



1.1 Latar Belakang

Pakan adalah salah satu komponen terbesar dari semua biaya yang dikeluarkan dalam bisnis peternakan. Untuk memenuhi permintaan pasar dan meningkatkan produktivitas ternak, upaya harus dilakukan untuk menemukan sumber pakan alternatif, yaitu dengan mengganti beberapa bahan ini dengan bahan lain yang lebih murah, lebih mudah diperoleh, dan bergizi tinggi. Salah satu alternatif yang bisa digunakan adalah memanfaatkan limbah padat dari tahu. Secara umum, limbah ampas tahu ini dapat digunakan secara langsung sebagai pakan ruminansia tetapi kandungan asam amino yang rendah dan serat kasar yang tinggi merupakan faktor pembatas dalam penggunaannya sebagai pakan. Penggunaan serat kasar yang tinggi, selain mengurangi komponen yang dapat dicerna juga menyebabkan penurunan aktivitas enzim yang memecah zat makanan, seperti enzim yang membantu mencerna karbohidrat, protein dan lemak.

Jumlah limbah tahu yang terbentuk berkisar 25-35% dari produk tahu yang dihasilkan. Ampas tahu merupakan limbah industri yang sangat potensial untuk digunakan sebagai bahan pakan ternak karena sumber pakan protein karena relatif murah dan ketersediaannya cukup melimpah. Ampas tahu mengandung nutrisi yang baik seperti protein 18,67%, lemak 9,43%, dan abu 3,42% oleh karena itu ampas tahu sangat bermanfaat bila dimanfaatkan untuk pakan ternak (Hernaman *et al.*, 2007). Namun, kelemahan ampas tahu adalah memiliki kadar air yang tinggi sehingga tidak dapat disimpan lebih lama dan mudah rusak, sehingga pada suhu normal hanya bisa bertahan sekitar 24 jam. Upaya pelestarian dapat dilakukan dengan menjemur di bawah sinar matahari, tetapi pengeringan itu mendapat masalah karena proses pengeringan membutuhkan waktu lebih dari 24 jam. Karena ampas tahu ini menjadi busuk sebelum dijemur. Oleh karena itu, perlu pelestarian yang mudah dilakukan tanpa membahayakan dengan cara silase karena pengolahan bahan pakan disimpan dalam keadaan segar dengan atmosfer anaerob. Tujuannya adalah untuk mempertahankan nutrisi, warna, kelezatan dan tahan lama (Hernaman *et al.*, 2007).

Pembuatan silase selama 30 hari menunjukkan peningkatan populasi bakteri asam laktat. Metode pengawetan silase pada prinsipnya adalah meningkatkan pertumbuhan bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat yang dapat memberikan kondisi asam, yang diharapkan dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk (Rusmana *et al.*, 2007). Untuk pertumbuhan bakteri asam laktat diperlukan karbohidrat yang larut dalam air ditambahkan ke bahan yang diawetkan dalam atmosfer secara anaerob. Dapat juga ditambahkan langsung asam laktat atau bakteri asam laktat.

Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder tanaman yang memiliki kemampuan mengikat protein (Santoso *et al.*, 2010). Selain mengikat protein, tanin dalam jumlah besar dapat menurunkan palatabilitas ternak terhadap pakan (Silanikove *et al.*, 2001). Namun dibalik kekurangan tersebut tanin pada dosis yang tepat memiliki dampak menguntungkan bagi metabolisme ternak ruminansia (Frutos *et al.*, 2004). Tanin dalam jumlah tepat mampu menurunkan gas metana dari *etheric fermentation* (Jayanegara *et al.*, 2011), melindungi protein pakan dari proses degradasi oleh mikroba rumen (Deaville *et al.*, 2010), melindungi asam

I PENDAHULUAN

lemak tidak jenuh dalam rumen dari proses biohidrogenasi (Vasta *et al.*, 2009) dan berperan sebagai antioksidan di dalam darah (Zhong *et al.*, 2014).

Secara umum tanin diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu *Condensed Tannin* (CT) dan *Hydrolisable Tannin* (HT). Senyawa CT dan HT memiliki pengaruh yang berbeda terhadap proses metabolisme di dalam rumen. Senyawa CT memiliki kestabilan tinggi sehingga sulit tercerna oleh enzim, panas dan asam, sedangkan tanin terhidrolisis memiliki kestabilan yang rendah sehingga mudah dipecah menjadi asam fenol dan gula sederhana (Makkar *et al.*, 2003). Kestabilan CT yang tinggi dapat dimanfaatkan sebagai *by-pass* nutrien yang baik (Jayanegara *et al.*, 2012).

Akasia (*Accacia mangium* Wild.) merupakan sumber CT yang mulai dikaji penggunaannya untuk pakan aditif ruminansia. Menurut Sadarman *et al.* (2019a), penggunaan tanin yang diekstrak dari kulit kayu akasia (tanin akasia) sebanyak 1-2% dalam ampas kecap segar tidak memengaruhi profil fermentasi rumen secara *in vitro* namun mampu menurunkan produksi gas secara signifikan. Selanjutnya, penggunaan tanin akasia sebagai aditif silase ampas kecap, hasilnya dapat memperbaiki kualitas silase dilihat dari kehilangan bahan kering, warna dan aroma, suhu saat pemanenan, dan pertumbuhan jamur (Sadarman *et al.*, 2019b).

Penggunaan tanin akasia sebagai aditif silase ampas tahu belum banyak dilaporkan. Berdasarkan informasi ini, maka akan dilakukan kajian tentang penggunaan tanin akasia sebagai aditif silase berbahan dasar ampas tahu. Kajian ini akan mengevaluasi penggunaan tanin akasia sebagai aditif silase terhadap kualitas fisik, kimia dan fermentasi rumen *in vitro*.

1.2 Rumusan Masalah

Kuantitas produksi ampas tahu yang tinggi sangat potensi sebagai bahan pakan bagi peternak. Namun ampas tahu segar memiliki masa simpan yang rendah sehingga harus difermentasi. Silase merupakan metode yang baik untuk menjaga kualitas nutrisi yang ada dalam ampas tahu. Hal lain yang mendasari kegiatan penelitian ini adalah pengolahan ampas tahu dengan penambahan tanin dari kulit kayu akasia yang mampu mengikat protein. Kandungan nutrein yang tinggi dari ampas tahu serta pemanfaatannya yang masih rendah dalam pakan ruminansia menyebabkan pengkajian lebih lanjut terhadap pemanfaatan ampas tahu dengan penambahan tanin dari kulit kayu akasia dalam pakan ruminansia perlu untuk dilaksanakan.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas silase ampas tahu yang difortifikasi dengan tanin akasia melalui parameter kimia dan fermentasi rumen *in vitro*.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi terkait pengelolaan kualitas ampas tahu dan mengoptimalkan pemanfaatan ampas tahu sebagai produk samping pengolahan tahu.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari kegiatan penelitian ini meliputi pembuatan silase dan kecernaan *in vitro* gas test. Peubah yang diamati dalam penelitian ini meliputi Kecernaan Bahan Kering (KCBK) (%), Kecernaan Bahan Organik (KCBO) (%), Protein Lawry, NH₃, dan VFA. Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Balai Penelitian Teknologi Bahan Alam LIPI (BPTBA LIPI Yogyakarta), dan Laboratorium Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Gadjah Mada.

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, BPTBA LIPI Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan dalam kurun waktu Oktober-Desember 2019.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah beaker gelas Erlenmeyer, gelas ukur, alat pencacah, spatula, timbangan cawan petri, pompa vakum, neraca analytic, centrifuge, corong, kompor, desikator, dan peralatan analisis *in vitro*.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah ampas tahu dan tanin akasia yang didapat dari ekstraksi kulit kayu akasia, cairan rumen, bahan untuk analisa proksimat, larutan MC Dougall, gas CO₂, HgCl₂, Na₂CO₃, asam borat, asam sulfat, HCl, pepsin, aquadest, NaOH, dan vaselin.

2.3 Prosedur Kerja

Ekstraksi Tanin dari Kulit Kayu Akasia (Makkar 2003b)

Kulit kayu akasia yang telah terkumpul sebanyak 40 kg, selanjutnya dilakukan ekstraksi menggunakan *Water Hot Extraction* dengan pelarut air. Air yang digunakan sebagai pelarut perbandingannya adalah 1:3 dengan kulit kayu akasia, yaitu 30 L air. Proses ekstraksi dilakukan selama 4 jam dengan menggunakan tekanan 2 BAR dan suhu 110 °C. Selanjutnya dihasilkan larutan ekstrak tanin kasar kulit kayu akasia. Setelah diperoleh ekstrak tanin kasar kulit kayu akasia, dilakukan pengujian kadar tanin menggunakan Spektrofotometer UV-VIS U-1800. Selanjutnya dilakukan pemekatan ekstrak tanin menggunakan *rotary evaporator* (rotavapor) dengan suhu 65 °C selama 4 jam, tujuan pemekatan ini adalah untuk meningkatkan kadar tanin yang terkandung dalam larutan ekstrak tanin.

Pembuatan Silase (Kondo *et al.*, 2014)

Sampel ditimbang dan langsung dilakukan pembuatan silase pada botol plastik (silo) yang penutupnya dimodifikasi terlebih dahulu. Ampas tahu yang dibuat silase ditambahkan tanin akasia 2%. Bahan silase dimasukkan ke dalam botol plastik serta dipadatkan, lalu ditutup rapat agar kondisi di dalamnya *anaerob*. Selanjutnya, disimpan selama 30 hari. Bahan yang telah diinkubasi selama 30 hari, kemudian dikering udarakan dalam oven dengan temperatur 60 °C selama 24 jam. Setelah kering, sampel kemudian digiling dan siap untuk dianalisis.

Pengujian *In vitro*

Membuat Larutan Buffer (Larutan McDougall)

Larutan buffer untuk pembuatan 3 500 ml terdiri atas 34.3 g NaCO₃, 13.695 g Na₂HPO₄, 1.995 g KCL, 1.645 NaCl, 0.415 g MgSO₄.7H₂O, 0.14 g CaCl₂ dan aquadest 3 500 ml. Berat bahan berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan larutan.



Bahan-bahan ditimbang dan dilarutkan ke dalam aquadest, lalu ditunggu sampai larutan homogen. Setelah homogen, larutan buffer dialiri gas agar kondisi menjadi anaerob dan selanjutnya disimpan ke dalam *water bath incubator* (WBI) dengan suhu 39 °C.

Pengambilan Cairan Rumen

Cairan rumen didapatkan dari sapi Persilangan Ongol (Sapi PO) berfistula di BPTBA, LIPI Yogyakarta. Sapi PO tersebut dipelihara sesuai dengan standar kesejahteraan hewan LIPI. Persetujuan seluruh penelitian ini berada di bawah tanggung jawab Fakultas Peternakan, IPB. Cairan rumen yang telah dicampurkan dengan larutan buffer, dimasukkan ke dalam WBI dan dialiri gas CO₂ selama 10 menit agar suasana menjadi *anaerob*. Sampel yang telah ditimbang sebelumnya, disiapkan untuk ditambahkan cairan rumen sebanyak 50 ml perbotol serum. Perbandingan cairan rumen dengan larutan buffer sebanyak 1:2, sehingga total cairan rumen dan larutan buffer 50 ml perbotol serum, 17 ml cairan rumen : 33 ml larutan buffer.

Inkubasi *In Vitro*

Botol serum yang telah diisi dengan cairan rumen ditutup rapat, kemudian diinkubasikan ke dalam WBI suhu 39 °C selama 48 jam. Botol serum dikocok setiap 1 jam sekali selama 12 jam dan kemudian disimpan sampai pengamatan 24 jam dan 48 jam.

Nilai pH (Makkar 2003b)

Pengukuran pH dilakukan mulai dari cairan rumen, larutan buffer, campuran cairan rumen dan larutan buffer sebelum perlakuan, serta setelah inkubasi selesai. Nilai pH diukur dengan menggunakan pH meter merk Jenway Model 3505 yang telah dikalibrasi ph 7 dan pH 4.

Analisis Parameter *in vitro*

- Kecernaan Nutrien (Pengukuran KCBK, KCBO) (Blümmel *et al.*, 1997).
- Pengukuran Konsentrasi NH₃ (Conway 1939).
- Pengukuran Konsentrasi VFA (Goering and Van Soest 1970)

Konsumsi dan Kecernaan Nutrien

Pengukuran KCBK, KCBO (Blümmel *et al.*, 1997). Tabung fermentor yang telah diisi dengan 0.5 g sampel, ditambahkan 40 mL larutan Mc Dougall. Tabung dimasukkan ke dalam shaker bath dengan suhu 39 °C, kemudian diisi cairan rumen 10 mL, tabung dikocok dengan dialiri CO₂ selama 30 detik, dicek pH (6.5–6.9), kemudian ditutup dengan karet berventilasi, dan difermentasi selama 48 jam. Setelah 48 jam, dibuka tutup karet tabung fermentor, lalu dimasukkan ke dalam sentrifugasi kemudian dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 4 ribu rpm selama 10 menit. Substrat yang terpisah akan menjadi endapan di bagian bawah dan supernatan yang bening berada di bagian atasnya. Supernatan dibuang dan endapan hasil sentrifugasi pada kecepatan 4 ribu rpm selama 15 menit ditambahkan 50 mL larutan pepsin-HCl 0.2%. Campuran ini lalu diinkubasi kembali selama 48 jam tanpa tutup karet. Sisa pencernaan disaring dengan kertas saring Whatman no. 41 (yang sudah diketahui bobotnya) dengan bantuan pompa vakum. Endapan yang ada

di kertas saring dimasukkan ke dalam cawan porselen, setelah itu dimasukkan ke dalam oven 105 °C selama 24 jam. Setelah 24 jam, cawan porselen dan kertas saring dan residu dikeluarkan, dimasukkan ke dalam eksikator dan ditimbang untuk mengetahui kadar bahan keringnya. Selanjutnya bahan dalam cawan diabukan dalam tanur listrik selama 6 jam pada suhu 600 °C, kemudian ditimbang untuk mengetahui kadar bahan organiknya. Untuk mengetahui kadar nitrogen bahan, endapan dalam kertas saring dimasukkan ke dalam oven 60 °C selama 24 jam dilanjutkan dengan metode Kjeldahl. Sebagai blanko dipakai residu asal fermentasi tanpa bahan pakan.

$$KCBK (\%) = \left[\frac{BK Sampel (g) - (BK Residu (g) - BK Blanko (g))}{BK Sampel (g)} \right] \times 100\%$$

$$KCBO (\%) = \left[\frac{BO Sampel (g) - (BO Residu (g) - BO Blanko (g))}{BO Sampel (g)} \right] \times 100\%$$

Keterangan :

KCBK : Kecernaan Bahan Kering

KCBO : Kecernaan Bahan Organik

BK : Bahan Kering

BO : Bahan Organik

Prosedur Pengukuran Gas Test

Piston syringe diberi vaselin. Kemudian 360 mg bahan pakan ditimbang dan dimasukkan ke dalam syringe, lalu piston dipasang. Media yang sudah diaduk dan dialiri gas CO₂ ditempatkan dalam waterbath 39°C, cairan rumen sebagai inokulum diambil dan disaring. Setelah itu, satu bagian cairan rumen dicampur dengan dua bagian media, lalu diaduk dengan magnetic stirrer. Campuran tersebut kemudian disimpan didalam waterbath dan dialiri CO₂ sebanyak 30 mL campuran media cairan rumen dimasukkan ke masing-masing syringe menggunakan spoit, udara yang ada dalam syringe dikeluarkan dan klep syringe ditutup. Posisi piston dibaca pada waktu sebelum inkubasi (Gb₀), lalu inkubasi dalam oven 39°C selama 48 jam, Posisi piston dibaca dalam jarak waktu 1, 2, 4, 6, 8, 12, 18, 24, 36 dan terakhir di jam ke 48.

Cara Perhitungan: Gb (ml/360 mg BK, 48 jam) = $\frac{[(Gb_{48} - Gb_0) * 200 * ((FH + FC) / 2)]}{BK \text{ bahan}}$

Formula yang digunakan untuk mengestimasi KCBO (%) dan ME (MJ/kg BK) adalah

$$KCBO (\%) = 14.88 + 0.889 Gb + 0.045 PK + 0.065 Abu.$$

$$ME (\text{MJ/kg DM}) = 1.242 + 0.146 Gb + 0.007 PK + 0.0224 LK.$$

Dimana Gb dinyatakan dalam ml, sedangkan PK, Abu dan Lemak dalam g/kg BK.

FH = produksi gas standar dibagi dengan produksi sebenarnya dari hijauan.

FC = produksi gas standar dibagi dengan produksi sebenarnya dari konsentrat.

Gb = produksi gas setelah 48 jam

PK = protein kasar

LK = lemak kasar



Prosedur Pengukuran konsentrasi NH₃ (Conway Micro Diffusion Method)

Bibir cawan Conway yang digunakan terlebih dahulu diolesi vaselin. Sebanyak 1 ml supernatan hasil proses fermentasi pada 4 jam inkubasi diambil dan ditempatkan pada salah satu ujung alur cawan Conway. Sebanyak 1 ml larutan Na₂CO₃ jenuh ditempatkan pada ujung alur lainnya pada cawan conway yang sama. Supernatan dan Na₂CO₃ tidak boleh bercampur. Pada cawan kecil yang terletak ditengah cawan conway ditempatkan sebanyak 1 ml Larutan asam borat berindikator. Cawan Conway ditutup rapat sampai hingga kedap udara dan digoyang-goyangkan dengan memiringkan cawan. Setelah 24 jam asam borat berindikator dititrasi dengan H₂SO₄ 0,005 N sampai terjadi perubahan warna dari merah menjadi biru. Produksi NH₃ dihitung dengan rumus:

$$\text{NH}_3 (\text{mM}) = \frac{\text{Volume H}_2\text{SO}_4 \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 1000}{\text{Berat sampel} \times \text{BK sampel}}$$

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan perlakuan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial untuk mengetahui pengaruh perlakuan.

Adapun untuk perlakuan penelitian sebagai berikut:

- P1a : Tanpa Fermentasi + Tanpa Tanin
- P1b : Tanpa Fermentasi + Tanin 2%
- P2a : Fermentasi + Tanpa Tanin
- P2b : Fermentasi + Tanin 2%

Rancangan Percobaan

Model matematik untuk percobaan ini dengan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (Steel dan Torrie 1993):

$$Hijk = \pi + Pj + Pk + (Pj \times Pk) + eijk$$

- Ket : Hijk : Hasil akibat perlakuan ke j dan perlakuan ke k pada ulangan ke i
 π : nilai tengah umum
Pj : pengaruh faktor perlakuan ke j
Pk : pengaruh faktor perlakuan ke k
Pj x Pk: interaksi perlakuan ke j dan perlakuan ke k
Eijk : error akibat perlakuan ke j dan perlakuan ke k pada ulangan ke i
i : 1, 2, ..., k (u adalah ulangan)
j : 1, 2, ..., p ke 1 (p adalah perlakuan ke 1)
k : 1, 2, ..., p ke 2 (p adalah perlakuan ke 2)

Adapun untuk perlakuan penelitian sebagai berikut:

1. Ampas tahu segar tanpa tanin
2. Ampas tahu segar tambah tanin (2%)
3. Ampas tahu fermentasi tanpa tanin
4. Ampas tahu fermentasi tambah tanin (2%)

Parameter yang diukur

- pH
- Konsumsi dan Kecernaan Nutrien (Pengukuran KCBK, KCBO) (Blümmel *et al.*, 1997).
- Pengukuran Konsentrasi NH₃ (Conway 1939).



- Produksi Protein (Lowry)
- VFA

2.4 Analisis data

Analisis data statistik menggunakan program perangkat lunak komputer Microsoft Excel 2010, Neway Fitting Curve (Microsoft Excel 4.0 Macro) dan Costat Statistical Software (2003):

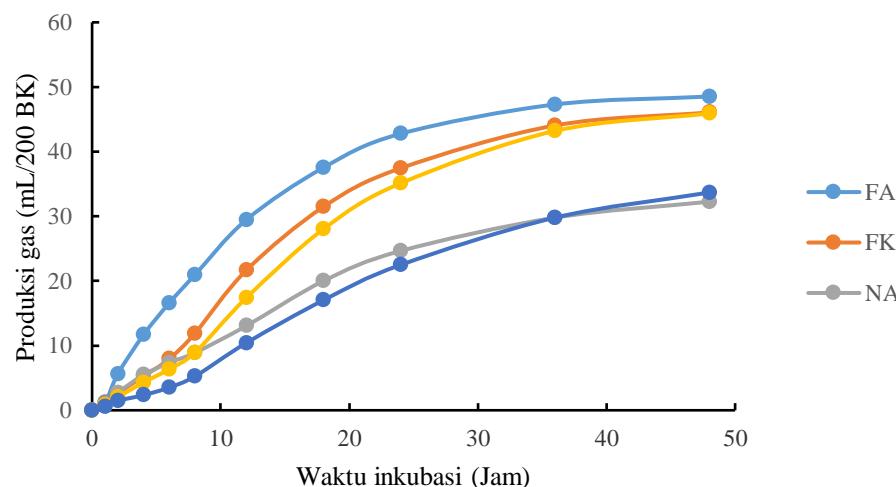
III HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi karakteristik fermentasi rumen menggunakan *in vitro* dapat dilihat pada Tabel 1 dan produksi gas secara *in vitro* dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan tanin berbeda nyata ($p<0.05$) dengan tanpa tanin.

3.1 Produksi Gas

Produksi gas terendah selama 48 jam waktu inkubasi yang dihasilkan oleh ampas tahu yang tidak difermentasi dengan menggunakan tanin yaitu sebanyak 39,64 ml, sedangkan produksi gas tertinggi dihasilkan oleh ampas tahu yang tidak difermentasi tanpa tanin yaitu sebanyak 61,98 ml.

Parameter karakteristik produksi gas merupakan indikator evaluasi fermentabilitas dari pengujian pakan secara *in vitro* (Sofyan *et al.*, 2015). Nilai kumulatif a dan b adalah kelompok bahan yang cepat larut serta kelompok bahan yang dapat didegradasi mikroba rumen yang menghasilkan total produksi gas yang maksimum. Produksi total gas maksimum (a+b) ampas tahu yang diberi tanin lebih rendah dibandingkan ampas tahu yang tidak diberikan tanin. Hal tersebut sejalan dengan Jayanegara (2009a) yang mengemukakan bahwa penambahan tanin dapat menurunkan produksi gas total. Pola yang sama terjadi pada peubah laju produksi gas (c) yang menurun setelah diberikan tanin. Serensinhe *et. al.* (2012) yang menjelaskan bahwa suplementasi tanin terkondensasi dapat menurunkan laju fermentasi yang dindikasikan oleh rendahnya produksi gas total.



Gambar 1. Total Produksi Gas Silase Ampas Tahu yang diberi tanin selama 48 jam FA (Fermentasi + Tanin); FK (Fermentasi Non Tanin); NA (Non Fermentasi + Tanin); NK (Non Fermentasi Non Tanin); STD (Standar Pangola).

Tabel 1 Produksi protein lowry, produksi koefesien cerna bahan kering dan koefesien cerna bahan organik dengan penambahan tanin pada silase ampas tahu secara *in vitro*

Faktor A	Faktor B	Protein Lowry	KCBK	KCBO
Non-Fermented	Non-Tanin	5.83 b	61.88 a	60.63 a
	Tanin	6.83 a	53.57b	53.12 b
	Non-Tanin	5.15 c	66.42 a	66.59 a
	Tanin	5.40 b	54.49b	54.80 b
SEM		0.18	1.69	1.7
p value				
Fermentation (F)		0.0002	0.2426	0.1173
Tannin (T)		0.0075	0.0007	0.0011
F*T		0.0772	0.4307	0.3641

Keterangan: superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$).

3.2 Produksi Protein (Lowry)

Berdasarkan hasil penelitian, jumlah protein ampas tahu tertinggi pada ampas tahu yang tidak difermentasi dan diberi tanin yaitu 6.83 ml dan jumlah protein ampas tahu terendah terdapat pada fermentasi tanpa menggunakan tanin yaitu 5.15 ml. Artinya, jumlah protein pada ampas tahu meningkat setelah diberikan tanin akasia. Salah satu peningkatan produksi protein disebabkan karena adanya ikatan kompleks antara tanin dengan protein yang mampu melindungi protein dari degradasi di dalam rumen (Zamsari *et al.*, 2012).

Produksi protein pada ampas tahu memiliki nilai yang lebih baik dengan penambahan tanin akasia. Hal tersebut membuktikan bahwa tanin akasia memiliki kemampuan untuk memproteksi protein. Hal tersebut sesuai dengan Jayanegara dan Sofyan (2008) yang mengemukakan bahwa tanin mampu memproteksi protein untuk mencegah degradasi di rumen. Protein pakan yang tidak didegradasi mikroba rumen terbaik adalah dengan cara menambahkan tannin dalam senyawa protein asal pakan yang berprotein tinggi.

3.3 Kecernaan Bahan Kering (KCBK) dan Kecernaan Bahan Organik (KCBO)

Kecernaan adalah salah satu indikator yang dapat menentukan kualitas bahan pakan. Semakin tinggi kecernaan suatu bahan pakan, semakin tinggi peluang nutrisi terserap yang dapat dimanfaatkan oleh ternak untuk pertumbuhannya.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian tanin pada masing-masing perlakuan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kandungan KCBK dan KCBO. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat kandungan sumber protein terdegradasi tinggi (protein oleh mikroba rumen) pada tanaman akasia yang digunakan sehingga nutrisi tersebut dapat menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas mikroba rumen yang lebih baik dalam mencerna pakan dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan tanin.

Rataan persentase KCBK tertinggi terdapat pada ampas tahu yang difermentasi tanpa penambahan tanin akasia yaitu sebesar 66.42%, sedangkan persentase terendah terdapat pada ampas tahu yang tidak difermentasi dengan pemberian tanin yaitu sebesar 53.57%. Dapat disimpulkan bahwa tanin kayu akasia dapat menurunkan kandungan KCBK dan KCBO baik yang difermentasi maupun



tidak. Hal tersebut sesuai dengan Riswandi *et al.* (2017), bahwa tanin dapat menghambat aktivitas mikroba rumen dalam mencerna bahan pakan sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kecernaan bahan kering dan bahan organik ransum.

Nilai KCBK selaras dengan nilai KCBO. Nilai KCBK pada penelitian ini lebih tinggi dari nilai KCBO. Hal tersebut dipengaruhi oleh kandungan bahan anorganik atau abu (Fathul dan Wajizah, 2010). Pengaruh tanin terhadap kecernaan bahan organik pakan lebih signifikan terhadap komponen protein dibandingkan dengan komponen lainnya (Getachew *et. al.*, 2008). Secara umum tanin mempunyai pengaruh menurunkan penggunaan pakan (Jayanegara dan Sofyan, 2008).

Tabel 2 Nilai pH, NH₃ dan VFA dengan penambahan tanin pada silase ampas tahu secara *in vitro*

Faktor A	Faktor B	pH	NH ₃	Asam Asetat	Asam Propionat	Asam Butirat	VFA Total
Non-Fermented	Non-Tanin	6.53 a	35.02 b	20.67 a	15.59	5.88	42.14
	Tanin	6.47 b	27.98 bc	15.49 ab	13.14	5.72	34.35
Fermented	Non-Tanin	6.47b	45.20 a	12.08 b	12.41	5.42	29.91
	Tanin	6.37c	30.45 b	13.88 ab	11.67	4.13	29.68
SEM		0.017	1.765	1.207	0.662	0.303	2.040
p value							
Fermentation (F)		0.006	<.0001	0.023	0.079	0.213	0.576
Tannin (T)		0.0063	<.0001	0.406	0.493	0.319	0.035
F*T		0.4949	0.0034	0.102	0.212	0.087	0.101

Keterangan: superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05).

3.4 Produksi Volatile Fatty Acids (VFA)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa VFA mengalami penurunan setelah diberikan tanin. Hal tersebut dikarenakan tanin cenderung menurunkan produksi VFA. Penurunan VFA tersebut disebabkan karena tanin akan mengikat kuat protein sehingga mikroba rumen mendegradasi sebagian protein. Laju produksi VFA yang semakin berkurang disebabkan karena berkurangnya jumlah substrat yang dapat difermentasikan selama masa inkubasi. Menurunnya jumlah produksi VFA berarti menurun pula ketersediaan energi bagi ternak ruminansia (Hungate, 1996; Jayanegara *et al.*, 2006). Meskipun nilai VFA akibat fermentasi mengalami penurunan, secara garis besar pada VFA tidak berpengaruh nyata. Hal tersebut disebabkan karena asam asetat sebagai prekursor pembentukan lemak susu sehingga tidak berpengaruh pada sapi peranakan ongol yang digunakan sebagai sapi potong.

Produksi VFA total yang mengalami penurunan pada proses fermentasi *in vitro* menunjukkan bahwa tanin yang ditambah dalam ampas tahu berikatan dengan protein sehingga sulit didegradasi oleh mikroba rumen. Hal tersebut sesuai dengan yang dikemukakan Bhatta *et. al.* (2009) bahwa tanin menurunkan kadar VFA total.

Volatile fatty acids (VFA) merupakan sumber energi utama bagi ternak ruminansia (Arora, 1989). Secara umum, pemberian tanin tidak memberikan efek negatif terhadap VFA. Namun berbeda pada asam asetat yang mengalami penurunan. Asam asetat adalah satu dari asam-asam lemak mudah terbang yang diserap melalui dinding rumen. Asam asetat juga digunakan dalam produksi asam-asam lemak untuk kelenjar susu dan penimbunan lemak dan juga sebagai bagian

dari asetil koA (Frandsen, 1992). Asam asetat dalam penelitian ini menunjukkan hasil negatif, karena sapi potong lebih membutuhkan asam propionat untuk pembentukan otot. Namun hal tersebut tidak mempengaruhi karena fokus pembuatan ransum dalam penelitian ini untuk sapi potong. Dalam penelitian ini, tanin tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi asam propionate dalam rumen secara *in vitro*.

3.5 Konsentrasi N-Amonia (N-NH₃)

Amonia diperlukan oleh ternak ruminansia sebagai prekursor pembentukan protein mikroba. Amonia adalah sumber nitrogen utama yang penting untuk sintesis protein mikroba. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian tanin pada masing-masing perlakuan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap kandungan N-Amonia (N-NH₃). Hal tersebut disebabkan proteksi tanin akasia membentuk senyawa kompleks tanin-protein. Bahan pakan yang telah diproteksi dapat menurunkan konsentrasi amonia rumennya sehingga pasokan protein ke dalam usus halus dapat meningkat yang kemudian membuat pasokan asam amino kepada ternak inang juga akan meningkat (Subrata *et al.*, 2005). Hasil penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan tanin akasia dapat menurunkan konsentrasi amonia.

Faktor penambahan tanin akasia dapat menurunkan konsentrasi N-NH₃ dikarenakan tanin membentuk ikatan kompleks tanin-protein yang kemudian menekan konsentrasi N-NH₃. Hal tersebut sesuai dengan Meissner *et al.* (1993) yang mengemukakan bahwa fermentasi pakan yang mengandung tanin di dalam rumen menghasilkan konsentrasi amonia yang lebih rendah dibandingkan pakan yang tidak mengandung tanin.

Kandungan N-NH₃ terendah terdapat pada ampas tahu yang tidak difermentasi dengan diberikan tanin yaitu sebesar 27.98%, sedangkan persentase tertinggi terdapat pada ampas tahu yang difermentasi tanpa diberikan tanin yaitu sebesar 45.20%.

3.6 Nilai pH

Nilai pH keempat perlakuan dalam penelitian ini pada kondisi optimal untuk proses fermentasi dalam rumen yaitu $>6,00$ (pH normal 4-7). Proses pencernaan selulosa dalam rumen oleh mikroba akan terhambat pada kondisi pH $<6,00$ (Mould *et. al.*, 1984). Hal tersebut membuktikan bahwa penambahan tanin akasia tidak mengganggu proses degradasi pakan secara keseluruhan.

Menurut Sloner dan Bertilsson (2006), aktivitas normal protease terjadi pada pH 4-7 tergantung pada bahan yang digunakan. pH dalam penelitian ini berada pada rentang 6,37-6,47. Hal tersebut membuktikan bahwa silase ampas tahu dengan kadar protein yang tinggi termasuk ke dalam kadar normal untuk suatu produk silase pakan bersumber protein. Kandungan protein pada ampas tahu yang tinggi menyebabkan tingginya pH.



4.1 Simpulan

Pemberian tanin akasia 2% pada ampas tahu mampu menurunkan KCBK dan KCBO secara *in vitro* pada ternak ruminansia namun dapat meningkatkan sintesis protein mikroba rumen *in vitro*.

4.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai uji *in vivo* untuk mempelajari pengaruh penambahan aditif tanin akasia pada ampas tahu terhadap performa ternak ruminansia.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2003. Official method of analysis of the association of official analytical of chemist. Arlington, Virginia, USA: Published by the association of official analytical chemist, Inc.
- Bhatta R, Uyeno Y, Tajima Y, Takenaka A, Yabumoto Y, Nonaka I, Onishi O, Kurikara M. 2009. Difference in nature of tannins on *In Vitro* ruminal methane and volatile fatty acid production and on methanogenic archaea and protozoal population. *J. Dairy Sci.* 92:5512-5522.
- Blümmel M, Steingaß H, Becker, K. 1997. The relationship between *in vitro* gas production, *in vitro* microbial biomass yield and ¹⁵N incorporation and its implications for the prediction of voluntary feed intake of roughages. *Br. J. Nutr.* 77: 911-921
- Conway EJ. 1939. Micro diffusion analysis and volumetric error dalam macleod LD. 1949. Determination of Alcohol by Microdiffusion. Burden Neurological Institute, Stapleton, Bristol, England.
- Deaville ER, Givens DI, Mueller-Harvey I. 2010. Chestnut and mimosa tannin silages: Effects in sheep differ for apparent digestibility, nitrogen utilisation and losses E.R. *Anim. Feed Sci. Technol.* 157: 129-138.
- Fathul F, dan Wajizah, S. 2010. Penambahan mikromineral Mn dan Cu dalam ransum terhadap aktivitas biofermentasi rumen domba secara *in vitro*. *JITV*. 15 (1): 9-15.
- Franson, R.D. 1992. Anatomi dan fisiologi ternak. Yogyakarta: UGM. Press
- Frutos P, Hervas G, Giraldez FJ, Mantecon AR. 2004. Review: tannins and ruminant nutrition. *Spanish J. Agric Research.* 2: 191–202.
- Getachew G, Pittroff W, Putnam D. H, Dandekar A, Goyal S, and De Peters E. J. 2008. The influence of addition of gallic acid, tannic acid, or quebracho tannins to alfalfa hay on *in vitro* rumen fermentation and microbial protein synthesis. *Anim. Feed Sci. Technol.* 140: 444-461.
- Goering HK, Van S. 1970. Forage fiber analysis. Agricultural Handbook 379A. R. S., USDA. Inc., Englewood Cliffs, New York.
- Hernaman I, Budiman A, dan Rusmana D. 2007. Pembuatan silase campuran ampas tahu dan onggok serta pengaruhnya terhadap fermentabilitas dan zat-zat makanan. Fakultas Peternakan, Universitas Padjajaran. Bandung. Ilmiah. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hungate R. E. 1966. The rumen and its microbes. Academic Press, New York.
- Jayanegara A, dan Sofyan, A. 2008. Penentuan aktivitas biologis tanin beberapa hijauan secara *in vitro* menggunakan hohenheim gas test dengan polyethylene glycol sebagai determinan. *Media Peternakan.* 31 (1): 44-52.
- Jayanegara, A, Sofyan, A. Tjakradidjaja dan T. Sutardi. 2006. Fermentabilitas dan kecernaan *in vitro* ransum limbah agroindustri yang disuplementasi kromium anorganik dan organik. *Media Peternakan.* 29 : 54-62.



- Jayanegara A, H. P. S. Makkar and Becker K. 2009a. Emisi metana dan fermentasi rumen *in vitro* ransum hay yang mengandung tanin murni pada konsentrasi rendah. *Media Peternakan*. 32: 185-195.
- Jayanegara A, Wina E, Soliva CR, Marquardt S, Kreuzer M, and, Leiber F. 2011. Dependence of forage quality and methanogenic potential of tropical plants on their phenolic fractions as determined by principal component analysis. *Anim. Feed Sci. Technol.* 163:231-243.
- Jayanegara A, Leiber F, Kreuzer M. 2012. Meta-analysis of the relationship between dietary tannin level and methane formation in ruminants from *in vivo* and *in vitro*. *J. Anim. Physiol Anim Nutr.* 9: 365-375.
- Kondo, M., Y. Hirano, N. Ikai, K. Kita, A. Jayanegara dan H.O. Yokota. 2014. Assessment of anti-nutritive activity of tannins in tea by-products based on *in vitro* rumen fermentation. *Asian-Austas. J. Anim. Sci.* 27 (11): 1571-1576.
- Makkar HPS. 2003a. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *Small Rumin. Res.* 49 (3): 241-256.
- Makkar HPS. 2003b. Quantification of tannins in tree and shrub foliage a laboratory manual. Vienna, Austria (AT): Springer Science+Business Media Dordrecht.
- Meissner, Smith HHM and Niekerk WA. 1993. Rumen ammonia concentrations and non ammonia nitrogen passage to and apparent absorption from the small intestine of sheep ingesting subtropical and temperate tannin containing forage. *J. Anim. Sci.* 23 : 92-97.
- Mould FL, Orskov FR, and Mann SO. 1984. Associative effects of mixed feeds. I. Effects of type and level of supplementation and the influence of the rumen fluid pH on cellulolysis *in vivo* and dry matter digestion of various roughage. *Anim. Feed Sci. Technol.* 10: 15..
- Riswandi, Priyanto L, Imsya A, Meilia, dan Nopiyanti. 2017. Kecernaan *in vitro* ransum berbasis rumput kumpai (*hymenachne acutigluma*) fermentasi disuplementasi legum berbeda. *J. Veteriner.* 18 (2): 303-311
- Rusmana Dm Abun, Saefulhadjar D. 2007. Pengaruh pengolahan limbah sayuran secara mekanis terhadap kecernaan dan efisiensi penggunaan protein pada ayam kampong super. Bandung: Lembaga Penelitian Universitas Padjajaran.
- Sadarman, Ridla M, Nahrowi, Sujarnoko TUP, Ridwan R, and Jayanegara A. 2019. Evaluation of ration based on soy sauce by-product on addition of acacia tanin: an *in vitro* study. 9th Annual Basic Science International Conference. Material science and engineering 546 (2019) 022020.
- Sadarman, Ridla M, Nahrowi, Ridwan R, Harahap RP, Nurfitriani RA, Jayanegara A. 2019b. Kualitas fisik silase ampas kecap dengan aditif tanin akasia (*Acacia mangium* Wild.) dan Aditif Lainnya. *J. Peternakan* 9 (2): 20-25.
- deav(*Pennisetum purpureophoides*) treated with epiphytic lactic acid bacteria and tannin of acacia. *Media Peternakan*. 34(2):140-145.
- Silanikove N, Perevolotsky A, Provenza FD. 2001. Use of tannin-binding chemicals to assay for tanins and their negative postigestive effects in ruminants. *Anim. Feed Sci. Technol.* 91 :69 – 81.

- Serensinhe T, Madushika S. A. C, Serensinhe Y, Lal P. K, and Ørskov E. R. 2012. Effects of tropical tannin non legume and low tannin legume browse mixtures on fermentation parameters and methanogenesis using gas production technique. *Asian-Australas. J. Anim Sci.* 25: 1404-1410.
- Sloner D. dan Bertilsson J. 2006. Effect of ensiling technology on protein degradation during ensilage. *Anim. Feed Sci. Technol.* 127:101-111.
- Sofyan A, Sakti AA, Karimy MF, Julendra H, Istiqomah L, Herdian H, Damayanti E, and Suryani AE. 2015. Effectivity of probiotic, micromineral enriched yeast and their combination with azadirachta indica leaves containing tannin on fermentability and digestibility of pennisetum hybrid. *JITV*. 20: 95-104
- Steel RGD, dan Torrie. 1993. Prinsip dan prosedur statistika suatu pendekatan biometric. Jakarta: PT. Gramedia
- Subrata A, Agus A, dan Yusiaty L. M. 2005. Pemanfaatan tanin ampas teh terhadap efek defaunasi, parameter fermentasi rumen dan sintesis protein mikroba secara *in vitro*. *Agrosains*. 18 (4) : 473-487
- Vasta V, Mele M, Serra A, Scerra M, Luciano G, Lanza M. 2009. Metabolic fate of fatty acids involved in ruminal biohydrogenation in sheep fed concentrate or herbage with or without tannins. *J. Anim. Sci.* 87:2674–2684.
- Zamsari M, Sunarso, dan Sutrisno. 2012. Pemanfaatan tanin alami dalam memproteksi protein bungkil kelapa ditinjau dari fermentabilitas protein secara *in vitro*. *Anim Agric. J.* 1 (1): 405 – 416.
- Zhong RZ, Li HY, Sun HX, Zhou DW. 2014. Effects of supplementation with dietary green tea polyphenols on parasite resistance and acute phase protein response to *haemonchus contortus* infection in lambs. *Vet. Parasitol.* 205: 199–207.



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kota Sigli pada 7 April 1989 sebagai anak ke 7 dari pasangan bapak Drs Salman dan ibu Saidah. Pendidikan sarjana ditempuh di Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala , dan lulus pada tahun 2014. Kesempatan untuk melanjutkan ke program magister pada program studi Ilmu Nutrisi dan Pakan Sekolah Pascasarjana IPB diperoleh pada tahun 2017 dengan beasiswa pendidikan pascasarjana yang diperoleh dari Akademi Komunitas Negeri Pidie Jaya.

Penulis bekerja sebagai dosen di Akademi Komunitas Negeri, Pidie Jaya sejak tahun 2016.

Selama mengikuti program S-2, penulis aktif menjadi pengurus Forum Mahasiswa Pascasarjana IPB dan Ikatan Keluarga Mahasiswa Pascasarjana Aceh di Bogor. Jurnal berjudul Ruminan Fermentation and *In Vitro* Degestibility Characteristic of Tofu Waste Treated by Fermentation and Tannin Supplementation telah disubmit di Journal of Applied Animal Research.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak mengugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.