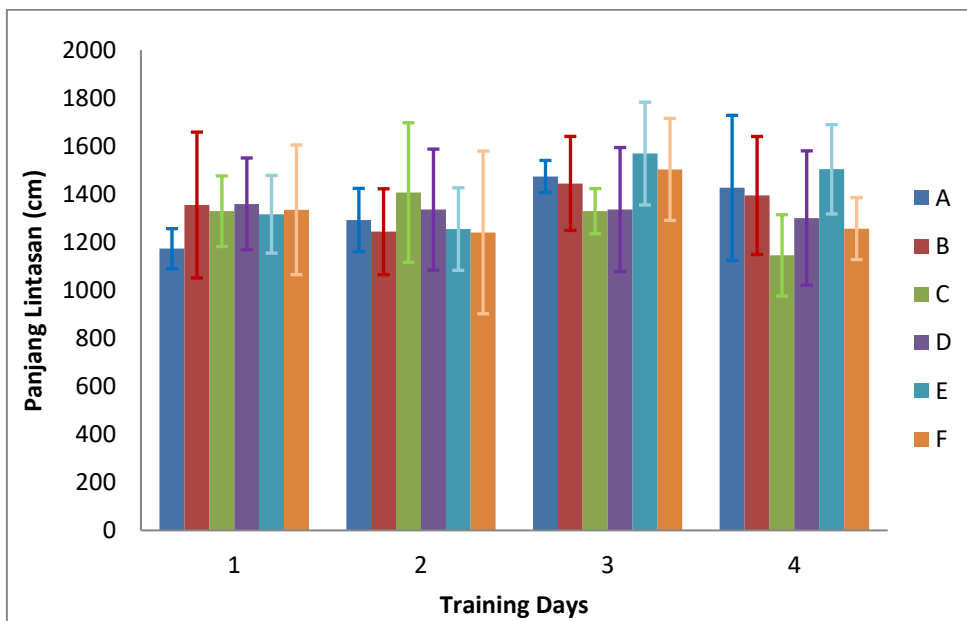


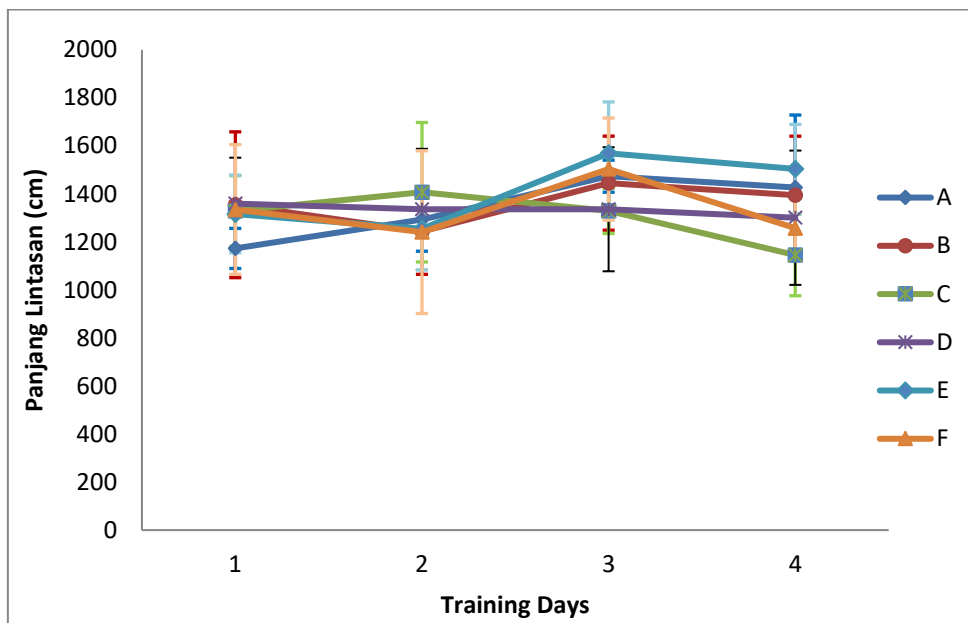
PASCA PURWOCENG

Hari	Kelompok	Nomor Tikus	Waktu Tempuh (detik)	Panjang Lintasan (cm)	Frekuensi Pijakan (kali/menit)
31/7/2021	C	1	90	1210	4
		2	90	1189	4
		3	90	1241	4
		4	90	1052	5
	D	1	90	1806	5
		2	90	1155	4
		3	90	1202	6
		4	90	1256	3
	E	1	90	1132	5
		2	90	1431	5
		3	90	1302	5
		4	90	1451	4
	F	1	90	1262	4
		2	90	1561	5
		3	90	1472	4
		4	90	1143	5
1/8/2021	C	1	90	1524	3
		2	90	1160	4
		3	90	1221	5
		4	90	1361	5
	D	1	90	1726	5
		2	90	1120	5
		3	90	1201	5
		4	90	1293	6
	E	1	90	1127	2
		2	90	1264	7
		3	90	1342	7
		4	90	1438	7
	F	1	90	1231	5
		2	90	1326	5
		3	90	1001	5
		4	90	1417	7
2/8/2021	C	1	90	1726	3
		2	90	1125	5
		3	90	1200	5
		4	90	1577	5

	D	1	90	1680	5
		2	90	1102	5
		3	90	1206	3
		4	90	1355	6
	E	1	90	1119	2
		2	90	1095	7
		3	90	1380	7
		4	90	1425	7
	F	1	90	1200	5
		2	90	1288	5
		3	90	825	5
		4	90	1650	7
3/8/2021	C	1	90	1521	5
		2	90	1421	5
		3	90	1412	5
		4	90	1541	5
	D	1	90	1603	5
		2	90	1213	5
		3	90	1611	7
		4	90	1352	6
	E	1	90	1211	6
		2	90	1441	5
		3	90	1339	7
		4	90	1326	3
	F	1	90	1316	4
		2	90	1297	4
		3	90	1052	4
		4	90	1679	4
4/8/2021	C	1	90	1297	5
		2	90	1800	5
		3	90	1657	5
		4	90	1522	5
	D	1	90	1500	5
		2	90	1350	5
		3	90	1805	5
		4	90	1358	7
	E	1	90	1352	6
		2	90	1870	7
		3	90	1282	7
		4	90	1201	3
	F	1	90	1425	4
		2	90	1318	4

		3	90	1123	4
		4	90	1712	3
5/8/2021	C	1	90	955	6
		2	90	1050	5
		3	90	1282	4
		4	90	1294	3
	D	1	90	1719	3
		2	90	1189	8
		3	90	1153	8
		4	90	1142	5
	E	1	90	1425	6
		2	90	1722	4
		3	90	1292	5
		4	90	1575	5
	F	1	90	1271	7
		2	90	1428	6
		3	90	1204	5
		4	90	1124	9





Data Tes MWM pada Pra PSD, Pasca PSD, dan Pasca Purwoceng

PRA PSD (5 Juni 2021)

Kelompok	Nomor Tikus	Waktu Tempuh (detik)	Panjang Lintasan (cm)
A	1	4	100
	2	6	225
	3	5	75
	4	7	135
B	1	5	70
	2	5	72
	3	7	260
	4	4	70
C	1	17	370
	2	16	280
	3	13	270
	4	6	100
D	1	9	215
	2	17	390
	3	7	190
	4	30	620
E	1	10	200
	2	10	270

	3	6	180
	4	10	270
F	1	7	135
	2	10	280
	3	3	65
	4	3	60

Pasca PSD (31 Juli 2021)

Kelompok	Nomor Tikus	Waktu Tempuh (detik)	Panjang Lintasan (cm)
A	1	90	1824
	2	60	1311
	3	10	258
	4	9	208
B	1	5	136
	2	5	136
	3	13	310
	4	14	238
C	1	35	685
	2	4	105
	3	33	525
	4	20	455

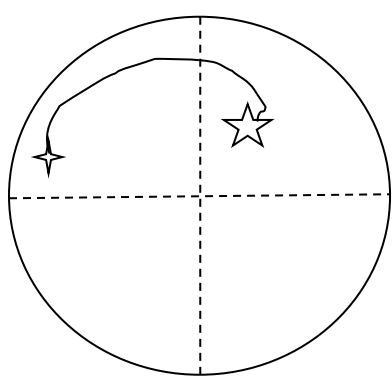
D	1	70	1500
	2	14	240
	3	10	190
	4	63	1418
E	1	24	495
	2	6	100
	3	22	367
	4	4	125
F	1	9	190
	2	4	129
	3	7	199
	4	8	150

Pasca Pemberian Purwoceng (6 Agustus 2021)

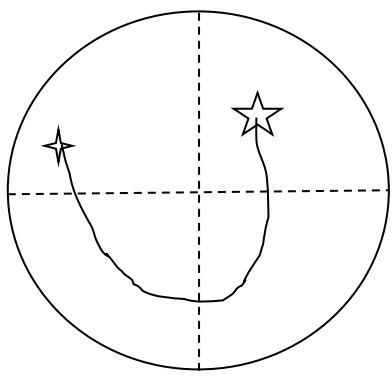
Kelompok	Nomor Tikus	Waktu Tempuh (detik)	Panjang Lintasan (cm)
A	1	-	-
	2	-	-
	3	-	-
	4	-	-
B	1	-	-
	2	-	-

	3	-	-
	4	-	-
C	1	37	666
	2	42	825
	3	28	480
	4	40	1040
D	1	9	93
	2	12	274
	3	10	132
	4	11	315
E	1	8	97
	2	8	185
	3	27	389
	4	7	92
F	1	13	326
	2	18	382
	3	5	101
	4	13	277

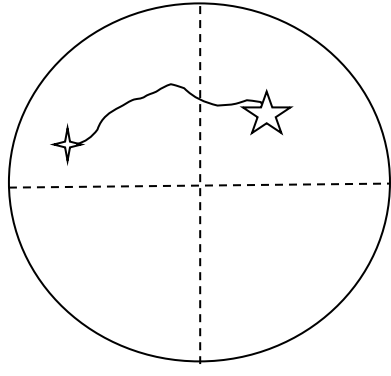
Pola Jarak Lintasan Uji Sensorineural MWM Test Pra PSD



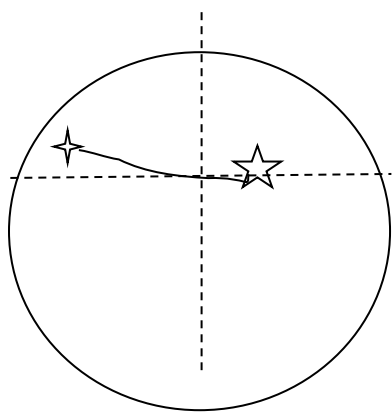
Kelompok A, Tikus I



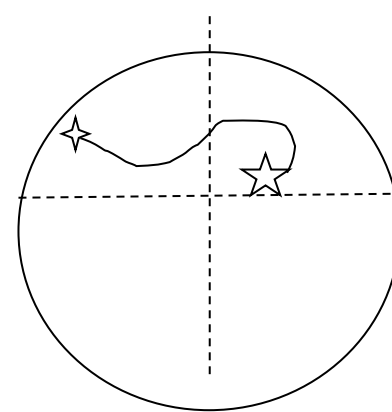
Kelompok A, Tikus II



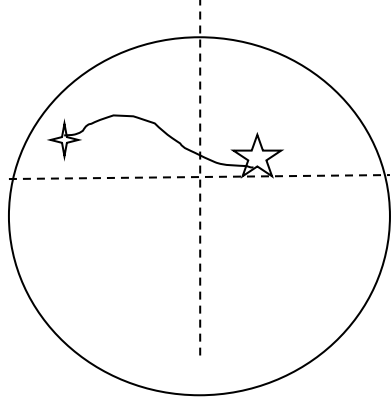
Kelompok A, Tikus III



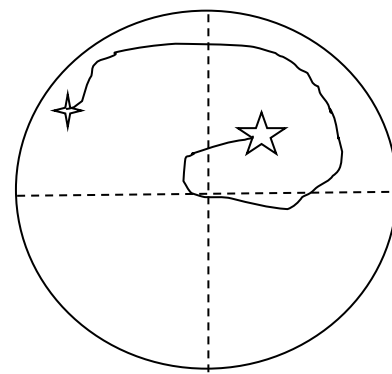
Kelompok A, Tikus IV



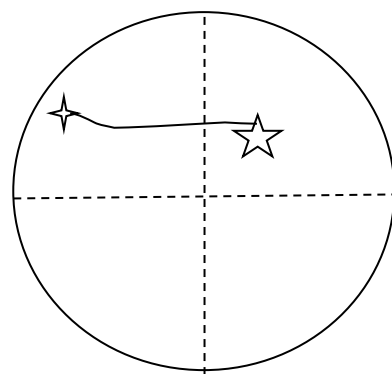
Kelompok B, Tikus I



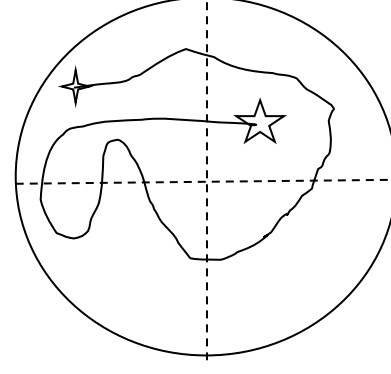
Kelompok B, Tikus II



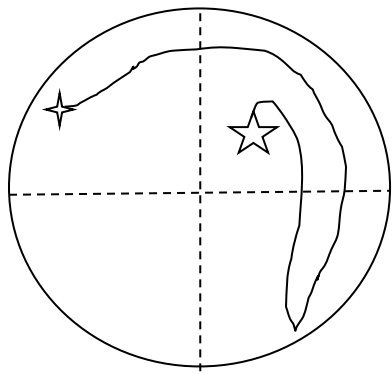
Kelompok B, Tikus III



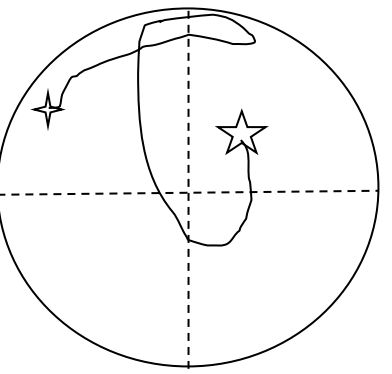
Kelompok B, Tikus IV



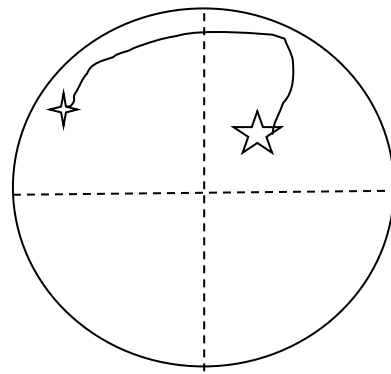
Kelompok C, Tikus I



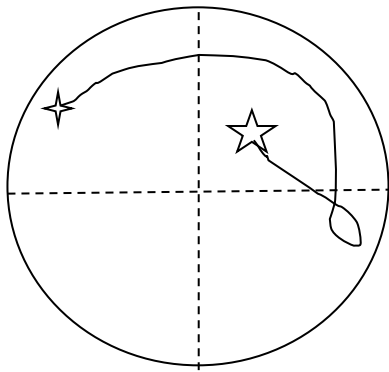
Kelompok C, Tikus II



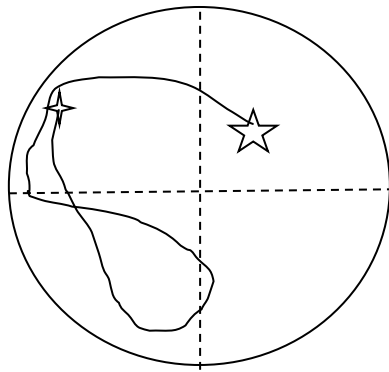
Kelompok C, Tikus III



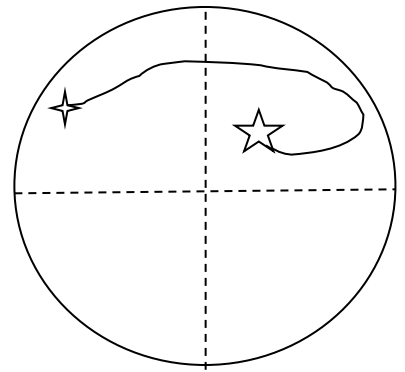
Kelompok C, Tikus IV



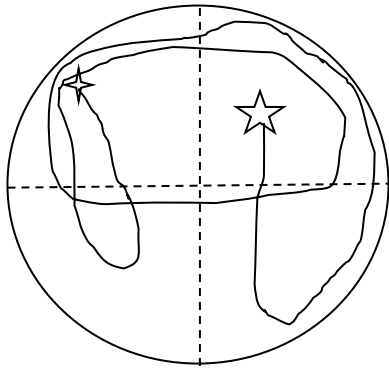
Kelompok D, Tikus I



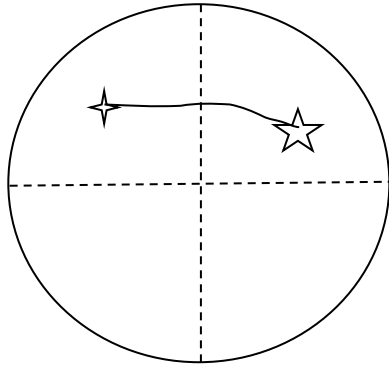
Kelompok D, Tikus II



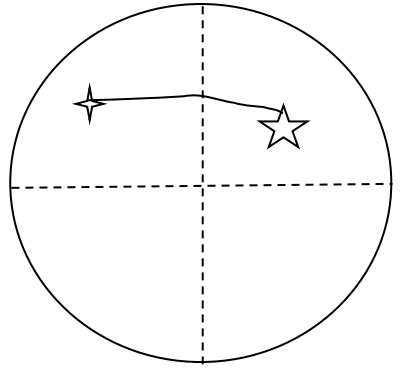
Kelompok D, Tikus III



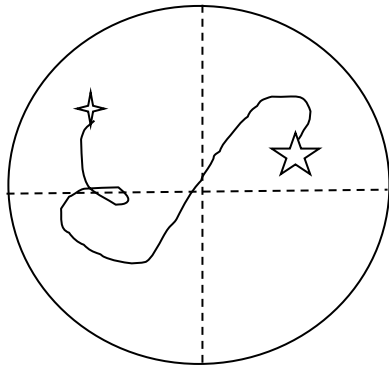
Kelompok D, Tikus IV



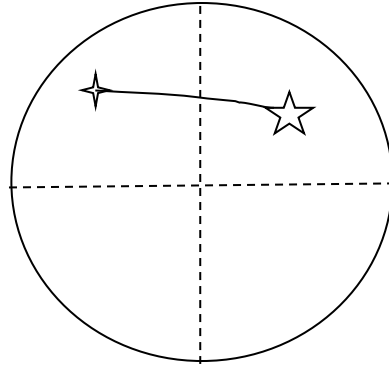
Kelompok E, Tikus I



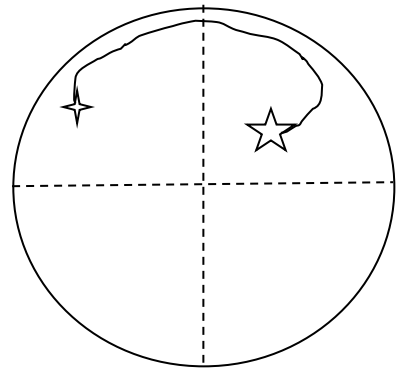
Kelompok E, Tikus II



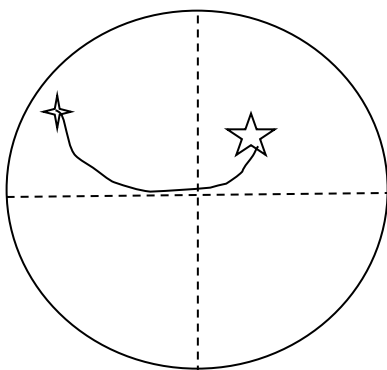
Kelompok F, Tikus II



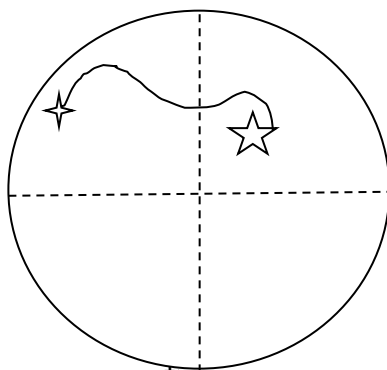
Kelompok F, Tikus III



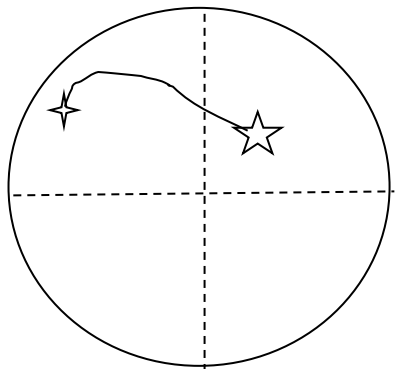
Kelompok B, Tikus III



Kelompok E, Tikus III

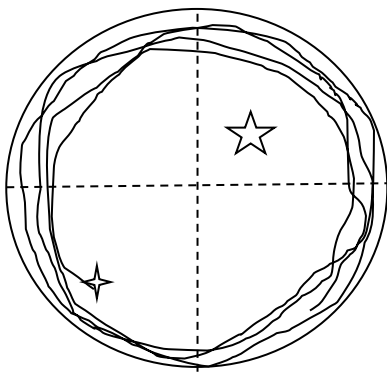


Kelompok E, Tikus IV

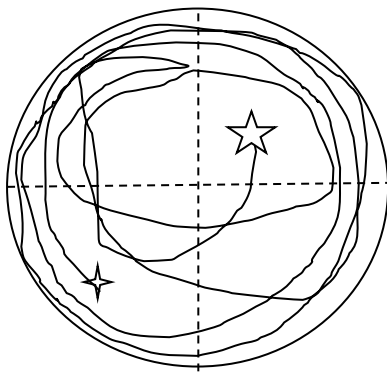


Kelompok F, Tikus I

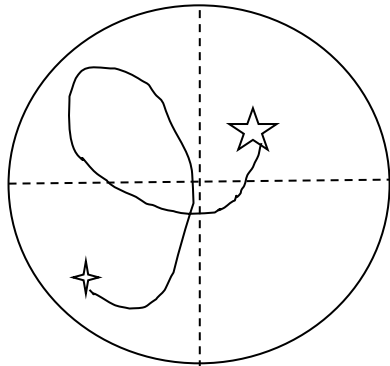
Pola Jarak Lintasan Uji Sensorineural MWM Test Pasca PSD



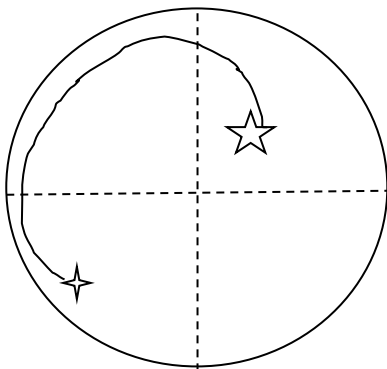
Kelompok A, Tikus I



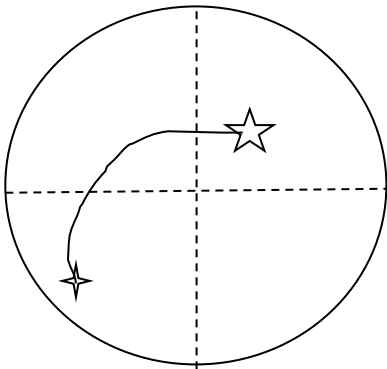
Kelompok A, Tikus II



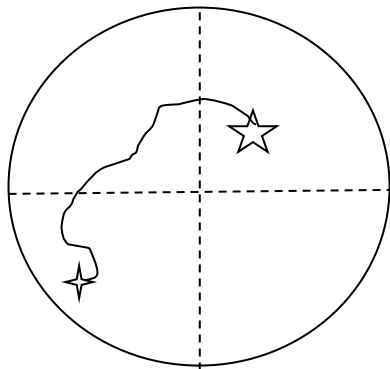
Kelompok A, Tikus III



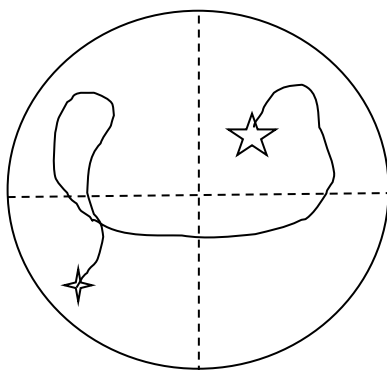
Kelompok A, Tikus IV



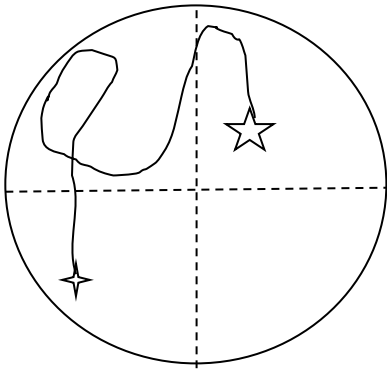
Kelompok B, Tikus I



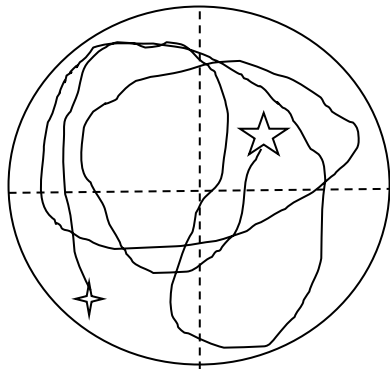
Kelompok B, Tikus II



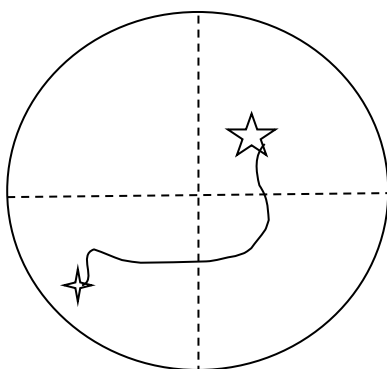
Kelompok B, Tikus III



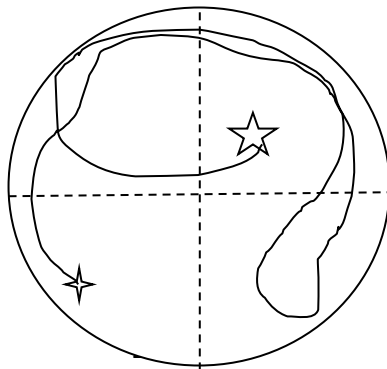
Kelompok B, Tikus IV



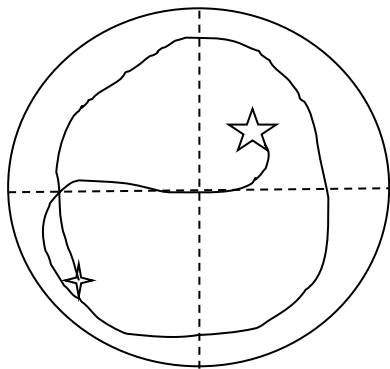
Kelompok C, Tikus I



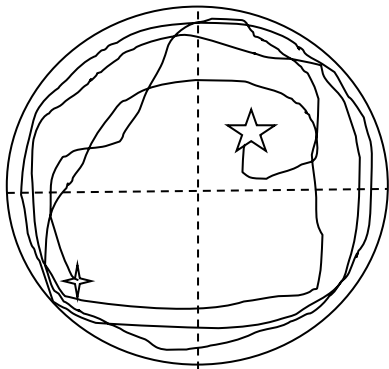
Kelompok C, Tikus II



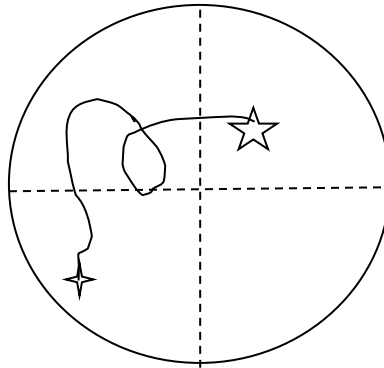
Kelompok C, Tikus III



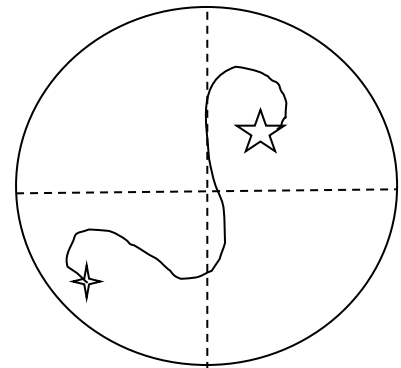
Kelompok C, Tikus IV



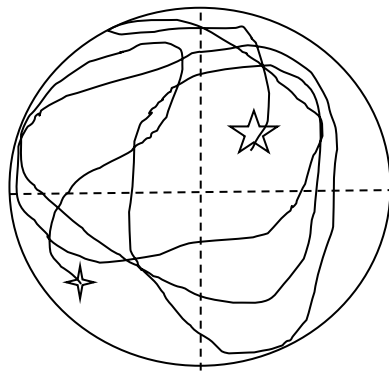
Kelompok D, Tikus I



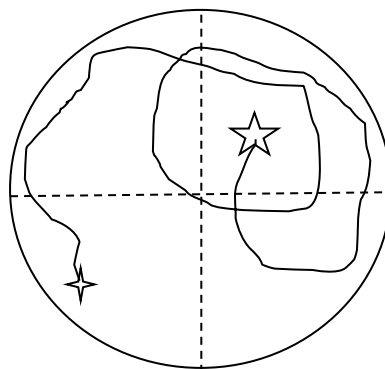
Kelompok D, Tikus II



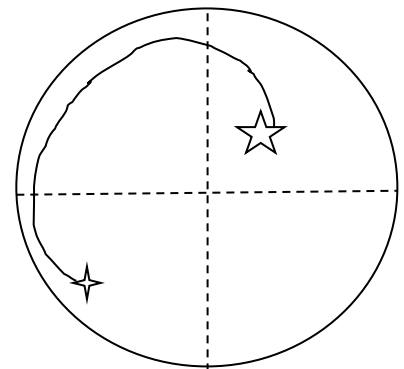
Kelompok D, Tikus III



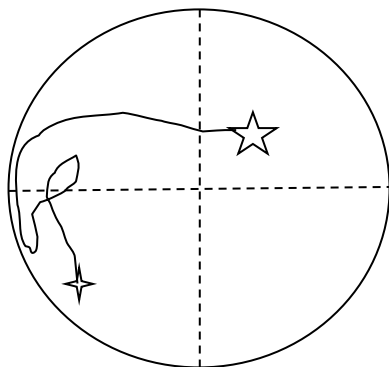
Kelompok D, Tikus IV



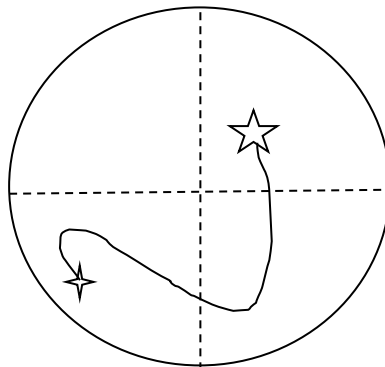
Kelompok E, Tikus I



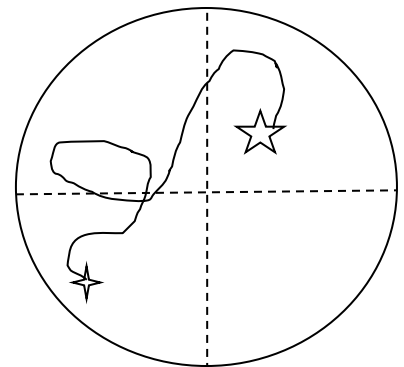
Kelompok E, Tikus II



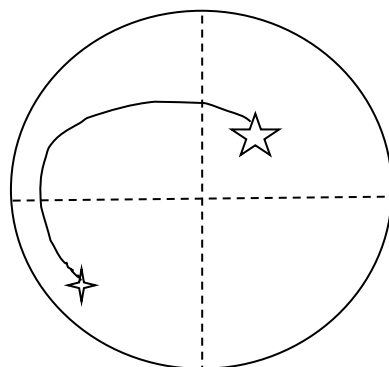
Kelompok E, Tikus III



Kelompok E, Tikus IV



Kelompok F, Tikus I

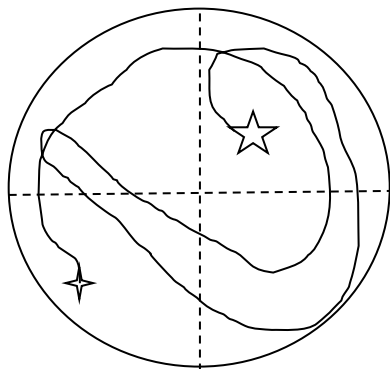


Kelompok F, Tikus II

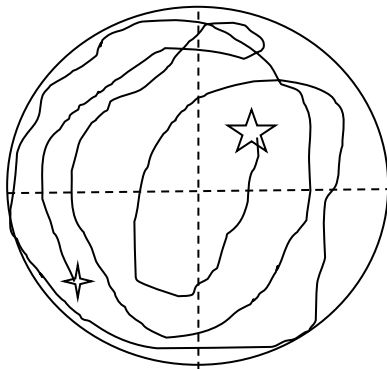
Kelompok F, Tikus III

Kelompok F, Tikus IV

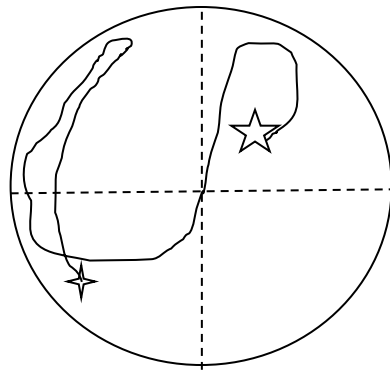
Pola Jarak Lintasan Uji Sensorineural MWM Pasca Purwoceng



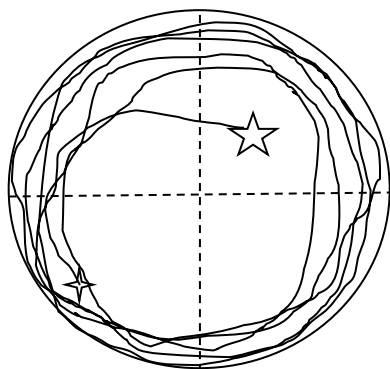
Kelompok C, Tikus I



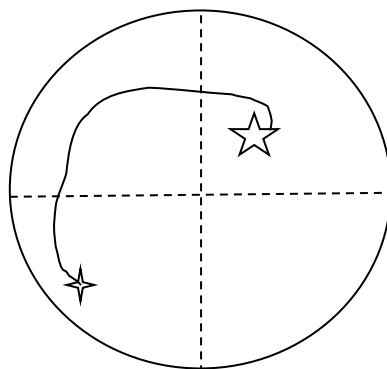
Kelompok C, Tikus II



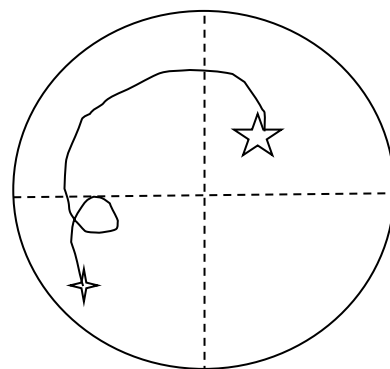
Kelompok C, Tikus III



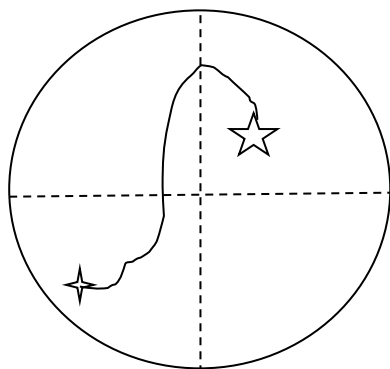
Kelompok C, Tikus IV



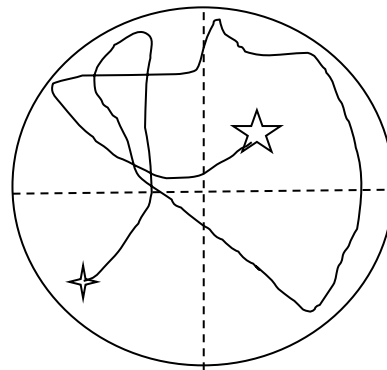
Kelompok D, Tikus I



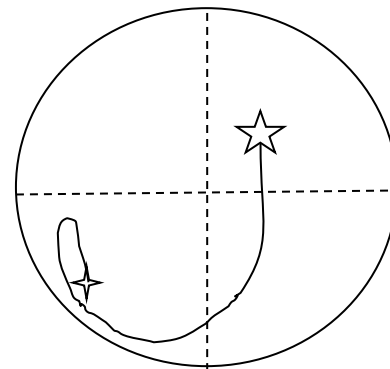
Kelompok D, Tikus II



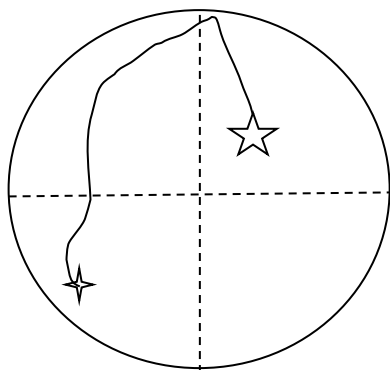
Kelompok D, Tikus III



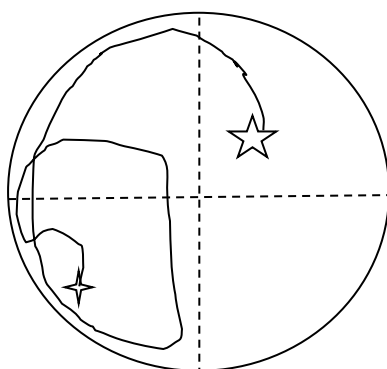
Kelompok D, Tikus IV



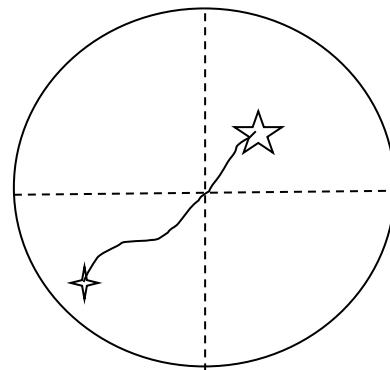
Kelompok E, Tikus I



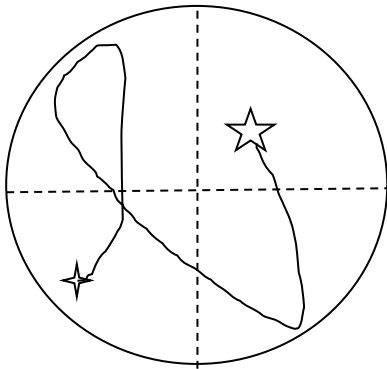
Kelompok E, Tikus II



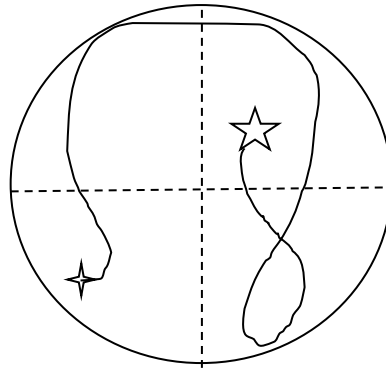
Kelompok E, Tikus III



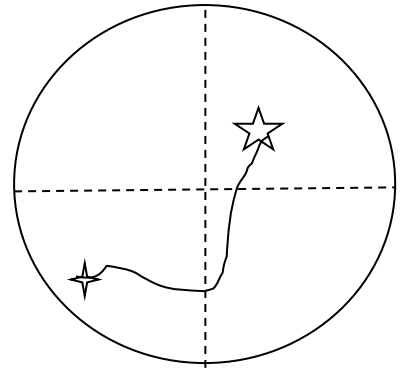
Kelompok E, Tikus IV



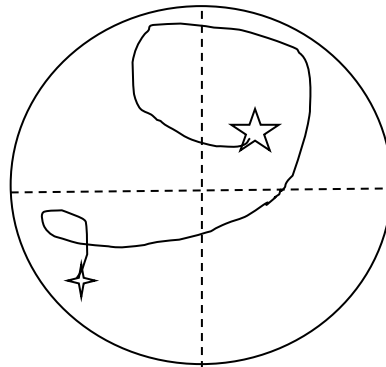
Kelompok F, Tikus I



Kelompok F, Tikus II



Kelompok F, Tikus III



Kelompok F, Tikus IV

**Hasil Analisis Uji Ekstraksi dan Nanoemulsi dari PT DKSH Jakarta dan
Laboratorium Farmasetika Fakultas Farmasi UNSOED**

No.	Parameter	Ekstraksi	Nanoemulsi
1.	Ukuran Partikel	427,7	153,1
		427,7	123,2
		421,5	95,31
	X	425,6333	123,87
	SD	3,579572	28,90083
2.	Indeks Polidispersitas	0,153	0,29
		0,172	0,335
		0,14	0,499
	X	0,155	0,374667
	SD	0,016093	0,110002
3.	Zeta Potensial	-1,08	-17,1
		-1,34	-17,4
		-1,34	-15,2
	X	-1,2533	-16,5667
	SD	0,150111	1,193035
4.	Uji Persentase Transmittan Larutan Nanoemulsi	-	84,5%

- Indeks polidispersitas larutan ekstraksi non nanoemulsi dan nanoemulsi Purwoceng adalah 0,155 dan 0,374667 ($PI < 0,5$). Hal ini menunjukkan kedua larutan tersebut memiliki distribusi yang sempit dan stabilitas jangka panjang yang rendah
- Zeta potensial dari larutan ekstraksi non nanoemulsi dan nanoemulsi Purwoceng adalah -1,2533 dan -16,5667. Hal tersebut menandakan kedua larutan ini dikatakan labil secara elektrostatis

LAMPIRAN 3. Hasil Analisis Statistika Penelitian

- a. Analisis Statistik Waktu Latensi (detik) dan Panjang Lintasan (cm) pada kelompok PSD dengan Sleep Recovery (kelompok A)

Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu Tempuh (detik) PSD dengan sleep recovery Pra PSD	.151	4	.	.993	4	.972
Waktu Tempuh (detik) PSD dengan sleep recovery Pasca PSD	.291	4	.	.864	4	.273
Panjang Lintasan (cm) PSD dengan sleep recovery Pra PSD	.242	4	.	.918	4	.527
Panjang Lintasan (cm) PSD dengan sleep recovery Pasca PSD	.289	4	.	.864	4	.274

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) PSD dengan sleep recovery Pra PSD	5.50	4	1.291	.645
	Waktu Tempuh (detik) PSD dengan sleep recovery Pasca PSD	42.25	4	39.752	19.876
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) PSD dengan sleep recovery Pra PSD	133.75	4	65.622	32.811

Panjang Lintasan (cm) PSD dengan sleep recovery Pasca PSD	900.25	4	798.692	399.346
---	--------	---	---------	---------

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) PSD dengan sleep recovery Pra PSD & Waktu Tempuh (detik) PSD dengan sleep recovery Pasca PSD	4	-.627	.373
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) PSD dengan sleep recovery Pra PSD & Panjang Lintasan (cm) PSD dengan sleep recovery Pasca PSD	4	.275	.725

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) PSD dengan sleep recovery Pra PSD - Waktu Tempuh (detik) PSD dengan sleep recovery Pasca PSD	-36.750	40.574	20.287	-101.312	27.812	<u>-1.812</u>	3	<u>.168</u>

Pair 2	Panjang Lintasan (cm) PSD dengan sleep recovery Pra PSD - Panjang Lintasan (cm) PSD dengan sleep recovery Pasca PSD	-766.500	783.220	391.610	-2012.778	479.778	-1.957	3	.145
--------	---	----------	---------	---------	-----------	---------	---------------	---	-------------

➔ Tidak ada perbedaan waktu tempuh dan panjang lintasan antara pra PSD dengan setelah PSD pada kelompok A

- b. Analisis Statistik Waktu Latensi (detik) dan Panjang Lintasan (cm) pada kelompok PSD tanpa Sleep Recovery (kelompok B)

Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD	.329	4	.	.895	4	.406
Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD	.306	4	.	.777	4	.066
Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD	.436	4	.	.637	4	.002
Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD	.292	4	.	.862	4	.267

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Paired Samples Statistics				
	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean

Pair 1	Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD	5.25	4	1.258	.629
	Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD	9.25	4	4.924	2.462
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD	118.00	4	94.671	47.336
	Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD	205.00	4	84.923	42.462

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD & Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD	4	.148	.852
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD & Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD	4	.821	.179

Paired Samples Test

		Paired Differences		95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Error	Lower	Upper			

Pair 1	Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD - Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD	-4.000	4.899	2.449	-11.795	3.795	<u>-1.633</u>	3	<u>.201</u>
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD - Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD	-87.000	54.467	27.234	- 173.669	-.331	-3.195	3	.050

➔ Tidak ada perbedaan waktu tempuh antara pra PSD dengan pasca PSD pada kelompok B (dengan *paired t-test*)

Non Parametric Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD - Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	2 ^b	1.50	3.00
	Ties	2 ^c		
	Total	4		
Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD - Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD	Negative Ranks	0 ^d	.00	.00
	Positive Ranks	4 ^e	2.50	10.00
	Ties	0 ^f		
	Total	4		

- a. Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD < Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD
- b. Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD > Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD
- c. Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD = Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD
- d. Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD < Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD
- e. Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD > Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD
- f. Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD = Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD

Test Statistics ^a		
	Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD - Waktu Tempuh (detik) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD	Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pasca PSD - Panjang Lintasan (cm) PSD tanpa sleep recovery Pra PSD
Z	-1.342 ^b	-1.826^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.180	.068

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test
- b. Based on negative ranks.

- ➔ Tidak ada perbedaan panjang lintasan antara pra PSD dengan pasca PSD pada kelompok B (dengan *Wilcoxon test*)

- c. Analisis Statistik Waktu Latensi (detik) dan Panjang Lintasan (cm) antara pra PSD dengan pasca PSD pada kelompok yang akan diberikan Ekstrak Non Nanoemulsi Purwoceng 25 mg/gBB (C)

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg	.250	4	.	.878	4	.329
Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg	.258	4	.	.897	4	.416
Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg	.303	4	.	.920	4	.537
Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg	.270	4	.	.937	4	.635

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg	13.00	4	4.967	2.483
	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg	23.00	4	14.306	7.153
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg	255.00	4	112.694	56.347

Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg	442.50	4	244.728	122.364
---	--------	---	---------	---------

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg & Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg	4	.056	.944
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg & Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg	4	.227	.773

Paired Samples Test

		Paired Differences							
			Std.	Std.	95% Confidence				
		Mean	Deviation	Error	Interval of the		T	df	Sig. (2-
				Mean	Lower	Upper			tailed)
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada EkstrakPurwace ng 25 mg - Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada EkstrakPurwace ng 25 mg	-10.000	14.877	7.439	-33.673	13.673	<u>-1.344</u>	3	<u>.271</u>

Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg - Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg	-187.500	245.136	122.568	-577.566	202.566	-1.530	3	<u>.224</u>
--------	---	----------	---------	---------	----------	---------	---------------	---	--------------------

➔ Tidak ada perbedaan waktu tempuh dan panjang lintasan antara pra PSD dengan setelah PSD pada kelompok C

- d. Analisis Statistik Waktu Latensi (detik) dan Panjang Lintasan (cm) antara pra PSD dengan pasca PSD pada kelompok yang akan Diberikan Nanoemulsi Purwoceng 25 mg/gBB (kelompok D)

Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	.241	4	.	.899	4	.425
Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	.288	4	.	.812	4	.126
Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	.258	4	.	.891	4	.388

Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	.297	4	.	.774	4	.064
---	------	---	---	------	---	------

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	15.75	4	10.436	5.218
	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	39.25	4	31.637	15.819
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	353.75	4	198.552	99.276
	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	837.00	4	719.293	359.647

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg & Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	4	.359	.641

Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg & Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	4	.343	.657
--------	---	---	------	------

Paired Samples Test

		Paired Differences							
			Std.	Std.	95% Confidence				
		Mean	Deviation	Error	Interval of the		t	df	Sig. (2-
				Mean	Lower	Upper			tailed)
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg - Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	-23.500	29.547	14.773	-70.515	23.515	<u>-1.591</u>	3	<u>.210</u>
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg - Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	-483.250	677.349	338.675	-1561.064	594.564	<u>-1.427</u>	3	<u>.249</u>

➔ Tidak ada perbedaan waktu tempuh dan panjang lintasan antara pra PSD dengan setelah PSD pada kelompok D

- e. Analisis Statistik Waktu Latensi (detik) dan Panjang Lintasan (cm) antara pra PSD dengan pasca PSD pada kelompok yang akan Diberikan Nanoemulsi Purwoceng 50 mg/gBB (kelompok E)

Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	.441	4	.	.630	4	.001
Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	.278	4	.	.821	4	.145
Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	.303	4	.	.818	4	.140
Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	.278	4	.	.884	4	.355

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	9.00	4	2.000	1.000
	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	14.00	4	10.456	5.228

Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	230.00	4	46.904	23.452
	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	271.75	4	191.439	95.720

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg & Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	4	-.510	.490
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg & Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	4	-.898	.102

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwace ng 50 mg - Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwace ng 50 mg	-5.000	11.605	5.802	-23.466	13.466	-.862	3	.452

Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada Nanosuspensi Purwace ng 50 mg - Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada Nanosuspensi Purwace ng 50 mg	-41.750	234.483	117.241	-414.865	331.365	<u>-.356</u>	3	<u>.745</u>
--------	---	---------	---------	---------	----------	---------	---------------------	---	--------------------

➔ Tidak ada perbedaan panjang lintasan antara pra PSD dengan setelah PSD pada kelompok E

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg - Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	Negative Ranks	2 ^a	1.50	3.00
	Positive Ranks	2 ^b	3.50	7.00
	Ties	0 ^c		
	Total	4		
Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg - Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	Negative Ranks	2 ^d	1.50	3.00
	Positive Ranks	2 ^e	3.50	7.00
	Ties	0 ^f		
	Total	4		

- a. Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg < Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg
- b. Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg > Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg
- c. Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg = Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg
- d. Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg < Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg
- e. Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg > Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg
- f. Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg = Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg

Test Statistics ^a		
	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg - Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg - Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg
Z	-.730 ^b	-.730 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.465	.465

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

➔ Tidak ada perbedaan waktu tempuh antara pra PSD dengan setelah PSD pada kelompok E

- f. Analisis Statistik Waktu Latensi (detik) dan Panjang Lintasan (cm) antara pra PSD dengan pasca PSD pada kelompok yang akan Diberikan Nanoemulsi Purwoceng 75 mg/gBB (kelompok F)

Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	.290	4	.	.863	4	.271
Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	.250	4	.	.927	4	.577
Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	.253	4	.	.840	4	.197
Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	.256	4	.	.913	4	.496

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

		Paired Samples Statistics			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	5.75	4	3.403	1.702
	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	7.00	4	2.160	1.080

Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	135.00	4	102.551	51.275
	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	167.00	4	33.096	16.548

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg & Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	4	-.589	.411
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg & Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	4	-.636	.364

Paired Samples Test

		Paired Differences							
					95% Confidence				
			Std.	Std.	Interval of the				Sig. (2-
		Mean	Deviation	Error	Difference		t	df	tailed)
				Mean	Lower	Upper			
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pra PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg - Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	-1.250	4.992	2.496	-9.193	6.693	<u>-.501</u>	3	<u>.651</u>

Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pra PSD Pada Nanosuspensi Purwaceng 75 mg - Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada Nanosuspensi Purwaceng 75 mg	-32.000	126.209	63.104	-232.826	168.826	<u>-.507</u>	3	<u>.647</u>
--------	---	---------	---------	--------	----------	---------	---------------------	---	--------------------

➔ Tidak ada perbedaan waktu tempuh dan panjang lintasan antara pra PSD dengan setelah PSD pada kelompok F

- g. Analisis Statistik Waktu Latensi (detik) dan Panjang Lintasan (cm) antara pasca PSD dengan pasca Purwoceng pada kelompok Pemberian Ekstraksi Non-Nanoemulsi Purwoceng 25 mg/gBB (kelompok C)

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada Ekstrak Purwaceng 25 mg	.258	4	.	.897	4	.416
Waktu Tempuh (detik) Perlakuan Ekstrak Purwaceng 25 mg	.266	4	.	.893	4	.395
Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada Ekstrak Purwaceng 25 mg	.270	4	.	.937	4	.635
Panjang Lintasan (cm) Perlakuan Ekstrak Purwaceng 25 mg	.142	4	.	.997	4	.991

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg	23.00	4	14.306	7.153
	Waktu Tempuh (detik) PerlakuanEkstrakPurwaceng 25 mg	36.75	4	6.185	3.092
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg	442.50	4	244.728	122.364
	Panjang Lintasan (cm) PerlakuanEkstrakPurwaceng 25 mg	752.75	4	237.803	118.901

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg & Waktu Tempuh (detik) PerlakuanEkstrakPurwaceng 25 mg	4	-.731	.269
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg & Panjang Lintasan (cm) PerlakuanEkstrakPurwaceng 25 mg	4	-.368	.632

Paired Samples Test

		Paired Differences							
					95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg - Waktu Tempuh (detik) PerlakuanEkstrakPurwaceng 25 mg	-13.750	19.294	9.647	-44.451	16.951	<u>-1.425</u>	3	<u>.249</u>

Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada EkstrakPurwaceng 25 mg - Panjang Lintasan (cm) PerlakuanEkstrakPurwaceng 25 mg	-310.250	399.162	199.581	-945.406	324.906	<u>-1.555</u>	3	<u>.218</u>
--------	---	----------	---------	---------	----------	---------	----------------------	---	--------------------

➔ Tidak ada perbedaan waktu tempuh dan panjang lintasan antara pasca PSD dengan pasca pemberian ekstraksi non nanoemulsi Purwoceng 25 mg/gBB di kelompok C

- h. Analisis Statistik Waktu Latensi (detik) dan Panjang Lintasan (cm) antara pasca PSD dengan pasca Purwoceng pada kelompok Pemberian Nanoemulsi Purwoceng 25 mg/gBB (kelompok D)

Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	.288	4	.	.812	4	.126
Waktu Tempuh (detik) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 25 mg	.151	4	.	.993	4	.972
Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	.297	4	.	.774	4	.064

Panjang Lintasan (cm) PerlakuanNanosuspensiPur waceng 25 mg	.247	4	.	.894	4	.402
---	------	---	---	------	---	------

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

		Paired Samples Statistics			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	39.25	4	31.637	15.819
	Waktu Tempuh (detik) PerlakuanNanosuspensiPurwac eng 25 mg	10.50	4	1.291	.645
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg	837.00	4	719.293	359.647
	Panjang Lintasan (cm) PerlakuanNanosuspensiPurwac eng 25 mg	203.50	4	107.587	53.794

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg & Waktu Tempuh (detik) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 25 mg	4	-.469	.531
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg & Panjang Lintasan (cm) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 25 mg	4	-.019	.981

Paired Samples Test

		Paired Differences							
			Std.	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				Sig. (2-
		Mean	Deviation	Mean	Lower	Upper	t	df	tailed)
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg - Waktu Tempuh (detik) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 25 mg	28.750	32.263	16.132	-22.588	80.088	<u>1.782</u>	3	<u>.173</u>

Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 25 mg - Panjang Lintasan (cm) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 25 mg	633.500	729.267	364.633	-526.926	1793.926	<u>1.737</u>	3	<u>.181</u>
--------	---	---------	---------	---------	----------	----------	---------------------	---	--------------------

➔ Tidak ada perbedaan waktu tempuh dan panjang lintasan antara pasca PSD dengan pasca pemberian nanoemulsi Purwoceng 25 mg/gBB di kelompok D

- i. Analisis Statistik Waktu Latensi (detik) dan Panjang Lintasan (cm) antara pasca PSD dengan pasca Purwoceng pada kelompok Pemberian Nanoemulsi Purwoceng 50 mg/gBB (kelompok E)

Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	.278	4	.	.821	4	.145
Waktu Tempuh (detik) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 50 mg	.341	4	.	.756	4	.044
Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	.278	4	.	.884	4	.355
Panjang Lintasan (cm) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 50 mg	.267	4	.	.827	4	.160

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	14.00	4	10.456	5.228
	Waktu Tempuh (detik) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 50 mg	12.75	4	7.632	3.816

Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg	271.75	4	191.439	95.720
	Panjang Lintasan (cm) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 50 mg	190.75	4	138.897	69.448

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg & Waktu Tempuh (detik) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 50 mg	4	-.568	.432
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 50 mg & Panjang Lintasan (cm) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 50 mg	4	.168	.832

Paired Samples Test

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada Nanosuspensi Purwaceng 50 mg - Waktu Tempuh (detik) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 50 mg	1.250	16.070	8.035	-24.321	26.821	.156	3	.886

Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada Nanosuspensi Purwaceng 50 mg - Panjang Lintasan (cm) Perlakuan Nanosuspensi Purwaceng 50 mg	81.000	216.763	108.381	-263.918	425.918	.747	3	.509
--------	--	--------	---------	---------	----------	---------	-------------	---	-------------

➔ Tidak ada perbedaan panjang lintasan antara pasca PSD dengan pasca pemberian nanoemulsi Purwoceng 50 mg/gBB di kelompok E (*paired t-test*)

Non Parametric Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Waktu Tempuh (detik) Perlakuan Nanosuspensi Purwaceng 50 mg - Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada Nanosuspensi Purwaceng 50 mg	Negative Ranks	2 ^a	2.50	5.00
	Positive Ranks	2 ^b	2.50	5.00
	Ties	0 ^c		
	Total	4		

a. Waktu Tempuh (detik) Perlakuan Nanosuspensi Purwaceng 50 mg < Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada Nanosuspensi Purwaceng 50 mg

b. Waktu Tempuh (detik) Perlakuan Nanosuspensi Purwaceng 50 mg > Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada Nanosuspensi Purwaceng 50 mg

c. Waktu Tempuh (detik) Perlakuan Nanosuspensi Purwaceng 50 mg = Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada Nanosuspensi Purwaceng 50 mg

Test Statistics^a

Waktu Tempuh (detik) PerlakuanNanosu spensiPurwaceng 50 mg - Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPur waceng 50 mg	
Z	.000^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. The sum of negative ranks equals the sum of positive ranks.

➔ Tidak ada perbedaan waktu tempuh antara pasca PSD dengan pasca pemberian nanoemulsi Purwoceng 50 mg/gBB di kelompok E (*wilcoxon test*)

j. Analisis Statistik Waktu Latensi (detik) dan Panjang Lintasan (cm) antara pasca PSD dengan pasca Purwoceng pada kelompok Pemberian Nanoemulsi Purwoceng 75 mg/gBB (kelompok F)

Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	.250	4	.	.927	4	.577
Waktu Tempuh (detik) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 75 mg	.305	4	.	.920	4	.538

Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	.256	4	.	.913	4	.496
Panjang Lintasan (cm) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 75 mg	.268	4	.	.915	4	.508

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	7.00	4	2.160	1.080
	Waktu Tempuh (detik) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 75 mg	12.25	4	5.377	2.689
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg	167.00	4	33.096	16.548
	Panjang Lintasan (cm) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 75 mg	271.50	4	121.492	60.746

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg & Waktu Tempuh (detik) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 75 mg	4	-.430	.570
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg & Panjang Lintasan (cm) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 75 mg	4	-.704	.296

Paired Samples Test

		Paired Differences							
			Std.	Std.	95% Confidence				
		Mean	Deviation	Error	Interval of the		t	df	Sig. (2-
				Mean	Lower	Upper			tailed)
Pair 1	Waktu Tempuh (detik) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg - Waktu Tempuh (detik) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 75 mg	-5.250	6.602	3.301	-15.755	5.255	<u>-1.590</u>	3	<u>.210</u>
Pair 2	Panjang Lintasan (cm) Pasca PSD Pada NanosuspensiPurwaceng 75 mg - Panjang Lintasan (cm) PerlakuanNanosuspensiPurwaceng 75 mg	-104.500	146.694	73.347	-337.922	128.922	<u>-1.425</u>	3	<u>.249</u>

k. Analisis Statistik Waktu Latensi (detik) dan Panjang Lintasan (cm) antar Perbedaan Pemberian Jenis dan Dosis Purwoceng

Tests of Normality							
	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu Tempuh (detik)	Kelompok C	.266	4	.	.893	4	.395
	Kelompok D	.151	4	.	.993	4	.972
	Kelompok E	.326	4	.	.802	4	.106
	Kelompok F	.305	4	.	.920	4	.538
Panjang Lintasan (cm)	Kelompok C	.142	4	.	.997	4	.991
	Kelompok D	.247	4	.	.894	4	.402
	Kelompok E	.267	4	.	.827	4	.160
	Kelompok F	.268	4	.	.915	4	.508

a. Lilliefors Significance Correction

Oneway

Descriptives									
		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
Waktu Tempuh (detik)	Kelompok C	4	36.75	6.185	3.092	26.91	46.59	28	42
	Kelompok D	4	10.50	1.291	.645	8.45	12.55	9	12
	Kelompok E	4	12.50	7.853	3.926	.00	25.00	7	24
	Kelompok F	4	12.25	5.377	2.689	3.69	20.81	5	18
	Total	16	18.00	12.318	3.080	11.44	24.56	5	42
Panjang Lintasan (cm)	Kelompok C	4	752.75	237.803	118.901	374.35	1131.15	480	1040
	Kelompok D	4	203.50	107.587	53.794	32.30	374.70	93	315
	Kelompok E	4	190.75	138.897	69.448	-30.27	411.77	92	389
	Kelompok F	4	271.50	121.492	60.746	78.18	464.82	101	382
	Total	16	354.63	278.922	69.730	206.00	503.25	92	1040

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Waktu Tempuh (detik)	Based on Mean	1.516	3	12	.261
	Based on Median	.649	3	12	.599
	Based on Median and with adjusted df	.649	3	7.559	.607
	Based on trimmed mean	1.285	3	12	.324
Panjang Lintasan (cm)	Based on Mean	1.245	3	12	.337
	Based on Median	1.051	3	12	.406
	Based on Median and with adjusted df	1.051	3	8.694	.418
	Based on trimmed mean	1.228	3	12	.342

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Waktu Tempuh (detik)	Between Groups	1884.500	3	628.167	19.254	.000
	Within Groups	391.500	12	32.625		
	Total	2276.000	15			
Panjang Lintasan (cm)	Between Groups	860428.250	3	286809.417	11.228	.001
	Within Groups	306533.500	12	25544.458		
	Total	1166961.750	15			

➔ Terdapat perbedaan waktu tempuh dan panjang lintasan antar perbedaan jenis dan dosis pemberian Purwoceng pada tikus coba (*One Way ANOVA*)

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

				Mean			95% Confidence	
				Differenc	Std.		Interval	
Dependent Variable	(I) Kelompok	(J) Kelompok	e (I-J)	Error	Sig.	Lower	Upper	Bound
Waktu Tempuh (detik)	LSD	Kelompok C	Kelompok D	26.250*	4.039	.000	17.45	35.05
			Kelompok E	24.250*	4.039	.000	15.45	33.05
			Kelompok F	24.500*	4.039	.000	15.70	33.30
		Kelompok D	Kelompok C	-26.250*	4.039	.000	-35.05	-17.45
			Kelompok E	-2.000	4.039	.629	-10.80	6.80
			Kelompok F	-1.750	4.039	.672	-10.55	7.05
		Kelompok E	Kelompok C	-24.250*	4.039	.000	-33.05	-15.45
			Kelompok D	2.000	4.039	.629	-6.80	10.80
			Kelompok F	.250	4.039	.952	-8.55	9.05
		Kelompok F	Kelompok C	-24.500*	4.039	.000	-33.30	-15.70
			Kelompok D	1.750	4.039	.672	-7.05	10.55
			Kelompok E	-.250	4.039	.952	-9.05	8.55
Panjang Lintasan (cm)	LSD	Kelompok C	Kelompok D	549.250*	113.014	.000	303.01	795.49
			Kelompok E	562.000*	113.014	.000	315.76	808.24
			Kelompok F	481.250*	113.014	.001	235.01	727.49
		Kelompok D	Kelompok C	-549.250*	113.014	.000	-795.49	-303.01
			Kelompok E	12.750	113.014	.912	-233.49	258.99
			Kelompok F	-68.000	113.014	.559	-314.24	178.24
		Kelompok E	Kelompok C	-562.000*	113.014	.000	-808.24	-315.76
			Kelompok D	-12.750	113.014	.912	-258.99	233.49
			Kelompok F	-80.750	113.014	.489	-326.99	165.49
		Kelompok F	Kelompok C	-481.250*	113.014	.001	-727.49	-235.01
			Kelompok D	68.000	113.014	.559	-178.24	314.24
			Kelompok E	80.750	113.014	.489	-165.49	326.99

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

- ➔ Terdapat perbedaan waktu tempuh dan panjang lintasan antara kelompok pemberian ekstraksi non nanoemulsi (kelompok C) dengan pemberian nanoemulsi Purwoceng (kelompok D, E, F) pada tikus coba (Uji Post Hoc)
- ➔ Tidak ada perbedaan waktu tempuh dan panjang lintasan antar kelompok pemberian nanoemulsi Purwoceng (kelompok D, E, F) pada tikus coba (Uji Post Hoc)

Homogeneous Subsets

Waktu Tempuh (detik)				
			Subset for alpha = 0.05	
	Kelompok	N	1	2
Duncan ^a	Kelompok D	4	10.50	
	Kelompok F	4	12.25	
	Kelompok E	4	12.50	
	Kelompok C	4		36.75
	Sig.		.646	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Panjang Lintasan (cm)				
			Subset for alpha = 0.05	
	Kelompok	N	1	2
Duncan ^a	Kelompok E	4	190.75	
	Kelompok D	4	203.50	
	Kelompok F	4	271.50	
	Kelompok C	4		752.75
	Sig.		.510	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

- ➔ Waktu tempuh paling pendek didapatkan pada kelompok D, dan waktu tempuh paling panjang didapatkan pada kelompok C (Homogenous Subset)

- ➔ Panjang lintasan paling pendek didapatkan pada kelompok E, dan panjang lintasan paling panjang didapatkan pada kelompok C (Homogenous Subset)

1. Analisis Statistik Waktu Latensi (detik) dan Panjang Lintasan (cm) pra PSD dengan pasca PSD antara kelompok dengan *sleep recovery* (A) dengan kelompok dengan tanpa *sleep recovery* (B)

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Kelompok	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu Tempuh (detik)	Pra PSD (A)	.151	4	.	.993	4	.972
	Pra PSD (B)	.283	4	.	.863	4	.272
Panjang Lintasan (cm)	Pra PSD (A)	.242	4	.	.918	4	.527
	Pra PSD (B)	.298	4	.	.841	4	.197

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Waktu Tempuh (detik)	Pra PSD (A)	4	5.50	1.291	.645
	Pra PSD (B)	4	6.50	1.915	.957
Panjang Lintasan (cm)	Pra PSD (A)	4	133.75	65.622	32.811
	Pra PSD (B)	4	152.50	96.476	48.238

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Waktu Tempuh (detik)	Equal variances assumed	1.000	.356	-.866	6	.420	-1.000	1.155	-3.825	1.825
	Equal variances not assumed			-.866	5.260	.424	-1.000	1.155	-3.925	1.925
Panjang Lintasan (cm)	Equal variances assumed	2.608	.157	-.321	6	.759	-18.750	58.339	-161.501	124.001
	Equal variances not assumed			-.321	5.287	.760	-18.750	58.339	-166.304	128.804

Tests of Normality

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu Tempuh (detik)	Pasca PSD (A)	.291	4	.	.864	4	.273
	Pasca PSD (B)	.306	4	.	.777	4	.066
Panjang Lintasan (cm)	Pasca PSD (A)	.289	4	.	.864	4	.274
	Pasca PSD (B)	.292	4	.	.862	4	.267

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Waktu Tempuh (detik)	Pasca PSD (A)	4	42.25	39.752	19.876
	Pasca PSD (B)	4	9.25	4.924	2.462
Panjang Lintasan (cm)	Pasca PSD (A)	4	900.25	798.692	399.346
	Pasca PSD (B)	4	205.00	84.923	42.462

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Waktu Tempuh (detik)	Equal variances assumed	21.612	.004	1.648	6	.151	33.000	20.028	-16.007	82.007
	Equal variances not assumed			1.648	3.092	.195	33.000	20.028	-29.678	95.678
Panjang Lintasan (cm)	Equal variances assumed	31.713	.001	1.731	6	.134	695.250	401.597	-287.422	1677.922
	Equal variances not assumed			1.731	3.068	.180	695.250	401.597	-566.973	1957.473

➔ Tidak ada perbedaan waktu tempuh dan panjang lintasan saat pra PSD dengan pasca PSD antara kelompok dengan *sleep deprivation* (A) dengan kelompok tanpa *sleep deprivation* (B) (*Independent Sample t-test*)

- m. Analisis Statistik Waktu Latensi (detik) dan Panjang Lintasan (cm) pra PSD dengan pasca PSD antara kelompok ekstraksi non nanoemulsi (C) dengan kelompok nanoemulsi Purwoceng (kelompok D, E, F)

Tests of Normality

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Waktu Tempuh (detik)	Non Purwaceng	.292	4	.	.862	4	.268
	Purwaceng	.303	4	.	.791	4	.086
Panjang Lintasan (cm)	Non Purwaceng	.271	4	.	.897	4	.415
	Purwaceng	.279	4	.	.831	4	.169

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test

Group Statistics

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Waktu Tempuh (detik)	Non Purwaceng	4	25.75	17.557	8.779
	Purwaceng	4	18.00	1.893	.946
Panjang Lintasan (cm)	Non Purwaceng	4	552.63	361.782	180.891
	Purwaceng	4	354.63	80.453	40.227

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Waktu Tempuh (detik)	Equal variances assumed	17.194	.006	.878	6	.414	7.750	8.829	-13.855	29.355
	Equal variances not assumed			.878	3.070	.443	7.750	8.829	-19.991	35.491
Panjang Lintasan (cm)	Equal variances assumed	18.105	.005	1.068	6	.326	198.000	185.310	-255.437	651.437
	Equal variances not assumed			1.068	3.296	.357	198.000	185.310	-362.881	758.881

- ➔ Tidak ada perbedaan waktu tempuh dan panjang lintasan saat pra PSD dengan pasca PSD antara kelompok dengan pemberian ekstraksi non nanoemulsi (kelompok C) dengan pemberian nanoemulsi Purwoceng (D, E, F) (*Independent Sample t-test*)