

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

Pasokan Produksi Limbah Kangkung sebagai Suplemen dan Fermentabilitas Pakan Ruminansia Di Kabupaten Klaten , Indonesia (Studi Kasus pada Musim Kemarau 2018)

Himmatul Hasanah¹, Joelal Achmadi^{2*}, Eko Pangestu², dan Ali Agus³

¹ Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta

² Fakultas Pertanian dan Ilmu Hewan, Universitas Diponegoro

³ Fakultas Ilmu Hewan, Universitas Gadjah Mada

* email: Hasanahhimmatul07@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pemanfaatan bayam air sebagai pengganti sumber pakan, pencernaan, dan degradasi pakan. Kabupaten Klaten adalah salah satu penghasil bayam air tanah yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai pusat penghasil bayam air terbesar di tingkat regional dan memiliki peran sebagai salah satu penunjang kebutuhan pakan ternak ruminansia di tingkat regional dan regional selama musim kemarau. Metode yang digunakan adalah survei, teknik pengambilan sampel dengan stratified random sampling. Kesimpulan hasil penelitian ini adalah Kangkung dapat dimanfaatkan sebagai sumber serat pengganti hijauan pakan ternak ruminansia dengan level penambahan mencapai 20%, dengan rata - rata produktifitas 2,05 ton/ha dari luas lahan 3.947 ha. Skema (rantai) suplay bahan kering jerami kangkung adalah 41,25 % untuk pakan ternak ruminansia milik pribadi, dan 58,75 % dijual ke tengkulak dengan selanjutnya dijual ke peternak diluar wilayah Kabupaten Klaten.

Kata kunci : Suplemen Bahan Kering, Limbah Kangkung, Pakan Ternak ruminansia

Abstract

This study aims to determine the use of water spinach as a substitute for food sources, digestibility, and feed degradation. Klaten Regency is one of the producers of ground water spinach that has the potential to be developed as the largest center of water spinach production at the regional level and has a role as one of supporting the needs of ruminant animal feed at the regional and regional levels during the dry season. The method used is a survey, sampling technique with stratified random sampling. The conclusion of this research is that water spinach can be used as a source of fiber substitutes for ruminant animal feed with an additional level of up to 20%, with an average productivity of 2.05 tons / ha from an area of 3,947 ha. Scheme (chain) of dry kale straw dry material supply is 41.25% for privately owned ruminant animal feed, and 58.75% is sold to middlemen and then sold to farmers outside the Klaten Regency.

Keywords: Dry Ingredients Supplements, Kale Waste, Ruminant Animal Feed

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

Pendahuluan

Hijauan menjadi makanan utama bagi ruminansia dalam menghasilkan produk berkualitas baik, sehingga kualitas juga harus dipertimbangkan. Quality dari hijauan sangat mempengaruhi konsumsi, ketersediaan pakan, peran nutrisi dan proses metabolisme, dan produktivitas ternak (Buxton et al, 1993; Dynes et al, 2003.). Hijauan di daerah tropis seperti di Indonesia memiliki kandungan nutrisi yang rendah, dengan protein di bawah 7% dan serat dapat mencapai lebih dari 30% (Rochana et al., 2016). Kandungan serat hijauan yang tinggi akan mempengaruhi rendahnya nilai fermentabilitas, pencernaan, dan pemanfaatan nutrisi (nilai biologis). Hijauan dengan serat tinggi menghasilkan VFA pada tingkat yang lambat. Kondisi ini menyebabkan produktivitas ternak tidak optimal (Sampaio et al., 2009; Rahman et al., 2015; Polat et al., 2013). Oleh karena itu, hijauan alternatif diperlukan dalam memenuhi kuantitas dan kualitas pakan ternak. Kangkung merupakan sumber serat yang banyak ditanam di Indonesia. Area yang ditanami kangkung mencapai 47.805 ha dengan produksi mencapai 276.976 ton atau 5,79 / ha (BPS, 2018).

Jenis tanaman ini memiliki potensi sebagai hijauan berdasarkan kandungan nutrisi di dalamnya. Hasil studi Champaran dan Preston (2006); Opene et al. (2018); Umar et al (2007) menunjukkan bahwa bayam air mengandung protein kasar mencapai 5,18-24,6%, serat 13-17,67%, bahan kering 10,3% dan bahan organik 87,6%. Kandungan nutrisinya cukup baik, terutama kandungan serat kasar yang tidak terlalu tinggi, menjadikan kangkung sebagai alternatif hijauan yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan ternak. Jerami bayam air berfungsi sebagai sumber bahan pakan yang bisa dimanfaatkan oleh peternak untuk ruminansia besar dan ruminansia kecil di samping rumput lapangan, jerami padi dan jerami alawija tersedia di Klaten. Berdasarkan informasi dari beberapa peternak, dapat dilihat bahwa jerami kale yang diperoleh dari panen dapat disimpan sebagai cadangan untuk bahan pakan, dan disalurkan sebagai ransum dicampur dengan jenis bahan lainnya. Beberapa petani daerah produsen bayam air darat menyatakan bahwa bayam air tanah adalah sejenis disukai oleh ruminansia, sehingga petani tertarik pada konsumsi lokal dan daerah lain, sehingga komoditas ini dapat diperdagangkan dengan baik untuk konsumsi regional dan luar kabupaten, bahkan di luar provinsi.

Namun, karena ada banyak permintaan sebagai bahan pakan ternak, belum diketahui sejauh mana rekomendasi untuk digunakan sebagai campuran pakan ternak dan berapa banyak bayam air tanah dapat diketahui produktivitas dan produksi setiap periode panen di Kabupaten Klaten .

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

Metodologi

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Klaten di 5 Kecamatan yang merupakan sentra produksi kangkung yaitu Karanganyar, Tulung, Jatinom, Juwiring dan Bayat, Kabupaten Klaten. Waktu dan implementasi dimulai pada 5 Mei 2018 hingga 26 Juli 2018 .

Bahan penelitian ini adalah bayam air di lahan kering atau areal pertanian tadah hujan selama masa tanam (MK II) kesesuaian III-IV dalam bentuk kangkung dengan jumlah sampel 2 dari 5 kecamatan, dan 40 responden yang merupakan petani menanam kangkung air tanah. Selanjutnya, tes laboratorium dilakukan untuk mengetahui hasil *analisis terdekst* bahan kering (BK).

Penelitian adalah proses menemukan kebenaran dijelaskan dalam bentuk aktivitas sistematis dan perencanaan berdasarkan metode ilmiah (Sugiyono, 2006) dalam (Novi, 2010). Penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif karena menyediakan deskripsi hasil penelitian yang dimuat ke dalam analisis yang berkaitan dengan hasil penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei, dimana metode survei adalah observasi langsung ke lapangan untuk mengetahui objek yang akan diteliti (Arikunto, 2006) dalam (Wahyuni, 2010). Dengan variabel deskriptif dipelajari, itu adalah pasokan bahan kering produksi yang meliputi kualitas dan kuantitas bahan kering. Dalam penelitian deskriptif, tingkat analisis hanya sampai penggunaan statistik deskriptif, untuk contoh, parameter rata-rata, mode, total dan persentase (Fanani, 2000) dalam (Novi 2011). Statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah distribusi frekuensi yang terdiri dari parameter rata-rata, total dan persentase.

Observasi pra-riset. Pertama-tama, observasi pra-penelitian dilakukan dalam bentuk wawancara antara 15 April sampai 30 April, dengan pertanian kabupaten Klaten, plantation, dan dinas kehutanan. Ikuti oleh pengamatan lapangan untuk melihat keberadaan bayam air dan tanaman hewan ternak untuk mengetahui apakah mereka menggunakan jerami kale, diketahui ada lima kecamatan yang menanam tanaman kangkung, yaitu Karanganyar, Tulung, Jatinom, Juwiring, dan Bayat. Teknik pengambilan sampel Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan teknik *proportional stratified random sampling* Teknik ini digunakan ketika populasi memiliki anggota / elemen yang tidak homogen dan tidak bertingkat secara proporsional (Sugiono, 2007). Ermination Det desa lokasi Berdasarkan hasil tersebut, dari lima kecamatan randomly dipilih 4 desa dari Karanganyar kecamatan, 3 desa dari Kecamatan Tulung, 1 desa dari Kecamatan Jatinom, 1 desa dari Juwiring sub-

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

district dan 1 desa dari kecamatan Bayat . Setiap kecamatan dipilih 8 petani petani sebagai sumber untuk mengetahui luas lahan dan produksi jerami pada kangkung . Desa-desa yang dipilih seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 :

Tabel 1 . Lokasi penelitian di lima kecamatan.

Tidak.	Kecamatan	Desa
1.	Karanganom	Kunden Pondok Troso Soropaten
2.	Tulung	B eji Bo no Cokro
3.	Jatinom	Socokangsi
4.	Juwiring	Serenan
5.	Bayat	Jimbung

Sumber: Data primer diproses, (2019).

Variabel penelitian adalah objek penelitian atau segala sesuatu yang menjadi tolak ukur dalam penelitian. Dalam penelitian ini, variabel penelitian terdiri dari bahan kering meliputi kualitas, kuantitas, dan karakteristik petani bayam air tanah. Indikator penelitian adalah atribut dari sekelompok objek yang diteliti, memiliki variasi antara satu dan lainnya dalam kelompok. Variabel penelitian ini adalah:

1. Karakteristik petani (X_1).

Karakteristik petani adalah perilaku petani bayam di Kabupaten Lamongan. Indikator karakteristik meliputi:

- Pertimbangan dalam menanam kangkung
- Pola tanam yang digunakan
- Metode pengeringan
- Manfaat lain dari menanam kangkung
- Cara mengolah bayam air tanah
- Pengetahuan tentang manfaat jerami kale untuk pakan ternak.

2. Kualitas Bahan Jerami bayam air (X_2).

Kualitas produk merupakan hasil uji langsung dari sampel bahan kering jerami kale. Indikator kualitas meliputi:

- Sebuah. Bahan kering
- Protein mentah

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

c. Lemak kasar

3. Produksi bahan Jerami bayam air (X 3).

Produksi jerami bayam air kering adalah jumlah produksi jerami kering bayam diproduksi. Indikator kuantitas adalah produksi dan produktivitas bayam air tanah bahan kering .

4. Kalender Produksi Jerami Bayam Air Kering (X 3).

Sebuah. Interval waktu produksi.

b. Kalender bayam air tanah.

Data yang dikumpulkan kemudian diproses dan dianalisis dengan statistik distribusi frekuensi sehingga bisa dijadikan dasar untuk pengambilan keputusan. Sebuah nalyze masalah ini digunakan sebagai metode deskriptif kualitatif, yaitu untuk ujian ine hasil penelitian yang diperoleh dari pengamatan, wawancara, dan kuisioner es serta data sekunder sebagai data pendukung kuantitatif. Data yang telah dikumpulkan dan analisisnya dideskripsikan dalam penulisan ilmiah dalam bentuk narasi daripada dari analisis yang telah dilakukan diambil kesimpulan.

Analisis kualitatif adalah analisis untuk membahas dan menjelaskan hasil penelitian tentang berbagai gejala kasus yang dapat dijelaskan dalam kalimat . Bagian analisis ini akan membahas bentuk distribusi jawaban responden untuk semua konsep yang diukur. Dari distribusi jawaban kepada informan maka satu kecenderungan jawaban akan diperoleh informan pada jawaban untuk setiap indikator yang akan didasarkan pada hasil rata-rata. Jawaban selanjutnya akan dihitung berdasarkan persentase dari masing-masing jawaban.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biokimia Nutrisi, Departemen Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Ilmu Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Desain dan pakan percobaan :

Tabel 2 . Bahan-bahan dari bahan pakan yang digunakan dalam penelitian ini (%)

Bahan Pakan	BK
Rumput aneh	92,93
Konsentrat	88,87
Bayam air	89,42

Sumber: Data primer diproses, (2019).

Sebanyak empat perlakuan digunakan dalam penelitian yang terdiri dari T1: kontrol atau tanpa penambahan kale, T2: penambahan 20% kale, T3: penambahan 40% kale,

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

dan T4: penambahan 60% kale. Perawatan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 replikasi untuk setiap perlakuan. Formulasi dan komposisi nutrisi dari ransum perlakuan ditunjukkan pada Tabel 2 .

Tabel 3 . Komposisi bahan pakan yang terkandung dalam pakan yang diolah

Pakan	T1	T2	T3	T4
Formulasi (%)				
Rumput Odot	60	40	20	0
Bayam air	0	20	40	60
Konsentrat	40	40	40	40
Total	100	100	100	100
Komposisi nutrisi (%)				
Bahan kering	90,74	90,39	90,13	88,08
Bahan organik	86,27	87,91	89,94	89,23
CP	13,72	14,36	15,06	15,04
EE	2,14	2,02	1,87	2,18
CF	21,43	22,03	21,29	20,97
Abu	13,73	12,09	10,06	10,77

T1: kontrol; T2: + Bayam air 20%; T3: + Bayam Air 40%; T4: + Bayam air 60%

Fermentasi in vitro:

Metode in vitro menggunakan metode Menke dan Steinngas (1988) untuk produksi gas dan Tilley dan Terry (1963) untuk pencernaan pakan. Umpan diinkubasi selama 48 jam pada suhu 39°C dalam 5 ulangan. Cairan rumen diambil dari pakan ternak fistula dan konsentrat dengan perbandingan 60:40 selama satu minggu sebelum mengambil cairan rumen. Jarum suntik gelas diisi dengan 200 mg ransum pakan berdasarkan ransum. Jarum suntik gelas kemudian dibagi menjadi beberapa perawatan dengan memberikan diet dengan bayam air level. Kemudian 30 mL campuran medium dimasukkan ke dalam tabung suntik kaca yang sudah diisi dengan sampel dan kemudian diinkubasi pada suhu 39 ° C selama 48 jam dan diamati untuk produksi gas.

Setelah proses fermentasi 48 jam, produksi gas yang terbentuk dihitung menggunakan program Neway (Excel), program dari Chen (1994). Perhitungan produksi gas mendapatkan persamaan $Y = a + b(1 - e^{-ct})$, di mana Y = volume gas yang diproduksi pada waktu t , a = fraksi terlarut, b = fraksi potensial terdegradasi atau potensi produksi gas, c = fraksi laju degradasi b (Chen, 1994; Kustantinah, 2012). In sisa sisa fermentasi in vitro digunakan untuk menentukan pencernaan nutrisi yang meliputi pencernaan bahan kering (KcBK) dan bahan organik (KcBO) berdasarkan AOAC (2015) dan untuk menguji parameter fermentasi rumen. Pengujian parameter fermentasi meliputi tingkat enzim dan protein mikroba

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

menggunakan metode Lowry (Plummer, 1987), dan jumlah protozoa (Diaz et al., 1993), kadar amonia (NH₃) (Chaney dan Marbach, 1962), total VFA (Filipek dan Dvorak, 2009), dan pengukuran pH menggunakan pH meter. Setelah 48 dan 72 jam proses fermentasi, bahan pakan dari in vitro Tilley dan Terry (1963) fermentasi digunakan untuk menguji pencernaan nutrisi termasuk pencernaan bahan kering (KcBK), bahan organik (KcBO), dan serat kasar (KcSK).

Hasil Dan Pembahasan

Sejarah Kangkung di Kabupaten Klaten.

Kangkung yang dikembangkan di kecamatan Karang anom akhirnya terdaftar dan dipatenkan produk yang disebut HIMA JAYA dengan nama KK hima 88 dan Hashanah 88 sebagai satu-satunya produk benih bayam air dari kabupaten Klaten . Selanjutnya, penduduk desa dikumpulkan dan diberitahu untuk menanam bayam air dan dibeli seharga 300 rupiah per kilogram, dari tahun 1989 hingga 1990 hasil dari bayam air pada waktu itu masih ditumbuk dengan mortar untuk mengekstraksi benih, hanya ketika 1991 -1992 mesin perontok dibuat dengan hubungannya dari Sragen bernama Pak Har di . Suatuputaran tahun 1998-2000 tanaman bayam mulai berkembang dan diadopsi oleh petani di sekitar kecamatan Karanganom dibantu oleh konseling dari Bpk. H. Narto . Dari awal 1989 hingga 1998 bayam air hanya dibakar karena masyarakat menganggap bahwa ternak jika diberi pakan ka le hay diduga menyebabkan kemajeran atau tidak bisa hamil, tetapi pada tahun 1998 Pak H. Narto mulai mencoba air bayam jerami untuk ternak dengan awal pemikiran positif dan ternyata ternak ini cepat gemuk dan tetap produktif. F rom hasil ini akhirnya, kangkung jerami mulai dijual di luar daerah yaitu sragen, purwodadi, dan boyolali, sementara petani petani kabupaten baru kami menggunakannya sebagai pakan ternak setelah bayam air tanah jerami telah banyak digunakan di luar Kabupaten Klaten .

Gambaran Umum Responden

Responden berdasarkan Usia

Perbedaan kondisi individu seperti usia seringkali berkaitan dan dapat memberikan perbedaan perilaku pengetahuan seseorang. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kematangan atau pengalaman dalam menjalankan bisnis budidaya tanaman bayam . Data tentang jumlah responden berdasarkan ag e dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini:

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

Tabel 4. Jumlah Responden Berdasarkan Usia

Tidak.	Umur (tahun)	Toatal	Persentase
1.	30-40	5	12,5%
2.	41-50	17	42,5%
3.	> 50	18	45%
Jumlah		40	100%

Sumber : Data primer diproses, (2019).

Berdasarkan Tabel 4. dapat dijelaskan bahwa untuk sebagian besar usia responden berusia di atas 50 tahun, 18 orang atau 45%, diikuti oleh responden berusia antara 41 hingga 50 tahun, 17 orang atau 42,5%, dan yang paling sedikit berusia antara 30 dan 50 sebanyak 5 orang atau 12,5%. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok umur 41 hingga 50 tahun ke atas adalah pelaku usaha pertanian dominan yang mengelola lahan pertanian dibandingkan dengan minat mengelola lahan pertanian pada kelompok umur 30 hingga 40 tahun, tetapi usia itu masih dalam usia produktif. Usia petani juga terkait dengan proses transfer dan adopsi inovasi teknologi, di mana petani muda cenderung lebih progresif dalam proses mentransfer inovasi baru sehingga dapat mempercepat proses transfer teknologi. Hal ini sesuai dengan pendapat Soekartawi (1993), bahwa petani muda memiliki pengalaman dan pembunuhan yang lebih sedikit daripada petani tua, tetapi memiliki sikap yang lebih progresif terhadap inovasi baru dalam novasi. Sikap progresif terhadap inovasi baru akan cenderung membentuk perilaku petani muda untuk berani mengambil keputusan dalam bertani.

Deskripsi Variabel Penelitian

Deskripsi Variabel Karakteristik Budaya

Data yang diperoleh dari hasil jawaban responden berjumlah 40 orang terhadap variabel karakteristik petani dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini:

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

Tabel 5 . Sebaran jawaban responden terhadap karakteristik petani

Tidak.		(Σ) Responden
	Pertanyaan dan jawaban	Jumlah orang
		Persentase (%)
1	1. Apa pertimbangan Anda dalam menanam bayam?	20 %
	Sebuah. Tanah yang cocok	40 %
	b. Faktor Musiman	12,5%
	c. Perawatan mudah	27,5%
	d. Memberikan manfaat finansial	8
		16
		5
		11
		95%
		5%
2	Pola tanam topi W yang Anda gunakan dalam menanam bayam tanah?	38
	Sebuah. Pola tanam tunggal	2
	b. Pola tanam tumpangsari	
3	Apa metode pengeringan Anda? gunakan dalam pengeringan tanaman bayam darat?	40
	Sebuah. Metode matahari kering.	
	b. Metode oven kering.	
		15%
		22,5%
		62,5%
4	Selain dipanen, benih adalah manfaat lain dari menanam bayam air?	
	Sebuah. Bahan bayam air kering diambil sebagai pakan ternak.	6
	b. Bahan kering dijual ke tengkulak	9
	c. Beberapa bahan bayam air kering dijual dan beberapa disimpan sebagai persediaan pakan ternak pribadi.	25
		2,5%
5	Cara mengolah bayam darat?	
	Sebuah. Membuat tempat tidur kemudian menyebar.	39
	b. Benih ditanam di setiap lubang terbuat.	1
		100%
		0
6	Apakah Anda tahu materi itu kangkung bisa digunakan sebagai bahan pakan ternak?	

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

	Sebuah. iya nih		5%
	, b. Tidak	40	95%
		0	
	Apakah ada perawatan bahan kering kangkung sebelum diberikan kepada ternak		
7	?		
	Sebuah. iya nih		
	, b. Tidak	2	
		38	
	Berapa lama pengeringan diperkirakan apakah Anda perlu memanen benih?		
	Sebuah. 13-17 hari		
	b. 18-20 hari		
	c. 21-25 hari		

Sumber : Data primer diproses, (2019).

Respons informan dari hasil kuesioner seperti pada tabel 7. menunjukkan hal itu sebagian besar informan memberikan tanggapan berikut: Pertimbangan petani dalam menanam bayam air tanah terbanyak adalah faktor musiman sesuai dengan karakteristik tanaman bayam air tanah, yang melambat dengan jumlah responden 16 orang, diikuti oleh petani dengan pertimbangan menanam bayam air untuk mendapatkan keuntungan finansial. dengan 11 responden, kemudian mendarat sesuai dengan jumlah 8 responden. Dari data ini dapat dijelaskan bahwa faktor musim menentukan waktu untuk menanam lahan dan dengan keinginan untuk mendapatkan keuntungan maksimum. Menurut (Tseng *et al.* 1992) di (Anisatul, 2012), di Indonesia, ada dua jenis kangkung, yaitu kangkung air tanah dan kangkung air tanah, kangkung air tanah tumbuh di lahan kering dan sawah, sedangkan kangkung air mengalir di air, keduanya milik air dan air sungai. Dari pernyataan ini, dapat dijelaskan bahwa bayam air terestrial sangat cocok untuk ditanam di musim kemarau karena tidak memerlukan banyak air karena suatu kondisi tumbuh. Hal ini diperkuat oleh statuta nt (2009), yang menyatakan bahwa dalam pemilihan bibit harus disesuaikan dengan lahan (air atau tanah), karena jika kangkung air ditanam di lahan untuk air kangkung maka produksi air tidak berjalan, warna daun menguning, bentuknya kecil dan cepat busuk.

Responden tentang manfaat lain dari menanam bayam air terestrial menunjukkan bahwa petani menggunakan jerami bayam air tanah kering untuk dijual dan beberapa lagi untuk disimpan sebagai persediaan hewan pribadi 25 orang atau dengan persentase 62,5% responden, diikuti dengan penjualan kering Menambah perantara sebanyak 9 responden atau 22,5% responden. Berdasarkan tanggapan ini dapat dijelaskan bahwa tanaman kangkung

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

memiliki nilai ekonomi tinggi untuk kebutuhan ternak dan keuntungan finansial bagi petani. Pendapat ini sesuai (Endang, 2013)

Deskripsi Kualitas Variabel Bahan Bayam Air

Hasil studi penggunaan bayam air sebagai sumber serat dalam pakan dengan parameter fermentasi dan pencernaan *in vitro* ditunjukkan pada Tabel 3. Penambahan kangkung dalam ransum tidak mempengaruhi nilai pH, amonia, protein enzim dan protein mikroba ($P < 0,05$). Hal yang sama ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Al-Arif et al., (2017); Li et al., (2003); Xu et al. (2014) yang menemukan bahwa penambahan bahan pakan sumber serat ke ransum tidak secara signifikan mempengaruhi kandungan amonia, pH, dan protein mikroba. Parish dan Rhinehart (2018) menjelaskan bahwa makanan dengan serat tinggi akan merangsang proses perenungan dan produksi air liur yang berperan dalam menjaga pH rumen.

Owens dan Zinn, (1988); Karsli dan Russel, (2001) menambahkan bahwa protein yang terkandung dalam pakan terkait erat dengan kandungan amonia, protein tersebut akan mengalami deaminasi dalam rumen untuk menghasilkan amonia yang nantinya akan digunakan dalam sintesis protein mikroba. Pencernaan bahan kering, bahan organik, dan serat kasar dalam rumen memiliki efek signifikan pada penambahan kangkung. Pencernaan bahan kering dan bahan organik semakin tinggi seiring dengan peningkatan suplementasi kangkung sebagai sumber serat. Das et al., (2018); Chanjula et al., (2004) melaporkan bahwa pencernaan konsentrat (KcBK, KcBO, KcSK) yang ditambahkan ke sumber serat (karbohidrat) akan meningkat seiring dengan peningkatan proporsi tambahan.

Tabel 6 . Pelet *in vitro* dapat difermentasi dengan menambahkan kangkung sebagai sumber serat

Parameter	T1	T2	T3	T4	SEM	Nilai P
pH	6,72	6,71	6,73	6,71	0,01	0,68
NH ₃ , mg / dl	18,33	17,77	18,18	17,99	0,35	0,96
Enzim protein	0,83	0,83	0,72	0,70	0,02	0,07
Mikroba protein	160,72	169,12	166,91	154,00	2,63	0,17
VFA, mM	32,13a	29,63ab	25,78b	20,25c	1,24	<0,01
Asetat, mM	22,04a	20,23ab	18,06b	14,09c	0,83	<0,01
Propionate, mM	8,07a	7,52a	5,90b	4,75b	0,35	<0,01
Butyrate, mM	2,01a	1,88a	1,82a	1,41b	0,07	0,01
Rumen, %						
Degradabilitas DM	69,14	66,27	69,14	69,44	0,76	0,45
Degradabilitas OM	82,81b	88,91ab	92,11a	93,33a	1,38	0,01
Degradabilitas serat kasar	51,48	52,25	57,89	53,63	1,03	0,11
Posting rumen, %						

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

Degradabilitas DM	72,20c	78,47bc	85,46ab	91,52a	2,36	0,01
Degradabilitas OM	85,10b	90,26ab	93,12a	94,79a	1,38	0,05
Degradabilitas serat kasar	66,09	68,48	58,18	65,50	1,70	0,16

^{a, b, c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang berbeda ($P < 0,05$)

T1: kontrol; T2: + kangkung 20%; T3: + kangkung 40%; T4: + kangkung 60%

Results dari studi tentang efek kangkung sebagai sumber serat pakan pelet di cerna dan laju degradasi ditunjukkan pada Tabel 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengobatan T2 dapat meningkatkan daya cerna bahan kering sebesar 10% dibandingkan dengan kontrol. Meskipun perawatan T3 dan T4 tidak berbeda nyata. Ada peningkatan pencernaan bahan organik dalam pakan pelet yang mengandung kangkung ($P < 0,01$). Peningkatan pencernaan organik berkisar antara 3-4% dibandingkan dengan kontrol. Penelitian yang dilakukan oleh Aderao et al., (2018) menyatakan bahwa penambahan hijauan pada daun menghasilkan pencernaan bahan kering yang lebih tinggi dibandingkan dengan hijauan kering. (79,5-82,0%).

Tabel 7. Pencernaan dan laju degradasi pakan pelet dengan penambahan sebagai sumber serat

Parameter	T1	T2	T3	T4	SEM	Nilai P
KcBk	57,97b	64,03a	60,15b	57,80b	0,74	<0,01
KcBO	91,27b	93,95a	94,67a	94,91a	0,37	<0,01
Sebuah	-0,77	-0,88	-1,11	-0,38	0,15	0,45
b	81,10a	84,06a	76,67b	76,78b	0,87	<0,01
c	0,046	0,047	0,049	0,052	0,00	0,06

^{a, b, c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang berbeda ($P < 0,05$) T1: kontrol; T2: + kangkung 20%; T3: + kangkung 40%; T4: + kangkung 60%

a: fraksi mudah larut; b: fraksi potensial terdegradasi; c: laju produksi gas dari b

Data produksi gas dapat dilihat pada Tabel 5. Produksi gas tertinggi ($P < 0,01$) dihasilkan oleh pakan dengan perlakuan T2. Sementara perlakuan T3 dan T4 menghasilkan produksi gas yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Produksi gas rata-rata tertinggi terjadi pada jam ke-12 menuju ke jam ke-24 (Grafik 1). Perbedaan dalam produksi gas dengan setiap penambahan kangkung dimulai pada jam ke-2. Soto et al., (2011) melaporkan bahwa produksi gas dalam ransum yang menerima limbah sayuran tambahan menunjukkan peningkatan (172-188 ml / g) selama 24 jam inkubasi. Somart et al., (2000) menyatakan bahwa nilai pencernaan bahan pakan yang tinggi akan menyebabkan produksi gas yang tinggi. Produksi gas adalah parameter yang baik untuk memperkirakan pencernaan, produk fermentasi, dan sintesis protein mikroba. Dalam penelitian ini ada korelasi

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

positif antara nilai pencernaan bahan kering dan produksi gas yang diproduksi, ini telah dilaporkan dalam studi Somart et al. (2000)

Deskripsi Variabel Pasokan Produksi Bayam Air .

Luas lahan kangkung air tanah yang ditanam di Kabupaten Klaten memiliki jumlah produksi yang berbeda-beda. Tabel 9, menunjukkan total area produksi untuk penanaman di 5 kecamatan yang mengolah bayam tanah sebagai asumsi jumlah total bayam air tanah produksi jerami di kabupaten Klaten.

Tabel 8 . Tambahan produksi dan produktivitas bayam air di Kabupaten Klaten .

Tidak Distrik	Luas lahan Penanaman (ha)	Produksi Hektar (Ton/ ha)	Total (Ton)
1. Karanganom	1.987	1,71	3.397,77
2. Tulung	2.281	2,96	6.751,76
3. Jatinom	400	1,68	672
4. Juwiring	156	0,68	106,08
5. Bayat	600	2,95	1.770
Jumlah Total	3.947	10,29	12.697,61

Sumber : Data primer diproses, (2019).

Dari hasil tabel di atas, dapat dijelaskan bahwa jumlah pasokan bahan udara kering jerami bayam air di Klaten Kabupaten yang diproduksi selama satu musim yaitu sebesar 12.697,61 ton, produksi tertinggi di kecamatan Tulung dengan luas tanam 2.281 ha dan total produksi 6.751,76 ton. Jika produksi air bahan kering selama satu musim dikonversi menjadi bahan kering oven (BKO), hasilnya kembali 10.665,99 ton. Luas tanah 11 desa di 5 sub-distrik dengan masing-masing kecamatan 8 responden menurut kepemilikan Planting tanah di tabel 10. sebagai berikut:

Tabel 9 . Produksi rata-rata berdasarkan luas lahan.

No.	Area yang ditanami (Ha)	Jumlah orang	Produksi rata - rata (ton)
1.	0 - 0,25	8	0,32
2.	0,26 - 0,51	15	0,62
3.	0,52 - 0,81	8	1.42
4.	0,82 - ≥	9	2.53

Sumber : Data primer diproses (2019)

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

Dari tabel di atas dapat dijelaskan bahwa rata-rata produksi didasarkan pada kisaran antara 0 hingga 0,25 ha memiliki rata-rata produksi 0,32 ton, luas lahan 0,26 ha hingga 0,51 ha dengan rata-rata produksi 0,62 ton, luas lahan 0,52 memiliki 0,81 ha dengan produksi rata-rata 1,42 ton, dan luas lahan 0,82 ha ke atas dengan produksi rata-rata 2,53 ton. Secara ekonomi, harga jual jerami bayam kering dari petani selama musim panen Raya dijual dengan harga Rp. 500 hingga Rp. 600 / Kg atau jika dikonversi dengan produksi rata-rata per hektar yaitu Rp. 1.025.000 hingga Rp. 1.230.000, tetapi harga bahan jerami kering

Bayam air tanah memiliki potensi ekonomi yang lebih tinggi jika bukan pada musim panen, bayam air tanah dijual dengan harga Rp. 1.200 hingga Rp. 1.500 / kg atau jika dikonversi dengan produksi rata-rata per hektar, yaitu Rp. 2.460.000 hingga Rp. 3.075.000 (lihat lampiran.8) Berdasarkan hasil survei di lapangan, skema pasokan untuk produksi jerami bayam tanah yang terjadi di masyarakat dapat dilihat bahwa hasil bahan kering bayam air memiliki lebih dari satu nilai ekonomi, yaitu sebagai persediaan ruminansia pribadi.

Kalender Produksi Bahan Bayam Air .

1. Waktu Interval Produksi.

Dari kurva di atas, dapat dijelaskan bahwa produksi bahan bayam air yang tersedia di Kabupaten Klaten disediakan dalam kisaran Agustus untuk September.

Kalender panen Bayam Air di Kabupaten Klaten. Kalender panen bayam air tanah di Kabupaten Lamongan hanya setahun sekali yaitu pada bulan menjelang musim kemarau. Tabel 10. menunjukkan kalender panen air bayam di Kabupaten Klaten

Tabel 10. Kalender panen kangkung di Kabupaten Klaten

No.	Minggu Kecamatan	Minggu	Pengeringan Pasca panen	Bulan Tanam
1	Karanganom	4 Mei	September	± 22 hari
2	Tulung	2 Mei	3 Agustus	± 22 hari
3	Jatinom	2 Juni	4 September	± 22 hari
4	Juwiring	2 Juni	4 September	± 22 hari
5	Bayat	1 Mei	2 Agustus	± 22 hari

Sumber : Data primer diproses, (2019).

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa panen bayam air dimulai pada akhir Agustus, dan September dengan perkiraan pengeringan ± 20 hari, yang berarti

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

produksi bahan-bahan bayam air tanah kering tersedia pada pertengahan September hingga akhir Oktober. Berdasarkan perkiraan ini, dapat digunakan sebagai referensi dasar ketika Anda ingin memasok bahan-bahan kering di Kabupaten Klaten, sehingga kebutuhan ketersediaan ruminansia dapat diperkirakan untuk tujuan pemenuhan pakan in inents terus menerus .

Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah total pasokan t ia menggunakan bayam Air mencapai tingkat 20% sehingga total produksi gas yang lebih tinggi, meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam VFA cerna dan produksi in vitro dibandingkan dengan kontrol. Kecernaan pakan meningkat dengan penambahan bayam air dalam pakan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, penambahan kangkung dengan level 20% memiliki potensi sebagai sumber serat untuk menggantikan hijauan. dengan produktivitas rata-rata 2,05 ton / ha dari lahan seluas 3.947 ha. Skema (chai n) pasokan bahan jerami kering Bayam air adalah 41,25% untuk milik pribadi, dan 58,75% dijual ke tengkulak kemudian dijual ke petani di luar Kabupaten Klate .

Daftar Pustaka

- Aderao, GN, A. Sahoo., RS Bhatt., PK Kumawat, dan L. Soni. 2018. Kinetika fermentasi rumen in vitro, produksi metabolit, degradasi metana dan substrat daun tanaman kaya polifenol dan komponennya melengkapi blok makanan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hewan*. 60 (26): 1-9.
- Aguirre, DL, J. Hernández - Meléndez, R. Rojo, F. Sánchez - Dávila, N. López - Villalobos, AZM Salem, J C. Martínez - González, JF Vázquez - Armijo dan S. Ruíz. 2016. Pengaruh enzim eksogen dan metode aplikasi pada asupan nutrisi, pencernaan dan kinerja pertumbuhan domba Pelibuey. *SpringerPlus* 5: 1399.
- Al-Arif, MA, LT Suwanti., ATS Estoepangestie, dan M. Lamid. 2017. Isi nutrisi, pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, total nutrisi yang dapat dicerna, dan produksi rumen NH₃ dari tiga jenis model pemberian pakan ternak. *Ilmu Kehidupan KnE*. 338-343.
- Anisatul Azizah S. 2012. *Produksi Kangkung*
- Azmi, C. 2007. *Penanaman Bayam & Kale*. Dinamika Primer. Jakarta.
- BPS-Statistik Indonesia. 2017. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah Musiman*.
- Buxton, DR, DR Mertens, dan KJ Moore. 1993. Kualitas hijauan untuk ruminansia: pertimbangan tumbuhan dan hewan. *Ilmuwan Hewan Profesional* 11: 121-131.
- Chanjula, P., M. Wanapat., C. Wachirapakorn, dan P. Rowlinson. 2004. Pengaruh sinkronisasi sumber pati dan protein (NPN) dalam rumen pada asupan

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

- pakan, fermentasi mikroba rumen, pemanfaatan nutrisi dan kinerja sapi perah laktasi. *Asia-Aust.J.Anim.Sci.* 17 (10): 1400-1410.
- Chumpawadee, S. dan O. Pimpa. 2008. Pengaruh bahan pakan berserat tinggi non-hijauan sebagai sumber serat dalam ransum campuran total pada karakteristik produksi gas dan fermentasi *in vitro*. *Jurnal Nutrisi Pakistan.* 7 (3): 459-464.
- Dahlan, M, Wardoyo dan Handoko P. 2013. Suplay Produksi Bahan Kering Jerami Kangkung Sebagai Bahan Pakan ternak Ruminansia Di Kabupaten Lamongan (Studi Musim Tanam Mk II Tahun 2012)*Livestock Journal* 4 (2): 272-279
- Das, NG, KS Huque., SM Amanullah., Dan HPS Makkar. 2018. Memberi makan limbah nabati olahan untuk sapi jantan dan potensi manfaat lingkungannya. Elsevier: *Nutrisi Ternak.* 1-8.
- Dynes, RA, DA Henry, dan DG Masters. 2003. Karakterisasi Hijauan untuk Pakan Ternak ruminansia. *Asia-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 16, No. 1: 116-123.
- Fahey, GC dan LL Berger. 1988. Nutrisi karbohidrat dari ruminansia. Dalam: *Fisiologi dan Nutrisi Pencernaan Hewan Ruminansia.* Gereja DC (Ed). Reston Book Prentice Hall, Englewood Cliffs. New Jersey.
- Gado, HM, MMY Elghandour, M. Cipriano., NE Odongo, and AZM Salem. 2016. Rumen degradation and nutritive utilization of wheat straw, corn stalks and sugarcane bagasse ensiled with multienzymes. 2017. *Journal of Applied Animal Research.* 45(1): 485-489.
- Hong, NTT and NT Lam. 2011. Effect of *Mimosa pigra* and water spinach (*Ipomoea aquatica*) on intake, digestibility, and growth of goats in the Mekong Delta, Vietnam. *Livestock Research for Rural Development* 23 (7).
- Ishaq, S., O. AlZahal, N. Walker, and B. McBride. 2017. An investigation into rumen fungal and protozoal diversity in three rumen fractions, during high-fiber or grain-induced sub-acute ruminal acidosis condition, with or without active dry yeast supplementation. *Frontier in Microbiology:* 1943.
- Karsli, MA dan JR Russel. 2001. Effect of some dietary factors on ruminal microbial protein synthesis. *Turk.J.Vet.Anim.Sci.* 25: 681-686.
- Champan, P. and TR Preston. 2006. Effect of a supplement of fresh water spinach (*Ipomoea aquatica*) on feed intake and digestibility in goats fed a basal diet of cassava foliage. *Livestock Research for Rural Development* 18 (3).
- Li, DY, S. Sang, Lee., NJ Choi., SY Lee., HG Sung., JY Ko., SG Yun, and JK Ha. 2003. Effect of feeding system on rumen fermentation parameters and nutrient digestibility in Holstein steers. *Asian-Aust.J.Anim.Sci.* 16(10): 1482-1486.
- Nathan, NM, AK Patel, CS Mootapally, B. Reddy, SV Shah, PM Lunagaria, RK Kothari and CG Joshi. 2015. Effect of roughage on rumen microbiota composition in the efficient feed converter and sturdy Indian Jaffrabadi buffalo (*Bubalus bubalis*). *BMC Genomics* 16:1116.
- Open, AO, CU Ogunka-Nnoka, and AA Uwakwe. 2018. Comparative study on the nutrient composition and *in-vitro* antioxidant properties of leaves and stems

Seminar Nasional Ke-IV Fakultas Pertanian Universitas Samudra

“Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal di Era Revolusi Industri 4.0”

ISBN : 978-602-0768-77-9

Available online: <https://ejournalunsam.id/index.php/psn>

- of *Ipomoea involucrata*. International Journal of Agriculture Innovations and Research. 7(2): 272-279.
- Owens, FN dan R. Zinn. 1988. Protein metabolism of ruminant animals. In: The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition. DC Church (Ed). Reston Book Prentice Hall, Englewood Cliffs. New Jersey.
- Parish, JA and JD Rhinehart. 2018. The fiber in Beef Cattle Diets. Mississippi State University. The United States.
- Polat, ES, B. Coskun, E. Gurbuz, T. Balevi. 2013. The effects of roughage type on the daily patterns of feed intake and eating behavior in young sheep. *Revue Med Vet.* 164,11: 503-510.
- Rahman, H. Hafid, S. Rahadi, R. Aka, AA Anas, and S. Baena. 2015. The Nutrients Potential of Agricultural Waste as Feed of Ruminants in Southeast Sulawesi. Proceeding of the International seminar "Improving Tropical Animal Production for Food Security". 180-184.
- Rochana, ANP Indriani, B. Ayuningsih, I. Hernaman, T. Dhalika, D. Rahmat, and S. Suryanah. 2016. Feed Forage and Nutrition Value at Altitudes During the Dry Season in West Java. *Animal Production.* 18 (2): 85-93.
- Sampaio, CB, E. Detmann, I. Lazzarini, MA de Souza, MF Paulino, S. de CV Filho. 2009. Rumen dynamics of neutral detergent fiber in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. *R. Bras. Zootec.*, v.38, n.3, p.560-569.
- Sommart, K., DS Parker., P. Rowlinson, and M. Wanapat. 2000. Fermentation characteristics and microbial protein synthesis in an in vitro system using cassava, rice straw and dried ruzi grass as substrates. *Asian-Aust.J.Anim.Sci.* 13(8): 1084-1093.
- Soto, EC, DR Yanez R., Khelil, H., and Molina AE 2011. An in vitro evaluation of the potential use of greenhouse wastes to replace barley in goats' diets. In: Vanilla, MJ (ed.), Carro, MD (ed.), Ben Salem, H. (ed.), Moran-Fehr, P. (ed.). *Challenging strategies to promote the sheep and goat sector in the current global context.* Zaragoza: CIHEAM / CSIC / Universidad de Leon / FAO. 285-291.
- Sousa, DO, BS Mesquita, J. Diniz-Magalhães, ICS Bueno, LG Mesquita, and LFP Silva. 2014. Effect of fiber digestibility and conservation method on feed intake and the ruminal ecosystem of growing steers. *J. Anim. Sci.* 92:5622-5634.
- Sun, Y. and M. Oba, 2013. Effects of feeding a high-fiber byproduct feedstuff as a substitute for barley grain on rumen fermentation and productivity of dairy cows in early lactation. *J. Dairy Sci.* 97: 1594-1602.
- Umar, KJ, LG Hassan., SMDangoggo, and MJ Ladan. 2007. Nutritional composition of water spinach (*Ipomoea aquatica* Forsk.) leaves. *Journal of Applied Sciences.* 7(6): 803-809.
- Xu, J., Y. Hou., H. Yang., R. Shi., C. Wu., Y. Huo, and G. Zhao. 2014. Effects of forage sources on rumen fermentation characteristics, performance, and microbial protein synthesis in midlactation cows. *Asian-Aust.J.Anim.Sci.* 27(5): 667-673