

Estimasi dan Validasi *Total Digestible Nutrient* Hijauan Pakan dari Komposisi Kimia Pakan

Estimation and Validation of Total Digestible Nutrient of Forage Feedstuffs from Chemical Composition

D M Sinaga^{1*}, A Jayanegara², dan E B Laconi²

¹Lampung State Polytechnic

²IPB University

*Email : desimariasinaga@polinela.ac.id

Abstract: This study aims to estimate and validate the accuracy of estimated Total Digestible Nutrient (TDN) content in forages based on the chemical composition of feed. Data on nutrient composition for estimates were obtained from the BR-CORTE database consisting of 86 types of forages and primary data from observations consisting of 19 types of forages. Analysis data is used Pearson correlation, multiple linear regression, determination coefficient (R^2), and root mean square error (RMSE) for estimation models, variance test (ANOVA), and T-test for validation. The results showed that forage TDN had a negative correlation with Neutral Detergent Fibre (NDF) ($P < 0.01$) and lignin ($P < 0.05$), but was positively correlated with Non-Fibre Carbohydrate (NFC) ($P < 0.01$), Ether Extract (EE) and Crude Protein (CP) ($P < 0.01$). Thus, the TDN value can be estimated from the chemical composition in the feed. The regression equation that will be used to estimate forage TDN content is $TDN = 0.482 NDF + 1.538 EE + 0.699 NFC + 0.718 CP$ ($R^2 = 0.994$). Then, this equation is validated and compared to the Hartadi's and Wardeh's equations. The results of the T-test showed that the TDN value estimated is non significantly different with TDN Hartadi for cattle ($P > 0.05$). It concluded TDN value of local forage can be estimated based on this estimation models.

Key words : estimastion, feed, forages, total digestible nutrient , validation

Diterima: 22 Februari 2023., disetujui 30 Maret 2023

PENDAHULUAN

Hijauan merupakan sumber pakan utama ternak ruminansia untuk memenuhi kebutuhannya. Pakan hijauan berfungsi sebagai sumber zat makanan bagi ternak. Hijauan pakan di Indonesia terdiri dari rerumputan, leguminosa, dan rumbah berupa dedaunan (Jayanegara dan Sofyan, 2008). Salah satu nutrien yang sangat penting untuk kelangsungan hidup ternak yaitu energi. Hijauan merupakan salah satu sumber energi bagi ternak khususnya ternak ruminansia. Pakan dengan nilai zat makanan yang baik akan meningkatkan konsumsi energi pada ternak. Komponen nutrien yang berkontribusi menghasilkan energi yaitu karbohidrat (struktural dan non-struktural), lemak, dan protein (Hall dan Eastridge, 2014). *Total Digestible Nutrient* (TDN) menggambarkan kandungan energi yang dapat dimanfaatkan dan dicerna oleh ternak dalam bahan pakan. Satuan energi pakan di Indonesia untuk ternak ruminansia, biasanya diukur dalam bentuk *total digestibility nutrient* (TDN) yang dihitung berdasarkan komposisi kimia pakan.



Lisensi :

Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Analisis komposisi kimia pakan yang paling umum digunakan yaitu analisis proksimat. Analisis proksimat dan Van Soest merupakan metode yang umum digunakan untuk mengetahui komposisi kimia pakan. Pakan hijauan juga dianalisis untuk mengetahui kualitas hijauan yang digunakan dalam formulasi ransum ruminansia. Data komposisi kimia ini akan menggambarkan keseimbangan dan jumlah nutrisi tersedia untuk ternak. Sehingga komposisi kimia dalam hijauan adalah hal yang paling merepresentasikan nilai nutrisi tercerna dan tersedia bagi ternak ruminansia.

Hingga saat ini TDN diketahui melalui hasil estimasi, pendugaan energi pakan dapat menggunakan persamaan regresi dari analisis proksimat berdasarkan kelas pakan dan jenis ternaknya (Hartadi *et al.*, 1980). Hal ini dapat digunakan sebagai salah satu metode evaluasi nutrisi yang dikembangkan di Indonesia, metode ini dapat digunakan untuk efisiensi waktu dan biaya. Namun, disisi lain dapat diperoleh nilai TDN yang menggambarkan nilai sebenarnya. Hal inilah yang mendasari dilakukannya penelitian ini yaitu membuat persamaan untuk estimasi TDN dan memvalidasi persamaan dengan menggunakan data hijauan lokal. Persamaan estimasi dapat dibuat dengan menggunakan sumber data yang diperoleh secara primer maupun sekunder, namun karena Indonesia belum memiliki *database* pakan yang cukup lengkap, maka data sekunder digunakan yaitu *database* pakan asal Brazil yaitu BR-CORTE. BR-CORTE merupakan *database* pakan ruminansia asal Brazil yang dikembangkan untuk sistem *nutrient requirements* (Filho *et al.*, 2010) *Database* ini digunakan karena relatif sesuai dengan kondisi Indonesia sebagai negara tropis. Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu persamaan estimasi TDN pakan hijauan dari data komposisi kimia pakan sebagai metode evaluasi nutrisi ternak ruminansia.

METODE PENELITIAN

Pengambilan dan persiapan sampel hijauan yang digunakan di Laboratorium Lapangan Agrostologi, Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Sampel hijauan dikeringkan dengan berat 100 g. Analisis proksimat dan Van Soest dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Variabel dari analisis proksimat dan Van Soest adalah kadar abu, *Non Fibre Carbohydrate* (NDF) Bahan pakan hijauan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 19 sampel hijauan yang diperoleh di Laboratorium Agrostologi Departemen Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor dan daerah sekitar Dramaga, Bogor, Jawa Barat. Jenis hijauan yang digunakan terdiri dari 9 jenis rerumputan dan 10 jenis leguminosa.

Jenis hijauan yang digunakan terdiri dari 9 jenis rerumputan dan 10 jenis leguminosa. Sampel terdiri dari Rumput raja (*Pennisetum purpuphoides*), Rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum schumach*), Rumput lampung (*Setaria anceps*), Rumput benggala (*Panicum maximum*), Setaria gajah (*Setaria splendida*), Rumput bedé (*Brachiaria decumbens*), Rumput meksiko (*Euchlaena mexicana*), Rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), Rumput koronivia (*Brachiaria humidicola*), Lamtoro (*Leucaena leucocephala*), Indigofera (*Indigofera zollingeriana*), Triloba (*Pueraria triloba*), Sentrosema (*Centrosema pubescens*), Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*), Gamal (*Gliricidia sepium*), Kalopo (*Calopogonium mucunoides*), Kacang hias (*Arachis pintoi*), Kacang stilo (*Stylosanthes scabra*), dan Bauhinia (*Bauhinia purpurea*). Kemudian bahan untuk analisis kimia yaitu larutan *Acid Detergent Solution* (ADS), larutan *Neutral Detergent Solution* (NDS), aseton, aquades, kjeldahl, H₂SO₄, dan NaOH. Analisis data menggunakan regresi dan korelasi pearson *two-tailed* dan validasi dengan *T-test* menggunakan SPSS versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil korelasi antara komposisi pakan pada *database* pakan sumber hijauan BR-CORTE dengan kandungan *Total Digestible Nutrient* (TDN) disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Nilai korelasi Pearson *two-tailed* antara komponen *database* BR-CORTE sumber hijauan dengan kandungan TDN pakan sumber hijauan (n=86)

Variabel	Abu	NDF	Lignin	NFC	LK	PK	TDN
Abu	1						
NDF	-0.008	1					
Lignin	-0.224*	-0.221*	1				
NFC	-0.463**	-0.624**	0.154	1			
LK	-0.026	-0.447**	0.273*	0.183	1		
PK	0.301**	-0.605**	0.165	0.05	0.297**	1	
TDN	-0.310**	-0.515**	-0.240*	0.679**	0.449**	0.187	1

Keterangan : TDN=Total Digestible Nutrient; NDF=Neutral Detergent Fiber; NFC = Non-Fiber Carbohydrate; LK=Lemak Kasar; PK=Protein Kasar; *=nyata pada taraf $P < 0.05$; **=sangat nyata pada taraf $P < 0.01$.

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y) (Bertan *et al.*, 2016). Berdasarkan nilai korelasi Pearson *two-tailed* antara komponen *database* BR-CORTE, kandungan NDF, NFC, lemak kasar, dan protein kasar digunakan sebagai *independent variable* untuk mengestimasi kandungan TDN pakan sumber hijauan.

Tabel 2. Persamaan estimasi kandungan TDN sumber hijauan berdasarkan *database* BR- CORTE

Database	Persamaan	N	R ²	P	RMSE
BR-CORTE	TDN = 0.482 NDF + 1.538 LK + 0.699 NFC + 0.718 PK	86	0.994	<0.001	4.147

Keterangan : TDN=Total Digestible Nutrient; NDF=Neutral Detergent Fiber; LK=Lemak Kasar; NFC=Non-Fiber Carbohydrate; PK=Protein Kasar; R²=Nilai Koefisien Determinasi; P=Nilai Probabilitas; RMSE=Root Mean Square Error, N=Jumlah Data

Nilai TDN merupakan representasi dari kandungan energi tercerna dalam bahan pakan hasil perhitungan dari (karbohidrat tercerna + (2.25 x lemak tercerna) + protein tercerna) (Jayanegara *et al.*, 2017). Kadar TDN pakan dinyatakan sebagai suatu persentase dan dapat ditentukan pada percobaan pencernaan (Farida, 2017). Perhitungan TDN dari pencernaan berdasarkan kandungan energi dalam karbohidrat sebesar 5.65 kcal/g, protein sebesar 4.15 kcal/g, dan lemak sebesar 9.45 kcal/g. Berdasarkan hasil persamaan estimasi pada Tabel 2 diperoleh nilai koefisien determinasi (R²) yang cukup baik yaitu sebesar 0.994. Hal ini sesuai dengan pendapat Chen *et al.*, (2015) bahwa persamaan yang baik ditunjukkan dari nilai $R^2 \geq 0.7$.

Persamaan regresi untuk estimasi TDN menunjukkan bahwa NDF menyumbang proporsi paling sedikit untuk TDN sebagai sumber energi ternak ruminansia dibandingkan dengan lemak kasar dan protein kasar. Hal ini diakibatkan karena NDF merupakan representasi dari karbohidrat struktural dalam dinding sel dengan penyusunnya yaitu hemiselulosa, selulosa, dan lignin (NRC, 2001). Harahap *et al.* (2018) menyatakan bahwa NDF dan ADF memiliki ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa yang sulit didegradasi didalam rumen ternak sedangkan untuk NFC dan protein kasar memiliki nilai koefisien yang relatif sama dikarenakan nilai kandungan energi yang setara antara pati dan protein (Gallardo *et al.*, 2018). Lemak kasar memiliki proporsi terbesar untuk TDN. Hal ini sesuai karena lipid berkontribusi lebih banyak untuk energi (Ghasemi *et al.*, 2017). Validasi kandungan TDN pakan sumber hijauan dilakukan menggunakan tiga persamaan yaitu BR-CORTE, Hartadi, dan Wardeh yang digunakan sebagai pakan ternak ruminansia dihitung berdasarkan persamaan regresi pada Tabel 3.

Tabel 3. Literatur pendugaan TDN hijauan pakan

Sumber	Keterangan	Rumus
Hartadi <i>et al.</i> 1980	Kelas 1 Sapi	$TDN = 92.464 - 3.338(SK) - 6.945(LK) - 0.762(BETN) + 1.115(PK) + 0.031(SK)^2 - 0.133(LK)^2 + 0.036(SK)(BETN) + 0.207(LK)(BETN) + 0.1(LK)(PK) - 0.022(LK)^2(PK)$
	Kelas 1 Domba	$TDN = 37.937 - 1.018 (SK) - 4.886 (LK) + 0.173(BETN) + 1.042(PK) + 0.015(SK)^2 - 0.058(LK)^2 + 0.008(SK)(BETN) + 0.119(LK)(BETN) + 0.038(LK)(PK) + 0.003(LK)^2(PK)$
Wardeh (1981)	Kelas 1 Sapi	$TDN = -17.2649 + 1.2120(PK) + 0.8352(BETN) + 2.4637(LK) + 0.4475(SK)$
	Kelas 1 Domba	$TDN = -14.8356 + 1.3310(PK) + 0.7923(BETN) + 0.5133(SK) + 0.9787(LK)$

Persamaan tersebut akan digunakan sebagai persamaan pembanding untuk hasil estimasi menggunakan persamaan BR-CORTE yang divalidasi menggunakan 19 jenis hijauan pakan. Hal yang membedakan antara persamaan estimasi BR-CORTE dengan persamaan estimasi Hartadi dan Wardeh yaitu belum adanya pengelompokan antara jenis pakan hanya hijauan secara umum serta persamaan ini tidak spesifik untuk setiap ternak hanya untuk ternak ruminansia secara umum. Hal ini dapat menjadi dasar dalam membandingkan TDN estimasi BR-CORTE dengan persamaan pembanding.

Tabel 4. Data komposisi kimia hijauan hasil analisis sebagai data untuk validasi TDN hijauan (%BK)

Jenis Hijauan	BK	Abu	PK	LK	SK	ADF	NDF	NFC	BETN
Rumput raja	96.3	11.4	10.4	1.52	37.8	45.6	73.4	3.25	38.8
Rumput gajah mini	90.4	10.6	10.8	2.41	29.8	38.6	64.3	11.9	46.4
Rumput lampung	95.7	9.91	15.5	4.05	32.7	38.2	69.9	0.58	37.8
Rumput benggala	97.9	6.81	8.61	2.96	40.2	49.9	81.1	0.52	41.4
Setaria gajah	98.7	8.79	11.5	2.72	33.1	41.9	72.1	4.96	43.9
Rumput bede	97.2	5.64	8.04	3.03	36.2	43.4	74.5	8.77	47.1
Rumput meksiko	96.5	5.81	7.89	0.69	41.8	48.3	76.7	8.87	43.9
Rumput gajah	96.1	9.95	9.43	2.22	34.7	44.5	76.2	2.19	43.8
Rumput koronivia	96.6	6.84	6.72	0.65	34.4	41.3	75.1	10.7	51.5
Lamtoro	93.9	7.92	20.9	2.62	20.8	27.2	38.9	29.7	47.8
Indigofera	89.7	9.43	25.9	0.73	20.8	21.4	32.0	31.9	43.2
Triloba	94.4	9.49	22.3	1.66	29.3	34.6	52.2	14.4	37.3
Sentrosema	96.1	7.18	19.3	3.33	48.6	45.7	66.5	3.75	21.6
Kaliandra	93.7	5.81	21.5	3.82	19.3	35.4	56.4	12.5	49.5
Gamal	93.6	11.3	23.2	4.67	18.6	24.7	43.7	17.1	42.3
Kalopo	94.3	5.13	14.6	3.16	33.7	40.8	61.2	15.8	43.4
Kacang hias	94.9	9.31	16.3	1.36	28.9	36.1	54.6	18.5	44.1
Kacang stilo	93.4	5.34	10.9	1.70	44.4	48.6	67.3	14.7	37.6
Bauhinia	93.9	9.84	20.7	3.92	26.8	31.7	49.6	15.9	38.7

Hasil analisis laboratorium pada Tabel 4 akan digunakan sebagai data primer untuk menghitung TDN BR-CORTE, TDN Hartadi, maupun TDN Wardeh. Data terdiri dari 19 hijauan (9 rumput dan 10 leguminosa).

Hasil nilai TDN akan dibandingkan dan dihitung nilai probabilitas validasi menggunakan uji beda *T-test*. Uji beda digunakan untuk mengevaluasi perlakuan (*treatment*) tertentu pada satu sampel yang sama pada dua periode pengamatan yang berbeda. Jika t hitung $>$ t tabel dan probabilitas (P) $<$ 0.05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Jika t hitung $<$ t tabel dan probabilitas (P) $>$ 0.05, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Tabel 5. Deskripsi komposisi nutrient rumput (n=9) dan legum (n=10)

Komposisi Nutrien (%BK)	Rumput			Legum		
	Rataan	Min	Mak	Rataan	Min	Mak
Abu	8,41±2,17	5,64	11,40	8,07±2,13	5,13	11,30
PK	9,87±2,60	6,72	15,50	19,56±4,45	10,90	25,90
LK	2,25±1,12	0,65	4,05	2,69±1,29	0,73	4,67
SK	35,63±3,79	29,80	41,80	29,12±10,46	18,60	48,60
ADF	43,52±4,01	38,20	49,90	34,62±8,79	21,40	48,60
NDF	73,70±4,71	64,30	81,10	52,24±11,55	32,00	67,30
NFC	5,75±4,39	0,52	11,90	17,42±8,13	3,75	31,90
BETN	43,84±4,23	37,8	51,50	40,55±7,78	21,60	49,50

Keterangan : PK = protein kasar; LK = lemak kasar; SK = serat kasar; ADF = *acid detergent fiber*; NDF = *neutral detergent fiber*; NFC = *non fiber carbohydrate*; BETN = bahan ekstrak tanpa nitrogen; TDN = *total digestible nutrient*

Data komposisi nutien hijauan pada Tabel 5 akan digunakan sebagai komponen dalam menghitung kandungan TDN dari setiap persamaan komponen yang digunakan yaitu protein kasar, lemak kasar, serat kasar, ADF, NDF, NFC, dan BETN. Sesuai dengan *independent* variabel pada setiap persamaan dengan *dependent* variabel yaitu TDN.

Tabel 6. Nilai kandungan TDN hijauan hasil estimasi setiap persamaan untuk validasi persamaan estimasi TDN rumput (n=9) dan legume (n=10)

Komposisi Nutrien (%BK)	Rumput			Legum		
	Rataan	Min	Mak	Rataan	Min	Mak
BR-CORTE	50,09±1,51	47,45	52,48	55,55±2,00	52,99	58,52
Hartadi (sapi)	51,42±2,31	47,83	54,79	59,98±10,11	38,33	72,23
Hartadi (domba)	52,50±1,30	50,33	53,91	60,70±6,13	50,84	69,57
Wardeh (sapi)	52,79±3,02	48,43	57,72	59,97±5,30	51,44	68,23
Wardeh (domba)	53,52±1,70	50,67	56,50	60,90±4,09	53,96	66,69

Hasil pada Tabel 6 merupakan hasil validasi persamaan BR-CORTE dengan data lokal yang dibandingkan dengan hasil estimasi persamaan Hartadi dan Wardeh. Hasil TDN menggunakan BR-CORTE memiliki kecenderungan hasil lebih kecil dibandingkan TDN Hartadi dan Wardeh untuk kelas pakan hijauan. Hasil validasi juga menunjukkan selisih yang cukup besar untuk beberapa hijauan. Perbedaan antara hasil TDN BR-CORTE dengan persamaan pembanding (Hartadi dan Wardeh) dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang yaitu faktor genetik yaitu varietas hijauan, faktor lingkungan mencakup temperatur, kelembaban, pH, radiasi matahari, komposisi atmosfer, struktur tanah dan komposisi udara tanah, faktor biotik tanah, dan suplai hara (Purbajanti, 2013). Faktor ini pula yang menyebabkan adanya perbedaan kandungan nutrien dalam setiap hijauan.

Berdasarkan hasil pengujian nilai probabilitas (P) maka diperoleh hasil komparasi rata-rata dari setiap persamaan estimasi TDN berdasarkan *t-test* pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil *T-test* perbandingan kandungan TDN persamaan BR-CORTE dengan TDN hijauan persamaan Wardeh dan Hartadi

Perbandingan	Hewan	N	Rata -Rata	Selisih	Signifikansi
Hartadi vs BR-CORTE	Sapi	19	55,9	3	0,057
		19	52,9		
Wardeh vs BR-CORTE		19	56,6	3,7	<0,01
		19	52,9		
Hartadi vs Wardeh		19	55,9	0,7	0,553
		19	56,6		
Hartadi vs BR-CORTE	Domba	19	56,8	3,9	<0,01
		19	52,9		
Wardeh v BR-CORTE		19	57,4	4,5	<0,01
		19	52,9		
Hartadi vs Wardeh		19	56,8	0,6	0,187
		19	57,4		

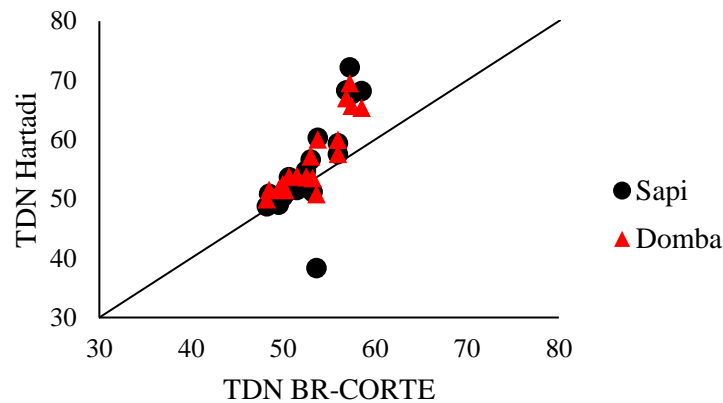
Keterangan : N=jumlah data; P<0,05=berbeda nyata

Berdasarkan hasil *T-test* pada Tabel 6 diperoleh hasil bahwa perbandingan TDN estimasi dengan TDN Hartadi pada sapi tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Hal ini dapat dilihat dari selisih antara rata-rata yang paling sedikit dibandingkan dengan perbandingan antara TDN Hartadi dan TDN BR-CORTE pada domba serta TDN Wardeh dan TDN BR-CORTE pada sapi dan domba. Perbandingan lainnya antara TDN BR-CORTE dengan persamaan Hartadi pada domba dan TDN Wardeh pada sapi dan domba diperoleh hasil berbeda nyata ($P<0,05$). Perbedaan ini diakibatkan jenis hijauan yang masih beragam dan ukuran partikel yang berbeda. Selain itu persamaan BR-CORTE ini tidak mengelompokkan jenis hijauan dan hewannya secara spesifik.

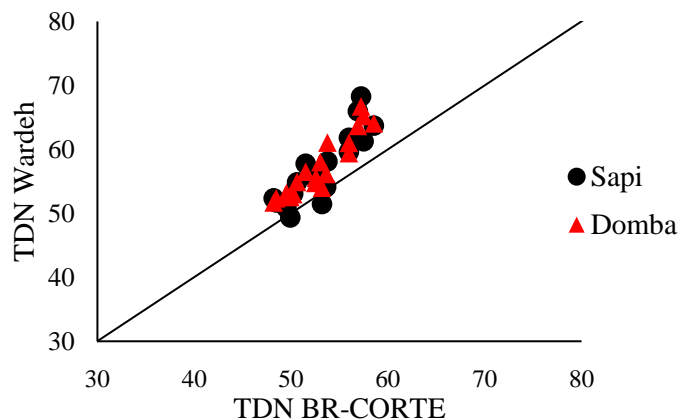
Hasil perbandingan TDN Hartadi dan Wardeh baik pada hewan sapi dan domba menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$), artinya tidak ada perbedaan signifikan antara nilai TDN Hartadi dan Wardeh pada sapi maupun domba. Persamaan Hartadi dan Wardeh menghasilkan nilai TDN yang cenderung untuk $P<0,01$ mirip dilihat dari selisih antar rata-rata yang paling kecil. Hal ini diduga karena persamaan Hartadi dan Wardeh yang telah menggunakan banyak sampel hijauan yaitu lebih dari 200 sampel. Selain itu, persamaan Hartadi dan persamaan Wardeh masih menggunakan database berbasis negara subtropis yaitu Amerika Serikat. Begitu pula dengan BR-CORTE yang merupakan *database* dari Brazil, hal ini belum maksimal menggambarkan hasil estimasi selain digunakannya *database* hijauan lokal meskipun Brazil merupakan negara tropis.

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2 dapat dilihat penyebaran nilai TDN BR-CORTE yang dibandingkan dengan TDN Hartadi dan Wardeh. Gambar 1 menunjukkan jumlah titik yang berada sangat dekat dengan garis regresi lebih banyak dibandingkan Gambar 2, namun masih terdapat data pencilan yang berada sangat jauh dari sebaran datanya. Sedangkan pada gambar 2 cenderung tidak ada pencilan dimana penyebaran datanya konsisten namun, hanya sedikit titik yang berada sangat dekat dengan garis regresi. Hal ini menunjukkan masih adanya bias dari setiap hasil estimasi TDN. Berdasarkan penelitian jenis ternak dan jenis hijauan yang spesifik akan meningkatkan akurasi dari persamaan hal ini sebagai faktor koreksi. Selain itu, jumlah dan varietas sampel yang digunakan juga mempengaruhi hasil estimasi TDN. Semakin banyak jumlah sampel yang digunakan maka persamaan akan semakin baik merepresentasikan hasil yang sebenarnya. Sumber dan jenis sampel yang digunakan menjadi faktor yang mempengaruhi kandungan nutrisi dalam hijauan termasuk TDN. *Database* negara lain masih belum bisa digunakan sebagai rujukan dalam mengestimasi nilai TDN maka, *database* lokal menjadi hal yang sangat penting. Namun, persamaan ini akan

menjadi metode evaluasi nutrisi yang berkembang pesat untuk industri pakan ruminansia dan peternak rakyat untuk menentukan suplai TDN dalam pakan saat ini.



Gambar 1. Plot antara TDN hasil BR-CORTE dengan TDN dari persamaan Hartadi pada hewan sapi dan domba (n=19)



Gambar 2. Plot antara TDN hasil BR-CORTE dengan TDN dari persamaan Wardeh pada hewan sapi dan domba (n=19)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kandungan TDN dari pakan hijauan dapat diestimasi dari data komposisi kimia pakan. Hasil *t-test* menunjukkan kandungan TDN hasil estimasi BR-CORTE tidak berbeda nyata dengan TDN Hartadi pada sapi. Namun, masih berbeda nyata dengan TDN hasil estimasi Hartadi pada domba dan Wardeh pada sapi dan domba. Hasil persamaan dari penelitian ini dapat digunakan untuk mengestimasi kandungan TDN hijauan lokal (rumput dan leguminosa). Saran terhadap penelitian ini adalah perlunya ada *database* hijauan lokal dan sumber literatur (n) yang lebih banyak agar lebih valid dan pendugaan TDN dapat digunakan untuk hijauan tropis lokal.

DAFTAR PUSTAKA

Anas, S. dan Andy. 2010. Kandungan NDF dan ADF silase campuran jerami jagung (*zea mays L.*) dengan beberapa level daun gamal (*Grilicidia maculata*). *Sistem Agrisistem*. 6 : 2.

- Association of Official Analytical Chemists [AOAC]. 2005. *Official Methods of Analyses (17th ed)*. Washington DC (US) : Association of Official Analytical Chemists.
- Bertan, CV, Dundu, AKT, Mandagi, RJM. 2016. Pengaruh pendayagunaan sumber daya manusia (tenaga kerja) terhadap hasil pekerjaan (studi kasus perumahan taman mapenget raya (tamara)). *Jurnal Sipil Statistik*. 4 : 13-20.
- Chen, J., Zhu, R., Xu, R., Zhang, W., Shen, Y., Zhang, Y. 2015. Evaluation of *Leymus chinensis* quality using near infrared reflectance spectroscopy with three different statistical analyses. *Ppeerj* 3:e 1416.
- Farida, WS., Sari, AP., Inayah, N., Nugroho, HA., 2017. Analisis kebutuhan nutrisi dan efisiensi penggunaan pakan bubuk formulasi pada oposum layang (*petaurus breviceps* waterhouse, 1839). *J Biologi Indonesia*. 13(2): 305-314.
- Filho SCV, Marcondes MI, Chizzotti ML, Paulino PVR. 2010. *Nutrient Requirements of Zebu Beef Cattle*. 2nd Edition. Federal University of Vicosa, Brazil.
- Gallardo, C., Dadalt, JC., Neto, MAT.. 2018. Nitrogen retention, energy, and amino acid digestibility of wheat bran, without or with multicarbohydase and phytase supplementation, fed to broiler chickens. *J Animal Sci*, 96: 2371-2379.
- Ghasemi, E., Azad-Shahraki, M., Khorvash, M., 2017. Effect of different fat supplements on performance of dairy calves during cold season. *Journal of Dairy Science*. 100: 5319-5328.
- Hall, MB dan Eastridge, ML. 2014. Carbohydrate and fat: Considerations for energy and more. *Professional Animal Scientist*. 30: 140-149.
- Harahap, R.P., Jayanegara, A., Nahrowi, Fakhri, S. 2018. Evaluation of oil palm fronds using fiber cracking technology combined with *Indigofera* sp, in ruminant ration by Rusitec. AIP Conference Proceedings 2021: art no. 050008.
- Hartadi H, Reksohadiprodjo S, Lebdosukojo S, Tillman AD. 1980. *Tabel-tabel dari Komposisi Bahan Makanan Ternak untuk Indonesia*. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University Pr.
- Jayanegara, A., Sofyan, A., 2008. Penentuan aktivitas biologis tanin beberapa hijauan secara *in vitro* menggunakan 'hohenheim gas tes' dengan polietilen glikol sebagai determinan. *Med Pet*. 31(1):44-52.
- Jayanegara, A., Ridla, M., Astuti, DA., Wiryawan, KG., Laconi, EB., Nahrowi., 2017. Determination of energy and protein requirements of sheep in Indonesia using a meta-analytical approach. *Media Peternakan*. 40: 118-127.
- National Research Council. 2001. *Nutrient Requirement of Dairy Cattle*, 7th Ed : National Academy Press, Washington, D.C.
- Purbajanti ED. 2013. *Rumput dan Legum*. Semarang (ID) : Graha Ilmu.
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis B. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci*. 74: 3583-3597.
- Wardeh, MF. 1981. Models For Estimating Energy and Protein Utilization For Feeds [disertasi]. Utah (US): Utah State Univ Pr.