

Pemberian Bubur Tempe Tinggi BCAA pada Pasien Sirosis Hepatis: Laporan Kasus

Rewinta Putri Denaru Kelimari^{1*}, Dwi Sarbini^{2*}, Agus Prastowo^{3*}

^{1,2} Pendidikan Profesi Dietisien, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

³ Departemen Gizi, RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo, Purwokerto, Indonesia

E-mail *corresponding author*: drewinta@gmail.com

ABSTRAK

Sirosis hepatis merupakan penyakit hati kronis yang menyebabkan gangguan fungsi hati dan penurunan kadar asam amino rantai cabang (BCAA), yang berkontribusi pada malnutrisi. Asupan tinggi BCAA dikaitkan dengan perbaikan status gizi, pencegahan ensefalopati hepatikum, dan peningkatan kualitas hidup. Tempe, sebagai sumber BCAA nabati, berpotensi digunakan dalam intervensi nutrisi pasien sirosis. Laporan kasus ini membahas seorang wanita berusia 68 tahun dengan sirosis hepatis, ascites permagna, varises esofagus, dan riwayat ensefalopati hepatikum. Penilaian gizi menunjukkan status gizi kurang, penurunan nafsu makan, serta asupan protein sangat rendah (47,11%). Intervensi diet gizi seimbang diberikan dengan tambahan bubur tempe sebanyak 150 ml pada setiap makan utama selama empat hari rawat inap. Bubur tempe dibuat dari campuran tempe pasar 20 gram dan bubur nasi 30 gram, diblender halus, dan disesuaikan teksturnya agar mudah diterima pasien. Monitoring harian menunjukkan adanya perbaikan keluhan mual dan peningkatan asupan energi sebesar 41,89%, protein 67,77%, serta BCAA 50,25%. Hasil ini menunjukkan bahwa tempe sebagai sumber BCAA nabati dapat diterima dengan baik dan berpotensi meningkatkan asupan nutrisi pasien sirosis hepatis.

Kata kunci : BCAA, Sirosis Hepatis, Tempe

ABSTRACT

Cirrhosis is a chronic liver disease that impairs liver function and reduces levels of branched-chain amino acids (BCAA), contributing to malnutrition. A high BCAA intake is associated with improved nutritional status, prevention of hepatic encephalopathy, and enhanced quality of life. Tempeh, a plant-based source of BCAA, holds potential in nutritional interventions for cirrhosis patients. This case report discusses a 68-year-old woman diagnosed with cirrhosis, massive ascites, esophageal varices, and a history of hepatic encephalopathy. Nutritional assessment revealed undernutrition, decreased appetite, and very low protein intake (47.11%). A balanced diet was provided, along with an additional 150 ml of tempeh porridge served at each main meal

for four days during hospitalization. The porridge was prepared using 20 grams of market tempeh and 30 grams of rice porridge, blended to a smooth texture suitable for the patient. Daily monitoring showed improvement in nausea symptoms and an increase in energy intake by 41.89%, protein by 67.77%, and BCAA by 50.25%. These findings suggest that tempeh, as a plant-based source of BCAA, was well accepted and potentially effective in improving nutritional intake in patients with liver cirrhosis.

Keywords: BCAA, Hepatic Cirrhosis, Tempeh

PENDAHULUAN

Sirosis hepatis merupakan penyakit hati kronis yang ditandai dengan pembentukan jaringan fibrosa dan nodul regeneratif sebagai respons terhadap kerusakan sel hati yang berlangsung lama (Sibuea *et al.*, 2022). Proses fibrosis ini mengakibatkan gangguan arsitektur hati dan hilangnya fungsi hepatosit yang vital sehingga fungsi hati secara progresif menurun. Hati berperan penting dalam sintesis protein, metabolisme karbohidrat dan lemak, penyimpanan vitamin dan mineral, serta detoksifikasi berbagai zat toksik. Kerusakan hati yang berlangsung lama menyebabkan gangguan signifikan pada fungsi-fungsi ini (Holecek, 2015). Kondisi ini menyebabkan komplikasi sistemik seperti hipertensi portal, perdarahan varises esofagus, ensefalopati hepatic, hingga malnutrisi (Stirnemann & Stirnemann, 2019).

Malnutrisi menjadi salah satu masalah klinis yang paling sering dijumpai pada sirosis hepatis. Studi menunjukkan bahwa prevalensi malnutrisi pada pasien sirosis dapat mencapai 50–90% tergantung tingkat keparahan penyakit dan metode penilaian gizi yang digunakan (Traub *et al.*, 2021). Malnutrisi pada pasien sirosis disebabkan oleh kombinasi berbagai faktor, seperti penurunan nafsu makan akibat mual atau rasa kenyang dini karena asites, disfungsi pencernaan, serta perubahan metabolisme tubuh. Malnutrisi berdampak negatif pada prognosis pasien, meningkatkan risiko infeksi, ensefalopati hepatic, penurunan kualitas hidup, dan angka kematian (Stirnemann & Stirnemann, 2019; Traub *et al.*, 2021). Selain itu kondisi ini juga berkaitan dengan menurunnya kadar asam amino rantai cabang atau *Branched-Chain Amino Acids* (BCAA) dalam tubuh.

BCAA merupakan indikator prognosis yang berharga untuk mengukur perkembangan penyakit hati (Trillos-Almanza *et al.*, 2023). BCAA berperan penting dalam pemeliharaan status gizi karena terlibat dalam sintesis protein, penyediaan energi

saat puasa, dan detoksifikasi amonia. Penurunan kadar BCAA pada sirosis membuat tubuh semakin kesulitan mempertahankan keseimbangan nitrogen dan membentuk protein baru sehingga mengarah pada risiko malnutrisi (Pashayee-Khamene *et al.*, 2019). Oleh karena itu, pemenuhan BCAA melalui intervensi nutrisi menjadi salah satu strategi yang direkomendasikan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa asupan tinggi BCAA dapat membantu memperbaiki status gizi, mengurangi risiko komplikasi metabolik, dan memperbaiki kualitas hidup pasien sirosis hepatis (Maharshi *et al.*, 2016; Ooi *et al.*, 2018).

Salah satu sumber makanan tinggi BCAA yang mudah didapat dan berbasis nabati adalah tempe. Tempe merupakan hasil fermentasi kedelai yang mengandung kadar BCAA tinggi serta dilengkapi senyawa bioaktif yang mendukung kesehatan saluran cerna. Dibandingkan protein hewani, tempe juga cenderung lebih rendah *Aromatic Amino Acids* (AAA) sehingga dianggap lebih aman bagi pasien sirosis (Gluud *et al.*, 2013; Merli *et al.*, 2016). Tekstur lembut dan rasa tempe yang netral membuat tempe dapat diterima dengan baik oleh pasien yang mengalami gangguan pencernaan atau penurunan nafsu makan. Oleh sebab itu, pemberian bubur tempe sebagai makanan tambahan intervensi gizi pada pasien sirosis memiliki potensi besar dalam meningkatkan asupan protein dan BCAA sehingga dapat memperbaiki status gizi dan kualitas hidup pasien (Hiraoka *et al.*, 2017). Laporan kasus ini disusun untuk mengevaluasi efek pemberian bubur tempe dalam upaya meningkatkan asupan protein dan BCAA, serta memperbaiki gejala klinis pada pasien sirosis dengan status gizi kurang.

LAPORAN KASUS/ ILUSTRASI KASUS

Laporan ini merupakan studi kasus yang dilaksanakan di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo, Purwokerto, pada bulan Oktober 2024. Intervensi diberikan kepada pasien rawat inap dengan diagnosis sirosis hepatis. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran antropometri, penilaian asupan menggunakan metode *recall* 24 jam dan metode *Comstock*, serta pemantauan gejala klinis secara subjektif. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi dengan nomor surat: 1.189/VI/HREC/2025.

Pasien adalah perempuan berusia 68 tahun dirawat dengan diagnosis sirosis hepatis, ascites permagna, varises esofagus, anemia, dan trombositopenia. Pasien datang dengan

keluhan lemas, perut membesar, nyeri, mual, dan penurunan nafsu makan. Pasien memiliki riwayat ensefalopati hepatikum.

Pengukuran antropometri tinggi badan tidak dapat dilakukan secara langsung karena keadaan lemah sehingga dilakukan pengukuran estimasi tinggi badan berdasarkan panjang ulna dengan hasil perhitungan 155,4 cm. Berat badan aktual juga tidak dapat ditimbang karena adanya ascites permagna sehingga dihitung berat badan ideal (BBI) sebesar 49,88 kg. Penilaian status gizi dihitung berdasarkan Lingkar Lengan Atas (LLA) sebesar 21,5 cm dengan hasil perhitungan percentil LLA sebesar 71,91% sehingga termasuk dalam kategori gizi kurang (WHO-NCHS). Skrining status gizi menggunakan *Mini Nutritional Assessment Short Form* (MNA-SF) menunjukkan risiko malnutrisi dengan skor 8.

Berdasarkan data rekam medis saat masuk, didapatkan pemeriksaan tekanan darah 90/60 mmHg, nadi 87 kali per menit, respirasi 20 kali per menit, dan suhu tubuh 36°C sehingga termasuk dalam aktegori normal. Adapun data biokimia menunjukkan hemoglobin 9,0 g/dL, hematokrit 27,5%, eritrosit $2,93 \times 10^6/\mu\text{L}$, MCV 93,8 fL, dan RDW 15,2%, yang sesuai dengan anemia normositik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang mengatakan bahwa jenis anemia yang paling umum ditemukan pada sirosis hati adalah anemia normositik normokromik yang disebabkan oleh keadaan inflamasi kronis (Weiss dalam Singh *et al.*, 2020). Pasien juga mengalami leukopenia (leukosit $2120/\text{m}^3$), trombositopenia (trombosit $77000/\text{m}^3$), hipoalbuminemia (albumin 3,23 g/dL), serta peningkatan ureum (46,05 mg/dL).

Asupan makan dinilai menggunakan metode *recall* 24 jam saat di rumah sakit, dengan hasil persentase asupan energi 40,53%, protein 47,11%, lemak 37,12%, karbohidrat 41,59%, dan BCAA 28,54%. Persentase asupan ini dikategorikan sebagai defisit berat karena $<70\%$ (WNPG, 2012). Berdasarkan *assesment*, ditegakkan diagnosa gizi pada pasien meliputi:

- a. Asupan oral inadekuat berkaitan dengan berkurangnya daya terima makanan akibat nafsu makan menurun dibuktikan oleh persentase hasil *recall* 24 jam asupan energi 40,53%, protein 47,11 %, lemak 37,12%, dan KH 41,59% yang termasuk dalam kategori defisit berat.
- b. Peningkatan kebutuhan zat gizi protein BCAA dari nabati berkaitan dengan gangguan organ hati dibuktikan oleh pasien memiliki riwayat ensefalopati hepatikum

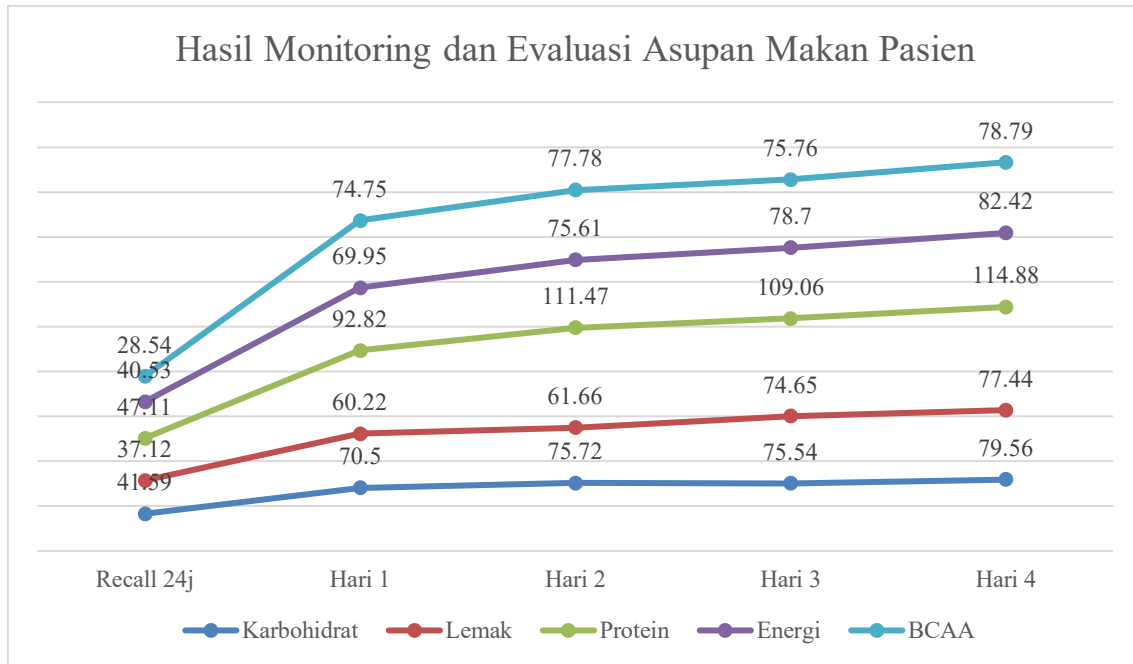
c. *Underweight* berkaitan dengan asupan energi tidak adekuat dibuktikan oleh % LLA 71,91% yang tergolong gizi kurang.

Intervensi gizi pada pasien didasarkan pada pedoman *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* (ESPEN) yakni diberikan energi 25-40 kkal/kgBB/hari, protein 1-1,5 gr/kgBB/hari tanpa ensefalopati hepatikum atau 0,6-0,8 gr/kgBB/hari dengan ensefalopati hepatikum, karbohidrat 45-65%, dan lemak 25-30% (Göktürk & Selçuk, 2015). Kebutuhan protein BCAA dihitung berdasarkan 0,20 gram per kilogram berat badan (Bischoff *et al.*, 2020). Berdasarkan perhitungan, didapatkan kebutuhan energi harian 1745,80 kkal, protein 49,88 gram, lemak 48,49 gram, karbohidrat 277,46 gram, dan BCAA 9,9 gram.

Sebagai upaya pemenuhan kebutuhan gizi, disusun rencana intervensi diet gizi seimbang tinggi BCAA berupa penambahan bubur tempe sebanyak 150 ml pada setiap makan utama. Bubur tempe dibuat dengan mencampurkan 20 gram tempe pasar ($\frac{1}{2}$ potong tempe ukuran sedang) dan 30 gram bubur nasi (3 sendok makan bubur nasi), diblender hingga halus, lalu ditambahkan kuah sayur secukupnya agar mencapai konsistensi yang lembut dan mudah ditelan. Setiap satu porsi bubur tempe (150 ml) mengandung sekitar 53 kkal energi, 4,05 gram protein, 2,05 gram lemak, dan 4,25 gram karbohidrat (TKPI, 2017). Adapun kandungan BCAA sebesar 0,67 gram, dihitung berdasarkan *MyFoodData* yang mengacu pada *United States Department of Agriculture (USDA)*. Intervensi bubur tempe diberikan selama 4 hari berturut-turut saat pasien dirawat inap, disajikan sebagai bagian dari menu makan utama. Frekuensi makan utama diberikan tiga kali sehari serta diberikan satu kali makanan selingan dengan tekstur lunak dan lauk cincang. Penyesuaian tekstur ini bertujuan untuk meningkatkan daya terima makanan, mengurangi risiko mual, dan menghindari tekanan pada varises esofagus yang dapat memicu perdarahan. Selain pemberian makanan, pasien juga mendapat edukasi dan konseling gizi mengenai pentingnya pemenuhan protein dan BCAA dalam diet harian. Monitoring dan evaluasi dilakukan secara berkala untuk menilai efektivitas intervensi gizi yang telah diberikan. Pemantauan asupan makan harian dilakukan menggunakan metode *Comstock* dan *recall* 24 jam. Evaluasi klinis mencakup anamnesis keluhan subjektif, khususnya terkait mual dan nafsu makan.

HASIL

Pelaksanaan intervensi dilakukan selama empat hari, sesuai masa rawat pasien di rumah sakit, dengan hasil monitoring perkembangan asupan makan pasien berdasarkan Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Monitoring dan Evaluasi Asupan Makan Pasien

Hasil monitoring menunjukkan peningkatan asupan makan dari sebelum intervensi (*recall* 24 jam) hingga hari keempat intervensi. Asupan energi meningkat sebesar 41,89% (dari 40,53% menjadi 82,42%), protein meningkat sebesar 67,77% (dari 47,11% menjadi 114,88%), dan BCAA meningkat sebesar 50,25% (dari 28,54% menjadi 78,79%). Selama masa intervensi, bubur tempe yang diberikan sebanyak 150 ml setiap makan utama selalu dihabiskan oleh pasien. Hal ini menunjukkan bahwa bubur tempe dapat diterima dengan baik sehingga berkontribusi terhadap peningkatan asupan protein dan BCAA secara keseluruhan. Meskipun terjadi perbaikan, persentase asupan masih berada di bawah kategori normal (90–119%) (WNPG, 2012). Belum tercapainya persentase asupan ini dikarenakan nafsu makan pasien yang belum sepenuhnya pulih. Hal ini didukung oleh penelitian yang menyebutkan bahwa nafsu makan yang kurang baik kerap dijumpai pada pasien sirosis dikarenakan pada pasien sirosis, kadar hormon ghrelin yang merangsang rasa lapar gagal meningkat sebelum makan, sehingga sinyal lapar tidak bekerja dengan baik (Chapman *et al.*, 2020).

Selama masa intervensi, keluhan klinis pasien menunjukkan perbaikan secara bertahap. Ascites membaik setelah dilakukan prosedur pungsi pada hari pertama. Keluhan mual juga berkurang secara bertahap seiring peningkatan asupan makan. Sementara itu, gejala seperti lemas, nyeri perut, penurunan nafsu makan, dan kesemutan pada jari tangan masih dirasakan, meskipun intensitasnya mulai menurun dan belum sepenuhnya pulih. Hal ini sejalan dengan peran hati sebagai organ vital dalam metabolisme zat gizi dan energi. Gangguan fungsi hati dapat menyebabkan keluhan sistemik seperti lemas, mual, dan penurunan nafsu makan akibat berkurangnya kapasitas metabolik dan simpanan energi tubuh (Thaha *et al.*, 2020).

PEMBAHASAN/ DISKUSI

Kasus ini melaporkan keberhasilan pemberian intervensi diet gizi seimbang tinggi BCAA berupa penambahan bubur tempe pada pasien sirosis hepatis dengan riwayat ensefalopati hepatikum dalam meningkatkan asupan makan pasien, khususnya asupan energi, protein, dan BCAA yang berperan penting dalam perbaikan gejala dan kondisi pasien.

Sirosis merupakan penyakit sistemik yang ditandai oleh malnutrisi sebagai ciri utama sekaligus komplikasi penting (Traub *et al.*, 2021). Pada pasien dengan sirosis hati, penurunan asupan energi dan protein menjadi penyebab paling umum malnutrisi (Pashayee-Khamene *et al.*, 2019). Penurunan asupan ini dikarenakan pasien dengan penyakit hati kronis stadium lanjut sering mengalami kelelahan berlebih, mual, kembung, dan hilangnya nafsu makan yang pada akhirnya dapat menurunkan asupan makan harian. Jika disertai dengan asites yang signifikan secara klinis, kondisi ini dapat memperburuk status nutrisi karena tekanan dari cairan asites terhadap lambung menimbulkan rasa kenyang lebih cepat sehingga membatasi jumlah makanan yang bisa dikonsumsi (Cheung dalam Stirnimann & Stirnimann, 2019)

Selain masalah asupan, pasien sirosis juga mengalami gangguan metabolisme protein yang ditandai oleh peningkatan katabolisme dan penurunan sintesis protein. Salah satu perubahan penting adalah penurunan kadar *Branched-Chain Amino Acids* (BCAA) dan peningkatan *Aromatic Amino Acids* (AAA) dalam serum. Kondisi ini berkaitan dengan menurunnya rasio Fischer, yaitu perbandingan antara BCAA dan AAA yang digunakan sebagai indikator keparahan penyakit hati dan risiko ensefalopati. BCAA dikatabolisme

di otot rangka, sedangkan AAA dimetabolisme di hati. Pada pasien sirosis, gangguan fungsi hati menyebabkan metabolisme AAA terhambat sehingga kadar AAA dalam darah meningkat, sementara kadar BCAA menurun. Penurunan rasio Fischer ini menyebabkan dominasi AAA di sirkulasi sistemik. AAA yang tinggi dapat menembus sawar darah otak, mengganggu keseimbangan neurotransmitter, dan mengarah kepada ensefalopati hepaticum (Dasarathy & Merli, 2016; Li *et al.*, 2017).

Komposisi makronutrien yang direkomendasikan pada pasien sirosis lebih menitikberatkan pada asupan protein. Hal ini dikarenakan kebutuhan protein pasien sirosis meningkat seiring peningkatan pergantian dan katabolisme protein tubuh (Dhici dalam Traub *et al.*, 2021). Asupan protein yang adekuat terbukti dapat memperbaiki status gizi pasien (Putadachakum *et al.*, 2012). Bahkan pada pasien dengan ensefalopati hepatic yang pada masa lalu dianjurkan pembatasan protein, kini diketahui bahwa asupan protein normal hingga tinggi dapat memberikan manfaat (Maharshi *et al.*, 2016). Protein nabati dianggap lebih ideal bagi pasien sirosis karena rendah AAA, lebih mudah ditoleransi dibanding protein hewani, dan dapat memberikan efek positif terhadap komposisi mikrobioma usus (Gluud *et al.*, 2013; Merli *et al.*, 2016). Disamping itu, perhatian khusus juga diberikan pada jenis asam amino tertentu, terutama BCAA yang berperan krusial dalam metabolisme dan pemulihan pasien sirosis.

BCAA memiliki peran penting dalam mendukung sintesis protein dan membantu proses detoksifikasi amonia melalui metabolisme otot. Secara klinis, BCAA pada sirosis hati telah dikaitkan dengan penurunan kejadian asites dan infeksi (Ooi *et al.*, 2018). Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan BCAA menjadi bagian penting dalam penatalaksanaan gizi pasien sirosis. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa suplementasi BCAA mampu memperbaiki status gizi serta menurunkan risiko komplikasi seperti ensefalopati hepatic (Dam *et al.*, 2018; Marrone *et al.*, 2023; Tajiri & Shimizu, 2018). Suplementasi BCAA membantu meningkatkan rasio Fischer, memperbaiki keseimbangan asam amino, dan mendukung otot dalam menyerap amonia serta mengubahnya menjadi glutamin yang merupakan mekanisme penting dalam menurunkan kadar amonia dalam darah untuk mencegah ensefalopati hepaticum (Dam *et al.*, 2018). Selain itu, penelitian oleh Bischoff *et al.*, (2020) juga menunjukkan bahwa suplementasi protein BCAA jangka panjang dengan dosis 0,20–0,25 g/kgBB/hari dapat meningkatkan kualitas hidup penderita sirosis hepatis secara signifikan.

Salah satu sumber BCAA yang mudah didapat dan berbasis nabati adalah tempe. Tempe merupakan pangan fungsional khas Indonesia yang dihasilkan melalui proses fermentasi kedelai menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus*. Proses fermentasi ini meningkatkan mutu tempe, menjadikannya lebih mudah dicerna, memiliki tekstur yang lunak, dan meningkatkan ketersediaan hayati berbagai zat gizi seperti peptida, asam amino bebas, serta enzim-enzim pencernaan (Aryanta, 2023). Kandungan protein tempe yang tinggi—sekitar 10,4 gram per 50 gram tempe mentah—diperkuat dengan tingginya kadar BCAA, seperti leusin, isoleusin, dan valin yang penting untuk pemenuhan kebutuhan protein pada pasien sirosis (TKPI, 2017). Selain itu, tempe juga mengandung berbagai vitamin B kompleks, zat besi, kalsium, dan senyawa bioaktif seperti isoflavon, saponin, serta serat pangan, yang memperkuat posisinya sebagai makanan fungsional (Pinasti *et al.*, 2020).

Tempe tidak hanya memberikan nilai gizi tinggi, namun juga mudah diterima pasien karena teksturnya yang lembut dan rasanya yang netral. Tempe juga memiliki keunggulan dalam mendukung fungsi pencernaan. Kandungan serat, enzim hasil fermentasi, serta bentuknya yang lunak membuat tempe lebih mudah dicerna dan mempercepat waktu transit usus. Hal ini menjadi penting pada pasien sirosis, terutama yang berada dalam fase dekompensasi. Studi menunjukkan bahwa waktu transit usus halus berkorelasi dengan tingkat keparahan penyakit hati, di mana pasien dengan sirosis dekompensasi mengalami perlambatan waktu transit dibandingkan pasien sirosis terkompensasi maupun individu sehat (Chander Roland *et al.*, 2013). Perlambatan transit ini berkontribusi terhadap peningkatan reabsorpsi amonia di usus. Peningkatan kadar amonia darah menyebabkan pembengkakan astrosit yang menyebabkan ensefalopati hepatikum (Zhou *et al.*, 2020). Oleh karena itu, makanan yang mendukung pergerakan usus seperti tempe berpotensi membantu menurunkan beban amonia dan memperbaiki kondisi metabolik pasien sirosis.

Intervensi dengan pemberian bubur tempe pada pasien menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan asupan energi sebesar 41,89%, protein sebesar 67,77%, dan BCAA sebesar 50,25%. Pasien dapat menghabiskan bubur tempe setiap hari, yang menunjukkan tingkat penerimaan yang baik. Kondisi awal pasien dengan keluhan mual, nafsu makan menurun, dan asupan protein rendah mulai menunjukkan perbaikan, terutama pada gejala mual dan asupan nutrisi yang membaik. Hasil ini sejalan dengan teori bahwa peningkatan asupan BCAA dapat membantu memperbaiki status gizi dan gejala klinis pada pasien

sirosis (Kinny-Köster *et al.*, 2016). Meskipun hasilnya positif, target asupan optimal belum sepenuhnya tercapai. Hal ini dipengaruhi oleh durasi intervensi yang relatif singkat dan selera makan pasien yang masih terbatas oleh menu rumah sakit. Penelitian lebih lanjut dengan periode intervensi lebih lama dan sampel yang lebih besar diperlukan untuk memperkuat rekomendasi pemberian bubur tempe sebagai terapi nutrisi pada pasien sirosis.

SIMPULAN

Pemberian intervensi diet gizi seimbang tinggi BCAA berupa penambahan bubur tempe pada pasien sirosis hepatis dengan status gizi kurang terbukti dapat meningkatkan asupan makan, khususnya asupan energi, protein, dan BCAA. Selain itu, intervensi juga berkontribusi terhadap perbaikan keluhan klinis seperti mual. Hasil ini menunjukkan bahwa tempe sebagai sumber protein nabati tinggi BCAA dapat menjadi salah satu alternatif intervensi diet yang mudah diterima dan bermanfaat untuk mendukung pemenuhan gizi pasien sirosis. Aplikasi diet berbasis bahan lokal seperti tempe memiliki potensi untuk diterapkan lebih luas dalam manajemen gizi klinik pada pasien dengan gangguan fungsi hati. Penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar dan durasi intervensi yang lebih panjang diperlukan untuk mengevaluasi dampak jangka panjang serta efektivitas klinisnya terhadap status gizi dan kualitas hidup pasien sirosis hepatis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak rumah sakit atas izin dan dukungan yang telah diberikan selama pelaksanaan studi kasus ini. Ucapan terima kasih khusus juga disampaikan kepada pasien dan keluarganya yang telah bersedia berpartisipasi dan memberikan kepercayaan penuh dalam proses intervensi dan pemantauan yang dilakukan. Tanpa dukungan, kerja sama, dan keterbukaan dari seluruh pihak terkait, laporan kasus ini tidak akan dapat tersusun dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Aryanta, I. W. R. (2023). Kandungan gizi dan manfaat tempe bagi kesehatan: Nutrition and Health Benefits of Tempeh. *Widya Kesehatan*, 5(2), 25–32. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v5i2.4828>

- Bischoff, S. C., Escher, J., Hébuterne, X., Kłęk, S., Krznaric, Z., Schneider, S., Shamir, R., Stardelova, K., Wierdsma, N., Wiskin, A. E., & Forbes, A. (2020). ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in inflammatory bowel disease. *Clinical Nutrition*, 39(3), 632–653. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.11.002>
- Chander Roland, B., Garcia-Tsao, G., Ciarleglio, M. M., Deng, Y., & Sheth, A. (2013). Decompensated cirrhotics have slower intestinal transit times as compared with compensated cirrhotics and healthy controls. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 47(10), 888–893. <https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e31829006bb>
- Chapman, B., Sinclair, M., Gow, P. J., & Testro, A. G. (2020). Malnutrition in cirrhosis: More food for thought. *World Journal of Hepatology*, 12(11), 883–896. <https://doi.org/10.4254/wjh.v12.i11.883>
- Dam, G., Aamann, L., Vistrup, H., & Gluud, L. L. (2018). The role of Branched Chain Amino Acids in the treatment of hepatic Encephalopathy. *Journal of Clinical and Experimental Hepatology*, 8(4), 448–451.
- Dasarathy, S., & Merli, M. (2016). Sarcopenia from mechanism to diagnosis and treatment in liver disease. *Journal of Hepatology*, 65(6), 1232–1244.
- Gluud, L. L., Dam, G., Borre, M., Les, I., Cordoba, J., Marchesini, G., Aagaard, N. K., Risum, N., & Vilstrup, H. (2013). Oral branched-chain amino acids have a beneficial effect on manifestations of hepatic encephalopathy in a systematic review with meta-analyses of randomized controlled trials. *The Journal of Nutrition*, 143(8), 1263–1268.
- Göktürk, H. S., & Selçuk, H. (2015). Importance of malnutrition in patients with cirrhosis. *Turkish Journal of Gastroenterology*, 26(4), 291–296. <https://doi.org/10.5152/tjg.2015.0224>
- Hiraoka, A., Michitaka, K., Kiguchi, D., Izumoto, H., Ueki, H., Kaneto, M., Kitahata, S., Aibiki, T., Okudaira, T., & Tomida, H. (2017). Efficacy of branched-chain amino acid supplementation and walking exercise for preventing sarcopenia in patients with liver cirrhosis. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*, 29(12), 1416–1423.
- Holecek, M. (2015). Ammonia and amino acid profiles in liver cirrhosis: effects of variables leading to hepatic encephalopathy. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 31(1), 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2014.03.016>
- Kemenkes. (2017). *Tabel komposisi pangan Indonesia 2017*. Direktorat Gizi Masyarakat Direktorat Jenderal Kesehatan Masyarakat Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kinny-Köster, B., Bartels, M., Becker, S., Scholz, M., Thiery, J., Ceglarek, U., & Kaiser, T. (2016). Plasma amino acid concentrations predict mortality in patients with end-stage liver disease. *PLoS One*, 11(7), e0159205.
- Ll, G., Dam, G., Les, I., Marchesini, G., Borre, M., Nk, A., & Vilstrup, H. (2017). *Branched-chain amino acids for people with hepatic encephalopathy (Review)*.

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD001939.pub4.www.cochranelibrary.com>

- Maharshi, S., Sharma, B. C., Sachdeva, S., Srivastava, S., & Sharma, P. (2016). Efficacy of nutritional therapy for patients with cirrhosis and minimal hepatic encephalopathy in a randomized trial. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, *14*(3), 454–460.
- Marrone, G., Serra, A., Miele, L., Biolato, M., Liguori, A., Grieco, A., & Gasbarrini, A. (2023). Branched chain amino acids in hepatic encephalopathy and sarcopenia in liver cirrhosis: Evidence and uncertainties. *World Journal of Gastroenterology*, *29*(19), 2905–2915. <https://doi.org/10.3748/wjg.v29.i19.2905>
- Merli, M., Iebba, V., & Giusto, M. (2016). What is new about diet in hepatic encephalopathy. *Metabolic Brain Disease*, *31*, 1289–1294.
- Ooi, P. H., Gilmour, S. M., Yap, J., & Mager, D. R. (2018). Effects of branched chain amino acid supplementation on patient care outcomes in adults and children with liver cirrhosis: A systematic review. *Clinical Nutrition ESPEN*, *28*, 41–51. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2018.07.012>
- Pashayee-Khamene, F., Saber-Firoozi, M., Hatami, B., Rashidkhani, B., Aghamohammadi, V., Mohammadi, E., & Hekmatdoost, A. (2019). Food groups intake of cirrhotic patients, comparison with the nutritional status and disease stage. *Gastroenterology and Hepatology from Bed to Bench*, *12*(3), 226.
- Pinasti, L., Nugraheni, Z., & Wiboworini, B. (2020). *POTENSI TEMPE SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL DALAM PENDERITA ANEMIA (Potential of tempeh as a functional food in increasing hemoglobin levels in adolescent anaemia)*. *2020*(5), 19–26.
- Putadechakum, S., Klangjareonchai, T., Soponsaritsuk, A., & Roongpisuthipong, C. (2012). Nutritional status assessment in cirrhotic patients after protein supplementation. *International Scholarly Research Notices*, *2012*(1), 690402.
- Sibuea, C. V., Hutabarat, E. S. K., & Simangunsong, D. M. T. (2022). Viabilitas Hepatosit pada Monokultur 3D Metode Hanging Drop dan Monokultur 2D. *Nommensen Journal of Medicine*, *7*(2), 36–38. <https://doi.org/10.36655/njm.v7i2.623>
- Singh, S., Manrai, M., Parvathi, V. S., Kumar, D., Srivastava, S., & Pathak, B. (2020). Association of liver cirrhosis severity with anemia: Does it matter? *Annals of Gastroenterology*, *33*(3), 272–276. <https://doi.org/10.20524/aog.2020.0478>
- Stirnemann, J., & Stirnemann, G. (2019). Nutritional Challenges in Patients with Advanced Liver Cirrhosis. *Journal of Clinical Medicine*, *8*(11). <https://doi.org/10.3390/jcm8111926>
- Tajiri, K., & Shimizu, Y. (2018). *Branched-chain amino acids in liver diseases*. *11*, 1–11. <https://doi.org/10.21037/tgh.2018.07.06>
- Thaha, R., Yunita, E., & Sabir, M. (2020). Sirhosis Hepatis. *Jurnal Medical Profession (MedPro)*, *2*(3), 166–175.
- Traub, J., Reiss, L., Aliwa, B., & Stadlbauer, V. (2021). Malnutrition in Patients with

Liver Cirrhosis. *Nutrients*, 13(2). <https://doi.org/10.3390/nu13020540>

Trillos-Almanza, M. C., Wessel, H., Martínez-Aguilar, M., van den Berg, E. H., Douwes, R. M., Moshage, H., Connelly, M. A., Bakker, S. J. L., de Meijer, V. E., Dullaart, R. P. F., & Blokzijl, H. (2023). Branched Chain Amino Acids Are Associated with Physical Performance in Patients with End-Stage Liver Disease. *Biomolecules*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/biom13050824>

WNPG. (2012). *Pemantapan Ketahanan Pangan dan Perbaikan Gizi Berbasis Kemandirian dan Kearifan Lokal*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Zhou, Y., Eid, T., Hassel, B., & Danbolt, N. C. (2020). Novel aspects of glutamine synthetase in ammonia homeostasis. *Neurochemistry International*, 140, 104809.