

ARTIKEL PENELITIAN

PENGARUH PEMBERIAN AKUT KACANG TANAH BAMBARA (*Vigna subterranea*) TERHADAP MORTALITAS, BOBOT BADAN, GEJALA TOKSISITAS, DAN BOBOT ORGAN MENCIT BALB-C BETINA: Kajian Uji Toksisitas Akut
(EFFECT OF BAMBARA GROUNDNUT (*Vigna subterranea*) ACUTE ADMINISTRATION ON MORTALITY, BODY WEIGHT, TOXICITY SYMPTOMS, AND ORGAN WEIGHTS) FEMALE BALB-C MICE: Acute Toxicity Test Study)

Rimonta F.Gunanegara¹, Euis Reni Yuslianti², Khoiruddin Anshori³, Sunarti⁴

¹Program Doktoral, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

²Departemen Biologi Oral and Biomedik, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jenderal Ahmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

³Bagian Endokrinologi dan Infertilitas Reproduksi, Departemen Obstetri dan Ginekologi, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan, Universitas Gadjah Mada - Dr. RS Sardjito, Yogyakarta, Indonesia

⁴Departemen Biokimia Fakultas Kedokteran Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Email korespondensi : gunanegara@gmail.com

ABSTRAK

Kacang tanah Bambara (*Vigna subterranea* (L.) Verdc), tanaman dari Afrika yang kurang dimanfaatkan di Indonesia memiliki potensi untuk berkontribusi pada peningkatan ketahanan pangan dan gizi, sambil memberikan solusi untuk kelestarian lingkungan dan pemerataan ketersediaan dan keterjangkauan pangan. Bukti ilmiah untuk potensinya dipelajari secara luas tetapi studi sistemik masih kurang. Penting untuk mempelajari dampak konsumsi legum terhadap kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian akut kacang tanah Bambara terhadap mortalitas, bobot badan, gejala keracunan, serta bobot organ jantung, hati, paru, pankreas, lambung, usus, ginjal, otak, limpa, ovarium, dan uterus pada mencit betina BALB-c. Metode penelitian adalah penelitian toksisitas oral akut dengan sedikit modifikasi berdasarkan metode BPOM 2022. Kacang tanah Bambara diberikan secara oral kepada 15 ekor mencit terdiri dari kelompok dosis 300mg/kgBB, dosis 2000mg/kgBB dengan dibandingkan dengan kontrol yang diberikan akuades. Perhitungan dosis ini mengacu pada pedoman uji toksisitas PERKA BPOM No. 10 Tahun 2022. Hewan diamati mortalitas, perubahan bobot badan, gejala toksisitas, dan bobot organ relatif selama 14 hari berikutnya. Hasil penelitian menunjukkan tidak adanya gejala toksisitas pada mencit betina BALB-c. Kacang tanah Bambara tidak menunjukkan tanda-tanda abnormal atau kematian dan perubahan berat badan.

Analisis nekropsi kasar tidak mengungkapkan perubahan organ. Kesimpulannya, pemberian kacang tanah bambara secara akut aman dan praktis tidak toksik pada mencit betina BALB-c.

Kata kunci: kacang tanah bambara, mencit betina, toksisitas

ABSTRACT

Bambara groundnut (Vigna subterranea (L.) Verdc.), an underutilized African legume, has the potential to contribute to improved food and nutrition security, while providing solutions for environmental sustainability and equity in food availability and affordability. Scientific evidence for its efficacy is widely studied, but systemic studies are still lacking. It is important to study the impact of legume consumption on health. The objective of this research is to observe the effect of acute administration of Bambara groundnut on mortality, body weight, symptoms of toxicity, and organ weights of heart, liver, lung, pancreas, stomach, intestine, kidney, brain, spleen, ovary and uterus BALB-c female mice. The research method was an acute oral toxicity study with minor modification. Bambara groundnut were administered orally at 300 and 2000 mg kg⁻¹ with only one administration at the beginning of the research period. Animals were observed for mortality, body weight changes, toxicity symptoms, and relative organ weight for the next 14 days. The results showed there were no toxicity symptoms in BALB-c female mice. Bambara groundnut did not exhibit any abnormal signs or deaths and body weight. The gross necropsy analysis did not reveal changes of the organs. In conclusion, acute administration of bambara groundnut is safe and practically non-toxic to BALB-c female mice.

Keywords: Bambara groundnut, female mice, toxicity.

PENDAHULUAN

Kacang tanah Bambara (*Vigna subterranea*) adalah tanaman berasal dari Afrika yang kurang dimanfaatkan di Indonesia. Kacang tanah Bambara dinyatakan sebagai salah satu "tanaman untuk milenium baru"^{1,2}, karena memiliki kandungan 64,4% karbohidrat, 23,6% protein, 6,5% lemak, dan 5,5% serat serta kaya akan mineral.³ Tanaman ini juga mempunyai kemampuan untuk memperbaiki nitrogen, dan mampu tumbuh di bawah kondisi lingkungan yang tidak subur seperti tanah di daerah kekeringan.²⁻⁵ Tanaman kacang tanah Bambara kurang dimanfaatkan karena kurangnya

pengetahuan dan upaya komersialisasi di tingkat petani masyarakat.¹

Malnutrisi energi protein merupakan salah satu masalah gizi yang paling banyak ditemukan di negara berkembang.^{6,7} Alasan kekurangan energi dan protein disebabkan oleh banyak faktor, termasuk tingginya biaya protein dari sumber hewani dan susu. Asupan protein makanan yang tidak memadai terkait erat dengan tengkes (stunting) pada anak.⁸ Kacang tanah bambara dianggap sebagai alternatif pengganti kedelai yang terbukti memiliki efek antioksidan dan bermanfaat bagi penderita sindrom metabolik.⁹ Tengkes (stunting) pada masa kanak-kanak

dapat menyebabkan masalah langsung dan jangka panjang termasuk peningkatan morbiditas dan mortalitas, gangguan perkembangan anak, kapasitas belajar, dan juga dapat meningkatkan risiko infeksi dan penyakit tidak menular saat dewasa.¹⁰ Pola makan berbahan dasar tumbuhan dan kacang-kacangan dapat meningkatkan asupan protein pada populasi yang rentan ini.¹¹ Kacang tanah kaya akan protein, serat, karbohidrat kompleks, dan mikro nutrisi esensial yang dibutuhkan untuk mengatasi masalah tengkes (stunting).^{12,13}

Banyak penelitian yang membuktikan bahwa pola makan nabati berpengaruh positif terhadap obesitas dan penurunan berat badan. Jenis kelamin merupakan faktor risiko penting untuk perkembangan obesitas. Jenis kelamin perempuan dikaitkan dengan dua kali risiko kelebihan berat badan atau mengalami obesitas.¹⁴ Pola makan nabati harus dianggap sebagai pilihan yang layak untuk pengobatan dan pencegahan kelebihan berat badan dan obesitas.^{12,13,15} Kajian pemberian akut kacang tanah Bambara pada mencit BALB-c sesuai pedoman BPOM belum dilakukan. Walaupun kacang Bambara secara tradisional sudah banyak dikonsumsi oleh masyarakat luas, tetapi uji toksisitas pada hewan uji tetap harus dilakukan sebagai salah satu bukti dukung terhadap keamanan kacang Bambara. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk

mengamati pengaruh pemberian akut (14 hari) kacang tanah Bambara pada mencit BALB-c betina. Pengamatan yang dilakukan meliputi pengaruh terhadap tingkah laku, berat badan dan cara kematian serta berat organ relatif setelah pemberian sampel kacang tanah Bambara dosis tunggal.

BAHAN DAN METODE

Rancangan Penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian deskriptif dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen untuk mengetahui pengaruh pemberian akut kacang tanah Bambara terhadap mortalitas, bobot badan, gejala keracunan, dan bobot organ pada mencit betina BALB-c

Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada yang dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2023. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik yang diperoleh dari tim Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia No. KE/FK/0913/EC/2022. Aspek etika penelitian didasarkan pada tiga prinsip Russel dan Burch dalam Panduan untuk perawatan dan penggunaan hewan laboratorium, yaitu reduksi, penggantian,

dan penyempurnaan sehingga hanya menggunakan lima ekor mencit dalam setiap kelompok.

Persiapan Sampel

Sampel kacang tanah Bambara diperoleh dari Pusat Penelitian Kacang tanah Tanah Bambara, Gresik, Jawa Timur, Indonesia. Sampel diolah dengan dibuat dalam bentuk simplisia kering serbuk.

Prosedur Penelitian

Pada awal penelitian, setiap mencit berumur enam minggu dan beratnya antara 30 sampai 40g. Mencit sebelumnya diadaptasi dalam kandang laboratorium selama tujuh hari pada kondisi lingkungan (suhu 22 ± 3 °C, kelembaban relatif 30-70%, dengan siklus gelap/terang 12 jam), dengan teknik pemeliharaan yang sama dan pengawasan ketat yang dilakukan selama adaptasi mengacu pada pedoman percobaan uji toksisitas in vivo BPOM tahun 2014. Sampel penelitian meliputi 15 ekor mencit betina BALB-c yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi untuk pengujian toksisitas akut. Uji pendahuluan dalam penentuan dosis diawali dengan dosis 300mg/kgBB kemudian ditingkatkan menjadi 2000mg/kgBB di setiap kelompok dosis. Perhitungan dosis ini mengacu pada pedoman uji toksisitas PERKA BPOM No. 10 Tahun 2022. Pada uji pendahuluan dengan dosis 300mg/kg tidak ditemukan tanda toksisitas kemudian dilanjutkan ke

dosis 2000mg/kgBB. Formulasi sediaan uji utama adalah 2000mg/kgBB dengan rentang waktu dari pukul 07.00 sampai dengan pukul 08.00. Formulasi ini dibuat dalam bentuk serbuk dan diberikan secara oral dengan sonde. Selanjutnya pengujian ini diamati selama 14 hari oleh dua orang pengamat.

Tes Administrasi Akut

Analisis mortalitas dilakukan dengan pengamatan hewan coba terhadap gejala toksik yang muncul diperiksa ada atau tidak adanya mencit betina BALB-c yang mati setiap hari sampai hari ke-14.

Analisis Bobot Badan

Bobot badan masing-masing mencit BALB-c diperiksa dan dicatat setiap hari hingga hari ke-14. Data rerata perubahan bobot badan kemudian dibuat dalam bentuk tabel untuk melihat pengaruh zat uji terhadap perkembangan bobot badan sampel.

Analisis Gejala Toksisitas

Perilaku mencit diamati selama dua menit sebelum distribusi zat uji. Efek yang diamati meliputi aktivitas lokomotor, aktivitas motorik, fenomena Straub, piloereksi, ptosis, refleks kornea, refleks pineal, lakrimasi, vasodilatasi, katalepsi, tremor, vokalisasi, air liur, perilaku tubuh, buang air besar, dan buang air kecil. Setelah pemberian akut, efeknya diamati pada menit ke-0, ke-30, ke-60, ke-120 dan ke-240. Efek yang diamati meliputi

pengamatan farmakologi terhadap saraf pusat, saraf otonom, pernapasan, pencernaan, dan sistem ekskresi.

Bobot Organ Relatif/Relative Organ Weight (ROW):

Pada hasil semua sampel pada saat terminasi dilakukan pengamatan makroskopis apabila organ dalam seperti hati, limpa, paru, jantung, ginjal, ovarium, dan rahim telah diangkat. Organ ini diamati tanda-tanda abnormal dan diamati lesi yang disebabkan oleh pemberian makan kacang tanah Bambara.¹⁶ Kemudian dilakukan pembedahan organ, pembersihan lemak, lalu penimbangan.

Bobot organ relatif/ *Relative Organ Weight* (ROW) masing-masing organ kemudian dihitung menurut persamaan di bawah ini:¹⁷

ROW =
$$\frac{\text{absolute organ weight (g)}}{\text{body weight before termination}} \times 100$$

Analisis Histopatologi

Uterus dan ovarium yang telah diangkat kemudian dilakukan pemeriksaan histopatologi untuk menemukan kelainan abnormal yang terjadi akibat pemberian kacang tanah Bambara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan selama empat belas hari perlakuan menunjukkan tidak ada mencit betina BALB-c yang mati atau mortalitas 0%. Pada pengamatan bobot badan mencit betina BALB-c yang diberi dosis bahan uji dosis 300 mg/kgBB, 2.000 mg/kgBB, dan kontrol ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Data pengamatan berat badan mencit betina galur BALB-c yang diberi bahan uji dosis 300 mg/kgBB, 2.000 mg/kgBB, dan kontrol yang diberikan Akuades

Kelompok Perlakuan	Berat (gram)		
	Rerata	Standar Deviasi	
	Hari 1	Hari-7	Hari-14
Dosis 300 mg/kgBB	30±1,02	37,43±1,03	38,2±1,02
Dosis 2000 mg/kgBB	39,5±3,54	40±1,41	41,6±3,22
Kontrol	34±1,05	41,78±1,04	40,68±1,06

Tabel 1 menampilkan hasil pengamatan berat badan mencit betina galur BALB-c yang diberi bahan uji dosis 300 mg/kgBB dan kontrol. Pertambahan berat badan mencit yang mendapat sediaan uji dengan dosis 300mg/kgBB sebanding dengan mencit yang tidak mendapat sediaan

uji (kontrol). Berat badan mencit yang mendapat zat uji pada uji utama (2000 mg/kgBB) setara dengan mencit yang tidak mendapat zat uji (kontrol) seperti terlihat pada Tabel 1.

Hasil pengamatan pada gejala toksisitas didapatkan tidak ada tanda-tanda

toksisitas pada kulit, bulu, mata, selaput lendir, sistem pernapasan, sistem saraf tepi, sistem saraf pusat, aktivitas somatomotor, dan perilaku serta tidak diamati tremor, air liur abnormal, gerakan usus abnormal, kelemahan, dan tidur atau koma pada tes pendahuluan dengan dosis 300 mg/kgBB dan pada tes utama dengan dosis 2000 mg/kgBB. Efek toksik untuk setiap dosis didapatkan tidak ada efek toksik yang ditemukan pada dosis uji dalam waktu 24 jam setelah pengobatan pada uji pendahuluan dengan dosis 300 mg/kgBB dan pada uji utama, dengan 2000 mg/kgBB hingga 14 hari setelah paparan.

Hasil pengamatan bobot organ relatif/*Relative Organ weight (ROW)* didapatkan hasil pemeriksaan makro patologi yaitu berupa pemeriksaan organ dalam (jantung, hati, paru, pankreas, lambung, usus, ginjal, otak, limpa, ovarium, dan rahim). Hasil pengamatan secara makroskopis patologi tidak ditemukan tanda-tanda kelainan pada kelompok dosis 300 mg/kgBB dan 2000 mg/kgBB dibandingkan kelompok kontrol. Berikut hasil pemeriksaan berat organ relatif terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Berat organ mencit putih betina BALB-c yang diberi bahan uji dosis 300 mg/kgBB, 2.000 mg/kgBB, dan kontrol yang diberikan Akuades

Kelompok	Berat Organ Relatif (g/g) Rerata±Standar Deviasi										Ovarium dan rahim
	Jantung	Hati	Paru-paru	Pankreas	Perut	Usus	Otak	Limpa	Ginjal		
									Kanan	Kiri	
Dosis 300 mg/kgBB	0,14±0,00	2,07±0,00	0,24±0,001	0,18±0,001	0,40±0,00	0,34±0,001	0,39±0,00	0,20±0,00	0,25±0,00	0,28±0,00	0,51±0,00
Dosis 2.000mg/kgBB	0,17±0,05	2,49±0,45	0,29±0,06	0,15±0,03	0,54±0,07	0,33±0,12	0,39±0,09	0,20±0,03	0,31±0,06	0,28±0,07	0,41±0,12
Kontrol	0,15±0,05	1,87±0,06	0,17±0,03	0,25±0,07	0,43±0,12	0,22±0,09	0,43±0,03	0,13±0,06	0,20±0,00	0,22±0,07	0,46±0,16

Tidak ada perbedaan berat organ antara kelompok yang diberi perlakuan maupun yang tidak diberi bahan uji utama 2000 mg/kgBB. Perhitungan berat organ juga dilakukan dengan membagi berat organ dengan berat badan (berat organ relatif (gram/gram). Berat badan relatif

setara antara mencit kontrol dan mencit yang mendapat dosis 2000 mg/kgBB. Tidak ditemukan perbedaan berat organ/berat organ (g/g) antara kelompok yang diberi perlakuan dan tidak diberi perlakuan bahan uji (kontrol) pada uji utama. Pada pemeriksaan histopatologi

uterus dan ovarium tidak ada perbedaan antara kontrol dan yang diberi ekstrak.

Beberapa faktor penyebab gizi buruk pada anak adalah pemberian makanan pendamping Air Susu Ibu (ASI) yang kurang memadai. Pemberian makanan pendamping ASI yang tepat sejak usia 6 bulan dan pemberian ASI sampai usia minimal 2 tahun, dianggap sebagai pola pemberian makan yang terbaik untuk pertumbuhan dan perkembangan anak. Sebuah penelitian menyatakan bahwa kue kacang hijau dianggap efektif sebagai makanan pendamping dalam mengurangi kejadian stunting.¹³ Kacang tanah, biji-bijian, dan kacang-kacangan dianggap sebagai makanan padat nutrisi. Kacang tanah memiliki manfaat yang memodulasi proses biologis dengan memerangi obesitas, termasuk termogenesis, akumulasi lemak visceral, dan rasa kenyang. Rutin mengonsumsi legum tidak akan mempengaruhi pertumbuhan sehingga tidak mengakibatkan kegemukan atau obesitas.¹⁸ Kajian pemberian akut sangat penting untuk memastikan dampak konsumsi kacang tanah Bambara terhadap kesehatan manusia. Kacang tanah Bambara merupakan kacang-kacangan yang kurang dimanfaatkan yang dapat memberikan kontribusi positif bagi ketahanan pangan dan gizi di tingkat regional dan global, khususnya di negara-negara berkembang tropis yang tanaman tersebut saat ini

ditanam.¹ Hewan uji berumur 5-6 minggu karena umumnya hewan pada usia muda lebih sensitif terhadap obat. Pengujian menggunakan mencit betina adalah untuk mengetahui perbedaan gejala toksik yang terjadi pada masing-masing hewan uji, waktu timbulnya gejala toksik dan lama terjadinya toksik.¹⁹

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung kacang tanah Bambara secara oral pada mencit betina selama 14 hari tidak menyebabkan kematian. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kacang tanah Bambara dosis tunggal hingga dosis maksimum dapat diberikan secara oral. Secara teknis pada hewan uji (2000 mg/kgBB), atau sekitar 200 kali, dosis yang biasa digunakan pada manusia tidak menyebabkan kematian pada hewan percobaan. Dengan demikian, kami tidak dapat menentukan LD50 dari penelitian, yaitu nilai LD50 akan lebih besar dari 2000 mg/kgBB. Menurut kriteria, hasil ini memiliki signifikansi toksikologi. Hal ini dimaksudkan agar sifat toksisitas akut kacang tanah Bambara tidak bersifat toksisitas bahan uji. Kacang tanah Bambara pada dosis tertinggi tidak menyebabkan efek toksik yang dikategorikan NOAEL (*No Observed Adverse Effects Level*).¹⁹

Pemberian dosis kacang tanah Bambara secara oral tidak menyebabkan abnormal atau mengubah keadaan perilaku atau fisiologis mencit. Pengamatan adanya

gejala toksik pada organ dan sistem dipengaruhi oleh dosis. Gejala toksik ditandai dengan perubahan perilaku pada hewan uji. Gejala toksik pada sistem saraf pusat diamati pada sedasi, kejang, dan tremor. Gejala toksik pada sistem saraf sensorik diamati pada refleksi kornea, refleksi pineal, fleksi, dan haffner. Pengamatan sistem saraf otonom diamati pada air liur, lakrimasi, dan buang air kecil. Pengamatan sistem neuromuskuler dan aktivitas motorik diamati pada fenomena Straub. Pengamatan sistem pencernaan diamati pada saat buang air besar. Ptosis merupakan gejala yang terjadi pada mata dan organ piloereksi merupakan gejala pada organ kulit.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pemberian kacang tanah Bambara secara oral tidak menyebabkan kelainan atau perubahan pada perilaku atau keadaan fisiologis mencit pada uji akut. Pengamatan dilakukan pada T0, T30, T60, T120, dan T240 menit dengan durasi selama 2 menit untuk setiap titik waktu kecuali untuk menggantung, pembentukan kembali, refleksi kornea, refleksi pineal, fleksi, dan haffner. Pengamatan secara umum terlihat tidak mempengaruhi refleksi kornea, refleksi pineal, fleksi, dan haffner pada hewan uji betina. Artinya kacang tanah Bambara tidak memengaruhi sistem saraf pusat. Pemberian dosis kacang tanah Bambara pada mencit dibandingkan kontrol tidak menimbulkan

gejala dibandingkan kontrol defekasi. Pemberian dosis pada mencit betina menunjukkan tidak adanya gejala berkemih dibandingkan dengan kontrol. Artinya kacang tanah Bambara tidak menimbulkan gejala pada sistem pencernaan dan ekskresi.

Setelah 14 hari pengamatan, hewan uji dari masing-masing kelompok dibedah lebih lanjut. Pembedahan meliputi pemeriksaan jantung, paru, hati, ginjal, limpa dan organ reproduksi yaitu observasi ovarium dan uterus. Penimbangan organ dilakukan; hal ini dilakukan untuk mengetahui efek toksik sediaan uji kacang tanah Bambara terhadap sistem organ pada hewan uji. Efek toksik yang ditimbulkan pada organ pada hewan uji biasanya ditandai dengan perubahan warna, ukuran dan bentuk. Pertambahan berat organ relatif mencit betina dianggap normal. Tidak ada perbedaan yang dapat diamati antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dalam hal berat organ relatif (Tabel 2). Organ pada mencit betina yang diberi dosis kacang tanah Bambara pada semua dosis tidak ditemukan perubahan warna, ukuran dan bentuk dibandingkan dengan kelompok kontrol. Artinya kacang tanah Bambara tidak memiliki efek toksik pada organ vital, terutama pada hati dan ginjal sebagai target utama efek toksik. Organ mencit betina yang diberi dosis kacang tanah Bambara pada semua dosis tidak ditemukan perubahan warna, ukuran dan bentuk

dibandingkan dengan kelompok kontrol. Organ pada mencit betina yaitu jantung, ginjal, paru, hati, limpa, rahim, dan ovarium tidak mengalami perubahan (normal) dan tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna dibandingkan dengan kelompok kontrol pada pemberian sediaan uji tepung halus Kacang Tanah Bambara pada setiap taraf dosis. Efek toksik suatu zat dapat berbeda antara mencit jantan dan betina, karena kami ingin mengetahui pengaruhnya pada organ reproduksi wanita, kami melakukannya pada mencit betina dewasa.²⁰

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hingga dosis 2000 mg/kgBB Kacang Tanah Bambara tidak menimbulkan efek toksik dan tidak menyebabkan kematian selama 14 hari pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa Kacang tanah Bambara sampai dosis 2000 mg/kgBB aman digunakan sesuai dengan batas uji keamanan yang dikeluarkan BPOM. Berdasarkan hasil tersebut juga dapat diketahui derajat toksisitas tepung halus Kacang Tanah Bambara sebagai bahan praktis tidak beracun.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tidak terdapat mencit betina BALB-c yang mati setelah pemberian kacang tanah Bambara secara oral. Kacang tanah Bambara memiliki efek positif pada berat badan,

tidak memiliki gejala keracunan pada aktivitas fisik atau perilaku lainnya dan tidak ada perubahan signifikan pada berat organ relatif. Nilai LD50 kacang tanah Bambara lebih besar dari 2000 mg/kgBB menunjukkan keamanannya. Studi lebih lanjut diperlukan untuk menentukan bahwa kacang tanah Bambara dapat di standardisasi sebagai tingkat farmasi dan aman dapat diterapkan untuk suplemen makanan manusia.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan pada semua pihak yang terkait dalam penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pusat Penelitian Kacang Tanah Bambara, Gresik, Indonesia yang telah memberikan sampel Kacang Tanah Bambara, Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada yang membantu penelitian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Azman Halimi R, Barkla BJ, Mayes S, King GJ. The potential of the underutilized pulse bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc.) for nutritional food security. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2019 Apr 1;77:47–59.

2. Tan XL, Azam-Ali S, Goh E Von, Mustafa M, Chai HH, Ho WK, et al. Bambara Groundnut: An Underutilized Leguminous Crop for Global Food Security and Nutrition. *Front Nutr*. 2020 Dec 10;7.
3. Mayes S, Ho WK, Chai HH, Gao X, Kundy AC, Mateva KI, et al. Bambara groundnut: an exemplar underutilised legume for resilience under climate change. *Planta* [Internet]. 2019 Sep 1 [cited 2023 Aug 3];250(3):803–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31267230/>
4. Paliwal R, Abberton M, Faloye B, Olaniyi O. Developing the role of legumes in West Africa under climate change. *Curr Opin Plant Biol* [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2023 Aug 3];56:242–58. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32616362/>
5. Paliwal R, Abberton M, Faloye B, Olaniyi O. Developing the role of legumes in West Africa under climate change. *Curr Opin Plant Biol*. 2020 Aug;56:242–58.
6. Kuku-Shittu O, Onabanjo O, Fadare O, Oyeyemi MA. Child malnutrition in Nigeria: Evidence from Kwara State: 2016;
7. Wulandari RD, Laksono AD, Kusriani I, Tahangnacca M. The Targets for Stunting Prevention Policies in Papua, Indonesia: What Mothers' Characteristics Matter? *Nutrients* [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2023 Aug 3];14(3). Available from: </pmc/articles/PMC8839542/>
8. Maulidiana AR, Sutjiati E. Low Intake of Essential Amino Acids and Other Risk Factors of Stunting among Under-Five Children in Malang City, East Java, Indonesia. <https://doi.org/104081/jphr20212161> [Internet]. 2022 Apr 27 [cited 2023 Jul 18];10(2). Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.4081/jphr.2021.2161>
9. Prasetyastuti, Ghazali DS. The Effects of Soyferment-Tempeh on Lipid Profile, Retinol-Binding Protein 4 (RBP4), and Phosphoenolpyruvate Carboxykinase (PEPCK) Gene Expression in Type 2 Diabetic Mice. *Indonesian Journal of Pharmacy* [Internet]. 2021 May 11 [cited 2023 Jul 18];32(2):193–200. Available from: <https://journal.ugm.ac.id/v3/IJP/article/view/1354>
10. Stewart CP, Iannotti L, Dewey KG, Michaelsen KF, Onyango AW. Contextualising complementary feeding in a broader framework for stunting prevention. *Matern Child Nutr* [Internet]. 2013 Sep [cited 2023 Jul 18];9 Suppl 2(Suppl 2):27–45.

- Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24074316/>
11. Utilization of Bambara Groundnut Flour Blends in Bread Production [Internet]. [cited 2023 Jun 24]. Available from: <https://www.medwelljournals.com/fulltext/?doi=jftech.2009.111.114>
 12. Turner-McGrievy G, Mandes T, Crimarco A. A plant-based diet for overweight and obesity prevention and treatment. J Geriatr Cardiol [Internet]. 2017 [cited 2023 Jul 25];14(5):369. Available from: </pmc/articles/PMC5466943/>
 13. Nasution Z, Nurhayati I, Mahdiyah. The Effectiveness of Counseling and Mung Bean (*Vigna radiata* L) Premix Cookies as Complementary Food to Prevent Stunting. Curr Nutr Food Sci. 2022 Jun 28;19(3):317–23.
 14. Kapoor N, Arora S, Kalra S. Gender Disparities in People Living with Obesity - An Uncharted Territory. J Midlife Health [Internet]. 2021 [cited 2023 Jul 25];12(2):103. Available from: </pmc/articles/PMC8409720/>
 15. Marrone G, Guerriero C, Palazzetti D, Lido P, Marolla A, Di Daniele F, et al. Vegan Diet Health Benefits in Metabolic Syndrome. Nutrients [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 Aug 3];13(3):1–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33801269/>
 16. Gadhi CA, Lakmichi H, Bakhtaoui FZ, Ezoubeiri A, El Jahiri Y, El Mansouri A, et al. Toxicity Profile of the Aqueous Ethanol Root Extract of *Corrigiola telephiiifolia* Pourr. (Caryophyllaceae) in Rodents. Evid Based Complement Alternat Med [Internet]. 2011 [cited 2023 Jul 18];2011. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20953424/>
 17. Samat S, Enchang FK, Razak AA, Hussein FN, Ismail WIW. Adulterated honey consumption can induce obesity, increase blood glucose level and demonstrate toxicity effects. Sains Malays [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2023 Jul 18];47(2):353–65. Available from: https://www.researchgate.net/publication/324153161_Adulterated_honey_consumption_can_induce_obesity_increase_blood_glucose_level_and_demonstrate_toxicity_effects
 18. Türkmen H, Sivrikaya SK. The dietary habits and life satisfaction according to the food groups consumed by young people. Progress in Nutrition [Internet]. 2020 Dec 21 [cited 2023 Jul 18];22(4):e2020053–e2020053. Available from: <https://www.mattioli1885journals.com>

- /index.php/progressinnutrition/article/view/8199
19. Peraturan BPOM No. 7 Tahun 2014 Tentang Pedoman Uji Toksisitas Nonklinis Secara In Vivo [Internet]. [cited 2023 Jul 18]. Available from: <https://peraturan.go.id/id/peraturan-bpom-no-7-tahun-2014>
20. Puspitasari I, Susidarti RA, Nurrochmad A, Pridiyanto, Utami DA, Febrian P, et al. Acute and Sub-Chronic Toxicity Study of 1-(2, 5-Dihidroxyphenil)-3- Pyridine-2-Il-Propenone In Adult Female Mice. Indonesian Journal of Pharmacy [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2023 Jul 18];32(2):150–7. Available from: <https://jurnal.ugm.ac.id/v3/IJP/article/view/1258>