

PEMULIHAN STATUS NUTRISI MENCIT (*Mus musculus*) MALNUTRISI MELALUI PEMBERIAN SINBIOTIK KEFIR KULIT KOPI ARABIKA (*Coffea arabica* L.) BERDASARKAN PENILAIAN FISIK

Ahmad Zaenal Ependi, Desi Nurlatifah, Habibah Mutmainah, Adisty Virakawugi
Darniwa*, Yani Suryani

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati, Bandung 40614

*e-mail korespondensi:

ahmadzaenalependi@gmail.com

desinurlatifah.21@gmail.com

habibahmutmainah52@gmail.com

*adistyvd@uinsgd.ac.id

yani.suryani@uinsgd.ac.id

Abstrak. *Global Nutrition Report* menyebutkan Indonesia menghadapi tiga masalah malnutrisi meliputi stunting, wasting, dan underweight. Masalah tersebut dapat dicegah dengan mengkonsumsi produk probiotik seperti kefir yang dikombinasikan dengan prebiotik seperti kulit kopi. Kombinasi ini dikenal sebagai sinbiotik yang bermanfaat dalam meningkatkan penyerapan nutrisi. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian sinbiotik kefir kulit kopi arabika terhadap penilaian fisik mencit malnutrisi. Metode yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial yang terbagi ke dalam 4 kelompok meliputi; kontrol positif (K+), kontrol negatif (K-), kefir (P1), dan sinbiotik (P2). Kelompok K-, P1, dan P2 diinduksi malnutrisi dengan metode restriksi kalori selama 21 hari dilanjutkan pemberian perlakuan selama 14 hari. Data bobot mencit diamati setiap tiga hari sekali, sementara penilaian APGAR (activity, pulse, gimmic, appearance, and respiration) dilakukan satu minggu sekali lalu dianalisis secara deskriptif. Hasil pengamatan setelah perlakuan menunjukkan hanya bobot mencit P1 yang masuk kategori normal yaitu 26,83 gram, sedangkan P2 (25,17 gram) meskipun mengalami kenaikan namun tidak termasuk kategori bobot normal mencit usia 56 hari (26,3-30,3 gram). Sementara itu, berdasarkan penilaian APGAR mencit P1 dan P2 mengalami perubahan fisik, sedangkan mencit K- tidak mengalami perubahan. Rentang denyut nadi mencit P1 dan P2 mengalami peningkatan menjadi 408-489 bpm (P1) dan 427-488 bpm (P2), sedangkan mencit K- hanya 300-356 bpm. Selain itu, rentang respiratory rate mencit P1 dan P2 juga mengalami perubahan yaitu 86-93 bpm (P1) dan 87-90 bpm (P2). Sementara nilai respiratory rate mencit K- hanya pada rentang 51-67 bpm. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan pemberian sinbiotik kefir kulit kopi arabika berpengaruh terhadap penilaian fisik mencit malnutrisi..

Kata kunci: APGAR, prebiotik, restriksi kalori, sinbiotik.

Abstract. According to the *Global Nutrition Report*, Indonesia is confronting malnutrition issues, including underweight, stunting, and wasting. One of the prevention attempts is consuming probiotic products, such as kefir enriched with prebiotics such as coffee peel. This combination is known as a synbiotic, provides numerous benefits, such as enhancing nutrient absorption. The objective of this research was to ascertain the impact of administering coffee peel kefir synbiotic on the physical

measurements of malnourished mice. This research utilized an experimental completely randomized design, divided into four distinct treatment groups: positive control (K+), negative control (K-), kefir (P1), and synbiotic (P2). The experimental group of K-, P1, and P2 underwent a 21-day caloric restriction regimen, followed by 14 days of treatment. After the treatment, it was observed that only the weight of the P1 mice, which was 26.83 gram, fell within the normal range of 26.3-30.3 gram. Despite the weight of P2 mice increased to 25.17 gram, it remained under the normal weight range. The APGAR (appearance, pulse, grimace, activity, respiration) assessment showed an improvement in the physical condition of both P1 and P2 mice, while K- mice did not exhibit any changes. P1 mice's pulse range increased to 408-489 bpm, and P2 mice's pulse range was 427-488 bpm, while K-mice's pulse range was only 300-356 bpm. Additionally, both P1 and P2 mice showed changes in respiratory rate, with values ranging from 86-93 bpm (P1) and 87-90 bpm (P2), whereas K-mice's respiratory rate was in the range of only 51-67 bpm. In conclusion, the research findings suggest that administering arabica coffee peel kefir synbiotic can improve the nutritional status of malnourished mice based on physical assessment.

Key Words: APGAR, caloric restriction, prebiotic, synbiotic.

PENDAHULUAN

Berdasarkan data *Global Nutrition Report*, terdapat tiga masalah utama malnutrisi (*undernutrition*) di Indonesia yaitu *stunting* (pendek), *underweight* (gizi buruk), dan *wasting* (kurus). Ketiga permasalahan malnutrisi tersebut disebabkan oleh kurangnya asupan nutrisi pada masa pertumbuhan anak. Kondisi malnutrisi berkepanjangan dapat meningkatkan risiko peningkatan morbiditas dan mortalitas anak (Nurhasanah *et al.*, 2021).

Berdasarkan data Survei Status Gizi Indonesia (SSGI), pada tahun 2022 angka prevalensi *stunting* mengalami penurunan dari 24,4% pada tahun 2021 menjadi 21,6% pada tahun 2022. Sementara itu, prevalensi *wasting* mengalami kenaikan sebesar 0,6% dari 7,1% pada tahun 2021 menjadi 7,7% pada tahun 2022. Kenaikan angka prevalensi juga terjadi pada kasus *underweight* dari 17% menjadi 17,1% pada tahun 2022 (Munira, 2023). Meskipun angka prevalensi *stunting* di Indonesia mengalami penurunan, namun angka tersebut masih melebihi batas

maksimal yang ditentukan oleh WHO (World Health Organization) yaitu <20%. Selain itu, prevalensi *undernutrition* lain yaitu *wasting* dan *underweight* mengalami kenaikan. Menurut Black *et al.* (2008) 1-3 dari 5 anak di negara miskin dan berkembang mengalami *stunting*. Kondisi ini diakibatkan kurangnya asupan nutrisi selama 1000 hari pertama kehidupan anak yang dimulai dari kehamilan ibu hingga anak berusia dua tahun. Menurut (Yagi *et al.*, 2021) asupan nutrisi pada anak sangat mempengaruhi proses pertumbuhan dan metabolisme. Asupan gizi yang seimbang dapat meningkatkan hormon pertumbuhan serta produksi asam amino yang mempengaruhi pembentukan jaringan otot, kulit, serta jaringan-jaringan organ dalam tubuh yang lain.

Upaya pencegahan dan perbaikan malnutrisi dapat dilakukan dengan mengonsumsi produk probiotik yang dikombinasikan dengan bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh tubuh salah satunya

yaitu kulit kopi arabika. Kombinasi antara probiotik dengan prebiotik disebut dengan istilah sinbiotik (Gomez *et al.*, 2022). Probiotik seperti kefir dapat memperbaiki keseimbangan mikrobiota usus, salah satunya dengan meningkatkan jumlah bakteri asam laktat (BAL) dan menurunkan jumlah bakteri patogen, selain itu kandungan peptida dan komponen bioaktif pada kefir dapat memperbaiki komposisi mikrobiota usus, mengurangi inflamasi, serta permeabilitas usus yang berdampak kepada optimalnya penyerapan nutrisi (Peluzio *et al.*, 2021).

Sementara itu, kulit kopi sebagai prebiotik memiliki kandungan antioksidan diantaranya antosianin, tanin, dan flavanol. Selain kandungan antioksidan, terdapat kandungan nutrisi di dalam kulit kopi seperti protein kasar 6,11%; serat kasar 18,69%; lemak 1,07%; abu 9,45%; kalsium 0,23%; dan fosfor 0,02% (Nafisah dan Tri, 2018). Riset-riset terdahulu menunjukkan penggunaan mikroba dalam fermentasi kulit kopi dapat meningkatkan kadar nutrisi dan menurunkan anti nutrien. Berdasarkan riset (Yonatan *et al.*, 2018), fermentasi kulit kopi dengan *effective microorganisms 4* (EM4) mampu meningkatkan kadar protein kasar dari 10,7% menjadi 12,8% (Yonatan *et al.*, 2018). Namun demikian, sejauh ini kulit kopi hanya dimanfaatkan sebagai pupuk, kaskara, dan pakan ternak saja. Padahal kulit kopi memiliki potensi sebagai prebiotik yang jika dikombinasikan dengan probiotik dapat memberikan manfaat kesehatan, salah satunya dalam mengatasi malnutrisi.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian sinbiotik kefir kulit kopi arabika (*Coffea arabica* L.) terhadap perbaikan status nutrisi mencit (*Mus musculus*) malnutrisi berdasarkan penilaian meliputi bobot mencit dan penilain APGAR.

BAHAN DAN METODE

Hewan uji yang digunakan yaitu mencit (*Mus musculus*) swiss webster jantan berusia 14 hari sebanyak 24 ekor yang diperoleh dari Sekolah Farmasi Institut Teknologi Bandung. Penelitian ini dilakukan berdasarkan eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terbagi ke dalam 4 kelompok hewan uji dengan 6 kali ulangan yang terdiri atas kontrol positif (K+) untuk kelompok yang dibiarkan normal, kontrol negatif (K-) untuk kelompok malnutrisi, perlakuan pellet kefir (P1) untuk kelompok malnutrisi dan pemberian pellet kefir, dan perlakuan pellet sinbiotik (P2) untuk kelompok malnutrisi dan pemberian pellet sinbiotik.

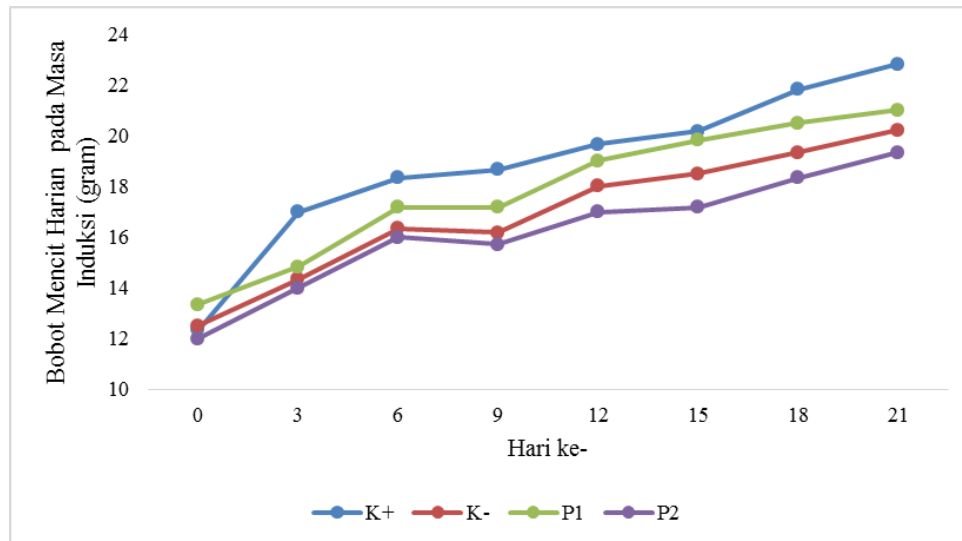
Hewan uji diaklimasi selama 7 hari lalu diinduksi malnutrisi menggunakan metode pembatasan kalori selama 21 hari berdasarkan Ridwan dan Sosrosuhardjo (2005) dengan modifikasi yang mengacu pada Salameh *et al.* (2019). Hewan uji yang telah diaklimasi kemudian diberikan pakan malnutrisi (PP) dengan kandungan nutrisi meliputi air 14%; protein kasar 15,5%; lemak kasar 2,5%; serat kasar 6%; abu 7,5%; kalsium 1,15%; dan fosfor 0,8%. Selama masa induksi malnutrisi dan pemberian perlakuan, hewan uji diberikan pakan sebanyak 50% dari kebutuhan harian.

Setelah melalui masa induksi malnutrisi, hewan uji diberikan *treatment* pellet kefir dan pellet sinbiotik sesuai rancangan selama 14 hari. Pada masa pemberian perlakuan, dilakukan pemeriksaan kondisi fisik berdasarkan pengamatan berat badan skor APGAR (*Activity, Pulse, Gimmic, Appearance, and Respiration*) (Yagi *et al.*, 2021). *Data* pengamatan kemudian dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Induksi hewan uji pada penelitian ini menggunakan metode pembatasan kalori selama 21 hari, sehingga pada akhir masa *treatment* hewan uji berusia 42 hari. Menurut

Dipasquale *et al.* (2020), pembatasan kalori dapat menyebabkan adaptasi fisiologis termasuk penekanan pertumbuhan, konversi lemak dan protein menjadi glukosa, serta perubahan metabolisme lain.



Gambar 1. Bobot mencit selama masa induksi malnutrisi

Keterangan:

K+: Kontrol Positif; K-: Kontrol Negatif; P1: Perlakuan Pellet Kefir; P2: Perlakuan Pellet Sinbiotik.

Berdasarkan Gambar 1, dapat diketahui terdapat perbedaan pertambahan bobot harian mencit selama 21 hari masa induksi. Kelompok K+ menunjukkan pertambahan bobot yang stabil mengalami kenaikan, sementara itu pada kelompok K-, P1, dan P2 yang diinduksi malnutrisi dengan metode pembatasan kalori mengalami pertambahan bobot harian yang fluktuatif. Pada hari ke-sembilan, kelompok K-, P1, dan P2 mengalami penurunan bobot dan pertambahan bobot cenderung mengalami penekanan. Rendahnya pertambahan bobot pada kelompok malnutrisi diduga karena tidak terpenuhinya asupan nutrisi harian, sehingga terjadi penekanan pertumbuhan pada mencit.

Berdasarkan Gambar 1, pada akhir masa induksi mencit K+ memiliki rerata bobot mencapai 22,83 gram, sementara bobot mencit K-, P1, dan P2 berturut-turut 20,33 gram, 21 gram, dan 19,33 gram. Mengacu

pada Inotiv (2006) bobot normal untuk mencit galur Swiss Webster pada usia 42 hari yaitu pada rentang 24,7-28,7 gram. Berdasarkan acuan tersebut, semua kelompok hewan uji memiliki bobot di bawah normal. Meskipun demikian, kelompok K+ memiliki rerata bobot yang mendekati rentang normal. Rerata bobot mencit K+ yang berada di bawah rentang normal diduga karena adanya pengaruh penggunaan kandang bersama, sehingga terjadi persaingan antar individu untuk memperoleh makanan. Persaingan tersebut menyebabkan mencit perlu mengeluarkan energi lebih untuk memperoleh makanan dengan melakukan perilaku agonistik yang memicu terjadinya stress. Menurut Primindari *et al.*, (2022) stress akut dapat memicu terjadinya peningkatan sekresi hormon kortikosteroid pada kelompok hewan pengerat. Kortikosteroid merupakan salah satu biomarker hormon yang berperan dalam

meningkatkan metabolisme sehingga dapat membakar kalori dalam tubuh.

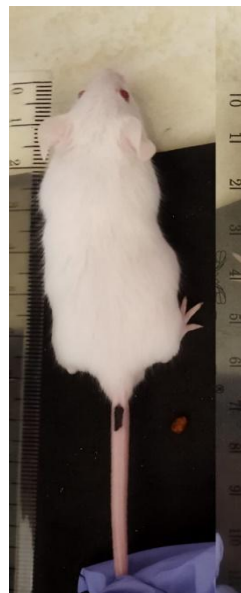
Induksi malnutrisi selama 21 hari dengan metode pembatasan kalori menunjukkan adanya perbedaan kondisi fisik antar kelompok hewan uji. Meskipun terdapat perbedaan fisik pada setiap hewan uji, akan tetapi perbedaan tersebut tidak

terlalu signifikan, hal tersebut diduga karena waktu induksi yang dilakukan relatif singkat. Berdasarkan penelitian Luthfiyah dan Widjanto (2011) yang melakukan induksi malnutrisi dengan metode diet rendah protein menunjukkan perubahan fisik mulai terjadi pada hari ke 30 masa induksi dengan total waktu induksi selama 56 hari.

Tabel 1. Penilaian APGAR pada masa induksi malnutrisi

Parameter	Kelompok	
	Normal	Induksi Malnutrisi
<i>Activity/Aktivitas</i>	Aktif melakukan lokomosi, <i>grooming</i> , dan bermain	Cenderung berdiam diri, lokomosi rendah, dan sering menelungkup
<i>Pulse/Nadi</i>	500-580 bpm	316-430 bpm
<i>Gimmic/Mimik</i>	Rambut halus, rambut di sekitar mata merata, mata terbuka	Rambut kasar, rambut di sekitar mata tidak merata, mata sedikit terpejam
<i>Appearance/Rupa</i>	Rambut lebat dan merata, rambut berwarna putih bersih, kulit putih kemerahan, mencit terlihat tampak sehat, proporsi tubuh terlihat besar, jaringan lemak segar	Rambut lebat namun sedikit rontok, warna rambut lebih kusam, mencit tampak terlihat lesu, proporsi tubuh terlihat lebih kecil, jaringan lemak lebih tipis
<i>Respiration</i>	90-105 bpm	55-77 bpm

Gambar



Berdasarkan hasil pengamatan, kelompok hewan uji yang dibiarkan normal

cenderung melakukan aktivitas dengan aktif. Mencit yang diberi pakan normal cenderung

aktif dalam melakukan lokomosi, kegiatan bermain dan *grooming*. Sementara itu, pada kelompok yang diinduksi malnutrisi (K-, P1, dan P2) selama proses pengamatan aktivitas, mencit cenderung diam dengan perilaku merunduk atau menelungkupkan kepala. Menurut Betan dkk, rendahnya asupan gizi pada suatu individu dapat berdampak terhadap ketahanan fisik, perkembangan motorik, dan kognitif. Individu dengan kejadian malnutrisi juga cenderung memiliki aktivitas fisik yang rendah (Babirekere-Iriso *et al.*, 2018)

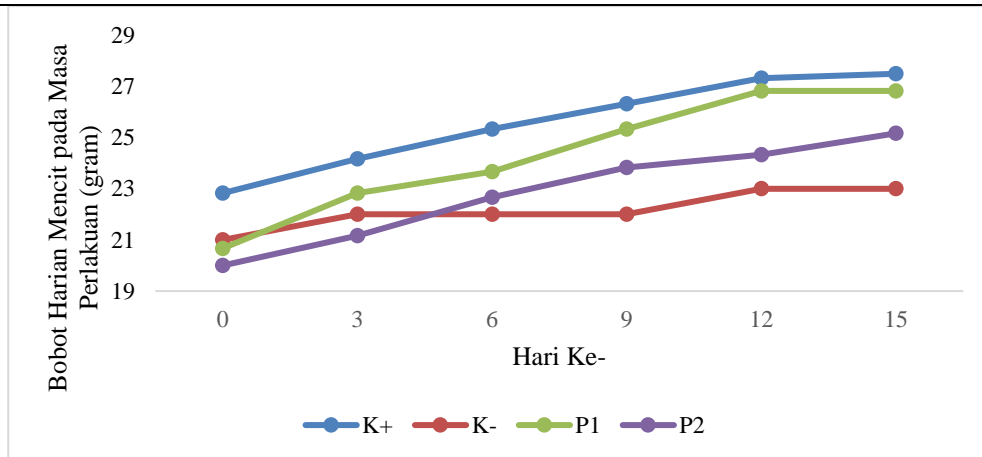
Pengamatan denyut nadi berdasarkan Tabel 1 menunjukkan mencit dengan pemberian pakan normal memiliki rentang denyut yang lebih tinggi yaitu 500-580 bpm. Sementara denyut nadi pada kelompok induksi malnutrisi memiliki rentang yang lebih rendah yaitu 316-430 bpm. Rentang denyut nadi yang lebih rendah pada mencit malnutrisi diduga karena adanya kerusakan organ jantung sehingga berpengaruh terhadap denyut nadi rendah. Burns *et al.*, (2021) menjelaskan bahwa individu yang mengalami kekurangan asupan nutrisi menyebabkan terjadinya *myocardial atrophy* yang mengarah pada terjadinya kerusakan struktur jantung dan memicu kejadian *bradycardia* atau penurunan kecepatan denyut nadi di bawah normal.

Penilaian *gimmic* dan *appearance* pada Tabel 1 juga menunjukkan perbedaan antara mencit normal dengan mencit malnutrisi. Mencit normal memiliki penampilan fisik dengan rambut lebat berwarna cerah, tidak rontok, dan proporsi tubuh terlihat lebih besar dibandingkan

dengan kelompok induksi malnutrisi. Berdasarkan hasil penelitian Luthfiah dan Widjajanto (2011), anak dengan kejadian malnutrisi (*undernutrition*) memiliki penampilan fisik seperti kulit terlihat kering, rambut rontok, badan terlihat kurus, dan cenderung berdiam diri. Kulit yang terlihat kering terjadi akibat adanya penyusutan jaringan adiposa di dalam tubuh akibat mekanisme *gluconeogenesis* dan oksidasi lemak sehingga tubuh mengalami kehilangan cadangan lemak (Bhutta *et al.*, 2017).

Pengamatan *respiratory rate* (RR) menunjukkan mencit yang diberi pakan normal memiliki nilai RR pada rentang 90-105 bpm, sementara kelompok mencit malnutrisi memiliki nilai RR pada rentang 55-77 bpm. Mengacu pada Schwarte *et al.*, (2000) nilai RR mencit berada pada rentang 84-230 bpm. Berdasarkan rentang tersebut, mencit malnutrisi berada di bawah rentang nilai RR normal. Nilai RR yang rendah pada kelompok mencit malnutrisi diduga terjadi karena adanya penurunan laju respirasi diiringi dengan penurunan basal *metabolic rate* sebagai bentuk adaptasi tubuh akibat kekurangan nutrisi sehingga tubuh dapat menjaga keseimbangan energi (Luthfiah dan Widjajanto, 2011).

Setelah melalui masa induksi, hewan uji kemudian diberikan *treatment* pellet kefir dan pellet sinbiotik selama 14 hari sesuai rancangan. Mengacu pada Rodríguez-Hernández *et al.* (2022), kefir dapat memberikan manfaat perbaikan nutrisi pada penderita *Irritable Bowel Syndrome* (IBS), dalam penelitian tersebut pemberian kefir dapat meningkatkan bobot tubuh.



Gambar 2. Bobot harian mencit selama ... hari perlakuan
Keterangan

K+: Kontrol Positif; K-: Kontrol Negatif; P1: Perlakuan Pellet Kefir; P2: Perlakuan Pellet Sinbiotik.

Berdasarkan Gambar 2, setelah pemberian perlakuan selama 14 hari, mencit P1 diduga mengalami perbaikan status nutrisi dilihat dari penambahan bobot harian mencit. Setelah diberikan perlakuan selama 14 hari, bobot mencit P1 mencapai 26,83 gram. Sementara bobot akhir mencit P2 setelah pemberian perlakuan mencapai 25,17 gram. Sedangkan mencit K- memiliki bobot dengan nilai terendah yaitu 23 gram. Bobot akhir mencit tertinggi terdapat pada mencit K+.





Pada akhir masa perlakuan, mencit berusia 56 hari. Berdasarkan standar Inotiv (2006), bobot normal mencit Swiss Webster berusia 56 hari berada pada rentang 26,7-30,7 gram. Berdasarkan standar tersebut, hanya mencit K+ yang memiliki bobot normal. Bobot mencit P1 yang berada di bawah normal diduga karena keberadaan senyawa anti nutrisi berupa kafein pada pellet sinbiotik kefir kulit kopi. Senyawa kafein diduga dapat menghambat penyerapan nutrisi terutama mineral yang dibutuhkan

dalam proses pertumbuhan. Armaita *et al.* (2021) menjelaskan bahwa kafein memiliki sifat diuretik yang menghambat penyerapan nutrisi mikro seperti magnesium, kalsium, dan magnesium yang dibutuhkan tubuh. Meskipun demikian, berdasarkan Gambar 2, penambahan bobot mencit memiliki kecenderungan naik dibandingkan mencit K+ dan P1 yang mulai stasioner. Dengan demikian, pemberian perlakuan dengan waktu yang lebih lama diduga dapat memberikan manfaat optimal sinbiotik kefir kulit kopi terhadap perbaikan status nutrisi.

Menurut Luthfiyah dan Widjanto (2011) penilaian status nutrisi berdasarkan parameter APGAR merupakan metode yang dapat digunakan secara luas dalam menentukan kondisi klinis bayi yang baru lahir. Metode ini dikembangkan oleh Viginia Apgar dan telah digunakan sebagai indikator status nutrisi bayi berdasarkan penilaian frekuensi jantung, kecepatan bernapas, nilai tonus otot, refleks rangsangan, kondisi kulit, dan rambut.

Tabel 2. Penilaian APGAR setelah pemberian pellet kefir dan pellet sinbiotik

Parameter	Kelompok			
	K+	K-	P1	P2
Activity/Aktivitas	Aktif melakukan lokomosi, grooming, bermain	Cenderung berdiam diri, mobilisasi rendah, dan sering menelungkup	Aktif melakukan lokomosi, grooming, bermain	Aktif melakukan lokomosi, grooming, bermain

<i>Pulse/Nadi</i>	505-578 bpm	300-356	408-489	427-488
<i>Gimmic/Mimik</i>	Rambut halus, rambut di sekitar mata merata, mata terbuka	Rambut kasar, rambut di sekitar mata tidak merata, mata sedikit terpejam	Rambut halus, rambut di sekitar mata merata, mata terbuka	Rambut halus, rambut di sekitar mata merata, mata terbuka
<i>Appearance/Rupa</i>	Rambut lebat dan merata, rambut berwarna putih bersih, kulit putih kemerahan, mencit terlihat tampak sehat, proporsi tubuh terlihat besar, jaringan lemak segar	Rambut lebat namun sedikit rontok, warna rambut lebih kusam, mencit tampak terlihat lesu, proporsi tubuh terlihat lebih kecil, jaringan lemak lebih tipis	Rambut lebat dan merata, rambut berwarna putih bersih, kulit putih kemerahan, mencit terlihat tampak sehat, proporsi tubuh terlihat besar, jaringan lemak segar	Rambut lebat dan merata, rambut berwarna putih bersih, kulit putih kemerahan, mencit terlihat tampak sehat, proporsi tubuh terlihat besar, jaringan lemak segar
<i>Respiration/Pernapasan</i>	101-115 bpm	51-67 bpm	86-93 bpm	87-90 bpm
<i>Gambar</i>				

Hasil pengamatan aktivitas pada Tabel 2 menunjukkan adanya perubahan perilaku dari kelompok P1 dan P2. Setelah diberikan perlakuan selama 14 hari, mencit P1 dan P2 mulai menunjukkan aktivitas seperti lokomosi, bermain, dan *grooming*. Sementara pada mencit K-, pengamatan aktivitas menunjukkan rendahnya frekuensi lokomosi dan cenderung diam bahkan aktivitas pada mencit K- semakin menurun. Menurut Luthfiah dan Widjanto (2011) dalam penelitiannya menjelaskan tikus yang mengalami malnutrisi cenderung nampak lemah dan cenderung tidak banyak melakukan aktivitas. Hal tersebut terjadi karena pemecahan protein dan jaringan

adiposa yang berlebihan menyebabkan tubuh kehilangan banyak energi.

Penilaian APGAR pada parameter *pulse* atau denyut nadi menunjukkan adanya peningkatan denyut nadi pada kelompok P1 dan P2. Denyut nadi mencit P1 berada pada rentang 408-489 bpm, sementara denyut nadi mencit P2 berada pada rentang 427-488 bpm. Berbeda dengan mencit P1 dan P2, mencit K- memiliki rentang denyut nadi yang lebih rendah yaitu 300-356 bpm. Terjadinya peningkatan denyut nadi pada P1 dan P2 diduga karena adanya perbaikan status gizi pada mencit P1 dan P2. Pemberian kefir dan sinbiotik kefir kulit kopi diduga dapat memperbaiki kondisi atrofi otot terutama

miokardium yang berperan dalam mengatur kecepatan denyut nadi (Burns *et al.* (2021).

Berdasarkan Schwarte. *et al* (2000) frekuensi respirasi atau *respiratory rate* (RR) normal mencit yaitu pada rentang 84-230 bpm. Berdasarkan nilai tersebut, nilai RR mencit P1 dan P2 berada pada rentang normal. Hal tersebut menunjukkan adanya indikasi perbaikan status nutrisi. Pemberian perlakuan P1 dan P2 diduga meningkatkan masa otot dan jaringan adiposa dan *gluconeogenesis* mulai berkurang. Hal tersebut diduga berdampak pada perubahan metabolisme berupa peningkatan basal *metabolic rate* sehingga nilai RR mencit P1 dan P2 mengalami kenaikan yaitu berturut-turut 86-93 bpm 87-90 bpm. Sementara itu, nilai RR pada mencit K- merupakan yang paling rendah yaitu pada rentang 51-67 bpm. Hal tersebut diduga karena mencit K- terus mengalami *gluconeogenesis*, pemecahan protein dan jaringan adiposa pada tubuh mencit diiringi dengan penurunan *basal metabolic rate* sehingga nilai RR lebih rendah sebagai bentuk adaptasi tubuh untuk menjaga keseimbangan energi (Luthfiyah dan Widjajanto, 2011).

SIMPULAN

Mengacu pada hasil penelitian, pemberian sinbiotik kefir kulit kopi arabika dapat memperbaiki status nutrisi berdasarkan pengamatan fisik meliputi pengamatan bobot harian mencit dan penilaian APGAR. Hasil pengamatan bobot harian mencit, terjadi peningkatan bobot setelah pemberian sinbiotik kefir kulit kopi arabika (P2) selama 14 hari dan memiliki kecenderungan terjadi peningkatan bobot. Berdasarkan pada penilaian APGAR, pemberian sinbiotik kefir kulit kopi dapat meningkatkan kecepatan denyut nadi dan nilai RR pada rentang normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Armaita, Tohidin, D., dan Afrihatin, Y. (2021). The Impact of Giving Caffeine in Coffee (*Coffea sp*) Against the Level of Hemoglobin (Hb) *Mus musculus* BABLC. *Advance in Health and Sciences Research*, 35, 191–193.
- Babirekere-Iriso, E., Rytter, M. J. H., Namusoke, H., Mupere, E., Michaelsen, K. F., Stark, K. D., Lauritzen, L., Briend, A., Friis, H., Brage, S., dan Faurholt-Jepsen, D. (2018). Physical Activity Level among Children Recovering from Severe Acute Malnutrition. *Tropical Medicine and International Health*, 23(2), 156–163. <https://doi.org/10.1111/tmi.13022>
- Bhutta, Z. A., Berkley, J. A., Bandsma, R. H. J., Kerac, M., Trehan, I., dan Briend, A. (2017). Severe Childhood Malnutrition. *Nature Reviews Disease Primers*, 3(1). <https://doi.org/10.1038/NRDP.2017.67>
- Black, R. E., Allen, L. H., dan Bhutta, Z. A. (2008). Maternal and Child Undernutrition: Global and Regional Exposures and Health Consequences. *The Lancet*, 371(9608), 243–260.
- Burns, J., Shank, C., Ganigara, M., Saldanha, N., dan Dhar, A. (2021). Cardiac Complications of Malnutrition in Adolescent Patients: A Narrative Review of Contemporary Literature. In *Annals of Pediatric Cardiology* (Vol. 14, Issue 4, pp. 501–506). Wolters Kluwer Medknow Publications. https://doi.org/10.4103/apc.apc_258_20
- Dipasquale, V., Cucinotta, U., dan Romano, C. (2020). Acute Malnutrition in Children: Pathophysiology, Clinical Effects and Treatment. In *Nutrients*

- (Vol. 12, Issue 8, pp. 1–9). MDPI AG.
<https://doi.org/10.3390/nu12082413>
- Gomez Quintero, D. F., Kok, C. R., dan Hutkins, R. (2022). The Future of Synbiotics: Rational Formulation and Design. In *Frontiers in Microbiology* (Vol. 13). Frontiers Media S.A.
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.919725>
- Inotiv. (2006). *ND4 Swiss Webster Outbred Mice*.
https://www.inotivco.com/Model/Hs_dnd4
- Luthfiah, F., dan Widjajanto, E. (2011). Serbuk Daun Kelor Memulihkan Kondisi Fisik Gizi Buruk pada Tikus Model Kurang Energi Protein. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 26(3), 131–135.
- Munira, L. S. (2023). *Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022*.
- Nafisah, D., dan Dewanti, T. W. (2018). Kajian Metode Pengeringan dan Rasio Penyeduhan-Nafisah, dkk. In *Jurnal Pangan dan Agroindustri* (Vol. 6, Issue 3).
- Nurhasanah, N., D.A, R., dan I.R., S. (2021). Defisit Berat Asupan Energi dan Protein Berhubungan dengan Stunting pada Anak Usia 12-24 Bulan di Desa Plerean, Sumberjambe, Jember. *Journal of Agromedicine and Medical Science*, 7(2), 116–120.
- Peluzio, M. do C. G., Dias, M. de M. e., Martinez, J. A., dan Milagro, F. I. (2021). Kefir and Intestinal Microbiota Modulation: Implications in Human Health. In *Frontiers in Nutrition* (Vol. 8). Frontiers Media S.A.
<https://doi.org/10.3389/fnut.2021.638740>
- Primindari, R. S., Rohamah, A. N., dan Irawan, D. D. (2022). Effect of Increased Corticosterone Levels Due to Chronic Stress on Body Weight Changes in *Rattus norvegicus*. *Magna Medika*, 9(2), 80–88.
- Ridwan, E., dan Sosrosunhardjo, R. (2005). Pengaruh Realimentasi Terhadap Perkembangan Berat Badan dan Morfologi Usus Halus pada Tikus Malnutrisi. *Penelitian Gizi Dan Makanan (PGM)*, 28(2), 31–37.
- Rodríguez-Hernández, A. I., Salinas, E., González, D. N. T., Benitez, C. V., Jiménez, M., Córdova-Dávalos, L. E., Cervantes-García, D., Nava, V. F. R., dan Bermúdez-Humarán, L. G. (2022). Effects of a Modern Kefir on Conditions Associated with Moderate Severe Spastic Quadriparesis Cerebral Palsy. *Microorganisms*, 10(7).
<https://doi.org/10.3390/microorganisms10071291>
- Salameh, E., Morel, F. B., Zeilani, M., Déchelotte, P., dan Marion-Letellier, R. (2019). Animal Models of Undernutrition and Enteropathy as Tools for Assessment of Nutritional Intervention. In *Nutrients* (Vol. 11, Issue 9). MDPI AG.
<https://doi.org/10.3390/nu11092233>
- Schwartz L.A., Zurbier C.J., dan Ince C. (2000). Mechanical Ventilation of Mice. *Basic Res Cardiol*, 95(150), 510–520.
- Yagi, S. I., Nurmalasari, Y., dan Rafie, R. (2021). Pengaruh Ekstrak Habbatussauda *Nigella Sativa* terhadap Status Gizi. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(1), 214–222.
<https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i1.586>
- Yonatan K., Solomon T., dan Taye T. (2018). Chemical Composition and InVitro Digestibility of Coffee Pulp Ensiled with Effective Microorganism in Ethiopia. *Livestock Research for Rural Development*, 23(7), 1–9.