

---

***DEVELOPMENT OF NASOGASTRIC TUBE PROTEIN ENTERAL NUTRITION FORMULATION MADE FROM SNAKEFISHERY FLOUR AND Lemna perpusilla CONCENTRATE FOR CHRONIC KIDNEY FAILURE (CKF) PATIENTS***

**Viska Rinata<sup>1</sup>, Yunita Rakhmawati<sup>2</sup>, Agung Witjoro<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Indonesia

Email : viskarinata019@gmail.com

**Abstrak**

Penyakit Ginjal Kronis (PGK) atau Chronic Kidney Disease (CKD) adalah salah satu penyakit mematikan di seluruh dunia, dengan tingkat kejadian yang cukup tinggi.. Salah satu bentuk dukungan gizi untuk penderita Gagal Ginjal Kronis (GGK) adalah menerapkan diet rendah protein yang mengutamakan sumber protein berkualitas tinggi. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah menyajikan hasil riset pendalaman terkait formulasi nutrisi enteral protein dari variasi bahan utama ikan gabus dan Lemna perpusilla. Desain penelitian yang digunakan adalah RAL dengan 4 kali ulangan, variasi komposisi ikan gabus dan Lemna perpusilla adalah 40:60, 50:50, 60:40, dan 70:30. Uji analisis kadar protein dilakukan dengan kjeldahl. Hasilnya kadar protein terbaik adalah pada formulasi ikan gabus: Lemna perpusilla 70:30 yaitu menghasilkan kadar protein 8,36% dan memenuhi standar kadar protein nutrisi enteral GGK yang berkisar antara 4-32%. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi awal dari penyelidikan dan pengembangan potensi Lemna perpusilla sebagai kandidat sumber protein

Kata kunci : Ikan gabus, Lemna perpusilla, Nutrisi enteral GGK, protein

**Abstract**

*Chronic Kidney Disease (CKD) is one of the deadly diseases worldwide, with a fairly high incidence rate. One form of nutritional support for patients with Chronic Kidney Failure (CKD) is to implement a low-protein diet that prioritizes high-quality protein sources. Therefore, the purpose of this study is to present the results of in-depth research related to the formulation of enteral protein nutrition from variations in the main ingredients of snakehead fish and Lemna perpusilla. The research design used was RAL with 4 repetitions, variations in the composition of snakehead fish and Lemna perpusilla were 40:60, 50:50, 60:40, and 70:30. The protein content analysis test was carried out using kjeldahl. The results showed that the best protein content was in the snakehead fish: Lemna perpusilla 70:30 formulation, which produced a protein content of 8.36% and met the protein content standards for CKD enteral nutrition which ranged from 4-32%. This research is expected to be the beginning of the investigation and development of the potential of Lemna perpusilla as a candidate source of protein*

*Keywords: Snakehead fish, Lemna perpusilla, GGK enteral nutrition, protein.*

**1. Pendahuluan**

Penyakit Ginjal Kronis (PGK) atau Chronic Kidney Disease (CKD) adalah salah satu penyakit mematikan di dunia, dengan prevalensi yang cukup tinggi setiap tahunnya. PGK ditandai oleh gangguan fungsi ginjal akibat kerusakan struktural yang terjadi secara bertahap dalam jangka waktu yang lama (Garini, 2018). Kerusakan ini dapat mengganggu kemampuan tubuh, menyebabkan kelelahan, dan menurunkan kualitas hidup pasien (Srimati et al., 2022). Di Indonesia, jumlah penderita gagal ginjal

cukup signifikan; menurut survei Perhimpunan Nefrologi Indonesia (Pernefri), sekitar 12,5% dari populasi, atau sekitar 25 juta orang, mengalami penurunan fungsi ginjal. Penanganan pasien PGK melibatkan dua jenis terapi dalam hal ini adalah terapi gizi dan medis

Tindakan terapi bagi penderita Gagal Ginjal Kronis (GGK) melibatkan dua aspek utama: medis dan gizi. Dalam hal medis, pendekatan yang digunakan mencakup obat-obatan, dialisis, dan transplantasi ginjal. Sementara itu, dukungan gizi difokuskan pada penerapan diet rendah protein yang mengutamakan protein berkualitas tinggi (Rivandi et al., 2015). Penderita GGK sering mengalami gejala seperti mual, muntah, dan berkurangnya selera makan, yang mengarah pada penurunan asupan makanan. Kekurangan gizi ini dapat menyebabkan kondisi *undernutrition*, sehingga penting untuk memberikan formula enteral sebagai tambahan (Ningtyas et al., 2019). Diet yang dianjurkan untuk penderita GGK harus rendah protein dan mengandung asam amino ketogenik, seperti lisin dan leusin, serta BCAA, yang terdiri dari lisin, isoleusin, dan valin (Swandayani, 2016). Ikan gabus dan daun leunca merupakan sumber protein lokal yang cocok untuk diet ini. Ikan gabus, misalnya, memiliki kadar BCAA dan asam amino ketogenik yang lebih tinggi dibandingkan putih telur (Shimomura et al., 2004). Selain itu, ikan gabus juga mengandung 6,2% albumin dan 0,001741% zinc (Listyanto, 2009), di mana albumin penting untuk mengatasi hipoalbumin yang sering dialami penderita GGK, dan zinc dapat membantu meningkatkan nafsu makan.

Selain kedelai, terdapat beberapa tumbuhan bernilai tinggi dengan kandungan protein yang tinggi namun kurang mendapat perhatian, salah satunya adalah duckweed. Duckweed adalah tanaman air dengan bunga terkecil yang dikenal. Di Indonesia, spesies duckweed yang paling luas distribusinya adalah *Lemna perpusilla* (Said dkk.). Selama ini, pemanfaatan *Lemna perpusilla* tergolong minim dan sering dianggap sebagai gulma. Padahal, tanaman ini memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, yaitu sekitar 30-35%, serta kaya akan asam amino esensial seperti lisin dan metionin. *Lemna perpusilla* tidak hanya mengandung asam amino ketogenik dan BCAA yang tinggi, tetapi juga dapat membantu menghambat penurunan fungsi ginjal dengan cara menurunkan proteinuria, hiperfiltrasi, dan proinflamasi sitokin (Herawati et al., 2020). Mengingat potensi tersebut, penelitian perlu dilakukan untuk menganalisis pengaruh formulasi tepung ikan gabus dan konsentrat protein *Lemna perpusilla* terhadap kualitas fisik, kepadatan energi, serta kandungan dan mutu gizi sesuai dengan syarat diet formula enteral untuk GGK.

## **2. Metode**

### **Desain Penelitian**

Desain penelitian yang diterapkan adalah Rancang Acak Lengkap (RAL), yang melibatkan empat perlakuan berbeda berdasarkan takaran bahan penyusun produk formula enteral. Takaran ini ditentukan berdasarkan kandungan protein dari ikan gabus dan tepung *Lemna perpusilla* sebagai dasar penempatan takarannya.

### **Waktu dan tempat**

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2024 di Laboratorium

Gizi, Jurusan Biologi, Universitas Negeri Malang. Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya untuk analisis kadar Protein.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya magnetic stirrer, erlenmeyer, sentrifuge, mix dough, viscometer, osmometer, oven, sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsentrat protein *Lemna perpusilla*, tepung ikan gabus, tepung mocaf, minyak kelapa, gula, maltodekstrin, akuades.

### **Prosedur penelitian**

#### **a. Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan digunakan untuk menilai media kultur yang baik digunakan untuk perkembangbiakan *Lemna perpusilla*. Tujuannya adalah sebagai sediaan stok dalam penelitian. Nutrisi yang digunakan adalah berbagai konsentrasi pupuk kompos kotoran sapi (5g/L, 10 g/L, dan 15 g/L) sebagai pupuk alami yang minim resiko kimiawi dan mudah dijangkau dalam skala penelitian. Parameter dari penelitian pendahuluan ini adalah panjang akar, *Crop Growth Rate* (CGR) dan kadar protein.

#### **b. Pengolahan Konsentrat *Lemna perpusilla***

Pengolahan konsentrat *Lemna perpusilla* dilakukan dengan 2 tahap yaitu pengolahan tepung kecambah *Lemna perpusilla* dan konsentrat *Lemna perpusilla*. *Lemna* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari petani yang berpartisipasi dalam kultur pada tahap penelitian pendahuluan. Selanjutnya, *Lemna* tersebut dijemur di bawah sinar matahari selama 3 hari, kemudian digiling dan diayak hingga ukuran partikel mencapai 100 mesh.

#### **c. Pengolahan Tepung Ikan Gabus**

Proses pengolahan tepung ikan gabus dimulai dengan membersihkan ikan gabus dari sisik, insang, dan isi perut. Setelah itu, ikan dicuci untuk menghilangkan darah dan lendir, lalu ditiriskan dan ditimbang. Ikan direbus selama sekitar 15 menit dengan perbandingan ikan dan air 1:1, kemudian ditiriskan dan didinginkan sebelum ditimbang kembali. Selanjutnya, daging ikan dipisahkan dari kulit dan tulangnya. Air rebusan ikan kemudian dicampurkan dengan antioksidan BHT sebanyak 0,02% dari berat daging ikan, lalu diaduk merata. Daging ikan disuir-suir dan dicampur dengan air rebusan, kemudian ditimbang lagi. Bubur ikan yang dihasilkan dikeringkan pada suhu 50°C selama sekitar 9 jam. Setelah proses pengeringan, ikan ditimbang kembali dan dihaluskan menjadi tepung.

#### **Komposisi produk formulasi enteral**

Formula enteral dibuat menggunakan bahan pangan lokal, yaitu tepung ubi jalar ungu, ikan gabus, tepung *Lemna perpusilla*, dan labu kuning. Proses pembuatan dilakukan dengan mencampurkan semua bahan tersebut secara

merata, ditambah dengan bahan tambahan seperti minyak kelapa, gula, dan maltodextrin. Resep formula ini merupakan hasil pengembangan dan modifikasi dari penelitian sebelumnya. Rincian setiap resep formula disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Produk Formula Enteral

Bahan Baku (%)	F1	F2	F3	F4
Ubi jalar ungu	21	21	21	21
Ikan gabus	4,4	5,5	6,6	7,7
Tepung <i>Lemna perpusilla</i>	6,6	5,5	4,4	3,3
Minyak kelapa	16	16	16	16
Gula	21	21	21	21
Maltodextrin	29	29	29	29

Modifikasi dari Swandyani et al. (2016). Keterangan :

Keterangan :

P1 (Tp. Ikan Gabus : Lemna perpusilla) = 40 : 60 P2 (Tp. Ikan Gabus : Lemna perpusilla) = 50 : 50 P3 (Tp. Ikan Gabus : Lemna perpusilla) = 60 : 40 P4 (Tp. Ikan Gabus : Lemna perpusilla) = 70 : 30

### Pengujian

Analisis protein dalam pengembangan formula enteral yang menggunakan bahan pangan lokal mencakup komponen seperti karbohidrat, lemak, protein, abu, dan air. Untuk menentukan kadar protein, digunakan metode Kjeldahl. Metode ini merupakan pendekatan yang sederhana untuk mengukur total nitrogen yang terdapat dalam protein, asam amino, dan senyawa lain yang mengandung nitrogen (Syarifuddin et al., 2020).

### Analisis Data

Data yang diperoleh akan diolah dan dianalisis secara deskriptif, kemudian disajikan dalam bentuk tabel, grafik, serta analisis multivariat. Untuk menganalisis kualitas fisik, kepadatan energi, dan kandungan gizi formula enteral, digunakan analisis Oneway Anova dengan tingkat kepercayaan 95% (Suntoyo, 1993).

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa pupuk kotoran sapi dengan konsentrasi 15 g/L menjadi nutrisi kultur terbaik yang menghasilkan pertumbuhan akar, *Crop Growth Rate* (CGR) dan kadar protein paling baik dibanding perlakuan lainnya. Pada konsentrasi pupuk kompos kotoran sapi 15 g/L dihasilkan panjang akar 3,4 cm, CGR 1,24 g/cm<sup>2</sup>/hari dan kadar protein 4,48 %. Analisis kandungan protein nutrisi enteral dilakukan pada empat jenis formulasi sampel dengan ilmu kali pengulangan. Rerata hasil analisis kandungan zat gizi

formula enteral dengan bahan pangan lokal disajikan pada tabel 2.

Tabel 2 Rata-rata Persentase Protein Formula Enteral GGK

Taraf Perlakuan (Tp Ikan Gabus: Lemna perpusilla)	Rata-rata Persentase Protein (%)
<b>F1 (40:60)</b>	7,02
<b>F2 (50:50)</b>	7,71
<b>F3 (60:40)</b>	8,29
<b>F4 (70:30)</b>	8,39

Analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam kandungan protein antara berbagai formulasi (Tabel 2). Uji lanjut memperlihatkan bahwa semua formula, yaitu F1, F2, F3, dan F4, menunjukkan perbedaan. Variasi ini disebabkan oleh perbedaan komposisi ikan gabus dan Lemna perpusilla di masing-masing formula enteral. Kadar protein tertinggi ditemukan pada formula F4, yakni 10,21%, dengan proporsi tepung ikan gabus dan Lemna perpusilla sebesar 70:30, sedangkan kadar terendah terdapat pada formula F1, yaitu 7,02%, dengan perbandingan 40:60. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa formula makanan cair berbahan ikan gabus memiliki kandungan protein yang tinggi (Swandayani dkk, 2016). Selain itu, Baek et al. (2021) menyatakan bahwa Lemna perpusilla memiliki kandungan protein yang cukup tinggi, berkisar antara 30-35%, sehingga memiliki potensi sebagai sumber gizi protein saat diolah. Semua formula memenuhi persyaratan kandungan protein untuk enteral, yaitu antara 6-32% dari total energi (American Society for Parenteral and Enteral Nutrition, 2005).

Dalam penelitian ini, kadar protein dalam formulasi nutrisi enteral menunjukkan potensi yang cukup baik. Sumber protein utama berasal dari tepung ikan gabus, yang dikenal memiliki kandungan albumin tinggi, mencapai 6,224%, dan nilai protein segar hingga 25,1% serta asam amino esensial yang melimpah. Keberadaan albumin pada ikan gabus sangat bermanfaat untuk mengatasi gejala gangguan albumin pada pasien dengan gangguan ginjal kronis (GGK), terutama bagi mereka yang menjalani hemodialisis (Mumpuni et al., 2023). Di samping tepung ikan gabus, sumber protein lain dalam nutrisi enteral untuk pasien GGK adalah Lemna perpusilla, yang juga kaya akan protein dan melengkapi berbagai jenis asam amino (Chrismadha & Mayasari, 2021). Penelitian oleh Putri dkk. (2022) menunjukkan bahwa formulasi nutrisi enteral yang menggabungkan protein dari ubi ungu, ikan lele, tempe kedelai, dan labu kuning menghasilkan kadar protein yang lebih tinggi, yaitu 10,21%, meskipun perbedaannya tidak terlalu signifikan. Sementara itu, penelitian oleh Swandayani dkk. (2016) melaporkan kadar protein yang lebih rendah, yaitu 8,38%, pada formulasi yang terdiri dari tepung labu kuning, tepung ikan gabus, dan konsentrat protein kecambah. Proses pengolahan pangan sumber protein dapat menurunkan kadar protein suatu bahan.

Penurunan kandungan protein terjadi selama proses penepungan atau perubahan bahan pangan segar menjadi berbentuk tepung.

Proses pengolahan tepung ikan gabus dan Lemna perpusilla melibatkan dua tahap pemanasan: pengukusan untuk ikan gabus dan perebusan untuk tepung Lemna perpusilla, diikuti oleh pengeringan masing-masing bahan secara terpisah. Perebusan larutan tepung Lemna perpusilla berperan sebagai faktor penting yang menyebabkan penurunan kadar protein dalam produk. Menurut Alyani dkk. (2016), proses perebusan atau pemanasan dapat mengakibatkan sebagian protein mengalami denaturasi dan larut dalam air rebusan, yang berdampak pada pengurangan kandungan protein. Penelitian oleh Pagarra (2011) menunjukkan bahwa perebusan menyebabkan penurunan kadar protein dibandingkan dengan kondisi sebelum perlakuan tersebut. Pengolahan pada suhu tinggi dalam waktu yang lama juga dapat merusak struktur protein, yang berkontribusi pada penurunan kadar protein. Pengeringan dilakukan pada suhu berkisar antara 60°C hingga 80°C, yang dapat menyebabkan hidrolisis protein akibat denaturasi. Proses denaturasi umumnya terjadi pada suhu tinggi antara 55°C hingga 75°C (Rusli & Setiani, 2020)..

Protein memiliki karakteristik mudah mengalami reaksi-reaksi kimia yang memberi keuntungan maupun kerugian. Salah satu pilihan metode pengeringan yang dapat mempertahankan kadar protein adalah dengan spray drying bersuhu inlet 123°C (Srimati et al., 2022). Selain itu, pengukusan juga dapat dijadikan cara pemanasan yang minim merusak protein. Pada penelitian (Nguju et al., 2018) dibuktikan bahwa pengolahan produk dengan pengukusan memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengolahan dengan perebusan. Faktor lain yang mempengaruhi penurunan kadar protein pada saat pemanasan diantaranya adalah pH, oksidator, antioksidan, radikal, dan senyawa aktif seperti karbonil.

#### **4. Kesimpulan**

Nutrisi enteral sangat penting untuk pasien GGK terutama dengan kandungan protein yang sesuai standar. Berdasarkan penelitian ini formulasi nutrisi enteral GGK berbahan utama tepung ikan gabus dan konsentrat Lemna perpusilla dinyatakan berpotensi. Hasil penelitian ini menunjukkan kadar protein formulasi terbaik tepung ikan gabus: konsentrat Lemna perpusilla (70:30) menghasilkan kadar protein sebesar 8,39% hasil tersebut memenuhi standar kandungan protein pada nutrisi enteral GGK. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi awal dari penyelidikan dan pengembangan potensi Lemna perpusilla sebagai kandidat sumber protein.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Alyani, F., Ma'Ruf, W. F., & Anggo, A. D. (2016). Pengaruh Lama Perebusan Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Forsk*) Pindang Goreng Terhadap Kandungan Lisin Dan Protein Terlarut. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 5(1), 88–93.

- Mumpuni, I., Kusumastuti, S., Manurung, J., Keperawatan, P., & Kemenkes, J. (2023). theRelationship Level of Nutrition Knowledge and Diet Compliance To Blood Cholesterol Levels in Coronary Heart Disease Patients. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 10(2), 279–294.
- Nguju, A. L., Kale, P. R., Sabtu, B., Peternakan, F., Cendana, U. N., & Penfui, J. A. (2018). *PENGARUH CARA MEMASAK YANG BERBEDA TERHADAP KADAR PROTEIN , LEMAK , KOLESTEROL DAN RASA DAGING SAPI BALI*. 5(1), 17– 23.
- Pagarra, H. (2011). Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Kadar Protein Tempe Kacang Tunggak ( *Vigna Unguiculata* ) ( The Effect Of Boiling Time On Protein Content Of Cowpea Tempe ( *Vigna unguiculata* )) Halifah Pagarra. *Bionature*, 12(April), 15–20.
- Rivandi, J., Yonata, A., Kedokteran, F., Lampung, U., Ilmu, B., Dalam, P., Kedokteran, F., & Lampung, U. (2015). *Hubungan Diabetes Melitus Dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik Relationship Between Diabetic Nephropathy And Incident With Chronic Kidney Disease*. 4.
- Rusli, Z., & Setiani, L. A. (2020). Modifikasi Metode Analisis Daya Hambat terhadap Proses Denaturasi Protein yang Diinduksi oleh Panas. *CHEESA: Chemical Engineering Research Articles*, 3(2), 55. <https://doi.org/10.25273/cheesa.v3i2.7499.55-62>
- Selective, F., Program, B., Organic, W., & Feed, P. (n.d.). *Nutritional Content and Growth Ability of Duckweed Spirodela polyrhiza on Various Culture Media Nutritional Content and Growth Ability of Duckweed Spirodela polyrhiza on Various Culture Media*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1062/1/012009>
- Shimomura, Y., Murakami, T., Nakai, N., Nagasaki, M., & Harris, R. A. (2004). 3rd Amino Acid Workshop Exercise Promotes BCAA Catabolism : Effects of BCAA Supplementation on Skeletal Muscle during Exercise 1. *Journal of Nutrition*, 134(6), 1583S- 1587S. <https://doi.org/10.1093/jn/134.6.1583S>
- Srimiati, M., Kusharto, C. M., Anwar, F., & Rachmawati, H. (2022). *Application of Nano Technology on Liquid Food Formula Containing Catfish ( Clarias gariepinus ) Flour and Moringa oleifera Leaves Flour*. *Icsdh 2021*, 249–256. <https://doi.org/10.5220/0010759000003235>
- Swandayani P M, Santoso A, & Kristanto Y. (2016). Pengembangan Tepung Labu Kuning, Tepung Ikan Gabus, dan Konsentrat Protein Kecambah Kedelai sebagai Bahan Penyusun Formula Enteral bagi Penderita Gagal Ginjal Kronik (Analisis Mutu Fisik, Kandungan Gizi, dan Kepadatan Energi). *Jurnal Nutrisia* , 18(2), 82–92.
- Tempe, S., & Pump, Y. (2022). *KANDUNGAN GIZI FORMULA ENTERAL BERBASIS UBI UNGU , IKAN LELE , TEMPE KEDELAI , LABU KUNING Nutritional Content*

*of Enteral Formula Based on Purple Sweet , Catfish ,. 6(November).*