

Potensi Kombinasi *Azolla pinnata* dengan *Ipomoea batatas* L. sebagai Konsentrat Hijau Ditinjau dari Sifat Fisik dan Kecernaan Bahan Kering Serta Bahan Organik

Nica Ardiansyach Lukmana, I Wayan Suarna, dan Sri Anggreni Lindawati

Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Denpasar-Bali
e-mail: nica2103511089@student.unud.ac.id

ABSTRAK

Indonesia memiliki beragam sumber daya bahan pakan yang berpotensi untuk dijadikan sebagai penyusun konsentrat hijau. Penelitian bertujuan untuk mengetahui potensi kombinasi *Azolla pinnata* dengan limbah *Ipomoea batatas* L. yang ditinjau dari sifat fisik (densitas, daya serap, dan daya larut) serta kecernaan bahan kering, dan kecernaan bahan organik. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana mulai dari bulan Maret hingga Juni 2024. Penelitian menggunakan metode *in vitro* dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diuji terdiri dari P1 (80% tepung *Azolla pinnata* + 20% tepung limbah *Ipomoea batatas* L.), P2 (60% tepung *Azolla pinnata* + 40% tepung limbah *Ipomoea batatas* L.), P3 (40% tepung *Azolla pinnata* + 60% tepung limbah *Ipomoea batatas* L.), dan P4 (20% tepung *Azolla pinnata* + 80% tepung limbah *Ipomoea batatas* L.). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi *Azolla pinnata* dengan limbah *Ipomoea batatas* L. pada perlakuan P1, P2, P3, serta pada P4 memiliki potensi yang berbeda sebagai konsentrat hijau dilihat dari variabel densitas, daya serap, dan kecernaan bahan kering, namun tidak ditemukan perbedaan potensi pada variabel daya larut dan kecernaan bahan organik. Dapat disimpulkan bahwa kombinasi 20% tepung *Azolla pinnata* dan 80% tepung limbah *Ipomoea batatas* L. memiliki potensi terbaik sebagai bahan penyusun konsentrat hijau.

Kata kunci: *Azolla pinnata*, *Ipomoea batatas* L., konsentrat hijau, sifat fisik, kecernaan *in vitro*

Potential of Combination of *Azolla pinnata* with *Ipomoea batatas* L. As Green Concentrate Reviewed from Physical Qualities and Digestibility of Dry Matter and Organic Matter

ABSTRACT

Indonesia has a variety of feed resources that have the potential to be used as green concentrate components. The study aims to determine the potential combination of *Azolla pinnata* with *Ipomoea batatas* L. waste in terms of physical properties (density, absorption capacity, and solubility) as well as dry matter digestibility, and organic matter digestibility. The study was conducted at the Animal Nutrition and Feed Laboratory, Faculty of Animal Husbandry, Udayana University from March to June 2024. The study used an *in vitro* method with a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The treatments tested consisted of P1 (80% *Azolla pinnata* flour + 20% *Ipomoea batatas* L. waste flour), P2 (60% *Azolla pinnata* flour + 40% *Ipomoea batatas* L. waste flour), P3 (40% *Azolla pinnata* flour + 60% *Ipomoea batatas* L. waste flour), and P4 (20% *Azolla pinnata* flour + 80% *Ipomoea batatas* L. waste flour). The results showed that the combination of *Azolla pinnata* with *Ipomoea batatas* L. waste in treatments P1, P2, P3, and P4 had different potentials as green concentrates seen from the variables of density, absorption capacity, and dry matter digestibility, but no differences were found in the potential of the variables of solubility and digestibility of organic matter. It can be concluded that the combination of 20% *Azolla pinnata* flour and 80% *Ipomoea batatas* L. waste flour has the best potential as a green concentrate ingredient.

Keywords: *A. pinnata*, *Ipomoea batatas* L., green concentrate, physical qualities, *in vitro* digestibility.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang kaya akan sumberdaya hayati termasuk keberagaman sumberdaya tanaman penghasil hijauan pakan ternak. Beberapa sumber hijauan pakan memiliki kandungan nutrisi yang tinggi sehingga sangat dibutuhkan oleh ternak, terutama ternak ruminansia. Saat ini Pemerintah Indonesia melalui Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan sedang menggalakkan pengadaan konsentrat hijau yang komponen utamanya adalah hijauan pakan berkualitas.

Pemeliharaan ternak ruminansia oleh masyarakat peternak di Indonesia masih bersifat tradisional karena hanya memiliki 2-6 ekor ternak saja dan dilakukan hanyalah sebagai usaha sampingan (Elly *et al.*, 2020). Ternak ruminansia khususnya sapi hanya dikembangkan oleh peternak untuk mengisi waktu luang setelah kegiatan utama telah selesai dilakukan, sehingga pakan yang diberikan terbatas sesuai dengan kemampuan dan ketersediaan pakan tanpa mengetahui kebutuhan ternak telah tercukupi atau tidak (Anwar *et al.*, 2021). Menurut Yulianto (2012), hijauan pakan yang diberikan untuk sapi tanpa campuran apapun tidak akan berpengaruh signifikan terhadap penggemukan dan pertambahan berat badan ternak.

Pakan penguat berupa konsentrat sangat diperlukan agar ternak memperoleh energi tambahan, peningkatan volume konsumsi, dan juga meningkatkan daya cerna ternak. Konsentrat adalah campuran dari dua atau lebih bahan pakan yang disesuaikan dengan kebutuhan ternak (Rumerung, 2015). Abdullah (2014), menyatakan bahwa konsentrat hijau merupakan pakan yang bernutrisi dengan kandungan serat kasar kurang dari 18% dan berbahan baku hijauan pakan dalam pembuatannya. Hijauan yang dapat digunakan sebagai konsentrat hijau dengan kandungan nutrisi yang tinggi yaitu *Azolla pinnata* dan juga limbah *Ipomoea batatas* L.

Azolla pinnata adalah tumbuhan paku air yang memiliki protein tinggi terutama asam amino esensial yang baik dan rendah lignin sehingga mudah dicerna oleh ternak (Yanshi *et al.*, 2019). Pemberian pakan campuran *Azolla pinnata* pada ternak unggas juga terbukti meningkatkan bobot badan sebesar 48% dan menurunkan biaya pakan hingga 9,9% (Tarigan *et al.*, 2019). Selain *Azolla pinnata*, *Ipomoea batatas* L. juga dapat digunakan sebagai pakan alternatif yang mengandung nutrisi tinggi. Susetyo *et al.* (2016) memperoleh hasil kandungan dari *Ipomoea batatas* L. antara lain kadar air 7,19%, abu 2,44%, karbohidrat 49,77%, protein 1,62%, lemak 1,38%, dan serat kasar 4,59%. Winarno (2004), *Ipomoea batatas* L.

mempunyai kandungan antosianin berupa flavonoid yang tinggi yaitu 61,85 mg/100 g. Semakin ungu warna ubi maka semakin tinggi juga kandungannya. Bahan pakan yang mengandung senyawa antioksidan akan mampu mencegah rusaknya sel didalam tubuh dan mencegah radikal bebas dalam rumen sehingga mampu meningkatkan sistem pertahanan tubuh ternak menjadi lebih baik (Rohyani *et al.*, 2015). *Ipomoea batatas* L. mengandung senyawa antioksidan yang menghambat bakteri patogen dan dimanfaatkan oleh bakteri positif didalam rumen dalam mendegradasi bahan makanan sehingga mendapat kecernaan pakan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik sifat fisik, potensi kombinasi tepung *Azolla pinnata* dengan tepung limbah *Ipomoea batatas* L. dan mendapat kombinasi yang terbaik dilihat dari kecernaan bahan organik serta bahan kering.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian *in vitro* dilaksanakan di Lab. Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana, Jl. PB Sudirman, Denpasar. Penelitian dimulai pada bulan Maret hingga juni 2024.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain tabung *in vitro*, shakerbath, gelas piala, pemanas tabung, kertas saring bebas abu, oven, pompa vakum, tanur listrik, desikator, cawan porselin, labu “kjedhal”, desikator ICW (Ivan, Clack, White), kondensator, spectrophotometer, tabung spektri, dan erlenmeyer. Bahan yang digunakan dalam penelitian, antara lain cairan rumen sapi yang diambil pukul 03.00 WITA di RPH Pesanggaran, setelah dilakukan proses penyembelihan sapi Bali dan disimpan pada termos yang telah diisi air hangat agar suhunya menyerupai rumen sapi sehingga cairan rumen tidak rusak selama proses mobilisasi. Pembuatan tepung *Azolla pinnata* dimulai dari pengumpulan bahan segar yang diperoleh di Desa Petak, Gianyar-Bali dicuci hingga tidak ada kotoran yang dapat mengkontaminasi, kemudian dikeringkan sinar matahari lalu digiling hingga berbentuk mesh atau tepung. Limbah ubi jalar ungu diperoleh melalui limbah pembuatan wine. *Ipomoea batatas* L. didapat dari proses ekstraksi minuman wine yang direbus kemudian diambil airnya untuk diproduksi. Sisa umbi yang sudah direbus tadi kemudian dapat disebut menjadi limbah yang digunakan sebagai konsentrat hijau dengan cara dikeringkan sinar matahari langsung lalu digiling hingga berbentuk tepung.

Rancangan Percobaan

Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 3 kali pengulangan sebagai berikut:

- P1: 80% tepung *Azolla pinnata* + 20% tepung limbah *Ipomoea batatas* L.
 P2 : 60% tepung *Azolla pinnata* + 40% tepung limbah *Ipomoea batatas* L.
 P3: 40% tepung *Azolla pinnata* + 60% limbah tepung *Ipomoea batatas* L.
 P4: 20% tepung *Azolla pinnata* + 80% limbah tepung *Ipomoea batatas* L.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang dicari adalah sifat fisik diantaranya yaitu densitas, daya larut air, dan daya serap air, serta pencernaan bahan organik dan pencernaan bahan kering yang ditentukan secara *in vitro*.

Sifat Fisik

Sifat fisik dicari menggunakan metode (AOAC,1980) yang meliputi:

1. Densitas

Masing masing sampel konsentrat dalam bentuk tepung menjadi halus dimasukkan ke dalam tabung silinder ukuran 37 ml hingga permukaan rata dan selanjutnya dapat ditimbang. Densitas dapat di hitung menggunakan rumus :

$$Densitas = \frac{\text{berat sampel}}{\text{volume tabung}}$$

2. Daya serap air

Sampel konsentrat yang sudah dikeringkan dengan proses oven 80°C dan telah berbentuk tepung dimasukkan ke dalam tabung sebanyak 3 gram dan diberi air kurang lebih 25 ml. Sampel kemudia direndam dengan air tersebut selama 1x24 jam. Setelah proses perendaman selesai, sampel disaring dengan kertas saing dan disedot menggunakan vakum hingga airnya tidak menetes dan kemudian ditimbang.

Rumus daya serap air sebagai berikut:

$$\frac{(\text{berat akhir} - \text{berat kertas saring}) - \text{berat awal sampel}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\%$$

3. Daya larut air

Sampel konsentrat yang sudah dikeringkan dengan pengovenan 80°C dan telah berbentuk tepung dan disaring kemudian dimasukkan kedalam cawan sebanyak 3 g. Kemudian sampel direndam selama 1x24 jam. Setelah direndam kemudian disedot menggunakan pompa divakum hingga airnya tidak menetes. Dilanjut dengan proses pengovenan sampel kembali dengan suhu 105°C selama 2 jam dan kemudian di-

timbang dengan rumus:

$$\frac{(\text{berat bahan awal} - (\text{berat bahan kering akhir} - \text{berat kertas saring}))}{\text{berat bahan kering awal}} \times 100\%.$$

4. Pencernaan bahan kering dan bahan organik

In vitro dilakukan pada dua waktu inkubasi yaitu 4 jam dan 48 jam. Metode yang digunakan adalah Minson dan McLeod Method (1972) yang dimodifikasi. Cara kerja untuk *in vitro* yaitu memasukkan sampel ransum yang telah halus kedalam tabung *in vitro* sebanyak 0,2500 g dan ditambah 25 ml cairan rumen buffer McDougall dengan kondisi 40°C, se lanjutnya diinkubasi dalam shakerbath dengan suhu 40°C selama 4 jam. Cara kerja yang sama dilakukan untuk inkubasi selama 48 jam. Setiap jam tabung *in vitro* digoyangkan dan dikeluarkan udaranya.

Setelah lama waktu inkubasi yang ditentukan, se lanjutnya dikeluarkan dan dipusingkan pada 3500 rpm selama 10 menit. Substrat akan terpisah menjadi endapan di bagian bawah dan supernatan yang bening berada di bagian atas. Supernatan dipakai untuk analisis N-NH₃, VFA total dan pH. Endapan digunakan untuk analisis degradasi bahan kering (BK) dan bahan organik (BO). Residu endapan dipindahkan ke dalam cawan yang telah diketahui bobot kosongnya. Diuapkan dalam forced draught oven suhu 70° C sampai kering ±12 jam dan dipindahkan ke oven bahan kering suhu 105° C selama 9 jam, lalu didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang. Dilanjutkan pembakaran ke dalam tanur sampai diperoleh bobot abu. Sebagai blanko adalah residu fermentasi tanpa ransum. Pencernaan fermentatif BK dan BO ransum dapat dihitung dengan rumus :

1. Pencernaan bahan kering

$$KcBK = \frac{BK(s) - BK(r) - BK(bl)}{BK(s)_{awal}} \times 100\%$$

2. Pencernaan bahan organik

$$KcBO = \frac{BO(s) - BO(r) - BO(bl)}{BO(s)_{awal}} \times 100\%$$

Keterangan:

s = sampel

r = residu

bl = blanko

KcBK = Pencernaan bahan kering

KcBO = Pencernaan bahan organik

BK/BO = bahan kering / bahan organik

Analisis Data

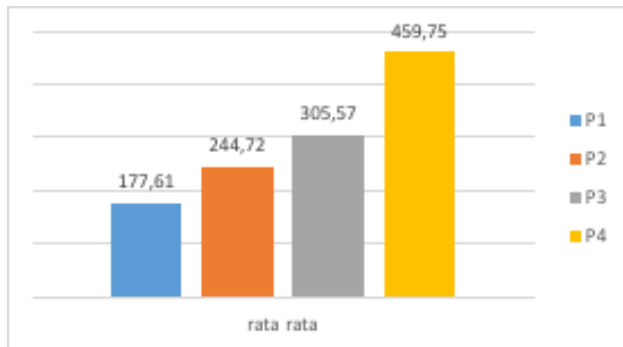
Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam univariat dan apabila nilai sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), maka analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1991) terhadap nilai rata-rata perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kombinasi *Azolla pinnata* dan limbah *Ipomoea batatas* L. sebagai konsentrat hijau ditinjau dari sifat fisik dan pencernaan bahan kering serta pencernaan bahan organik tersaji pada Table 1 seperti berikut :

Sifat Fisik

1. Densitas



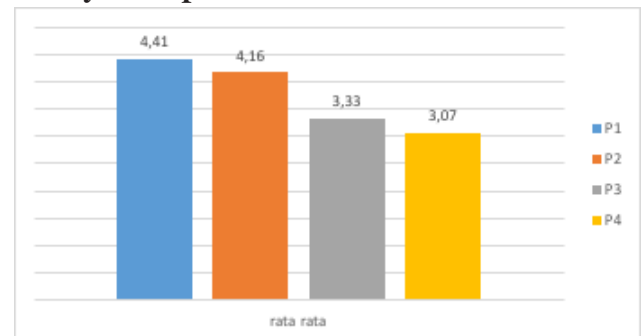
Gambar 1. Densitas campuran A. Pinnata dan limbah I. batatas L.

Densitas pada kombinasi P4 (20% tepung *Azolla pinnata* dengan tepung limbah *Ipomoea batatas* L. 80%) menghasilkan densitas tertinggi, yaitu 459,75 g/l. Kemudian P3 (305,57 g/l), P2 (244,72 g/l), dan terakhir P1 (177,61 g/l). Secara statistik terjadi perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). Hal ini disebabkan oleh perbedaan konsentrasi disetiap perlakuan sehingga menghasilkan perbedaan yang nyata.

Keempat perlakuan yang telah diuji pada kombinasi tepung *Azolla pinnata* dengan tepung limbah *Ipomoea batatas* L. memberikan pengaruh yang nyata terhadap densitas dan juga daya serap air. Hasil yang didapatkan sesuai dengan teori-teori sebelumnya bahwa hasil dari densitas akan berbanding terbalik dengan daya serap air suatu bahan pakan. Berdasarkan Gambar 4.1 menunjukkan bahwa penurunan nilai densitas dalam setiap penambahan limbah *Ipomoea batatas* L. dari perlakuan P4 (459,75 g/l),

P3 (305,57 g/l), P2 (244,72 g/l) dan P1 (177,61 g/l) disebabkan karena bahan tersebut telah direndam sehingga membuat ukuran lebih besar. Semakin besar ukuran bahan maka semakin kecil densitas kambanya. Dari Tabel 4.1 juga dapat dilihat bahwa densitas kombinasi tepung *Azolla pinnata* dengan tepung limbah *Ipomoea batatas* L. mengalami perubahan selama perlakuan dengan persentase jumlah volume bahan yang berbeda. Teori ini juga sejalan dengan Bumi et al., (2020) bahwa setelah perendaman akan terjadi pembesaran ukuran bahan yang dipakai. Semakin besar ukuran yang dihasilkan maka akan semakin kecil densitas yang diperoleh. Pakan yang mempunyai densitas rendah juga akan menyebabkan ternak cepat kenyang sehingga asupan nutrisi yang masuk kedalam tubuh ternak belum terpenuhi.

2. Daya Serap



Gambar 2. Daya serap campuran A. Pinnata dan limbah I. batatas L.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kombinasi tepung *Azolla pinnata* dan tepung limbah *Ipomoea batatas* L. pada perlakuan P4 (3,07%) dan P3 (3,33%) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P1 (4,41%) namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan P2 (4,16%). Daya serap air yang diperoleh pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.1 bahwa hasil yang didapatkan berbanding terbalik dengan densitas. Secara umum komposisi tepung *Azolla pinnata* pada P1 yakni

Table 1. Kombinasi *Azolla pinnata* dengan limbah *Ipomoea batatas* L. sebagai konsentrat hijau ditinjau dari sifat fisik dan pencernaan bahan organik serta bahan kering.

Variabel yang diamati	Perlakuan ¹⁾			
	P1	P2	P3	P4
Densitas (g/l)	177,61 ^d ± 20,5 ²⁾	244,72 ^c ± 17,4	305,57 ^b ± 12,9	459,75 ^a ± 42,1
Daya serap(%)	4,41 ^a ± 0,84	4,16 ^{ab} ± 0,18	3,33 ^b ± 0,67	3,07 ^b ± 0,07
Daya larut(%)	23,74 ^a ± 2,24	24,33 ^a ± 2,23	18,13 ^a ± 13,3	27,29 ^{a3)} ± 2,23
Kecernaan bahan organik(%)	64,63 ^a ± 1,63	68,77 ^a ± 6,17	70,6 ^a ± 2,83	73 ^a ± 9,73
Kecernaan bahan kering(%)	54,25 ^c ± 3,34	60,08 ^{bc} ± 5,92	65,7 ^{ab} ± 2,30	72,45 ^a ± 9,13

Keterangan

1) Perlakuan

P1 : 80% tepung *Azolla pinnata* + 20% tepung limbah *Ipomoea batatas* L.

P2 : 60% tepung *Azolla pinnata* + 40% tepung limbah *Ipomoea batatas* L.

P3 : 40% tepung *Azolla pinnata* + 60% tepung limbah *Ipomoea batatas* L.

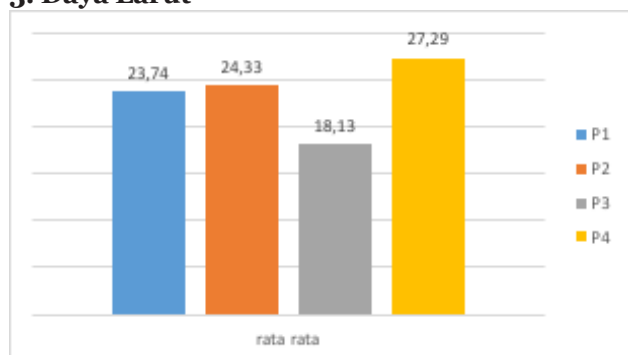
P4 : 20% tepung *Azolla pinnata* + 80% tepung limbah *Ipomoea batatas* L.

2) Sd: Standard defisiensi

3) Nilai de\$ngan huruf yang sama pada baris yang sama me\$unjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) dan se\$baliknya

sebesar 80% memberikan efek serat yang lebih banyak sehingga daya serap air pada kombinasi tersebut lebih tinggi daripada perlakuan lainnya yaitu sebesar 4,41%. Penyerapan air berbanding terbalik dengan kepadatan. Semakin tinggi kepadatan bahan, maka semakin rendah penyerapan airnya. Penyerapan air berkaitan erat dengan tingkat kesulitan bahan tersebut untuk dikonsumsi ternak. Ternak mengonsumsi pakan dengan air liurnya, jika penyerapan airnya rendah, maka ternak akan kesulitan mengonsumsi pakannya. Namun, penyerapan air yang tinggi juga akan menyebabkan pakan tidak tahan lama dalam penyimpanan (Riswandi et al., 2017). Hal tersebut sesuai dengan data yang didapatkan pada Gambar 4.1, dimana densitas tertinggi diperoleh pada P4 namun berbanding terbalik pada P1 daya serap air, sehingga hasil ini sesuai dengan pendapat Simatupang et al., (2020) bahwa daya serap berbanding terbalik dengan densitas. Semakin rendah densitas maka semakin tinggi daya serap air.

3. Daya Larut



Gambar 3. Daya larut campuran A. Pinnata dan limbah I. batatas L

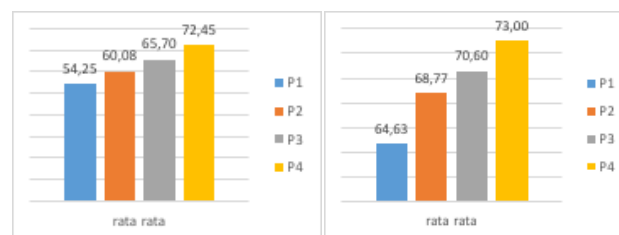
Nilai kelarutan tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (27,29%) kemudian P2 (24,33%), P1 (23,74%) dan terendah pada P3 (18,13%). Dari data tabel 4.1 dapat diketahui bahwa secara statistik tidak terjadi perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) sehingga perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh pada daya larut konsentrat hijau kombinasi tepung *Azolla pinnata* dan tepung limbah *Ipomoea batatas* L. di semua perlakuan tidak memberikan perbedaan yang nyata. Pada Tabel 4.1 diketahui bahwa kombinasi P4 memperoleh nilai tertinggi yaitu 27,29% hal tersebut dapat disebabkan karena rendahnya kandungan serat yang terdapat pada limbah *Azolla pinnata* sehingga memungkinkan P4 dapat terlarut dengan cepat. Besarnya nilai kelarutan akan menentukan mutu dari produk yang dihasilkan. Semakin besar daya larut yang dihasilkan maka diharapkan semakin banyak partikel bahan yang dapat dilepaskan dan larut dalam air (Ermawati et al., 2022). Dari hasil penelitian ini

rata rata mendapatkan nilai yang lebih tinggi dari beberapa penelitian sebelumnya. Densitas dari kedua bahan ini tidak dapat dibandingkan dengan penelitian sebelumnya karena tidak ada nilai standar umum yang diakui secara akademik. Variasi tinggi atau rendahnya kedua bahan dipengaruhi oleh konsentrasi volume bahan penyusun, kadar air, ukuran partikel, kandungan mineral dan juga metode pengeringan yang digunakan. Daya serap kedua bahan tersebut cenderung lebih rendah dibanding dengan penelitian yang dilakukan menggunakan bahan lain seperti pada hasil dari Suryani et al., (2015) bahwa daya serap dari campuran gamal dan jerami mencapai angka tertinggi hingga 28,67%. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrat hijau yang berbahan tepung *Azolla pinnata* dan tepung limbah *Ipomoea batatas* L. lebih sukar untuk terkena serangan bakteri rumen namun juga memungkinkan pencernaan pakan akan sedikit lebih rendah seperti pendapat dari Suhartati et al., (2004) bahwa daya serap air yang tinggi menyebabkan pakan lebih rentan terhadap serangan bakteri rumen namun jika daya serap air rendah maka pakan akan sukar dimasuki bakteri sehingga pencernaan cenderung lebih rendah. Daya larut yang dihasilkan dari penelitian ini menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata sehingga perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh terhadap nilai kelarutan pakan.

4. Kecernaan Bahan Kering dan Kecernaan Bahan Organik

Hasil sidik ragam pada kombinasi P4 (20% tepung *Azolla pinnata* dan 80% tepung limbah *Ipomoea batatas* L.) menunjukkan nilai kecernaan bahan kering secara *in vitro* tertinggi yakni 72,45%. Hasil ini berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P2 (60,08%) namun tidak berbeda nyata dengan P3 (65,70%). Akan tetapi P3 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P1 yakni (54,25%).

Kecernaan bahan organik pada kombinasi P4 (20% tepung *Azolla pinnata* dan 80% tepung limbah *Ipomoea batatas* L.) menghasilkan kecernaan bahan organik tertinggi secara *in vitro* yaitu 73%. Namun berdasarkan statistik hasil tersebut tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan P1 (64,63%), P2 (68,77%), dan P3 (70,60%).



Gambar 4. KCBK

Gambar 5. KCBO

Rata rata nilai pencernaan bahan kering (KCBK) pada perlakuan P4 menunjukkan nilai tertinggi yakni 72,45%. Hasil ini berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P2 (60,08%) namun tidak berbeda nyata dengan P3 (65,70%). Akan tetapi P3 berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan P1 (54,25%). Nilai KCBK yang berbeda tersebut dipengaruhi oleh adanya perbedaan volume komposisi penyusun sehingga menyebabkan kandungan nutriennya beragam (Paramita *et al.*, 2008).

Tinggi rendahnya suatu pencernaan pada hijauan pakan juga dipengaruhi oleh faktor internal serta eksternal yang terdapat pada bahan pakan tersebut seperti mikroba dalam rumen maupun kandungan kimianya. Hasil ini dipengaruhi juga oleh sifat fisik khususnya daya serap pada perlakuan P4 yang memperoleh hasil paling rendah namun tidak berbeda nyata dengan P2 sehingga mikroba pada rumen masih dapat mencerna konsentrat dengan baik.

Pernyataan ini sesuai dengan pendapat (Suryani *et al.*, 2015) bahwa jika daya serap tinggi maka mudah bagi mikroorganisme menembus partikel pakan sehingga dapat meningkatkan pencernaan. Selain daya serap daya larut tertinggi juga terdapat di P4 sehingga dapat mempengaruhi kecepatan degradasi bahan pakan tersebut. Daya larut yang tinggi menunjukkan semakin banyak bahan organik yang mudah larut dan tercerna dalam rumen. Namun hal ini berbeda dengan pendapat Rahmawati *et al.*, (2021) bahwa kandungan protein yang tinggi akan mendapatkan pencernaan yang lebih tinggi dan sebaliknya. Hal tersebut didasari karena jumlah protein yang terkandung pada *Azolla pinnata* pada P1 lebih tinggi namun serat yang terkandung juga lebih tinggi daripada P4 sehingga menyebabkan pencernaan terhambat dan lebih rendah. Perbedaan persentase pada keempat perlakuan mempengaruhi pencernaan bahan organik (KCBO) juga berbeda.

Pada percobaan yang telah dilakukan perlakuan P4 mendapatkan hasil KCBO tertinggi juga yaitu 73%, namun secara statistik menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Nilai KCBO berkorelasi dengan nilai KCBK. Semakin tinggi nilai KCBK maka semakin tinggi juga KCBO. Suatu pencernaan akan lebih efektif dilihat dari KCBO karena bahan kering terdiri dari abu dan bahan organik, sedangkan bahan organik sendiri mengandung protein kasar, lemak kasar, dan karbohidrat sehingga lebih kompleks.

Hasil KCBK dan KCBO yang didapat pada penelitian ini juga lebih tinggi dari penelitian yang dilakukan oleh Simanjutak *et al.*, (2021) menggunakan ubi jalar yakni hanya sebesar 59,662% dan 61,187%, sedangkan pada konsentrat hijau yang mengombinasikan tepung *Azolla pinnata* dengan tepung limbah

Ipomoea batatas L. mendapatkan nilai tertinggi pada KCBK dan KCBO sebesar 72,45% dan 73%. Hasil ini juga tidak jauh berbeda dari hasil penelitian oleh Parashuramulu *et al.*, (2013) bahwa pencernaan bahan kering dan bahan organik yang terdapat pada *Azolla pinnata* dianalisis secara *in vitro* cukup tinggi yakni 79,5% dan 63,8%.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan:

1. Kombinasi tepung *Azolla pinnata* sebanyak 20% dan tepung limbah *Ipomoea batatas* L. sebanyak 80% memiliki potensi sebagai konsentrat hijau terbaik dilihat dari sifat fisik pada variabel densitas dan daya larut.
2. Kombinasi tepung *Azolla pinnata* sebanyak 20% dan tepung limbah *Ipomoea batatas* L. sebanyak 80% memiliki potensi sebagai konsentrat hijau terbaik dilihat dari pencernaan bahan organik, dan pencernaan bahan kering.

Berdasarkan hasil dan kesimpulan yang diperoleh dapat disarankan adanya percobaan langsung terhadap hewan ruminansia khususnya sapi secara *in vivo* untuk melihat korelasi yang sesungguhnya antara tingginya pencernaan yang didapat melalui *in vitro* terhadap pertambahan bobot dan pertumbuhan sapi secara nyata serta peternak menggunakan kombinasi terbaik untuk dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ternaknya melalui konsentrat hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. 2014. Mewujudkan konsentrat hijau dalam industri baru pakan untuk mendorong kemandirian pakan dan daya saing peternakan nasional. In Orasi Ilmiah Guru Besar IPB (pp. 3–18).
- Anwar, R., T. A. Wibowo., D. S. Untari. 2021. Manajemen pemberian pakan ternak sapi potong di kecamatan Pasir Sakti, kabupaten Lampung Timur. *J. Open Science and Technology*. 1(2): 190-195.
- Bumi, S. A. Putri., Siti Aminah., M. Yusuf. 2020. Aktivitas antioksidan, kadar serat, dan karakteristik beras hitam pecah kulit pratanak dengan variasi lama waktu perendaman.
- Elly, H. Femi., A. Lomboan., J. K. J. Kalangi., J. R. Leke. 2020. pengembangan Ternak Sapi Lokal dan Kelayakan Usaha Local Cattle Development and Bussines Feasibility. *Teknologi dan Agribis-*

- nis Peternakan. 2-5.
- Ermawati, M. Ayukusuma., E. D. Masithah., E. Saputra. 2022. Pengaruh penambahan tepung jagung terhadap karakteristik kimia flavour pasta dari cangkang kerang hijau.
- Paramita, W., Susanto, W.E., Yulianto, A.B., 2008. Konsumsi dan pencernaan bahan kering dan bahan organik dalam haylase pakan lengkap ternak sapi Peranakan Ongole. *Media Kedokteran Hewan*. 24(1): 59 – 62.
- Parashuramulu, S., P. S. Swain., D. Nagalakshmi. 2013. Protein fractionation and in vitro digestibility of azzola in ruminant. *J. Animal and Feed Research*. 3(3): 129-132.
- Rahmawati, D. Puspadina., E. Pangestu., L. K. Nusatara., M. Christiyanto. 2021. Kecernaan bahan kering, bahan organik, lemak kasar, dan nilai total digestible nutrient hijauan pakan. *J. Agripet*. 21(1):71-77.
- Riswandi, S. Sandi dan I.P. Sari. 2017. Amoniasi Fermentasi (Amofer) Serat Sawit dengan Penambahan Urea dan Effectie Microorganism-4 (EM-4) terhadap Kualitas Fisik, Derajat Keasaman (pH), Bahan Kering dan Bahan Organik. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2017. Palembang, 19-20 Oktober 2017.
- Rohyani, I., S. A. Evy dan Suripto. 2015. Kandungan fitokimia beberapa jenis tumbuhan lokal yang sering dimanfaatkan sebagai bahan baku obat di Pulau Lombok. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia. Nusa Tenggara. 1 (2) : 388-391.
- Rumerung, S.N. 2015. Efek penggunaan konsentrat pabrikan dan buatan sendiri dalam ransum babi starter terhadap efisiensi penggunaan ransum. *J. Zoetek*. 35(2): 295-301.
- Simanjutak, Servis., T. P. Daru., A. Safitri., R. Silaban. 2021. Efektivitas pemberian prebiotik Ipomoea batatas L. terhadap pencernaan dan total bakteri in vitro. *Celebes Agricultural*. 1(2):18-26.
- Simatupang, A.M., Suparjo, Yatno, R. Murni dan Akmal. 2020. Evaluasi sifat fisik wafer ransum komplit berbasis pelepah sawit dengan berbagai level ongkok sebagai bahan perekat. sebagai binder. Prosiding Seminar Nasional II Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Hlm.99-105.
- Suhartati, F. M., W. Suryapratama., S. Rahayu. 2004. Analisis Sifat Fisik Rumput Lokal. *Animal Production* 6. (1): 37-42.
- Suryani, N. N, I. G. Mahardika, S. Putra, dan N. Sujaya. 2015. Sifat fisik dan pencernaan ransum sapi bali yang mengandung hijauan beragam. *J. Peternakan Indonesia*. 17(1): 39-45.
- Susetyo, A. S., S. Hartini., M. N. Cahyanti. 2016. Optimalisasi kandungan gizi tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) terfermentasi ditinjau dari dosis penambahan inokulum angkak serta aplikasinya dalam pembuatan mie basah. *J. ATP*. 5(3): 56-63.
- Tarigan, D. M. S., D. S. T. Manalu. 2019. Azzola pinnata segar sebagai pakan alternatif untuk mengurangi biaya produksi ayam broiler. *J. Agripet*. 18(1): 177-186.
- Winarno, F. G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta
- Yanshi. A. Rahal. 2019. Azzola-emerging animal feed. *J. Natural and Applied Sciences*, 6(01), 1-12.
- Yulinto, P. 2012. Penggemukan sapi potong. Penebar Swadaya Jakarta. (diakses tanggal 25 Desember 2023).
- Crop Science Society of America, Inc. and Soil Science Society of America, Inc. Wisconsin 53711 USA.
- Adjei, M.B. 1995. Component forage yield and quality of grass-legum cropping system in Carebean. *Trop. Grassl*. 29: 142-149.
- Allden. W.G., and I.A. McD. Whittaker. 1970. The determinants of herbage intake by grazing sheep. *Aust. J. Agric. Res*. 21: 755-66.
- Atta-Krah, A.N. 1989. Availability and use of fodder shrubs and trees in tropical africa, *In* Shrubs and tree fodder for animals. IDRC. Proc. 118-129.
- Halim, R.A. 1996. Fodder grasses to maximize land productivity for ruminant production. p.55-60. *In* R.A. Halim and C.P. Chen (ed.) Feed resources for smallholder livestock production in Southeast Asia. Vientiane Lao P.D.R.
- SAS Institute. 1994. The SAS System for Windows. Release 6.10. SAS Inst.,
- National Agricultural Statistics Service. 1997. Crops county data [online]. Available at <http://usda.mannlib.cornell.edu/data-sets/crops/9X100> (verified 30 Nov. 1998).
- Agronomy Journal, Volumes 17-22, 1925-1930 [CD-ROM computer file]. ASA Madison, WI, and Natl. Agric. Libr., Madison, WI (Nov. 1994)