

DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TPV-2019-p.759-770>

Pemanfaatan Konsentrat Protein Daun *Gliricidia sepium*, *Albizia falcataria*, *Calliandra calothyrsus*, Mulberry (*Morus alba*) dan *Cecropia peltata* dalam Ransum Unggas

(Utilization of *Gliricidia sepium* Leaf Protein Concentrate, *Albizia falcataria*, *Calliandra calothyrsus*, Mulberry (*Morus alba*) and *Cecropia peltata* in Poultry Rations)

Rakhmani SIW, Wina E

Departemen Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Soemantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Bandar Lampung 35145 Indonesia
agung.kusumawijaya@fp.unila.ac.id

ABSTRACT

Leaves from three legumes (*Gliricidia sepium*, *Albizia falcataria*, *Calliandra calothyrsus*), Mulberry (*Morus alba*) and *Cecropia peltata* were extracted using either with water (neutral pH) or in alkaline condition (NaOH 0.1 N). Leaf protein concentrate (LPC) was separated by heating the leafy juice at 60 or 80 centigrade (water extraction) or by adding acid (hydrochloric acid 0.1-0.5 N) on alkaline extraction and was separated by centrifugation. Iso-electric point of each leaf protein, dry matter, crude protein and condensed tannin content were analysed on ground leaf, residual leaf (after protein extraction) and LPC. The protein digestibility was determined for ground leaf and LPC products. True protein content was measured for LPC product only. The iso-electric point (IEP) of leaf protein from gamal (*Gliricidia sepium*), Albizia (*Albizia falcata*), Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*), Mulberry (*Morus alba*) and Cecropia (*Cecropia peltata*) were at pH 3.79, 4.72, 4.33, 4.45, and 4.12. Protein content in LPC (water extraction) was 40.25, 38.80, 41.12, 36.20, and 37.22% and alkaline extration 37.50, 37.22, 40.08, 34.44, and 34.57% respectively. The protein digestibility in LPC is higher when compared with their leaves, ranged from 55.99 to 87.11%. Extraction of protein from the leaves can reduce the soluble tannin content of between 73-98%. LPC is good for future utilization in poultry feeding.

Key words: Leaf protein concentrate, biological, nutritive value

ABSTRAK

Tiga jenis daun leguminosa (*Gliricidia sepium*, *Albizia falcataria*, *Calliandra calothyrsus*), Murbei (*Morus alba*) dan *Cecropia peltata* diekstrak menggunakan air (pH netral) atau dalam kondisi basa (NaOH 0,1 N). Konsentrat protein daun (KPD) dipisahkan dengan memanaskan jus daun pada 60 atau 80 OC (ekstraksi air) atau dengan menambahkan asam (asam khlorida 0,1-0,5 N) pada ekstraksi alkali dan dipisahkan dengan sentrifugasi. Titik iso-listrik dari masing-masing protein daun, bahan kering, protein kasar dan kandungan tannin terkondensasi (condensed tannins) dianalisis pada daun giling, sisa daun (setelah ekstraksi protein) dan LPC. Kecernaan protein ditentukan untuk daun dan produk LPC. Kadar protein sejati diukur hanya untuk produk LPC. Titik iso-listrik protein dari daun gamal (*Gliricidia sepium*), Albizia (*Albizia falcataria*), Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*), Murbei (*Morus alba*) dan cecropia (*Cecropia peltata*) berada pada pH 3,79; 4,72; 4,33; 4,45; dan 4,12. Kadar protein dalam LPC (ekstraksi air) masing-masing adalah 40,25; 38,80; 41,12; 36,20; dan 37,22% dan ekstraksi alkali 37,50; 37,22; 40,08; 34,44; dan 34,57%. Kecernaan protein dalam KPD lebih tinggi jika dibandingkan dengan daunnya, berkisar antara 55,99 hingga 87,11%.

Ekstraksi protein dari daun dapat mengurangi kandungan tanin yang larut antara 73-98%. Pada masa depan, KPD dapat merupakan bahan pakan sumber protein yang potensial dalam penyusunan pakan unggas.

Kata kunci: Konsentrat protein daun, nilai biologi, nutrisi

PENDAHULUAN

Hijauan pakan dalam bentuk tepung daun sering digunakan untuk campuran pakan unggas tetapi dalam jumlah yang sedikit (<5%), sekalipun kandungan proteinnya tinggi seperti misalnya *Moringa oleifera* (Tesfaye et al. 2013). Pemberian tepung daun *Gliricidia sepium* (GLM) dalam ransum ayam pedaging sampai dengan 10% menurunkan bobot badan dan konsumsi pakan dibandingkan dengan kontrol (GLM: 1890,48 g/b and 5188,90 g/b vs kontrol: 2188,04 g/b and 5754,14 g/b) sementara pemberian 5% GLM menunjukkan pertambahan bobot badan dan konsumsi pakan setara dengan kontrol (Oloruntola 2018). Tepung daun mengandung senyawa karotenoid terutama -karoten yang merupakan pro-vitamin A. Sehingga penggunaan hijauan dalam pakan unggas akan dapat meningkatkan indeks warna kuning pada telur ayam (Susana et al. 1995; Hasin et al. 2006) dan itik (Palupi et al. 2018). Hijauan seperti tepung daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan singkong biasa dipakai sebagai campuran pakan. Tepung daun lainnya misalnya gamal (*Gliricidia sepium*), turi (*Sesbania sesban*) dan *Albizia* spp. merupakan sumber lain untuk campuran pakan non-ruminansia. Kandungan protein kasar berkisar antara 150 dan 300 g per kg bahan kering (D'Mello 1992) relatif cukup tinggi bila dibandingkan dengan kandungan protein pada biji-bijian. Tetapi, kandungan serat kasar pada tepung daun hampir sama tingginya dengan kandungan protein dan ini merupakan salah satu pembatas penggunaan tepung daun pada pakan non ruminansia.

Karena kandungan seratnya yang tinggi, pencernaan protein pada tepung daun rendah dan bila digunakan dalam jumlah yang signifikan sebagai campuran ransum akan menurunkan keseluruhan pencernaan protein ransum (Tangendjaja 1990; Doloriel 2017). Walaupun kandungan lisin dalam tepung daun cukup tinggi tetapi kalah bersaing dengan bungkil kedelai atau tepung ikan yang biasa digunakan pada ransum unggas. Demikian juga kandungan asam amino belerang lainnya, sehingga nilai biologis tepung daun menjadi rendah, misalnya hanya berkisar antara 0,49-0,57 untuk tepung daun singkong (Eggum 1970). Dengan memisahkan serat dan protein pada daun akan didapatkan produk konsentrat protein daun. Konsentrat protein daun mengandung serat jauh lebih rendah sehingga otomatis kandungan protein meningkat hingga 50%. Ekstraksi protein dari matriksnya juga dapat mengurangi secara signifikan senyawa sekunder yang dapat mengganggu kesehatan ternak unggas (fenolik, saponin, sianida dll). Konsentrat protein daun dapat dipakai sebagai pengganti sumber protein yang saat ini masih impor (jagung, kedelai) dan sekaligus dapat sebagai sumber pro-vitamin A pada ransum unggas. Produk konsentrat protein daun alfalfa dilaporkan telah di pakai sebagai sumber protein untuk pakan unggas (Dale et al. 1984, Miller et al. 1972), Ekstraksi protein dari daun gamal (*Gliricidia sepium*), albisia (*Albizia falcataria*) dan kaliandra (*Calliandra calothyrsus*), daun murbei (*Morus alba*), daun payung (*Cecopria peltata*) telah dilakukan dan di tentukan sebahagian karakteristiknya dengan harapan untuk dapat menjadi acuan pemanfaatan selanjutnya.

Gamal (*Gliricidia sepium*), albisia (*Albizia falcataria*) dan kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) merupakan tanaman yang tergolong dalam kelompok leguminosa yang banyak dimanfaatkan peternak sebagai pakan. Umumnya kandungan protein dan seratnya tinggi (>20%) disamping itu kaliandra dan albisia mengandung senyawa sekunder

(tannin) yang cukup signifikan. Kandungan tannin akan berpengaruh terhadap pencernaan protein, terlebih pada pakan monogastrik/unggas. Kandungan protein kaliandra cukup tinggi sekitar 23-29%, serat deterjen asam dan netral masing-masing antara 22,0-30,9 dan 45,5-47,5 (Kaitho et al. 1993). Sedangkan kandungan tanin dalam kaliandra dapat mencapai 11%, serta berpengaruh terhadap tingkat pemanfaatannya oleh ternak (Tangendjaja & Wina 1998). Sedangkan gamal, kandungan tanninnya rendah (<5%).

Tanaman murbei (*Morus* spp.) mempunyai potensi sebagai pakan ternak dan memiliki kandungan nutrisi yang lengkap dengan protein kasar sebesar 20-23% (Datta et al. 2002; Machii et al. 2000) sehingga dapat dikatakan bahwa daun murbei memiliki kualitas yang baik sebagai bahan sumber protein. Kandungan protein kasar daun murbei lebih tinggi dibandingkan hijauan lainnya seperti rumput raja (8,2%), *star grass* (8,9%), alfalfa (17%), rumput gajah (9%) (Boschini 2002). Sedangkan bila dibandingkan dengan lamtoro yang mengandung protein kasar sebesar 21,5% (Yulistiani 2008) maka murbei dapat digunakan sebagai pengganti legum. Kandungan tanin daun murbei sebesar 0,85% (Datta et al. 2002), tidak berpotensi mengikat protein dibandingkan daun kaliandra yang mengandung tanin sebesar 11,3% (Makkar 1993) dan *Leucaena leucocephala* sebesar 13,9% (Yulistiani 2008). Kadar tanin di atas 5% dapat menurunkan degradasi protein, N amonia dan pencernaan serat (Makkar 1993).

Daya adaptasi tumbuh tanaman murbei pada berbagai kondisi serta potensi produksi tergolong tinggi, mencapai 22 ton BK/ha/tahun. Potensi produksi tersebut lebih tinggi dibandingkan gamal (*Gliricidia sepium*) dengan potensi produksi sebesar 7-9 ton BK/ha/tahun (Horne et al. 1986). Tanaman murbei berbentuk semak (perdu) yang tingginya sekitar 5-6 m, dapat juga berbentuk pohon yang tingginya dapat mencapai 20-25 m. Menurut Prawerti (1995) bahwa di Indonesia dikenal beberapa spesies murbei yang potensial untuk pakan ulat sutera atau sumber bahan baku pakan ayam, antara lain *Morus cathayana* A., *Morus multicaulis* P., *Morus nigra* L., *Morus australis* P., dan *Morus alba* L. Diantara semua jenis tersebut *Morus alba* merupakan jenis murbei yang banyak digunakan karena kandungan nutrisinya yang baik. Daun murbei memiliki palatabilitas yang cukup tinggi, dapat digunakan sebagai pakan hewan herbivora dan monogastrik serta bahan obat-obatan.

Cecropia peltata sering juga disebut Ki Kopong, Ki Copong (Sunda) atau daun payung, merupakan tanaman perintis. Mudah tumbuh dibantaran sungai dan ditanah kosong. Belum banyak dipublikasi dan dibudidayakan. Peternak kecil didesa memberikannya untuk makanan kambing secara segar dan atau dilayukan. Daunnya setelah dipotong akan tumbuh kembali dan siap dipotong kembali setelah 8 minggu (pengamatan pribadi). Tanaman ini berasal dari Amerika Latin dan sejak lama dipergunakan sebagai tanaman obat (Carbajal et al. 1991). Mudah tumbuh dengan tinggi mencapai 5-10 meter. Daunnya lebar berbentuk jari 9-10 jari. Kandungan zat aktifnya antara lain adalah senyawa glikosida, lipida, alkaloid, flavonoid, tannin, polifenol steroid (Zavala et al. 1997). Senyawa aktif dari tanaman ini telah dipatenkan (US Paten 2002) diberi nama ambain (suatu kelompok senyawa glikosida) dan cecropin (kelompok alkaloid). Flavonoid dan proatnosianidin dari tanaman ini diketahui menghambat *angiotensin-converting enzyme* (ACE) secara in vitro dimana senyawa ACE-inhibitor adalah kelompok obat yang dapat mengobati hipertensi yang bersifat vasodilator dan diuretic (Nicasio et al. 2005). Penggunaannya sebagai bahan hijauan pakan belum banyak dilaporkan.

Pada artikel ini disampaikan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mengekstrak protein dari daun leguminosa (*Gliricidia sepium*, *Albizia falcataria*, *Calliandra calothyrsus*), Murbei (*Morus alba*) dan *Cecropia peltata* diekstrak

menggunakan air (pH netral) atau dalam kondisi basa (NaOH 0,1 N) dan menghasilkan konsentrat protein daun (KPD) dimana karakteristik fisika (titik iso-listrik, IEP), kandungan kimia (tannin), nutrisi dan pencernaan disampaikan pada tulisan ini.

MATERI DAN METODE

Materi penelitian

Daun gamal (*Gliricidia sepium*), albisia (*Albizia falcataria*) dan kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) diambil dari kebun di Balai Penelitian Ternak (Balitnak), Ciawi. Daun murbei (*Morus alba*), diambil dari kebun Balitnak di Bogor dan daun payung (*Cecopria peltata*) diambil dari sekitar Bogor. Bahan-bahan lain adalah: NaOH, hydrochloric acid (HCl, Merck Cat.No. 1003192500), *trichloro acetic acid* (TCA, Merck Cat. No. 100807 0250), Pepsin (SIGMA P7125), *Pancreatin* (SIGMA P3292), CTAB (Merck. Cat. No. 10023420100), Asam Sulfat (H₂SO₄, Cat No. 1007312500), *Natrium dihydrogen phosphate* (NaH₂PO₄ H₂O, Merck Cat. No. 1063420250), di *natrium hydrogen phosphate* (Na₂HPO₄ 12H₂O, Merck Cat No, 1065790500), disodium EDTA dehydrate (EDTA disodium salt, Merck Cat No 1084180100), *natrium tetraborate* (Na₂B₄O₇ 10H₂O), pereaksi Folin-Ciocalteu (Merck Cat No. 1009000500), n-butanol (Merck Cat No. 1019902500).

Penentuan titik – isolistrik

Penentuan titik isolistrik daun dilakukan dengan metoda penurunan pH. Daun diblender dengan NaOH 0,1 N (1:5), disaring dan pH sari daun (jus) diturunkan sampai mencapai 2 dengan penambahan HCl 0,1 N. Pada setiap penurunan satu poin pH (pH antara 11-6); penurunan 0,2 poin (pH 6-4) dan 0,5 poin (pH 4-2) masing-masing sebanyak 10 ml jus dipipet ke dalam tabung reaksi. Kemudian di sentrifus pada 12000 rpm dan cairan jernih (supernatan) dinalisa kandungan protein (protein terlarut) dengan metoda Lowry sebagai berikut: sebanyak 0,2 ml larutan standar atau contoh (dengan / tanpa pengenceran) berisi protein dipipetkan ke dalam tabung reaksi 10 ml dan 0,3 ml air suling ditambahkan diikuti dengan penambahan 1,5 ml pereaksi Lowry (Campuran 100 ml pereaksi A: NaOH 0,572 % dan Na₂CO₃ 2,8617% yang ditambahkan 1 ml larutan B: CuSO₄.5H₂O 1,4232% dan 1 ml larutan dinatrium tartrat. 2H₂O 2,853%) dibuat segar setiap kali akan analisis. Campuran dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu ruang selama 20 menit. Kemudian di tambahkan 1 ml pereaksi Folin-Ciocalteu 1 N (stok larutan pereaksi Folin diencerkan dengan air suling 1:1, Cat No. 1.09001.0500 MERCK), dihomogenkan kembali dan diinkubasi selama 30 menit. Pengukuran absorbans dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 760 nm. Standar menggunakan bovine serum albumin (BSA) pada rentang 0-600 g/ml. Plot antara konsentrasi BSA vs A₇₆₀ dan dihitung persamaan regresi linear; $Y=a+bX$; $Y= A_{760}$, $X=$ konsentrasi BSA atau protein. Kandungan protein dihitung berdasarkan persamaan tersebut dikalikan dengan faktor pengenceran dan dibagi dengan bobot contoh. Kandungan terendah protein terlarut pada pH tertentu merupakan titik isolistrik protein daun.

Pembuatan konsentrat protein daun (KPD)

Konsentrat protein daun dibuat dengan cara mengekstrak daun dengan air atau basa (NaOH 0,1 N). Jus daun dipisahkan dengan pemerasan menggunakan kain hero halus sehingga filtrat (jus) dengan residunya terpisah. Residu yang dihasilkan lalu dikeringkan pada suhu 60°C selama 24 jam dan setelah kering digiling agar dapat digunakan untuk analisis selanjutnya. Jus daun ekstrak dengan air, dipanaskan (60 dan atau 85°C) untuk mengendapkan protein, dan dipisahkan dengan pengendapan selama semalam pada suhu 4-8°C dan sentrifugasi pada 3000 rpm/menit selama 15 menit pada suhu ruang (KPD). Ekstraksi dengan basa, KPD didapatkan dengan cara penurunan pH jus daun sampai dengan titik isoelektrik dan diperlakukan sama seperti ekstrak air. Endapan hasil sentrifuse (KPDH⁺).kemudian dikeringkan pada suhu 60°C.

Penetapan rendemen konsentrat protein daun

Sebanyak ±50 gr daun segar diekstraksi dengan 100 ml (air suling dan NaOH 0,1 N) lalu di blender dan disaring sehingga terpisah filtrat dan residunya. Filtrat yang diekstraksi dengan air suling diendapkan pada suhu 60°C dan 80°C sampai terpisah antara endapan dengan cairannya, sedangkan filtrat yang diekstraksi dengan NaOH 0,1 N diendapkan dengan cara menurunkan pH nya menjadi pH 4 dengan menambahkan HCl 0,5 N. Cairan yang dihasilkan dibuang, sedangkan endapannya dipindahkan ke tabung sentrifuse 50 ml yang sudah ditimbang bobot kosongnya, kemudian disentrifuse pada kecepatan 3000 rpm selama 15 menit untuk memisahkan endapan dan cairannya. Cairan hasil sentrifuse dibuang sedangkan endapan yang terbentuk ditimbang beserta tabungnya, kemudian dikeringkan pada suhu 60°C selama 24 jam dan didinginkan dalam eksikator. Setelah dingin, bobot endapan ditimbang sampai konstan sehingga terbentuk bobot kering rendemen ekstrak.

Evaluasi kimia dan nutrisi

Analisis proksimat

Analisis proksimat dikerjakan di laboratorium Ciawi; Protein kasar, lemak, serat kasar, energi, abu Ca, P dilakukan terhadap tepung daun gamal, albizia, kaliandra, murbei dan ki kopong. Konsentrat protein daun dan residu daun setelah ekstrak hanya dianalisis kandungan protein, serat dan abu.

Analisis tannin

Dikerjakan di laboratorium eksplorasi (teknologi pakan) Ciawi. Analisis ini untuk menentukan kandungan “*condensed tannin*” dengan menggunakan metode butanol-HCl. Pereaksi yang digunakan untuk pengujian ini antara lain: Larutan aseton 70%, larutan butanol-HCl (campuran 950 ml n-butanol dengan 5 ml HCl 37%), dan larutan Ferriamonium sulfat (2%, [FeNH₄(SO₄)₂] dalam larutan HCl 2N). Larutan Ferriamonium sulfat ini disimpan dalam botol berwarna gelap. *Condensed tannin* ditentukan menurut Porter et al. (1986). Sampel bahan kering (tepung, konsentrat, dan residu) sebanyak 0,2 gr diekstrak dengan 10 ml aseton 70% di dalam ultrasonik selama 20 menit. Setelah itu, disentrifuse dan sebanyak 0,5 ml supernatan dipipet dan dipindahkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 3 ml larutan butanol-HCl (95:5) dan 0,1 ml larutan

ferriamonium sulfat dan divortex hingga tercampur serta ditutup dengan kelereng. Kemudian dipanaskan di dalam penangas air pada suhu 100°C selama satu jam. Setelah satu jam, didinginkan pada suhu kamar dan diukur absorbansi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 550 nm.

Kecernaan (bahan kering dan protein)

Kecernaan bahan kering dianalisa di laboratorium Pakan Balitnak Ciawi. Kecernaan protein dikerjakan menurut Cone (1993) dengan modifikasi sebagai berikut: Kurang lebih 200 mg sampel yang telah digiling halus ditimbangan ke dalam tabung eppendorf 2 ml yang telah diketahui bobotnya. Diinkubasi pada 40°C selama 3 jam dengan larutan pepsin (1 ml, 4% dalam HCl 0,1 N). Larutan dinetralkan dengan 0,1 ml larutan NaHCO₃ 0,8%. kemudian ditambahkan 1 ml pancreatin (4% dalam buffer fosfat pH 6,8) dan diinkubasi kembali pada 40°C selama 12 jam. Kemudian di sentrifus pada 12000 rpm, cairan jernih dibuang, dicuci dengan buffer fosfat pH 6,8 (3 x 1 ml, sentrifus 12000 rpm, 6 menit) dan sisa pencucian dibuang. Endapan dianalisa kandungan proteinnya dengan metoda Lowry.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Titik isolistrik

Titik isolistrik adalah kondisi pada pH tertentu dimana protein memiliki muatan yang seimbang. Titik/pH isolistrik KPD dapat dilihat pada Gambar 1. Pada keadaan pH isolistrik, kelarutan protein mencapai tahap yang paling rendah. Titik isolistrik *Gliricidia sepium*, *Albizia falcataria*, *Calliandra calothyrsus*, Murbei (*Morus alba*) dan *Cecropia peltata* adalah masing-masing pada pH 3,73; 4,72; 4,04; 4,66; 4,12 dan protein terlarut pada kondisi pH isoelektrik masing-masing adalah 3,10; 2,87; 0,15; 4,19; 2,16%. Untuk selanjutnya titik isolistrik ini berguna apabila akan memproduksi KPD menggunakan ekstraksi alkali sehingga KPD diperoleh dengan menurunkan pH larutan sampai titik isolistriknya.

Ekstraksi protein

Dari jus daun yang didapatkan tidak terjadi koagulasi protein pada 60°C secara sempurna, sehingga selanjutnya pemanasan dilanjutkan hingga 85°C. Rendemen KPD pemanasan sampai dengan 85°C serta ekstrak alkali penurunan pH sampai titik isolistrik dapat dilihat pada Tabel 1. Daun gamal menghasilkan rendemen tertinggi diikuti oleh kaliandra dan murbei. Sedangkan untuk KPD dari ekstrak basa dan penurunan pH menghasilkan rendemen yang hampir sama untuk ke lima jenis daun ini.

Analisis proksimat

Hasil analisis proksimat diperlihatkan pada Tabel 2. Analisis proksimat dilakukan terhadap bahan awal, KPD dan residu setelah ekstrak protein. Dari hasil analisis proksimat, kandungan protein tepung daun *Gliricidia sepium* sebesar 23,8% dan nilai ini masih didalam kisaran yang telah dilaporkan peneliti terdahulu sekitar 20-30% (Chadokar 1982), Tetapi lebih rendah dari yang dilaporkan Oloruntola (2018) yaitu 24,37%. Kandungan serat kasar (23,8%) untuk *Gliricidia* pada penelitian ini lebih tinggi dari yang

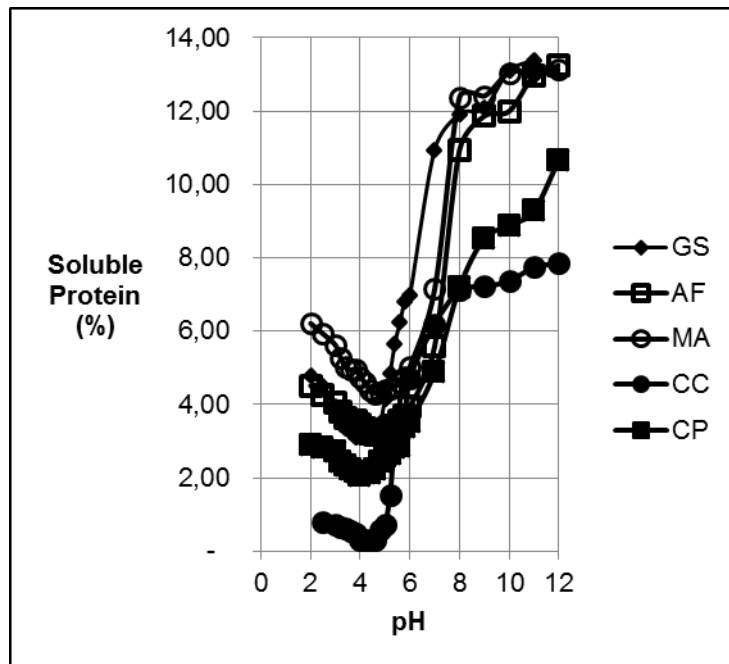
selama ini dilaporkan yakni pada kisaran 8-17% (Adejumo & Ademosun 1985; Gohl 1981).

Tabel 1. Rendemen KPD hasil ekstraksi dengan air/pemanasan 85°C dan dengan alkali/penurunan pH

Jenis ekstraksi	Hijauan	DM daun, %	*Residue (Serat) %	**DM KPD,%	Rendemen KPD (%)	
					Berdasarkan bahan kering	Berdasarkan bahan segar
AIR	GS	34,29	19,83	14,10	30,06	7,73
	AF	38,03	17,57	10,57	9,93	3,78
	CC	30,91	22,24	9,62	16,01	4,95
	MA	22,27	18,87	16,34	17,94	4,00
	CP	23,78	17,78	10,92	15,86	3,78
ALKALI	GS	31,82	14,29	9,56	16,34	5,20
	AF	33,44	14,29	7,65	16,45	5,50
	CC	30,57	14,24	6,78	17,01	5,20
	MA	23,11	15,23	16,34	17,94	5,00
	CP	19,61	12,23	15,92	26,14	

*Dari daun segar

**Dari endapan basah KPD



Gambar 1. Titik isolistrik untuk *Gliricidia sepium*(GS), *Albizia falcataria* (AF), *Calliandra calothyrsus* (CC), Murbei (*Morus alba*, MA) dan *Cecropia peltata* (CP)

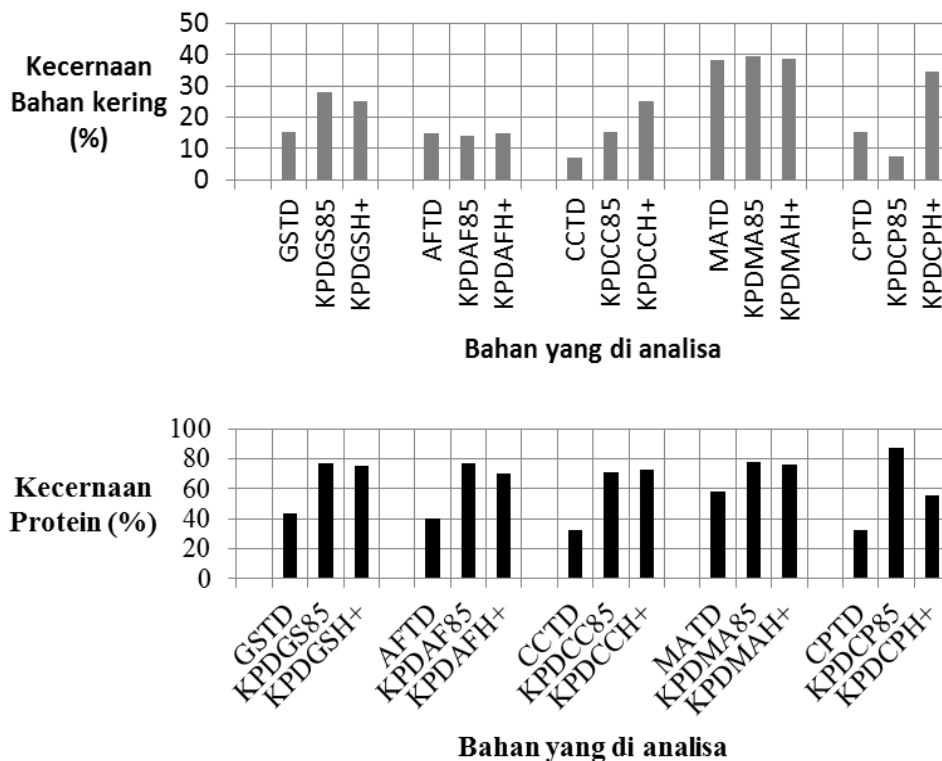
Pada kaliandra kandungan proteinnya 22,80%, nilai ini lebih rendah dari yang sudah dilaporkan antara 23-29% (Kaitho et al. 1993). Sedangkan daun murbei pada penelitian ini mengandung protein 24,79% dan nilai ini lebih tinggi dari yang selama ini dilaporkan yaitu antara 20-23% (Datta et al. 2002; Machii et al. 2000). *Cecropia* mengandung protein paling rendah dibandingkan dengan bahan lain. Kandungan protein yang tinggi (24%) didapatkan pada daun Murbei, hasil ini lebih tinggi daripada yang dilaporkan sebelumnya yaitu 18,9% (Yuliani et al. 2016). Dari analisis protein dan serat terlihat perubahan yang nyata. Kandungan protein pada KPD mendekati dua kali lipat protein daunnya dan diimbangi dengan penurunan kadar serat karena serat terkonsentrasi pada residu.

Kecernaan bahan kering dan protein

Hasil dan kecernaan bahan kering (*in vitro*) untuk daun gamal sebesar 54,84%, lebih rendah dari yang telah dilaporkan berkisar antara 60-65% (Adejumo & Ademosun 1985; Gohl 1981). Sedangkan albizia (63,34%) juga lebih rendah dari yang sudah dilaporkan (73,3%) (Solorio-Sanchez 2000).

Tabel 2. Analisis proksimat tepung daun, residu dan KPD ekstrak air dan alkali

Sampel	Fraksi	CP (%)	Lemak kasar (%)	Energi (Kkal/kg)	SK (%)	Abu (%)	Ca (%)	P (%)
GS	Tepung daun	23,08	4,95	4.350	23,80	7,69	0,95	0,30
	Residu daun	5,24			44,20	6,68		
	KPDGS85	40,25			2,20	8,60		
	KPDGSH+	37,50			3,02	7,65		
AF	Tepung daun	21,90	2,96	4.260	26,40	7,30	0,66	0,18
	Residu daun	8,73			44,20	6,00		
	KPDAF85	38,80			4,21	7,20		
	KPDAFH+	37,22			3,76	7,20		
CC	Tepung daun	22,80	2,40	4.756	29,10	7,50	1,72	0,19
	Residu daun	5,43			40,21	6,88		
	KPDCC85	41,12			4,43	8,33		
	KPDCCCH+	47,08			3,86	5,20		
MA	Tepung daun	24,79	3,95	3.865	9,45	12,07	1,81	0,32
	Residu daun	3,20			12,32	8,00		
	KPDMA85	36,20			5,88	6,21		
	KPDMAH+	34,44			5,32	6,88		
CP	Tepung daun	19,53	2,85	3.939	13,03	9,11	1,34	0,19
	Residu daun	2,20			24,50	6,02		
	KPDCP85	37,22			3,00	7,78		
	KPDCPH+	34,57			3,22	7,56		



Gambar 2. Kecernaan bahan kering (atas) dan protein (bawah) dari tepung daun, KPD ekstrak air (85) dan KPD ekstrak alkali (H+) dari glirisidia (GS), albizia (AF), kaliandra (CC), murbei (MA) dan cecropia (CP)

Tabel 3. Kandungan *condensed tannin* (%) dalam tepung daun (TD), konsentrat protein dan residu daun

Sumber daun	TD	KPD85	KPDH+	Residu
Gamal	0,296	0,064	0,070	0,016
Albisia	7,343	1,980	1,990	0,084
Kaliandra	8,924	1,020	1,030	0,109
Murbei	0,031	0,002	0,001	0,006
Cecropia	0,592	0,014	0,010	0,004

Kecernaan bahan kering daun murbei paling tinggi (80,00%) dibandingkan dengan yang lainnya (GS, AF, CC, CP masing-masing 54,84; 63,34; 34,33; 49,59%). Kecernaan bahan kering menggunakan campuran enzim yang digunakan untuk analisa kecernaan protein di tampilkan pada Gambar 2. Kecernaan bahan kering pada data ini adalah kehilangan bahan kering setelah perlakuan dengan enzim protease (pepsin-pancreatin) tanpa melalui inkubasi dengan cairan rumen (Barrios 2004).

Terlihat disini bahwa kecernaan bahan kering tepung daun berkisar antara 7,23-38,13% pada KPD hasil pengendapan dengan pemanasan berkisar 13,93-39,49% dan pengendapan dengan asam antara 14,82-38,64%. Daun murbei memberikan nilai

kecernaan bahan kering paling tinggi baik pada tepung daun maupun pada KPD dengan pengendapan panas dan asam. Kecernaan nitrogen atau protein (*in vitro true dry matter digestibility*) daun Murbei dilaporkan sebesar 80.5% (Yulistiani et al. 2016). Gambar 4 berikut menunjukkan nilai kecernaan protein untuk tepung daun, KPD 85 dan KPDH+ dari gamal, albisia, kaliandra, murbei dan *cecropia*. Umumnya kecernaan protein pada KPD lebih tinggi bila dibandingkan dengan tepung daunnya. Tidak ada perbedaan yang nyata antara KPD hasil pemanasan dan pengendapan dengan asam, kecuali untuk KPD yang berasal dari *cecropia*. KPD *cecropia* dengan pengendapan asam menunjukkan nilai kecernaan protein yang lebih rendah.

Kandungan tannin

Tabel 3 memperlihatkan kandungan tannin terlarut di dalam tepung, residu dan konsentrat protein daun *gliricidia*, *albisia*, *kaliandra*, *murbei* dan *cecropia*. Daun *kaliandra* dan *albisia* mengandung tannin terlarut sampai masing-masing 8,92 dan 7,34%. Sedangkan daun lainnya (*gliricidia*, *murbei* dan *cecropia*) kandungan tannin terlarut di bawah 1%. Yulistiani, dkk (2016) melaporkan kandungan condensed tannin dari murbei adalah 0,16%. Ekstraksi protein dari daun dapat menurunkan kandungan tannin terlarut antara 73-98%. Hal ini lebih tinggi dari yang pernah dilaporkan, yaitu sebesar 54 dan 80% untuk konsentrat protein daun lamtoro dan *glirisidia* (Agbede 2004).

Tannin termasuk senyawa poli-fenol dengan monomer yang terdiri dari flavonoid, senyawa polifenol lainnya adalah lignan dan kumarin. Tannin berdasarkan struktur dan sifat-sifatnya dibagi menjadi dua grup: Tannin terhidrolisis (*hydrolyzable tannins*) dan tannin terkondensasi (*condensed tannin*). *Condensed tannin* adalah senyawa kompleks yang stabil terhadap panas dan sebagai metabolit sekunder pada tanaman leguminosa seperti *Gliricidia sepium* Jacq., *Leucaena leucocephala* Lam., *Acacia* sp., dan *Albizia falcataria* L. Penentuan kandungan tannin menjadi penting jika menggunakan bahan pakan dari tanaman/hijauan. *Condensed tannin* akan berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen dan hidrofobik. Keadaan ini dapat menyebabkan rendahnya nilai ketersediaan dan ketercernaan protein dan nutrient lainnya. Adanya condensed tannin menyebabkan rasa sepat yang dapat menurunkan patabilitas (Abdelnour et al. 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian konsentrat protein daun *Gliricidia sepium*, *Albizia falcataria*, *Calliandra calothyrsus*, *Mulberry (Morus alba)* dan *Cecropia peltata* memiliki kandungan protein pada KPD lebih tinggi dibandingkan pada daun aslinya. sebaliknya kandungan seratnya rendah. Pembuatan KPD dapat menghilangkan kandungan tannin tereskrak (*condensed tannin*) sampai 73% pada hijauan dengan tannin tinggi dan sampai 93% pada hijauan dengan kandungan tannin rendah. Nilai kecernaan protein KPD lebih tinggi dibanding tepung daunnya. Dengan ini disarankan eksplorasi lebih lanjut untuk tanaman *Cecropia peltata*. dikarenakan tanaman ini sebagai tanaman perintis yang mudah tumbuh dan belum banyak dieksploitasi. Kandungan tannin terlarut pada tanaman ini rendah. Kandungan protein yang tinggi pada konsentrat protein daun bersamaan dengan rendahnya kandungan serat merupakan kombinasi yang baik untuk memanfaatkan KPD sebagai bahan pakan sumber protein khususnya pada ternak non ruminansia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelnour SA, El-Hack MEA, Ragni M. 2018 The efficacy of high-protein tropical forages as alternative protein sources for chickens: A review. *Agriculture*. 8:1-14.
- Adejumo JO, Ademosun AA. 1985. Effect of plant age at harvest and of cutting time frequency and height on the dry matter yield and nutritive value of *Gliricidia sepium* and *Cajanus cajan*. *J Anim Prod Res*. 5:1-12.
- Agbede JO. 2006. Characterisation of the leaf meals, protein concentrates and residues from some tropical leguminous plants. *J Sci Food Agric*. 86:1292-1297.
- Barrios E. 2004. The *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) method. In: Delve RJ, Probert ME, editors. *Modeling Proceedings No.114*. p. 62-64. Canberra (Australia): Nutrient Management in Tropical Cropping Systems, ACIAR.
- Boschini CF. 2002. Nutritional quality of mulberry cultivation for ruminant feeding. In: Sanchez MD, editor. *Mulberry for animal production. Proceedings of an Electronic Conference Carried Out*. Roma (Italy): FAO Animal Production and Health Paper. 147:173-182.
- Carbajal D, Casaco A, Arruzazabala L, Gonzalez R, Fuentes V. 1991. Pharmacological screening of plant decoctions commonly used in Cuban folk medicine. *J Ethnopharmacol*. 33:21-24.
- Chadhokar RA. 1982. *Gliricidia maculata*- a promising legume fodders plant. *World Anim Rev*. 44:36-45.
- Cone JW, Thomas FB, van der Poel. 1993. Prediction of apparent ileal protein digestibility in pigs with a two-step *in-vitro* method. *J Sci Food Agric*. 62:393-400.
- Doloriel DM. 2017. Nutritive value of falcataria (*Albizia falcataria*) leaf meal. *Int J Contemporary Appl Res*. 4:62-66.
- D'Mello JPF. 1992. Nutritional potentialities of fodder trees and fodder shrubs as protein sources in monogastric nutrition. In: *Legume trees and other fodder trees as protein sources for livestock*. Speedy A, Pugliese PL, editors. Rome (Italy): Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Datta RK, Sarkar A, Rao PRM, Singhvi NR. 2002. Utilization of mulberry as animal fodder in India. In: Sanchez MD, editor. *Mulberry for animal production. Proceedings of an electronic conference carried out*. Roma (Italy): FAO Animal Production and Health Paper. 147:183-188.
- Eggum BO. 1970. The protein quality of cassava leaves. *Br J Nutr*. 24:761-768.
- Gohl B. 1981. Tropical feeds; feed information summaries and nutritive values. FAO Animal Production and Health Series No 12. Rome (Italy): Food and Agriculture Organization.
- Hasin BM, Ferdaus AJM, Islam MA, Uddin MJ, Islam MS. 2006. Marigold and orange skin as egg yolk color promoting agents. *Int J Poult Sci*. 5:979-987.
- Horne PW, Catchpole DW, Ella A. 1986. Cutting management of tree and shrub legumes. In: Blair GJ, Ivory DA, Evans TR, editors. *Forages in South East Asian and South Pacific Agriculture*. ACIAR Proceedings. 12:164-169.
- Machii H. 2000. Evaluation and utilization of mulberry for poultry production in Japan. In: *Mulberry for animal production*. FAO Animal Production and Health Series No. 147. Roma (Italy): Food and Agriculture Organization. p. 241-248.

- Makkar HPS. 1993 Antinutritional factors in foods for livestock. In: MGill EO, Pollott GE, Lawrence TLJ, editors. Animal Production in Developing Countries. Occasional Publication No 16 British Society of Animal Production. p. 69-85.
- Miller RE, Edwards RH, Lazar ME, Bickoff EM, Kohler GO. 1972. PRO-XAN process: Air drying of alfalfa leaf protein concentrate. J Agric Food Chem. 20:1151-1154.
- Nicasio P, Aguilar-Santamaría L, Aranda E, Ortiz S, González M. 2005. Hypoglycemic effect and chlorogenic acid content in two *Cecropia* species. Phytotherapy Research. 19:661-664.
- Oloruntola OD. 2018. Gliricidia leaf meal in broiler chickens diet: Effects on performance carcass, and haemato-biochemical parameters. J Appl Life Sci Int. 18:1-9.
- Palupi R, Lubis FNL, Rismawati, Sudibyo, Iwan, Siddiq RA. 2018. Effect of *Indigofera zollingeriana* top leaf meal supplementation as natural antioxidant source on production and quality of pegagan duck eggs. Buletin Peternakan. 42:301-307.
- Solorio-Sánchez FJ, Armendariz-Yañez I, Ku-Vera J. 2000. Chemical composition and *in vitro* dry matter digestibility of some fodder trees from South-East México [Internet]. Livest Res Rural Develop. 2000:4. Available from: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd12/4/solo124a.htm>
- Susana IWR, Tangendjaja B, Wina E. 1995. Broiler pigmentation using pigment concentrate extracted from legumes leaves. Buletin Peternakan. 1995:121-125.
- Tangendjaja B, Wina E. 1989. Pengaruh transfer cairan rumen dari domba lokal ke domba merino terhadap kemampuan mencerna kaliandra. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor (Indonesia): Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm. 448-454.
- Tesfaye E, Anmut G, Urge M, Dessie T. 2013. *Moringa olifera* leaf meal as an alternative protein feed ingredient in broiler ration. Int J Poult Sci. 12:289-293.
- Yulistiani D. 2008. Effect of mulberry (*Morus alba*) foliage supplementation on sheep fed with rice straw [Disertasi]. [Selangor (Malaysia)]: Universiti Putra Malaysia.
- Yulistiani D, Jelani ZA, Liang JB. 2016. Kecernaan protein *in vitro* dan fermentabilitas pakan campuran hijauan murbei dan leucaena. JITV. 21:9-18.
- Zavala SMA, Pérez GS, Pérez GRM. 1997. Antimicrobial screening of some medicinal plants. Phytotherapy Research. 11:368-371.