

## Metabolit Darah Domba yang Disuplementasi Bakteri Pendegradasi HCN dan Sulfur Pada Pakan Mengandung Tepung Daun Singkong Pahit (*Manihot glaziovii*)

Sri Suharti, Annitsa Shofiyana, Asep Sudarman  
Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan IPB  
Email : harti\_ss@yahoo.com

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis metabolit darah domba yang diberi pakan daun singkong pahit (*Manihot glaziovii*) dengan suplementasi bakteri pendegradasi HCN dan sulfur. Penelitian menggunakan 15 ekor domba lokal jantan (Garut), dengan umur rata-rata 7-9 bulan dan bobot badan  $21.45 \pm 3.33$  kg. Domba ditempatkan dalam kandang individu dan dipelihara selama 90 hari. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 3 perlakuan dan 5 kelompok. Perlakuan yang diberikan adalah P1 = kontrol (40% rumput gajah : 30% tepung daun singkong pahit: 30% konsentrat), P2 = P1 + bakteri pendegradasi HCN, dan P3 = P2 + sulfur. Peubah yang diamati adalah metabolit darah domba. Data dianalisis menggunakan *analysis of variance*. Perbedaan yang nyata antar perlakuan dianalisis lebih lanjut dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi bakteri pendegradasi HCN dan sulfur tidak mempengaruhi jumlah leukosit, jumlah eritrosit, nilai hematokrit, kadar hemoglobin, proporsi monosit, proporsi basofil, proporsi limfosit, proporsi neutrofil, dan rasio neutrofil terhadap limfosit. Namun demikian, penggunaan bakteri pendegradasi HCN atau kombinasinya dengan sulfur nyata menurunkan ( $P < 0.01$ ) proporsi eosinofil. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan bakteri pendegradasi HCN dan atau sulfur pada domba yang diberi pakan mengandung tepung daun singkong pahit dapat membantu tubuh melakukan detoksifikasi racun sehingga proporsi eosinofil dapat menurun.

Kata kunci: bakteri pendegradasi HCN, daun singkong pahit, domba, metabolit darah, profil darah.

### Abstract

This research was aimed to analyze blood profiles and metabolites of sheep fed bitter cassava leaves (*Manihot glaziovii*) meal supplemented with cyanide degrading bacteria and sulphur. The research used 15 local male sheeps (Garut), with average of aged 7-9 month and body weight  $21.45 \pm 3.33$  kg. The sheep are placed in individual cages and kept for 90 days. The experimental design was a block randomized design with 3 treatments and 5 replicates. The treatments were P1 = control (40% napier grass : 30% cassava leaves meal : 30% concentrate), P2 = P1 + cyanide degrading bacterial, and P3 = P2 + sulphur. Variables served were leukocyte, erythrocyte, haematokrit, haemoglobin, monocyte, basophil, lymphocyte, neutrophil, eosinophil, neutrophil lymphocyte ration, glucose, protein total, albumin, and triglyceride of blood. Data were analyzed by using analysis of variance. Any significant differences were further tested using Duncan Multiple Range Test. The results showed that cyanide degrading bacteria and sulphur supplementation did not affect blood profiles and metabolites of sheep, except eosinophil proportion. The used of cyanide degrading bacteria or

its combination with sulphur to the sheep fed ration contain bitter cassava leaf meal very significantly decreased ( $P < 0.01$ ) eosinophil proportion. In conclusion, cyanide degrading bacteria and sulfur supplementation to the sheep fed ration contain bitter cassava leaves meal did not alter blood profiles and metabolites, but could improved body defense in the toxic detoxification.

Key words: blood profiles, blood metabolite, cassava leaf, cyanide degrading bacteria, sheep.

## PENDAHULUAN

Domba banyak dipelihara oleh peternak kecil di Indonesia sebagai salah satu ternak penghasil daging. Populasi domba di Indonesia pada tahun 2015 sebanyak 17.024.685 ekor (BPS 2016). Masalah yang dihadapi oleh peternak saat ini adalah rendahnya ketersediaan hijauan pakan berkualitas tinggi dan mahalnya harga pakan konsentrat, sehingga produktivitas domba menjadi rendah. Alternatif pakan yang murah namun tetap berkualitas sangat diperlukan agar produktivitas domba menjadi optimal. Salah satu alternatif pakan yang murah dan berkualitas adalah daun singkong pahit.

Daun singkong pahit mempunyai kandungan nutriensebagai berikut: 25.3% bahan kering, 10.9% abu, 18.5% protein kasar, 4.83% lemak kasar, 20.97% serat kasar, 44.8% bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), 66.70% *total digestible nutrien* (TDN) (Oktafiani 2017), 1.1-1.4% mineral kalsium, dan 0.25-0.3% mineral fosfor (Ramli dan Rismawati 2007). Daun singkong pahit dapat digunakan sebagai pengganti rumput, mengingat kualitas rumput lebih rendah daripada daun singkong pahit. Kandungan nutrisi rumput gajah sebagai berikut: 21.56% BK, 12.61% Abu, 7.97% PK, 5.10% LK, 26.90% SK, 45.51% BETN, dan 52.14% TDN (Oktafiani 2017). Namun, daun singkong pahit mengandung asam sianida atau HCN yang bersifat racun. Konsentrasi HCN pada daun singkong pahit segar adalah 964.30 ppm (Novita 2015) dan menurut Oktafiani (2017) adalah 690.00 ppm. Kandungan HCN di dalam daun singkong pahit dapat diturunkan dengan cara pengeringan. Novita (2015) menyebutkan bahwa konsentrasi HCN pada daun singkong pahit yang dijemur selama 1 hari adalah 837.94 ppm. Menurut Oktafiani (2017), konsentrasi HCN pada tepung daun singkong pahit adalah 501.00 ppm. Meski mengalami penurunan setelah dikeringkan, konsentrasi HCN pada tepung daun singkong pahit dapat menyebabkan toksik bagi domba. Menurut Tweyongyere dan Katongole (2002), konsentrasi HCN yang dapat ditoleransi oleh domba sehingga tidak menyebabkan toksik adalah  $\leq 30$  ppm. Menurut Shreve (2002), HCN akan bersifat racun bagi ruminansia pada taraf 300-500 ppm.

Penelitian yang dilakukan oleh Oktafiani (2017) menunjukkan bahwa pemberian tepung daun singkong pahit pada level 15% dan 30% di dalam ransum dapat menurunkan performa pada domba. Suplementasi bakteri pendegradasi HCN pada domba yang diberi tepung daun singkong pahit pada level 15% dan 30% di dalam ransum dapat meningkatkan performa domba dibandingkan dengan domba yang tidak disuplementasi bakteri pendegradasi HCN, namun performa domba yang diberi 30% tepung daun singkong pahit lebih rendah daripada domba yang diberi 15% tepung daun singkong pahit dan lebih rendah daripada domba yang tidak mengkonsumsi tepung daun singkong pahit. Hal ini memperlihatkan bahwa suplementasi bakteri pendegradasi HCN saja belum cukup untuk menurunkan atau menghilangkan pengaruh negatif HCN terhadap performa domba yang diberi pakan mengandung 30% tepung daun singkong pahit. Agen pendegradasi atau detoksifikasi HCN lain perlu diberikan pada domba agar pengaruh negatif pemberian tepung daun singkong pahit pada domba dapat lebih diminimalisir.

Secara alami, tubuh dapat mendetoksifikasi HCN dengan berbagai cara, salah satunya adalah mengikat sulfur yang berasal dari asam-asam amino yang mengandung sulfur seperti metionin dan sistein. Metionin dan sistein merupakan asam amino pembatas bagi ketersediaan asam-asam amino lain dan indikator kualitas protein. Kekurangan asam amino metionin dan sistein menyebabkan penurunan kualitas protein. Rendahnya kualitas protein dapat mengganggu produktivitas ternak (Ardiansari 2012). Sulfur diketahui dapat mendetoksifikasi HCN dengan cara membentuk tiosianat dengan bantuan enzim rodhanase. Tiosianat merupakan senyawa turunan sianida yang bersifat tidak toksik (Pitoy 2014). Tiosianat akan dikeluarkan dari tubuh melalui urin (Onwuka 1992). Harapan dari suplementasi sulfur yang dikombinasikan dengan bakteri pendegradasi HCN pada domba yang diberi pakan mengandung tepung daun singkong pahit adalah HCN yang terkandung di dalam tepung daun singkong pahit dapat terdegradasi dan terdetoksifikasi agar tidak bersifat toksik bagi ternak tanpa mengganggu ketersediaan asam-asam amino. Dengan demikian, produktivitas domba akan lebih optimal.

Penurunan performa domba dapat disebabkan oleh proses metabolisme di dalam tubuh domba tidak berjalan dengan optimal. Proses metabolisme yang tidak optimal dapat mengganggu kondisi fisiologis ternak. Salah satu indikator penentu kondisi fisiologis ternak adalah gambaran darah ternak (Astuti *et al.* 2008).

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis metabolit darah domba yang diberi pakan mengandung daun singkong pahit dengan suplementasi bakteri pendegradasi HCN dan sulfur.

## MATERI DAN METODE

### Ransum Perlakuan

Ransum domba disusun berdasarkan bobot badan domba 20 kg dengan pertambahan bobot badan harian 100 g ekor<sup>-1</sup> hari<sup>-1</sup> yang membutuhkan nutrisi sebagai berikut: TDN 66.197%, PK 10.141%, Ca 0.479%, dan P 0.338% (Kearl 1982). Kandungan nutrisi tepung daun singkong pahit dan konsentrat disajikan pada Tabel 1 dan pakan yang digunakan untuk domba penelitian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Kandungan nutrisi tepung daun singkong pahit dan konsentrat

Bahan pakan	Penggunaan (%)	BK	Abu	PK	LK	SK	BETN	TDN <sup>a</sup>	Ca	P
		----- %BK -----								
TDS <sup>b</sup>	50.00	86.76	10.06	19.80	6.43	32.80	30.91	45.48	2.81	0.15
Onggok <sup>c</sup>	6.00	83.80	1.30	7.80	0.40	14.90	81.60	78.30	0.20	0.05
Pollard <sup>c</sup>	16.70	86.00	4.90	18.70	52.30	7.70	16.40	86.00	0.10	0.91
Molases <sup>d</sup>	5.00	77.00	10.40	5.40	0.30	10.00	74.00	76.87	1.09	0.12
CPO <sup>e</sup>	1.79	99.00	0.50	0.00	99.00	0.00	0.00	207.38	0.00	0.00
Jagung <sup>c</sup>	20.00	86.00	2.00	10.30	4.70	2.50	79.80	86.00	0.03	0.26
Premix <sup>b</sup>	0.50	89.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.00

<sup>a</sup>Hasil Perhitungan menurut Hartadi *et al.* (1980); <sup>b</sup>Hasil Analisis Pusat Penelitian Sumber Daya Hayati dan Bioteknologi IPB (2017); <sup>c</sup>Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan IPB; <sup>d</sup>Hartadi *et al.* (1980); <sup>e</sup>NRC (1985); TDS=Tepung Daun Singkong Pahit.

Tabel 2. Pakan yang digunakan untuk domba penelitian \*

Bahan pakan	Pem-berian (%)	BK	Abu	PK	LK	SK	BETN	TDN	Ca	P
		----- %BK -----								
Rumput gajah	40	14.08	13.29	8.39	2.78	31.95	43.59	56.23	0.52	0.15
KmTDS	30	66.19	6.41	15.17	10.19	13.17	28.30	74.33	1.17	0.44

\*Hasil Analisis Pusat Penelitian Sumber Daya Hayati dan Bioteknologi IPB (2017); BK=Bahan Kering; PK=Protein Kasar; LK=Lemak Kasar; SK= Serat Kasar; BETN= Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen; TDN=Total Digestible Nutrient; KmTDS=Konsentrat mengandung Tepung Daun Singkong Pahit.

## Ternak

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah domba lokal jantan (Garut) sebanyak 15 ekor dengan bobot badan rata-rata  $21.45 \pm 3.33$  kg dan koefisien keragaman (KK) sebesar 15%. Domba dipelihara selama 90 hario. Ternak dibagi dalam 3 perlakuan dengan 5 ulangan.

## Kandang dan Peralatan

Kandang pemeliharaan domba merupakan kandang individu dengan sistem panggung yang dilengkapi dengan tempat pakan dan tempat minum. Peralatan yang digunakan di kandang adalah timbangan digital, ayakan, baskom, dan plastik. Alat pengambilan darah terdiri dari spoit (*disposablesyringe*) ukuran 3 ml, tabung dengan anti koagulan *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA), kapas, alkohol 70% dan box es batu. Alat analisis darah berupa tabung Sahli, mikroskop, pipet tetes, *hemoglobinometer* Sahli, *microcapillary hematocrit reader*, *counting chamber*, *micropipet*, tabung *ependorf*, vortex, *sentrifuge*, dan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel darah, pengencer haem, pengencer tork, HCl 0.1 N, dan reagen KIT.

## Perlakuan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan dan 5 kelompok sebagai ulangan. Pengelompokan berdasarkan bobot badan awal domba. Perlakuan yang diberikan adalah :

P1 = 40% rumput : 30% tepung daun singkong pahit : 30% konsentrat.

P2 = 40% rumput : 30% tepung daun singkong pahit : 30% konsentrat (dengan suplementasi bakteri pendegradasi HCN sebanyak 10% dari cairan rumen domba).

P3 = 40% rumput : 30% tepung daun singkong pahit : 30% konsentrat (dengan suplementasi bakteri pendegradsai HCN sebanyak 10% dari cairan rumen domba dan serbuk sulfur sebanyak 1.2 g/g konsumsi HCN yang dicampur ke dalam konsentrat. Sumber sulfur yang digunakan adalah  $MnSO_4$ ).

Peubah yang diamati adalah metabolit darah berupa glukosa, total protein, albumin, dan trigliserida.

## Pembuatan Pakan Konsentrat mengandung Tepung Daun Singkong Pahit

Daun singkong pahit dipisahkan dari batang dan rantingnya. Daun dijemur di bawah sinar matahari selama 6-7 jam. Setelah kering, daun singkong pahit digiling dengan ukuran *screen* 5. Pencampuran bahan-bahan pakan konsentrat dengan tepung daun singkong pahit dimulai dari mencampurkan bahan dari yang jumlahnya terendah sampai tertinggi dan dari yang tekstur terhalus sampai terkasar agar semua bahan tercampur dengan rata. Untuk pakan P1 dan P2, premix diaduk secara manual dengan pollard sedikit demi sedikit, kemudian campuran premix dan pollard tersebut diaduk secara manual dengan CPO sampai CPO menempel semua pada campuran premix dan pollard (Campuran 1). Jagung halus diaduk secara manual dengan molases sedikit demi sedikit sampai semua molases menempel pada jagung halus (Campuran 2). Campuran 1, campuran 2, tepung daun singkong pahit, dan onggok diaduk menggunakan mesin pengaduk (*mixer*). Pembuatan pakan P3 sedikit berbeda dengan pakan P1 dan P2. Untuk pakan P3, premix terlebih dahulu diaduk dengan  $MnSO_4$  sebagai sumber sulfur. Setelah homogen, proses selanjutnya sama dengan pembuatan pakan P1 dan P2.

### Analisis Kandungan Sianida pada Daun Singkong Pahit

Analisis kandungan sianida pada daun singkong pahit menggunakan metode APHA (1985). Sebanyak  $\pm 10$  g sampel dilarutkan dengan aquades sebanyak 100 ml, kemudian ditutup, didiamkan selama satu malam pada suhu ruang. Sebanyak 1 ml supernatan sampel dipipet, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan aquades sebanyak 1.9 ml, larutan *buffer* CN sebanyak 2 ml, Chloramin T 1% sebanyak 0.5 ml, kemudian dihomogenkan dan didiamkan selama 2 menit. Larutan asam barbutirat pyridin ditambahkan sebanyak 0.5 ml, kemudian dihomogenkan kembali. Larutan standar KCN 10 ppm dengan deret 0, 0.05, 0.10, 0.15, 0.2, dan 0.25 ppm, dilakukan prosedur yang sama dengan sampel. Larutan sampel dan standar siap diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 578 nm. Hasil analisis kandungan sianida pada daun singkong pahit disajikan pada Tabel 3. Daun singkong pahit berasal dari 2 tempat yaitu Gunung Batu dan Cijeruk. Daun singkong yang berasal dari Cijeruk digunakan selama 2 minggu pada masa adaptasi dan daun singkong yang berasal dari Gunung Batu digunakan selama 3 bulan pada masa pemeliharaan domba. Penggantian daun singkong pahit disebabkan kandungan HCN daun singkong pahit dari Cijeruk terlalu rendah jika digunakan untuk penelitian ini.

Tabel 3. Kandungan HCN pada daun singkong pahit\*

Sampel	Konsentrasi HCN (ppm)	
	Segar	Tepung
Daun singkong pahit (Gunung Batu)	1880.20 $\pm$ 17.15	559.08 $\pm$ 38.26
Daun singkong pahit (Cijeruk)	477.24 $\pm$ 53.08	107.36 $\pm$ 3.65

\*Hasil analisis Laboratorium Nutrisi Ternak Perah IPB (2017).

### Analisis Proksimat

Analisis proksimat yang dilakukan adalah analisis kadar air, kadar protein kasar, kadar abu, kadar lemak kasar, dan kadar serat kasar pada rumput gajah, tepung daun singkong pahit, konsentrat mengandung tepung daun singkong pahit, dan premix.

## Pemeliharaan Domba

Domba dipelihara selama 3 bulan yang sebelumnya telah menjalani 2 minggu masa adaptasi terhadap pakan perlakuan. Sebelum menjalani masa adaptasi pakan, domba diberi obat cacing dengan merek dagang albendazol sebanyak  $\pm 10$  ml/ekor domba. Bobot badan ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui bobot badan awal sebelum masuk pada perlakuan kemudian dilakukan pengacakan. Ternak dikelompokkan berdasarkan bobot badan. Pakan diberikan sebanyak 4%-5% bahan kering dari bobot badan dan air minum diberikan secara *ad libitum*. Pemberian pakan sebanyak 4 kali sehari yaitu pukul 07.00 WIB (rumput gajah), 11.00 WIB (konsentrat), 13.00 WIB (rumput gajah), dan 15.00 WIB (konsentrat). Sisa pakan ditimbang setiap pagi hari untuk mengetahui jumlah konsumsi harian.

## Pemberian Bakteri

Bakteri isolat murni dihitung populasi/ml terlebih dahulu. Populasi bakteri pendegradasi HCN yaitu  $10^8$ /ml. Bakteri tersebut diperbanyak dalam media cair *broth*. Bakteri diberikan dengan cara dicekok pada domba melalui mulutnya. Bakteri diambil menggunakan syringe ukuran 10 ml, kemudian syringe disambungkan dengan selang kecil. Selang kecil dimasukkan ke dalam mulut domba, kemudian bakteri dikeluarkan dari syringe. Bakteri diberikan pada domba selama 2 minggu pada minggu awal perlakuan sebanyak  $\pm 20$  ml/ekor domba. Jenis bakteri yang digunakan adalah bakteri yang mempunyai kemiripan 99% dengan *Sharpea azabuensis*, *Bovine rumen bacterium*, dan *Lachnospiraceae bacterium* berdasarkan susunan nukleotida (Novita 2015).

## Pengambilan Darah

Pengambilan darah domba dilakukan pada minggu ke-12 pemeliharaan. Pengambilan darah dilakukan dengan menyiapkan alat dan bahan berupa *syringe*, kapas, tabung EDTA, termos es, es batu, dan alkohol. Darah diambil dari *vena jugularis* domba pada saat 4 jam setelah makan pagi. Pengambilan darah setelah 4 jam makan bertujuan untuk mengurangi variabilitas substansi nutrien darah dan untuk memastikan bahwa hasil analisis tidak dipengaruhi oleh konsumsi pakan terakhir. Daerah jugularis atau 1/3 atas leher dibersihkan dengan alkohol 70%. Kemudian, dilakukan pembendungan dan pengambilan darah. *Vena jugularis* disuntikkan *syringe* untuk diambil darahnya sebanyak 6 ml dan dimasukkan ke dalam tabung EDTA untuk menghindari pembekuan darah, selanjutnya disimpan dalam termos es sampai dilakukan analisis (Sastradipraja *et al.* 1989).

## Analisis Metabolit Darah

Metode yang digunakan untuk menganalisis metabolit darah adalah teknik enzimatik dengan menggunakan KIT. No. Katalog analisis glukosa, protein, dan trigliserida menggunakan KIT masing-masing adalah 112191, 157092, dan 116392. Panjang gelombang spektrofotometer glukosa dan trigliserida adalah 500 nm, sedangkan panjang gelombang spektrofotometer protein adalah 546 nm. Nilai absorban akan didapatkan, kemudian dihitung menggunakan rumus berikut :

Perhitungan kadar glukosa darah:

$$\text{Konsentrasi (mg dL-1)} = \frac{\Delta A \text{ sampel}}{\Delta A \text{ standar}} \times 100$$

Perhitungan kadar protein darah:

$$\text{Konsentrasi (g dL-1)} = \frac{\Delta A \text{ sampel}}{\Delta A \text{ standar}} \times 8$$

Perhitungan kadar trigliserida darah:

$$\text{Konsentrasi (mg dL-1)} = \frac{\Delta A \text{ sampel}}{\Delta A \text{ standar}} \times 200$$

Perhitungan kadar albumin darah:

$$\text{Konsentrasi (g dL-1)} = \frac{\Delta A \text{ sampel}}{\Delta A \text{ standar}} \times 4$$

Keterangan:  $\Delta A$  = Absorbansi

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA). Jika didapatkan hasil berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan (Steel dan Torrie 1993).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian bakteri pendegradasi HCN dan sulfur pada domba yang diberi pakan mengandung tepung daun singkong pahit tidak mempengaruhi konsentrasi glukosa, trigliserida, total protein, dan albumin darah. Konsentrasi glukosa, trigliserida, total protein, dan albumin darah domba yang diberi bakteri pendegradasi HCN dan sulfur dengan pakan mengandung tepung daun singkong pahit disajikan pada Tabel 5.

Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa pemberian bakteri pendegradasi HCN atau kombinasinya dengan sulfur pada domba yang diberi pakan mengandung tepung daun singkong pahit tidak mengganggu konsentrasi nutrisi pada darah domba dan dapat mempertahankan konsentrasi glukosa, total protein, dan albumin darah tetap berada dalam kisaran normal. Kisaran normal konsentrasi glukosa dan total protein menurut Riis (1983) adalah 35-60 mg dL<sup>-1</sup> dan 6.00-7.59 g dL<sup>-1</sup>. Konsentrasi albumin normal pada domba 3.30-3.47 g dL<sup>-1</sup> (Pal *et al.* 2015). Pada perlakuan P1, HCN telah didetoksifikasi oleh eusonofil sebelum mengganggu konsentrasi glukosa, total protein, dan albumin darah. Konsentrasi glukosa, total protein, dan albumin darah pada domba yang diberi perlakuan P2 dan P3 juga berada dalam kisaran normal karena di dalam darah tidak terdapat HCN. HCN telah terdegradasi oleh bakteri pendegradasi HCN menurut Novita (2015) dan terdetoksifikasi oleh sulfur di dalam rumen (Onwuka 1992).

Glukosa darah merupakan nutrisi makro yang bersifat mudah berubah konsentrasinya oleh waktu. Glukosa berfungsi sebagai sumber energi utama untuk otak dan saraf, sehingga glukosa harus selalu ada di dalam darah. Keseimbangan konsentrasi glukosa dalam darah dibantu oleh hormon regulator insulin dan glukagon yang berjalan secara homeostatik. Asupan protein dari pakan untuk domba tidak dibutuhkan dalam jumlah banyak. Domba memiliki rumen yang mampu mencerna protein pakan dan hasil pencernaannya akan diserap sebagian oleh rumen. Kemampuan domba dalam mencerna protein pakan merupakan peran mikroba di dalam rumen domba. Protein merupakan cadangan energi terakhir yang akan dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh (Cunningham 2002). Albumin merupakan protein utama di dalam plasma (Murray *et al.* 2003). Konsentrasi albumin dipengaruhi oleh volume darah dan asupan protein (Ballmer 2001). Kekurangan albumin dapat menyebabkan ketidakcukupan hormon anabolik (hormon pertumbuhan) (Kaslow 2010).

Trigliserida merupakan salah satu cadangan energi tubuh. Tubuh akan merombak trigliserida menjadi energi, jika energi di dalam pakan tidak memenuhi kebutuhan energi tubuh (Cunningham 2002). Konsentrasi trigliserida pada domba penelitian menunjukkan data di bawah kisaran normal. Konsentrasi trigliserida darah domba dalam keadaan normal adalah

29 mg dL<sup>-1</sup> (Riis 1983). Konsentrasi trigliserida di bawah normal bukan disebabkan pakan yang mengandung tepung daun singkong pahit, bakteri pendegradasi HCN, atau sulfur, melainkan disebabkan asupan pakan sudah cukup memenuhi kebutuhan energi sehingga trigliserida dari tubuh tidak mengalami perombakan atau trigliserida darah telah terdeposisi di hati dan jaringan adiposa (Astuti *et al.* 2006).

Tabel 5. Metabolit darah domba yang diberi bakteri pendegradasi HCN dan sulfur dengan pakan mengandung tepung daun singkong pahit

Metabolit Darah	Perlakuan			Kisaran Normal
	P1	P2	P3	
Glukosa (mg dL <sup>-1</sup> )	53.48±4.45	50.81±3.91	45.21±2.88	35-60 <sup>a</sup>
Total Protein (g dL <sup>-1</sup> )	6.51±0.21	6.34±0.47	6.15±0.37	6.00-7.59 <sup>a</sup>
Albumin (g dL <sup>-1</sup> )	3.42±0.35	3.42±0.29	3.39±0.20	3.3-3.47 <sup>b</sup>
Trigliserida (mgdL <sup>-1</sup> )	13.48±1.10	15.63±3.29	16.61±4.57	29 <sup>c</sup>

<sup>a</sup>Riis (1983); <sup>b</sup>Pal *et al.* (2015); <sup>c</sup>Smith dan Mangkoewidjojo (1988)

Di dalam sel, HCN mengganggu kerja enzim sitokrom oksidase pada transpor elektron di dalam mitokondria (Ardiansari 2012). Enzim sitokrom oksidase merupakan penyusun enzim kompleks IV dan berfungsi untuk memberikan elektron ke molekul oksigen. Gradien proton yang terbentuk sebagai hasil aliran elektron ini kemudian mendorong sintesis ATP (adenosin trifosfat) dari ADP (adenisin difosfat) dan P<sub>i</sub> (fosfat) dengan bantuan enzim ATP sintase. Adenosin trifosfat menyimpan energi yang digunakan untuk proses metabolisme sel tubuh, seperti transpor molekul nutrisi dan mineral di dinding saluran pencernaan. Adenosin trifosfat juga diperlukan untuk kontraksi otot jantung dalam memompa darah ke seluruh tubuh (Roswiem *et al.* 2011). Jika kerja enzim sitokrom oksidase terganggu, darah tidak mengandung nutrisi dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh dan darah tidak mengalirkan nutrisi ke jaringan-jaringan tubuh. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa HCN pada tepung daun singkong pahit yang dikonsumsi domba belum pada taraf mengganggu kerja enzim sitokrom oksidase karena secara garis besar, profil dan metabolit darah domba pada penelitian berada dalam kondisi normal. Artinya, tubuh domba masih mampu menyerap nutrisi ke dalam darah dan mengedarkannya ke seluruh tubuh.

## KESIMPULAN

Suplementasi bakteri pendegradasi HCN atau kombinasinya dengan sulfur pada domba yang diberi pakan mengandung tepung daun singkong pahit tidak berpengaruh terhadap metabolit darah, seperti glukosa, total protein, albumin, dan trigliserida.

## DAFTAR PUSTAKA

- APHA. 1985. *Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater*. Baltimore (MD): Port City Press.
- Ardiansari YM. 2012. Pengaruh jenis gadung dan lama perebusan terhadap kadar sianida gadung [skripsi]. Jember (ID): Universitas Jember.

- Astuti DA, Ekastuti DR, Marwah, Suryani. 2006. Status nutrien dan gambaran darah domba lokal yang dipelihara di hutan pendidikan gunung walat sukabumi. Di dalam: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Seminar nasional teknologi peternakan dan veteriner; 2010 Jan 14; Bogor, Indonesia.
- Astuti DA, Ekastuti DR, Sugiarti Y, Marwah. 2008. Profil darah dan nilai hematologi domba lokal yang dipelihara di Hutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi. *J Agripet*. 8 (2): 1-8.
- Ballmer PE. 2001 Causes and mechanisms of hypoalbuminaemia. *J Clin Nut*. 20:271-273.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2016. Populasi Domba menurut Provinsi 2000-2016. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik.
- Cunningham JG. 2002. *Textbook of Veterinary Physiology*. New York (USA): Saunders.
- Hartadi H, Reksohadiprodjo S, Lebdosukojo S, Tillman AD, Kearl LC, Harris LE. 1980. *Tabel-Tabel dari Komposisi Bahan Makanan. Data Ilmu Makanan Ternak untuk Indonesia*. Yogyakarta (ID): UGM Press.
- Kaslow JE. 2010. *Analysis of Serum Protein*. Santa Ana (US): 720 North Tustin Avenue Suite 104.
- Kearl LC. 1982. *Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries*. Logan Utah (USA): Utah State University.
- Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. 2003. *Biokimia Harper*. Ed ke-25. A. Hartono A, Bani AP, TMN Sikumbang, penerjemah. Jakarta (ID): EGC.
- Novita M. 2015. Isolasi, identifikasi, dan karakterisasi serta inokulasi bakteri pendegradasi sianida dari cairan rumen kambing peranakan etawa secara in vitro [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [NRC] National Research Council. 1985. *Nutrient Requirements of sheep*. 6th ed. Washington DC (USA): National Academies Press.
- Oktafiani H. 2017. Performa dan pencernaan nutrien pada domba yang diberi tepung daun singkong pahit (*Manihot esculenta*) dan bakteri pendegradasi HCN [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Onwuka CFI. 1992. Tannin and saponin contents of some tropical browse species fed to goats. *J Trop Agric Trinidad*. 69: 176-180.
- Pal K, Para AK, Sahoo A, Soren NM. 2015. Nitrate and fumarate in tree leaves based diets on nutrient utilization, rumen fermentation, microbial protein supply and blood profile in sheep. *Livestock science*. 172: 5-15.
- Pitoy MM. 2014. Sianida: klasifikasi, toksisitas, degradasi, analisis (Studi Pustaka). *Jurnal MIPA Unsrat Online*. 4 (1): 1-4.
- Ramli N, Rismawati. 2007. Integrasi tanaman singkong dan ternak unggas. Kapat Komisi Pakan 13-15 Juni 2007. Nutrisi Teknologi Pakan. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Riis PM. 1983. *Dynamic Biochemistry of Animal Production*. New York (USA): Amsterdam Elsevier.
- Roswiem AP, Artika IM, Bintang M, Safitri M, Sulistiyani. 2011. *Biokimia Umum*. Bogor (ID): IPB Press.
- Shreve B. 2002. Management of nitrate and prussic acid in forage crops. Proceeding, *Western Alfafa and Forage Conferens*, Dec. Sparks: hal 11-13
- Smith JB, Mangkoewidjojo S. 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta (ID): UI Press.
- Steel RGD, Torrie JH. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Ed ke-3. Sumantri B, penerjemah. Jakarta (ID): Gramedia. Terjemahan dari: *Principles and Procedures of Statistic: A Biometrical Approach*.
- Tweyongyere R, Katongole I. 2002. Cyanogenic potential of cassava peels and their detoxification for utilization as livestock feed. *Vet Human Toxicol*. 44 (6): 366-369.