

POTENSI KONSENTRAT PROTEIN DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) SEBAGAI BAHAN PAKAN SUMBER PROTEIN

Efka Aris Rimbawanto*, Bambang Hartoyo, Sri Rahayu, F.M. Suhartati dan Muhamad Bata

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

*Korespondensi email: efka.rimbawanto@unsoed.ac.id

Abstrak. Daun kelor (*Moringa oleifera*) banyak dibudidayakan di Indonesia karena banyak manfaatnya sebagai nutrisi esensial. Dalam penelitian ini, mengevaluasi kandungan protein, profil asam amino, dan pencernaan protein daun kelor. Konsentrat protein diperoleh dengan ekstraksi basa dan asam yang mengendap pada titik isoelektrik. Jumlah endapan dipengaruhi ($P < 0,01$) oleh kombinasi pH larutan NaOH dan pH buffer fosfat, tertinggi pada NaOH pH 8 dan buffer fosfat pH 7 (35,102 mg/g daun kelor). Konsentrat protein daun kelor memiliki kandungan protein 65,51% dengan asam amino esensial tertinggi leusin (67,50 mg/g protein), sedangkan asam amino non-esensial adalah asam aspartat, glutamin, dan glisin (67,90; 79,00; 73,60 mg/g protein) dengan pencernaan 70,48%. Penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrat protein daun kelor yang diuji dapat sebagai sumber protein bahan pakan setara dengan bungkil kedelai.

Kata kunci: Moringa, daun, protein

Abstract. *Moringa oleifera* leaf is widely cultivated in Indonesia because of its many benefits as an essential nutrient. The present study was evaluated the protein content, amino acid profile, and protein digestibility of *M. oleifera*. Protein concentrate are obtained by extraction of bases and acids that precipitate at the isoelectric point. The amount of precipitate was affected ($P < 0.01$) by the combination of pH of NaOH solution and pH of phosphate buffer, the highest was NaOH at pH 8 and phosphate buffer at pH 7 (35,102 mg/g *M. oleifera* leaf). *M. oleifera* leaf protein concentrate has a contain protein of 65.51% with the highest leucine (67.50 mg/g protein) essential amino acid, aspartic acid, glutamine, and glycine (67.90; 79.00; 73.60 mg/g protein) non-essential amino acids with a digestibility of 70.48%. Thw study indicated that the tested *M. oleifera* leaf protein concentrate can be used as a protein source ingredient comparable to soybean meal.

Keyword: Moringa, leaf, protein

PENDAHULUAN

Keberhasilan industri budidaya unggas erat kaitannya dengan ketersediaan sumber protein murah dalam formulasi ransum. Penggunaan bungkil kedelai sebagai sumber protein masih tinggi, ditandai dengan impor bungkil kedelai setiap tahun mengalami peningkatan pada tahun 2020 sebesar 4.579.230 ton (BPS, 2020). Upaya untuk mengurangi tingginya impor bungkil kedelai, menciptakan peluang untuk menemukan sumber protein alternatif yang mempunyai nilai biologis tinggi dan ketersediaannya berkelanjutan.

Tanaman leguminosa pohon kandungan protein kasar berkisar antara 15 -30% (Norton, 1998), dan mempunyai potensi besar untuk produksi konsentrat protein. Namun, penggunaannya terbatas karena adanya metabolit sekunder (fenol, flavonoid, tanin), serat kasar tinggi, kandungan asam amino sulfur rendah, berinteraksi dengan non-protein, sehingga mempengaruhi kelarutannya (Zhang *et.al.*, 2015). Selain itu adanya protease inhibitor (lektin) menurunkan pencernaan protein tanaman dibanding protein hewani secara *in vivo* (Wang *et al.*, 2008).

Beberapa penelitian ekstraksi protein daun leguminosa untuk mendapatkan konsentrat protein, tetapi aplikasi sebagai bahan pakan ternak masih sedikit. Bahkan sampai saat ini masih dilakukan untuk

pemisahan protein daun secara ekstraksi baik dengan alkali (Zhang *et al.*, 2014), alkali dan asam (Yatno dkk., 2018), dan enzim (Garcia *et al.*, 2000). Leguminosa pohon jenis kelor (*Moringa olifera*) merupakan salah satu tanaman obat yang terkenal di daerah tropis (Stoys and Hartman, 2015) dengan kandungan protein kasar 26,79% (El-Massry *et al.*, 2013) dan kaya akan vitamin dan mineral (Kou *et al.*, 2018). Daun kelor juga kaya dengan fitokimia dalam jumlah tinggi seperti flavonoid, karotenoid, terpenoid, asam fenolik dan alkaloid (Ahmadifar *et al.*, 2020). Namun studi banyak difokuskan pada isolasi senyawa bioaktif, terutama aktivitas antioksidan dan hipotensi dan masih sedikit pemanfaatannya sebagai bahan pakan sumber protein. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstraksi basa dan asam pengaruhnya pada kandungan protein, profil asam amino dan pencernaan protein secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Sampel daun kelor bebas lemak. Dilakukan secara komposit 2 kg daun kelor dari dua puluh pohon yang lokasinya berbeda di sekitar Purwokerto, provinsi Jawa Tengah. Daun kelor di cuci dengan air dan dikeringkan pada suhu 50°C dalam oven hingga beratnya konstan, digiling dan disaring pada saringan 100 mesh. Tepung daun kelor yang diperoleh dihilangkan kandungan lemaknya dengan heksana (1:3 b/v) pada soxhlet ekstrator (AOAC, 200) digunakan untuk menghasilkan konsentrat protein.

Ekstraksi protein daun kelor bebas lemak (metode Yatno dkk., 2018). Larutan basa yang digunakan adalah NaOH 0,05 N pada pH 8, pH 9, dan pH 10; dan buffer asetat pH 4. Supernatan yang di dapat diendapkan pada titik isoelektrik dengan buffer fosfat pada pH 3, 4, 5, 6, 7, dan 8. Endapan yang diperoleh dipisahkan dari filtrat dan dikeringkan dalam oven suhu 40°C. Jumlah endapan yang paling tinggi merupakan indikator titik isoelektrik dan dipakai sebagai dasar dalam produksi konsentrat protein.

Analisis kandungan protein dan asam amino. Kandungan protein kasar dianalisis dengan Kjeldahl mengikuti cara AOAC (AOAC, 2000), berdasarkan nitrogen total dan untuk protein dikalikan faktor konversi 6,25. Profil asam amino dianalisis dengan HPLC, sampel dihidrolisis dengan HCl 6N selama 24 jam pada suhu 110°C dalam gas nitrogen (AOAC, 2000).

Kecernaan protein secara in vitro (metode Algadi dan Yousif, 2017). Konsentrat protein daun kelor (200 mg) disuspensikan dalam 15 ml HCl 0,1 N yang mengandung 1,5 mg pepsin. Campuran ditempatkan ke dalam penangas air pada suhu 37°C selama 3 jam. Hidrolisat yang dicerna pepsin dinetralkan dengan 7,5 ml NaOH 0,2 N, diikuti dengan penambahan 4 mg pankreatin dalam 7,5 ml buffer fosfat (pH 8,0); kemudian sampel diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah inkubasi, sampel ditambah 10 ml larutan asam trikloroasetat 10% dan disentrifugasi pada kecepatan 5000 rpm selama 20 menit pada suhu kamar untuk menghilangkan protein yang tidak tercerna dan peptida, supernatan dikumpulkan untuk dianalisis kandungan nitrogen total menggunakan metode Kjeldahl (AOAC, 2000), sebagai pembanding adalah protein kasein dan bungkil kedelai. Nilai

kecernaan protein dihitung dengan persamaan: $\text{protein tercerna (\%)} = \frac{\text{nitrogen di supernatan}}{\text{nitrogen sampel}} \times 100$.

Analisis statistik. Percobaan ekstraksi konsentrat protein daun kelor menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial, kecuali kandungan protein, profil asam amino dan kecernaan protein dilakukan dengan ulangan tiga kali. Analisis varian satu arah (pH NaOH dan pH buffer fosfat) dengan uji Duncan untuk membedakan nilai tengah perlakuan pada penetapan titik isoelektrik. Analisis dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 26.0. Tingkat signifikansi didasarkan pada tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dengan basa dan asam berpengaruh ($P < 0,01$) terhadap titik isoelektrik. Endapan konsentrat protein terbaik pada ekstraksi dengan larutan NaOH pH 8, 9, dan 10 dan buffer fosfat pH 7, berturut-turut 35,102; 15,797; 34,230 mg/g daun kelor, dengan kandungan protein kasar berturut-turut 65,51; 60,84; 52,90% dibanding protein kasar daun kelor 27,62%. Hasil yang diperoleh kandungan konsentrat protein daun kelor lebih rendah dibanding ekstraksi secara konvensional dengan asam basa sebesar 77,44% (Roger and Rawdkuen, 2020). Perbedaan kandungan protein kasar hasil ekstraksi karena adanya konstituen lain yang terekstraksi bersama protein. Menurut Lorenzo-Hernando *et al.* (2019), komponen karbohidrat atau antinutrisi yang mempengaruhi hasil ekstraksi protein.

Tabel 1. Komposisi Asam Amino Konsentrat Protein Daun Kelor dan Bungkil Kedelai

Asam Amino	Konsentrat Protein Daun Kelor (mg/g protein)	Bungkil Kedelai (mg/g protein)
Esensial		
Methionin	9,70	7,20
Arginin	30,00	35,90
Threonin	36,80	19,40
Histidin	13,80	13,30
Isoleusin	35,00	22,00
Leusin	67,50	37,70
Lisin	38,50	30,20
Phenilalanin	31,90	25,10
Valin	46,30	22,90
Non-esensial		
Aspartat	67,90	56,20
Glutamin	79,00	87,00
Serin	40,00	22,20
Glisin	73,60	19,10
Tirosin	15,30	18,40
Alanin	68,10	22,20

Berdasarkan kandungan protein kasar ekstraksi terbaik dari konsentrat protein daun kelor (ekstraksi NaOH pH 8 dan bufer fosfat pH 7) dianalisis profil asam amino (mg/g protein) disajikan pada Tabel 1. Asam amino esensial leusin (67,50 mg/g protein) yang mendominasi, sedangkan asam amino non-esensial adalah asam aspartat, glutamin, dan glisin (67,90; 79,00; 73,60 mg/g protein). Profil asam amino konsentrat protein daun kelor menunjukkan hasil yang sama dengan Roger and Rawdkuen (2020) yang ekstraksi protein daun kelor secara basa-asam yaitu leusin (67,14 mg/g protein) asam

amino esensial yang dominan, sedangkan asam aspartat (67,88 mg/ g protein) dan asam glutamat (75,06 mg/g protein) asam amino non-esensial yang dominan. Nag and Matai (2000) juga melaporkan bahwa kandungan leusin, phenilalanin, asam aspartat dan asam glutamat yang mendominasi dalam konsentrat protein daun kelor. Asam amino konsentrat protein daun lamtoro yang tinggi terutama leusin, asam aspartat dan glutamin (Yatno dkk., 2018). Analisis profil asam amino juga dilakukan pada bungkil kedelai sebagai pembanding, konsentrat protein daun kelor menunjukkan komposisi asam amino baik esensial dan non-esensialnya lebih tinggi dibanding bungkil kedelai, sehingga memungkinkan sebagai sumber protein pakan.

Kecernaan konsentrat protein daun kelor secara *in vitro* sebesar 70,48%, lebih rendah dari standar kasein (86,77%) yang digunakan. Kecernaan konsentrat daun kelor lebih rendah dari hasil yang dilaporkan Roger and Rawdkuen (2020) adalah 75,53%. Kecernaan protein bungkil kedelai 82,68% sebagai pembanding konsentrat protein daun kelor dalam penelitian ini selain kasein. Lebih tingginya kecernaan protein bungkil kedelai karena asam aminonya mudah tercerna, dilaporkan Dilger *et al.* (2004) kecernaan asam amino bungkil kedelai berkisar 83,42%. Efek termal selama produksi bungkil kedelai berdampak meningkatkan proteolisis karena adanya perubahan struktur protein tersier dan kuarterner. Namun kecernaan konsentrat protein daun kelor mendekati isolat protein kedelai yaitu 71,04% (Wang *et al.*, 2010). Hal ni menggambarkan bahwa kecernaan protein nabati dibatasi oleh adanya faktor anti nutrisi yang membentuk struktur kompleks yang menurunkan kecernaan protein.

KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa konsentrat protein daun kelor dapat di ekstrak seperti daun tanaman leguminosa atau family Fabaceae lainnya yang diperoleh dengan pengendapan pada titik isoelektrik. Berdasarkan kandungan protein kasar, asam amino esensial, maupun kecernaan konsentrat protein daun kelor dapat digunakan sebagai sumber pakan alternatif. Saran perlunya analisis faktor anti nutrisi yang dapat berikatan dengan protein pada konsentrat protein daun kelor.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadifar, E, M Yousefi, M Karimi, RF Raieni, M Dadar, S Yilmaz, MAO Dawood and HMR Abdel-Latif. 2020. Benefits of Dietary Polyphenols and Polyphenol-Rich Additives to Aquatic Animal Health: An Overview. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*. 1-34.
- Algadi, MZ, and NE Yousif. 2017. Protein Fractionation and In Vitro Digestibility of Green Leaves of *Cassia obtusifolia* and Kawal. *Nutrition and Food Toxicology*. 1(3): 106–110.
- AOAC. 2000. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist (17th ed.). Washington, DC, USA: Association of Official Analytical Chemists.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. Buletin Statistik Perdagangan Luar Negeri “Impor”. Jakarta
- Dilger, RN, JS Sands, D Ragland, and O Adeola, 2004. Digestibility of Nitrogen and Amino Acids in Soybean Meal with Added Soyhulls. *Journal of Animal Science*. 82:715–724.
- El-Massry, FHM, MEM Mossa and SM Youssef. 2013. Moringa Oliefera Plant Value and Utilization in Food Processing. *Egyptian Journal of Agricultural Research*. 91(4): 1597-1608.

- Garcia, JL, N Avidan, A Troncoso, R Sarmiento, and S Lavee. 2000. Possible Juvenile-Related Proteins in Olive Tree Tissues. *Scientia Horticulturae*. 85: 271-284.
- Kou, X, B Li, JB Olayanju, JM Drake and N Chen. 2018. Review Nutraceutical or Pharmacological Potential of *Moringa oleifera* Lam. *Nutrients*. 10, 343.
- Lorenzo–Hernando, A, J Ruiz–Vegas, M Vega–Alegre, and S Bolado–Rodríguez. 2019. Recovery of Proteins from Biomass Grown in Pig Manure Microalgae–Based Treatment Plants by Alkaline Hydrolysis and Acidic Precipitation. *Bioresource Technology*. 273: 599–607.
- Nag, A, and S Matai. 2000. Fractionation of Leaves and Biochemical Composition of the Fractions. *Journal of Tropical Agriculture and Food Science*. 28: 127–134.
- Norton, BW. 1998. The Nutritive Value of Tree Legumes. Edited: Gutteridge, RC and Shelton, HM. In: *Forage Tree Legumes in Tropical Agriculture*. The Tropical Grassland Society of Australia Inc.
- Roger, RA, and S Rawdkuen. 2020. Properties of *Moringa oleifera* Leaf Protein from Alkaline–Acid Extraction. *Food and Applied Bioscience Journal*. 8(1): 43-67.
- Stohs, SJ and MJ Hartman. 2015. Review of the Safety and Efficacy of *Moringa oleifera*. *Phytotherapy Research*. 29(6): 796–804.
- Wang, X, W Gao, J Zhang, H Zhang, J Li, X He, and H Ma. 2010. Subunit, Amino Acid Composition and In Vitro Digestibility of Protein Isolates from Chinese Kabuli and Desi Chickpea (*Cicer arietinum* L.) Cultivars. *Food Research International*. 43(2): 567–572.
- Yatno, Suparjo, R Murni. 2018. Isolasi Protein dan Produksi Konsentrat Protein Daun (KPD) sebagai Suplemen Pakan Ternak. *Pastura*. 7(2): 88-94.
- Zhang, C, JPM Sanders, TT Xiao, and ME Bruins. 2015. How Does Alkali Aid Protein Extraction in Green Tea Leaf Residue: A Basis for Integrated Biorefinery of Leaves. *Plos One*. 10(7): e0133046.
- Zhang, C, JPM. Sanders, and ME Bruins. 2014. Critical Parameters in Cost-Effective Alkaline Extraction for High Protein Yield from Leaves. *Biomass and Bioenergy*. 67: 466–472.