



Pengaruh Penyangraian dan Perendaman terhadap Kandungan Nutrisi dan Kecernaan Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica*)

*Effect of Roasting and Soaking on Nutrient Content and Digestibility of Tamarind (*Tamarindus indica*) Seeds*

Veven Raymexen Bonat¹, Timotius Ragga Rina^{2*}

¹ Study Program of Animal Husbandry, Faculty of Animal Husbandry, Marine and Fisheries, Nusa Cendana University, Jl. Adisucipto, Penfui, Kupang, Indonesia.

² Department of Fisheries and Marine, State Agricultural Polytechnic of Kupang. Prof. Dr. Herman Johannes Street, Lasiana, Kupang, Indonesia.

* Corresponding Author. E-mail address: timotius.rina@staff.politanikoe.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 2 July 2025
Revised: 11 August 2025
Accepted: 11 August 2025
Published: 1 March 2026

KATA KUNCI:

Biji asam jawa (*Tamarindus indica*)
Kecernaan *in vitro*
Nutrisi
Penyangraian
Perendaman

KEYWORDS:

Tamarind seeds (*Tamarindus indica*)
In vitro digestibility
Nutrient
Roasting
Soaking

ABSTRAK

Ketersediaan pakan terutama pakan hijauan merupakan faktor krusial yang menentukan keberhasilan usaha ternak ruminansia. Pakan yang umumnya digunakan adalah hijauan pakan. Namun ketersediaannya semakin terbatas karena pertumbuhan penduduk yang terus meningkat sehingga perlu dikembangkan alternatif untuk memenuhi kebutuhan pakan. Biji asam jawa memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan pakan ternak alternatif namun diperlukan pengolahan awal untuk meningkatkan kualitas nutrisi biji asam jawa. Penelitian ini menganalisis pengaruh penyangraian dan perendaman terhadap kandungan nutrisi dan kecernaan *in vitro* biji asam jawa. Hasilnya analisis proksimat menunjukkan bahwa kadar air berkisar 3-35,1%, kadar abu 1,97-9,68%, lemak 5,69-9,73%, protein kasar 14,3-16,3%, serat kasar 4,29-6,21%, BETN 29,2-60,2%. Analisis kecernaan bahan kering 49,7-64,82% dan kecernaan bahan organik 52,8-67,4%. Penyangraian dan perendaman mampu meningkatkan kualitas nutrisi biji asam jawa. Penyangraian menurunkan kadar air, sedangkan perendaman meningkatkan kadar air biji asam jawa. Kedua metode ini mampu meningkatkan kadar abu, lemak, protein kasar, dan menurunkan BETN biji asam jawa. Berdasarkan hasil tersebut, metode perendaman dapat direkomendasikan untuk pengolahan biji asam jawa sebagai bahan pakan ternak alternatif.

ABSTRACT

The availability of feed, especially forage, is a crucial factor that determines the success of ruminant livestock farming. Forage is commonly used as the primary source of animal feed. However, its availability is becoming increasingly limited due to the growing human population, which necessitates the development of alternative feed sources to meet livestock nutritional needs. Tamarind seeds (*Tamarindus indica*) have potential to be developed as an alternative livestock feed ingredient, but they require initial processing to improve their nutritional quality. This study analyzes the effect of roasting and soaking on the nutrient content and *in vitro* digestibility of tamarind seeds. Proximate analysis results showed that moisture content ranged from 3–35.1%, ash content from 1.97–9.68%, fat

© 2026 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung in collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS). This is an open access article under the CC BY 4.0 license: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

content from 5.69–9.73%, crude protein from 14.3–16.3%, crude fiber from 4.29–6.21%, and nitrogen-free extract (NFE) from 29.2–60.2%. In vitro dry matter digestibility ranged from 49.7–64.82%, while organic matter digestibility ranged from 52.8–67.4%. Roasting and soaking treatments improved the nutritional quality of tamarind seeds. Roasting reduced moisture content, whereas soaking increased it. Both methods were effective in enhancing ash, fat, crude protein, and decrease nitrogen-free extract contents. Based on these results, soaking can be recommended as a suitable processing method for tamarind seeds as an alternative livestock feed ingredient.

1. Pendahuluan

Ketersediaan pakan terutama pakan hijauan merupakan faktor krusial yang menentukan keberhasilan produksi dalam dunia peternakan. Pakan yang umumnya digunakan adalah hijauan pakan yang merupakan rumput-rumputan segar yang dapat diperoleh dari padang penggembalaan, lahan budidaya, lahan agroforestri, persawahan dan perladangan, dan perkebunan hortikultura. Namun seiring berjalannya waktu ketersediaan rumput berkualitas semakin terbatas yang disebabkan oleh peningkatan pertumbuhan penduduk sehingga kebutuhan pakan juga semakin meningkat (Astuti *et al.*, 2024). Keterbatasan bahan pakan juga dirasakan oleh petani dan peternak di Provinsi Nusa Tenggara Timur yang sangat bergantung pada hijauan pakan. Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki musim kemarau yang lebih panjang dari musim penghujan, sehingga pada musim kemarau para petani dan peternak mengalami kesulitan untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak sehingga perlu dicari sumber pakan lain sebagai alternatif pengganti hijauan.

Asam jawa (*Tamarindus indica*) merupakan tanaman asli Afrika namun telah menyebar luas ke berbagai negara. Tanaman ini mampu bertahan hidup di daerah kering dan gersang. Tanaman ini telah banyak dimanfaatkan dalam industri makanan, minuman, hingga obat herbal, namun biji tanaman ini belum dimanfaatkan oleh masyarakat karena dianggap sebagai limbah agroindustri. Menurut Gadein *et al.* (2024) tepung biji asam jawa mengandung 3,82% lemak, 2,16% kadar abu, 22,25% serat kasar, 7,9% protein kasar, dan 55,89 karbohidrat dengan kualitas nutrisi yang baik. Komposisi ini menunjukkan bahwa biji asam jawa memiliki potensi untuk dapat dikembangkan sebagai sumber pakan alternatif, namun penggunaan biji asam jawa sebagai pakan alternatif belum optimal akibat kandungan senyawa antinutrisi seperti tanin, asam fitat, dan polifenol yang dapat menghambat proses penyerapan nutrisi dan menurunkan pencernaan

in vitro bahan pakan. Keberadaan senyawa antinutrisi dalam bahan pakan akan membentuk senyawa kompleks dengan ikatan peptida dari protein yang menyebabkan nutrisi tidak dapat dicerna dengan baik dan dikeluarkan bersama dengan feses sehingga perlu adanya pengolahan untuk mengurangi kandungan antinutrisi biji asam (Wajizah *et al.*, 2015)

Perlakuan awal sangat diperlukan untuk menurunkan kadar antinutrisi dalam bahan pakan (Godrich *et al.*, 2023a). Metode pengolahan seperti penyangraian dan perendaman dilaporkan dapat meningkatkan sifat kimia dari beberapa biji-bijian. Metode ini juga diketahui dapat menurunkan kandungan senyawa antinutrisi yang terdapat di dalam biji-bijian (Obasi *et al.*, 2025; Oluseyi & Temitayo, 2015). Penyangraian merupakan salah satu cara pengolahan yang telah menjadi praktik tradisional selama beberapa abad. Penyangraian biji-bijian digunakan untuk meningkatkan nilai nutrisi. Selain itu, penyangraian juga menurunkan faktor antinutrisi dalam biji-bijian (Byarugaba *et al.*, 2023). Penyangraian bahan pakan dapat memperbaiki kualitas nutrisi dalam bahan pakan dan mampu meningkatkan pencernaan asam amino, lemak dan karbohidrat (Wahyuni & Sjojfan, 2018). Perendaman juga dilaporkan dapat melarutkan senyawa di dalam biji-bijian termasuk anti nutrisi dan waktu perendaman juga akan mempengaruhi kelarutan nutrisi dalam air (Narsih *et al.*, 2018). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penyangraian dan perendaman terhadap kandungan nutrisi dan pencernaan dari biji asam jawa sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif.

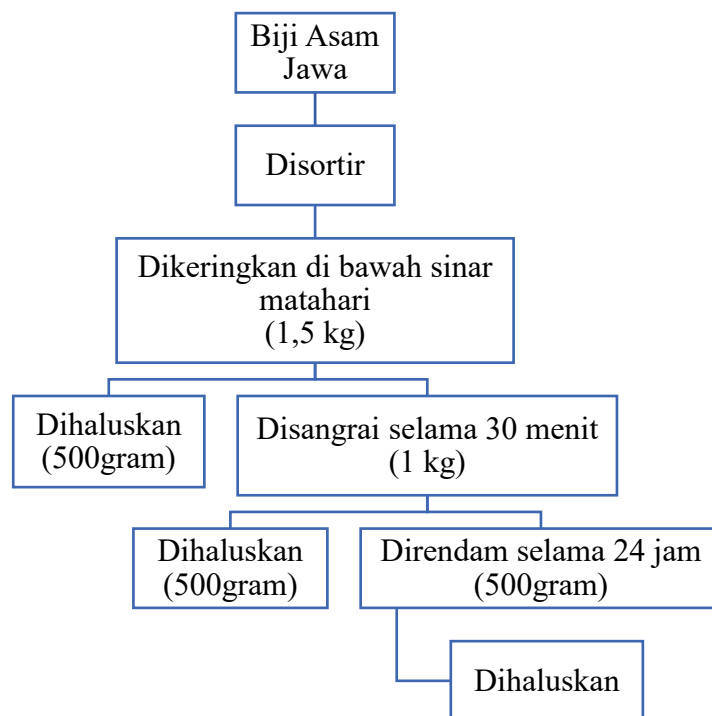
2. Materi dan Metode

2.1. Bahan dan Alat

Bahan dan alat pada penelitian ini meliputi biji asam jawa, K_2SO_4 , $CuSO_4$, H_2SO_4 , aquadest, NaOH 45%, HCl, asam asetat 70%, nitrat, acetone, silikon, kertas saring Whattman, kertas pH, buffer silikon, cairan rumen, pepsin, HCl, gas CO_2 , mesin penggiling, oven listrik, timbangan analitik, Cawan aluminium, desikator, cawan porselen, pembakar bunsen, tanur listrik, labu Kjeldahl, destilator, erlenmeyer, buret, alat sokhlet, cawan petri, penangas air, inkubator, autoklaf, tabung *in vitro*, *waterbath*, *magnetic stirrer*, dan termometer.

2.2. Preparasi Sampel

Biji asam jawa ditimbang disortir kemudian kemudian diproses dan dibagi menjadi 3 bagian. Ketiga bagian ini diproses dengan perlakuan yang berbeda-beda, yaitu biji asam jawa, biji asam jawa yang disangrai selama 30 menit, dan biji asam jawa yang disangrai kemudian direndam selama 24 jam. Prosedur preparasi sampel disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Prosedur preparasi biji asam jawa

2.3. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 3 perlakuan dan 3 ulangan sehingga diperoleh 9 unit perlakuan. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut.

P0 : Biji asam jawa

P1 : Biji asam jawa yang disangrai selama 30 menit

P2 : Biji asam jawa yang disangrai kemudian direndam selama 24 jam

2.4. Metode Pengukuran

2.4.1. Analisis proksimat

Analisis proksimat dilakukan menggunakan prosedur *Association of Official Analytical Chemist* untuk lemak, kadar abu, protein kasar, dan serat kasar (A.O.A.C, 1990).

Penetapan Kadar Air dengan metode pengeringan oven (Oven Drying Method)

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat sampel sebelum dikeringkan} - \text{Berat sampel setelah dikeringkan}}{\text{Berat sampel sebelum dikeringkan} - \text{berat cawan kosong}} \times 100\%$$

Penetapan Abu Dan Mineral dilakukan dengan Metode Gravimetri Pengabuan

$$\% \text{ abu} = \frac{\text{Berat abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100$$

Penetapan Minyak Dan Lemak dilakukan menggunakan Metode Ekstraksi Soxhlet

$$\% \text{ Lemak} = \frac{\text{Berat Lemak (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100$$

Penentuan Nitrogen dengan Metode Kjeldahl

$$\% \text{ N} = \frac{(\text{ml HCL} - \text{ml 0,14}) \times \text{normal} \times 14.007 \times 100}{\text{mg sampel}}$$

$$\% \text{ protein} = \% \text{ N} \times \text{faktor konversi 6,25}$$

Penetapan Serat kasar dengan Metode Gravimetri Serat Kasar

$$\text{Serat kasar} = \frac{\text{berat akhir} - \text{kertas}}{\text{Sampel awal}} \times 100\%$$

Penetapan Kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

$$\text{BETN} = 100 - (\text{Air} + \text{Abu} + \text{LK} + \text{SK} + \text{PK})$$

2.4.2. Kecernaan Biji Asam Jawa

Analisis kecernaan dilakukan menggunakan metode *in vitro* dua tahap (*Two-Stage In Vitro Digestibility Method*) (Tiller & Terry, 1963). Analisis kecernaan bahan kering (KBK) dihitung menggunakan rumus:

$$\text{KBK (\% BK)} = \frac{\text{BK sampel} - (\text{BK residu tak tercerna} - \text{BK blanko})}{\text{BK sampel}} \times 100$$

Analisis Kecernaan bahan organik (KBO) dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{KBO (\% BO)} = \frac{\text{BO sampel} - (\text{BO residu tak tercerna} - \text{BO blanko})}{\text{BO sampel}} \times 100$$

2.5. Analisis Data

Data kandungan nutrisi dan kecernaan biji asam jawa dianalisis dengan Analisis Variansi (ANOVA), apabila terdapat perbedaan signifikan maka diuji dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kandungan nutrisi biji asam jawa

Hasil analisis kandungan nutrisi biji asam jawa tanpa perlakuan dan perlakuan (disangrai, dan direndam) disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Perbandingan kandungan nutrisi biji asam jawa

Variabel	Perlakuan		
	Biji Asam Jawa	Biji Asam Jawa Sangrai	Biji Asam Jawa Sangrai + Rendam
Kadar air (%)	11.6 ^b	3.0 ^c	35.1 ^a
Kadar abu (%)	1.97 ^c	9.68 ^a	5.38 ^b
Kadar lemak (%)	5.69 ^b	9.12 ^a	9.73 ^a
Protein kasar (%)	14.3 ^b	16.2 ^a	16.3 ^a
Serat kasar (%)	6.21 ^a	5.44 ^a	4.29 ^b
Kadar BETN (%)	60,2 ^a	56.6 ^b	29.2 ^c

*Nilai dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

3.1.1 Kadar Air

Kadar air biji asam jawa berkisar antara 3,0-35,1%. Kadar air terendah ditemukan pada biji asam jawa sangrai yaitu 3,0%. Hal ini disebabkan oleh panas pada saat proses penyangraian sehingga pori-pori kulit biji asam jawa terbuka dan terjadi penguapan molekul-molekul air. Hal ini didukung oleh Pallawa *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa air di dalam biji menguap dengan cepat ketika bersentuhan dengan udara panas dalam wadah. Pamungkas *et al.* (2021) juga menyatakan bahwa selama penyangraian terjadi perpindahan massa air dari biji-bijian. Kadar air tertinggi ditemukan sampel sangrai yang direndam sebesar 35,1%. Peningkatan kadar air sampel yang direndam disebabkan oleh proses penyangraian yang menyebabkan pori-pori kulit biji asam menjadi terbuka

sehingga pada saat proses perendaman akan menyebabkan dispersi air dalam protein semakin maksimal. Makinde & Ayodele (2022) menyatakan bahwa perendaman meningkatkan kadar air dalam tepung biji-bijian, hal ini karena absorpsi air selama proses tersebut. Kadar air pada ketiga sampel memiliki perbedaan signifikan ($p < 0,05$).

3.1.2 Kadar Abu

Kadar abu biji asam jawa ditemukan berkisar antara 1,97-9,68%. Penyangraian dan perendaman memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar abu ($p < 0,05$). Peningkatan kadar abu pada sampel sangrai terjadi karena pori-pori kulit asam jawa menjadi terbuka selama proses penyangraian sehingga kadar air berkurang dan menyebabkan hilangnya komponen volatil dari biji asam jawa. Selama proses penyangraian, panas akan mengubah ikatan lignoselulosa pada lignin di dalam serat kasar. Bhattarai *et al.* (2022) menyatakan bahwa penyangraian mampu meningkatkan kadar abu secara signifikan. Makinde & Ayodele (2022) menyatakan bahwa peningkatan kadar abu disebabkan oleh inaktivitasi faktor antinutrisi yang secara alami terdapat dalam biji-bijian akibat panas selama proses penyangraian. Pada sampel yang direndam terjadi penurunan kadar abu yang dapat disebabkan oleh pencucian unsur-unsur mayor dan minor selama proses perendaman (Akajiaku *et al.*, 2014; Makinde & Ayodele, 2022). Perlakuan awal baik proses penyangraian dan perendaman dapat meningkatkan kadar abu dibandingkan dengan tanpa perlakuan. Sampel tanpa perlakuan memiliki kadar abu terendah yang dapat disebabkan oleh faktor antinutrisi pada kadar mineral sampel bahan makanan.

3.1.3 Kadar Lemak

Kadar lemak biji asam jawa berkisar antara 5,69-9,73%. Hasil ini berada dalam kisaran seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Bhattarai *et al.* (2022) yang berkisar antara 4,66-9,69%. Kadar lemak tertinggi ditemukan pada sampel yang direndam sedangkan terendah pada sampel tanpa perlakuan. Akajiaku *et al.* (2014) menyatakan sampel yang direndam memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dari sampel yang disangrai. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar lemak pada biji-bijian yang rendam. Peningkatan kadar lemak dapat disebabkan oleh panas pada proses penyangraian yang menyebabkan penurunan kadar air dan dimungkinkan terjadinya

peningkatan kadar lemak karena pemecahan komponen-komponen lemak. Abeshu & Kefale (2017) menyatakan peningkatan kadar lemak kasar terjadi karena destruksi struktur sel dan kerusakan struktur sel dan pelepasan cadangan minyak selama proses sangrai. Hasil Uji Duncan ditemukan bahwa sampel tanpa perlakuan memiliki kadar lemak yang berbeda signifikan ($p < 0,05$) dari sampel yang disangrai dan yang direndam. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan awal baik penyangraian dan perendaman memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar lemak sampel.

3.1.4 Protein Kasar

Kadar protein kasar biji asam jawa baik tanpa perlakuan, disangrai, dan direndam berkisar antara 14,3-16,3%. Dari hasil Uji Duncan ditemukan bahwa sampel tanpa perlakuan memiliki kadar lemak yang berbeda signifikan ($p < 0,05$) dari sampel yang disangrai dan yang direndam. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar protein secara signifikan pada sampel yang disangrai dan yang direndam. Hal ini sesuai dengan penelitian Abeshu & Kefale (2017) bahwa protein pada sampel dengan perlakuan lebih tinggi dari sampel tanpa perlakuan. Penelitian Yadav & Bhatnagar (2017) juga menemukan bahwa terjadi peningkatan protein kasar setelah proses penyangraian dan perendaman. Hal ini diduga akibat proses penyangraian yang menyebabkan kadar tanin dalam biji asam jawa mengalami penurunan akibat panas sehingga mengurangi ikatan tannin-protein dalam biji asam jawa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yadav & Bhatnagar (2017) bahwa setelah proses pengolahan baik penyangraian dan perendaman, kadar protein kasar mengalami peningkatan karena penurunan faktor antinutrisi.

3.1.5 Serat Kasar

Kadar serat kasar biji asam jawa berkisar antara 4,29-6,21%. Berdasarkan hasil Uji Duncan ditemukan bahwa kadar serat kasar pada sampel yang disangrai dan direndam memiliki perbedaan signifikan ($P < 0,05$) dengan sampel tanpa perlakuan. Penyangraian maupun perendaman dapat menurunkan kadar serat kasar dalam sampel. Penurunan kadar serat disebabkan rusaknya serat pada proses perlakuan sehingga kadar pati akan mengalami penurunan. Sampel yang direndam memiliki kadar serat kasar yang lebih rendah dibandingkan dengan sampel yang disangrai. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Narsih *et al.* (2018) bahwa serat paling rendah yaitu pada perlakuan

perendaman, dan penelitian Akajiaku *et al.* (2014) bahwa kadar serat kasar pada sampel yang direndam lebih rendah dibandingkan kadar serat kasar biji asam jawa disangrai. Rendahnya serat kasar pada sampel yang direndam terjadi karena adanya proses penyangraian sebelum sampel direndam, sehingga panas pada proses penyangraian menyebabkan pori-pori kulit ari sampel terbuka sehingga dimungkinkan terjadi pelonggaran jaringan ikat serat pada kulit ari sampel. Perlakuan perendaman menyebabkan serat larut dan mengalami pencucian.

3.1.6 Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

Kadar BETN biji asam jawa berkisar antara 29,2-60,2%. Sampel tanpa perlakuan memiliki kadar BETN yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampel yang disangrai dan direndam. Hal ini sejalan dengan penelitian Adesina (2018) yang menyatakan bahwa kadar BETN lebih tinggi pada sampel tanpa pengolahan. Hasil Uji Duncan menunjukkan bahwa kadar BETN memiliki perbedaan signifikan ($P < 0,05$) pada setiap perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa proses penyangraian dan perendaman berpengaruh signifikan terhadap kadar BETN dalam sampel. Penyangraian cenderung menurunkan kadar BETN akibat degradasi pati dan gula sedangkan perendaman dapat mengilangkan komponen larut air. Hal ini sesuai dengan penelitian Abeshu & Kefale (2017) bahwa kadar karbohidrat mengalami penurunan selama proses penyangraian dan perendaman. Adebayo (2014) juga menyatakan bahwa kadar karbohidrat mengalami penurunan setelah perlakuan perendaman pada kacang lima.

3.2. Kecernaan Biji Asam Jawa

Kecernaan biji asam jawa tanpa perlakuan dan perlakuan (disangrai, dan direndam) disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kecernaan biji asam jawa

Variabel	Perlakuan		
	Biji Asam Jawa	Biji Asam Jawa Sangrai	Biji Asam Jawa Sangrai + Rendam
Bahan kering (%)	50.13 ^b	49.7 ^b	64.82 ^a
Bahan organik (%)	53.5 ^b	52.8 ^b	67.4 ^a

*Nilai dengan superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

3.2.1. Kecernaan bahan kering

Kecernaan bahan kering merupakan persentase bahan kering pakan yang dapat dicerna oleh mikroorganisme rumen. Kualitas pakan dipengaruhi oleh persentase kecernaan bahan kering. Dalam hal ini, semakin tinggi tingkat kecernaan bahan kering maka kualitas pakan juga semakin baik. Riswandi *et al.* (2015) menyatakan bahan pakan yang memiliki tingkat kecernaan tinggi menggambarkan tingkat sumbangan nutrisi tertentu.

Kecernaan bahan kering biji asam jawa berkisar antara 49,7-64,84% (Tabel 2). Kecernaan bahan kering terendah terdapat sampel yang disangrai yaitu 49,7% dan tertinggi pada sampel yang direndam yaitu 64,82%. Dari hasil analisis variansi diperoleh bahwa kecernaan bahan kering pada sampel yang disangrai dan yang direndam memiliki perbedaan signifikan ($P < 0,05$). Hal ini berarti bahwa perlakuan awal memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kecernaan bahan kering biji asam jawa. Hasil analisis menunjukkan bahwa penyangraian menurunkan tingkat kecernaan bahan kering sampel. Namun, sebaliknya perendaman mampu meningkatkan kecernaan bahan kering sampel. Hal ini terjadi karena proses perendaman menyebabkan pelunakan pada struktur jaringan dan membantu melarutkan atau menurunkan kandungan antinutrisi yang larut air serta melarutkan enzim endogen yang memecah senyawa kompleks. Hungate (1966) yang menyatakan bahwa ukuran bahan pakan sangat mempengaruhi kesempatan enzim yang dihasilkan mikroorganisme untuk mendegradasi pakan tersebut sehingga nilai kecernaannya semakin meningkat.

Tingginya kecernaan bahan kering pada sampel yang direndam didukung oleh kandungan nutrisi seperti protein kasar. Wajizah *et al.* (2015) menyatakan bahwa komposisi kimia pakan terutama protein sangat mempengaruhi kecernaan pakan selama proses fermentasi di dalam rumen. Selain itu, kadar serat kasar juga mempengaruhi kecernaan bahan kering. Semakin rendah kadar serat kasar maka kecernaan bahan kering pakan semakin baik. Faradilla *et al.* (2019) menyatakan bahwa mikroorganisme rumen akan mengalami kesulitan dalam mencerna pakan dengan kandungan serat tinggi.

3.2.2. Kecernaan bahan organik

Bahan organik termasuk dalam komponen bahan kering, sehingga faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kecernaan bahan kering juga akan memberikan pengaruh yang sama terhadap kecernaan bahan organik (Mizan *et al.*, 2015).

Kecernaan bahan organik biji asam jawa berkisar antara 52,8-67,4%. (Tabel 2). Kecernaan bahan organik terendah terdapat pada sampel yang disangrai yaitu 52,8% dan tertinggi pada sampel yang direndam sebesar 67,4%. Hal ini menunjukkan bahwa proses perlakuan awal memiliki pengaruh yang berbeda terhadap tingkat kecernaan bahan organik dari biji asam jawa. Dari hasil analisis variansi diperoleh tingkat kecernaan bahan organik sampel yang disangrai dan yang direndam memiliki perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$).

Perendaman mampu meningkatkan kecernaan bahan organik dari biji asam jawa. Perendaman efektif dalam meningkatkan kecernaan bahan organik pada bahan pakan karena dapat mengurangi senyawa antrinutrisi seperti tanin, asam fitat, dan saponin. Adeleke *et al.* (2017) menyatakan bahwa setelah proses perendaman terjadi penurunan kadar tanin yang kemungkinan disebabkan oleh pelepasan kulit biji serta pelarutan tanin dari sel ke dalam air rendaman. Kandungan tanin yang tinggi dapat mengurangi ketersediaan protein karena kemampuannya membentuk ikatan kompleks dengan protein. Godrich *et al.* (2023) menemukan bahwa terjadi penurunan kadar asam fitat pada kacang merah setelah perendaman yang diduga disebabkan oleh aktivasi dan hidrolisis asam fitat oleh enzim fitase endogen yang menghasilkan produk-produk yang kemudian larut ke dalam medium perendaman. Penelitian Qureshi & Hamid (2020) menemukan bahwa perendaman mampu menurunkan kadar saponin dalam bahan pangan. Hal ini disebabkan oleh difusi saponin ke dalam air rendaman.

Peningkatan kecernaan bahan organik pada sampel yang direndam didukung oleh kadar nutrisi seperti protein kasar dan lemak kasar yang cukup tinggi dari sampel yang direndam sehingga kecernaan bahan organiknya tinggi. Riswandi *et al.* (2015) menyatakan bahwa kandungan serat dan aktivitas mikroorganisme di dalam rumen (bakteri selulolitik) juga berpengaruh terhadap tingkat kecernaan pakan pada ternak ruminansia. Lebih lanjut, Bonat *et al.* (2018) menyatakan bahwa kuantitas bakteri rumen sangat mempengaruhi tingkat kecernaan bahan pakan. Tingginya kandungan protein kasar dapat menyebabkan peningkatan aktivitas mikroorganisme rumen sehingga

pencernaan bahan organik menjadi meningkat. Hal ini didukung oleh Tillman *et al.* (1998) yang menyatakan bahwa jumlah zat yang dapat dicerna terutama nitrogen, karbohidrat, lemak, dan vitamin menggambarkan tingkat kecernaan bahan organik dari bahan pakan.

4. Kesimpulan

Proses perlakuan awal seperti penyangraian dan perendaman mampu meningkatkan kualitas nutrisi biji asam jawa. Penyangraian dan perendaman memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan nutrisi biji asam jawa baik kadar air, abu, lemak, protein kasar, serat kasar, dan BETN. Perlakuan perendaman mampu meningkatkan kecernaan biji asam jawa sehingga perlakuan ini dapat direkomendasikan untuk pengolahan awal biji asam jawa sebagai bahan pakan alternatif.

Daftar Pustaka

- Abeshu, Y., & Kefale, B. (2017). Effect of some traditional processing methods on nutritional composition and alkaloid content of lupin bean. *International Journal of Bioorganic Chemistry*, 2(4), 174–179. <https://doi.org/10.11648/j.ijbc.20170204.13>
- Adebayo, S. F. (2014). Effect of soaking time on the proximate, mineral compositions and anti-nutritional factors of lima bean. *Food Science and Quality Management*, 27, 1–4.
- Adeleke, O. R., Adiamo, O. Q., Fawale, O. S., & Olamiti, G. (2017). Effect of soaking and boiling on anti-nutritional factors, oligosaccharide contents and protein digestibility of newly developed Bambara groundnut cultivars. *Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Technology*, 5(9), 1006–1014. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v5i9.1006-1014.949>
- Adesina, S. A. (2018). Effect of processing on the proximate composition of sunflower (*Helianthus annuus*) seeds. *Agro-Science: Journal of Tropical Agriculture, Food, Environment and Extension*, 17(3), 27–33. <https://doi.org/10.4314/as.v17i3.5>
- Akajiaku, L. O., Nwosu, J. N., Onuegbu, N. C., Njoku, N. E., & Egbeneke, C. O. (2014). Proximate, mineral and anti-nutrient composition of processed (soaked and roasted) tamarind (*Tamarindus indica*) seed nut. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 2(3), 136–145. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.2.3.05>
- AOAC. (1990). *Official methods of analysis* (15th ed.). Association of Official Analytical Chemists.
- Astuti, T., Akbar, S. A., Basyirun, F., & Trenggani, M. (2024). Evaluasi kandungan bahan kering, bahan organik, dan protein kasar limbah serai wangi amoniasi sebagai bahan pakan ternak ruminansia. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 12, 39–45.
- Bhattarai, S., Karki, S., & Joshi, H. S. (2022). Effect of roasting and soaking on proximate composition, anti-nutritional, antioxidant and antimicrobial properties of tamarind seed powder. *Journal of Food Science and Technology Nepal*, 13, 6–13. <https://doi.org/10.3126/jfstn.v13i13.68497>

- Bonat, V. R., Bata, M., & Rahayu, S. (2018). Kadar glukosa, urea darah dan koefisien cerna pakan sapi Bali Kupang yang disuplementasi ekstrak bunga waru (*Hibiscus tiliaceus*). *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VI*, 321–326.
- Byarugaba, R., Nabubuya, A., Muyonga, J., & Mwakha, A. (2023). Effects of roasting conditions on the proximate composition and functional properties of common bean (*Phaseolus vulgaris*) flours. *Tanzania Journal of Science*, 49(2), 546–558. <https://doi.org/10.4314/tjs.v49i2.23>
- Faradilla, F., Nuswantara, L. K., Christiyanto, M., & Pangestu, E. (2019). Kecernaan bahan kering, bahan organik, lemak kasar dan total digestible nutrients berbagai hijauan secara in vitro. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 17(2), 185–193.
- Gadein, K. A., Mudawi, H. A., Nour, A. A. M., & Eldirany, A. A. (2024). Physicochemical characteristics, antinutritional factors and functional properties of tamarind fruit pulp and seeds powder. *Journal of the Saudi Society for Food and Nutrition*, 17(1), 22–29.
- Godrich, J., Rose, P., Muleya, M., & Gould, J. (2023). The effect of popping, soaking, boiling and roasting processes on antinutritional factors in chickpeas and red kidney beans. *International Journal of Food Science & Technology*, 58(1), 279–289. <https://doi.org/10.1111/ijfs.16190>
- Hungate, R. E. (1966). *The rumen and its microbes*. Academic Press.
- Makinde, F. M., & Ayodele, T. I. (2022). Impact of processing on physical, chemical and pasting properties of tamarind (*Tamarindus indica*) seed flour. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 26(6), 1039–1047. <https://doi.org/10.4314/jasem.v26i6.7>
- Mizan, A. B., Tasse, A. M., & Zulkarnaen, D. (2015). Kecernaan in vitro bahan kering dan bahan organik serta protein ransum berbasis pakan fermentasi. *JITRO*, 2(2), 70–78.
- Mohamed, H. A., Mohammed, B. E., & Ahmed, K. E. (2015). Physicochemical properties of tamarind (*Tamarindus indica*) seed polysaccharides. *Journal of Food Processing & Technology*, 6(6), 1–5. <https://doi.org/10.4172/2157-7110.1000452>
- Narsih, Agato, & Sesario, R. (2018). Penurunan senyawa antinutrisi pada biji jagung dengan berbagai metoda. *Jurnal Teknologi Pangan*, 9(1), 45–50.
- Obasi, B. C., Sallau, U., & Buraimoh, J. O. (2025). Effect of different processing methods on the microbiological, mineral and phytochemical composition of tamarind seed flour. *Greener Journal of Life Sciences*, 7(1), 12–20. <https://doi.org/10.15580/gjls.2025.1.123124212>
- Oluseyi, E. O., & Temitayo, O. M. (2015). Chemical and functional properties of fermented, roasted and germinated tamarind (*Tamarindus indica*) seed flours. *Nutrition & Food Science*, 45(1), 97–111. <https://doi.org/10.1108/NFS-11-2013-0131>
- Pallawa, N. B. A., Berlian, M., & Sulfianti. (2024). Analisis kadar air pada biji kakao terhadap variasi waktu penyangraian: Tinjauan khusus untuk peningkatan kualitas produk. *Journal of Surimi (Sustainable Research in Management of Agroindustry)*, 4(1), 14–19. <https://doi.org/10.35970/surimi.v4i1.2264>
- Pamungkas, M. T., Masrukan, & Kuntjahjawati. (2021). Pengaruh suhu dan lama penyangraian (roasting) terhadap sifat fisik dan kimia seduhan kopi Arabika (*Coffea arabica* L.). *AGROTECH*, 3(2), 1–10.

- Qureshi, S., & Hamid, A. (2020). Effect of overnight soaking and boiling on phytic acid, tannins, saponins and proximate composition in legumes. *Journal of Pure and Applied Agriculture*, 5(3), 17–25.
- Riswandi, Muhakka, & Lehan, M. (2015). Evaluasi nilai pencernaan secara in vitro ransum ternak sapi Bali yang disuplementasi dengan probiotik Bioplus. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 4(1).
- Tilley, J. M. A., & Terry, R. A. (1963). A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland Society*, 18, 104–111.
- Tillman, A. D., Hartadi, H., Prawirokusumo, S., Reksohadiprojo, S., & Lebdosoekojo, S. (1998). *Ilmu makanan ternak dasar* (6th ed.). Gadjah Mada University Press.
- Wahyuni, F., & Sjojfan, O. (2018). Pengaruh pengukusan terhadap kandungan nutrisi biji asam jawa (*Tamarindus indica* L.) sebagai bahan pakan unggas. *Ternak Tropika Journal of Tropical Animal Production*, 19(2), 139–148. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2018.019.02.8>
- Wajizah, S., Usman, Y., & Mariana, E. (2015). Evaluasi nilai nutrisi dan pencernaan in vitro pelepah kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger* dengan penambahan sumber karbohidrat yang berbeda. *Agripet*, 15(1), 13–19.
- Yadav, L., & Bhatnagar, V. (2017). Effect of soaking and roasting on nutritional and anti-nutritional components of chickpea (PRATAP-14). *The Bioscan*, 12(2), 771–774.