

NASKAH ORISINAL

Teknologi Pembuatan Pakan Konsentrat Sapi Potong Sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) Berbasis Limbah Pertanian

Siti Zullaikah^{1,*} | Bambang Pramujati² | Endry Nugroho Prasetyo³ | Sigit Tri Wicaksono⁴ | Hikmatun Nikmah¹ | Haryanto⁵ | Afifatul Jannah¹ | Adian Galihditya Sinarto Wardhana¹ | Adidoyo Prakoso¹ | Ahmad Mujiburrosyid¹ | Amri Maulana¹ | Enrique Gianfranco¹ | Hamdan Ihsan¹ | Indra Cahya Widagda¹ | Mayongga Heriz Febrada¹ | Mohamad Emaldi Wilhan Ariawan¹ | Muhamad Irfaid Darojat¹ | Muhammad Majid Alifan¹ | Muhammad Rizky Sanjaya¹ | Mukhlis Solehudin¹ | Risfanali Raja¹

¹Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

²Departemen Teknik Mesin, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

³Departemen Biologi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

⁴Departemen Teknik Material dan Metalurgi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

⁵Program Studi Akuntansi, Universitas Muhammadiyah, Lamongan, Indonesia

Korespondensi

*Siti Zullaikah, Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: szulle@chem-eng.its.ac.id

Alamat

Laboratorium Proses Reaksi Kimia dan Konversi Biomassa, Departemen Teknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

Abstrak

Limbah jagung dan padi merupakan limbah pertanian yang banyak ditemukan di Desa Bluri, Kec. Solokuro, Kab. Lamongan. Desa Bluri adalah salah satu desa binaan DRPM ITS yang memiliki potensi di bidang peternakan, khususnya penggemukan sapi. Ketersediaan dan harga pakan menjadi permasalahan utama pada proses penggemukan sapi. Mengingat pakan hijauan sulit diperoleh pada musim kemarau. Oleh karena itu, pada kegiatan abmas sebelumnya telah dilakukan pembuatan pakan ternak setara konsentrat sapi potong yang memiliki nutrisi sesuai dengan SNI 3148-2:2017 yaitu kadar air 12,83% (maks. 14%), kadar protein kasar 16,12% (min. 13%), dan kadar lemak kasar 0,96% (maks. 7%). Namun, kadar abu dan TDN yaitu 14,62% dan 57,51%, masih di atas kadar abu dan TDN yang disyaratkan yaitu maks. 12% dan min 68%. Sehingga abmas ini bertujuan memperbaiki kualitas pakan dengan cara (1) modifikasi bahan pakan, (2) modifikasi biakan mikroba dengan menambahkan bakteri yang mampu mengurai bahan-bahan lignoselulosa, dan (3) memperlama waktu fermentasi. Dengan beberapa modifikasi tersebut, maka kadar protein kasar meningkat tajam menjadi 23,92% (C2/M2/7 hari fermentasi), kadar abu sedikit naik menjadi 9,52% (C3/M3/7 hari fermentasi), demikian juga TDN menjadi 66,07% (C3/M2/7 hari fermentasi). Uji coba pakan di lapangan menunjukkan kenaikan berat rata-rata sapi perhari. Sehingga penggunaan pakan ternak ini dapat menjadi solusi para peternak di Desa Bluri dalam mengatasi mahal biaya pakan.

Kata Kunci:

Lamongan, Pakan Konsentrat Sapi Potong, SNI, Limbah Pertanian.

1 | PENDAHULUAN

Salah satu faktor penting dalam pemeliharaan ternak ruminansia yang memiliki lebih dari satu perut di dalam tubuhnya seperti sapi, kambing, kerbau, dan domba adalah faktor pakan. Karena biaya untuk pakan bisa mencapai 70% dari total pengeluaran. Pakan ternak ruminansia dapat berupa konsentrat dan tumbuh-tumbuhan seperti rumput dan limbah pertanian. Di pedesaan, mayoritas peternak menggunakan pakan dari tumbuh-tumbuhan. Hal ini dikarenakan pakan dari tumbuh-tumbuhan bisa didapatkan dengan mudah dan murah sehingga bisa menurunkan pengeluaran untuk pemeliharaan ternak ruminansia.

Kabupaten Lamongan merupakan salah satu kabupaten yang mempunyai jumlah produksi hasil pertanian tertinggi di Jawa Timur. Pada tahun 2020, produksi padi di Kabupaten Lamongan mencapai 873,786 ton^[1]. Dan pada tahun 2018, produksi jagung di Kabupaten Lamongan mencapai 379,850 ton^[2]. Dengan hasil produksi pertanian yang melimpah, tentunya akan membuat persediaan pakan dari limbah pertanian dapat mencukupi kebutuhan ternak sapi sehari-hari.

Namun kekurangan dari pakan dari rumput dan limbah pertanian adalah kandungan nutrisi yang tidak memenuhi mutu jika tujuan dari peternak adalah untuk penggemukan. Rumput gajah memiliki kandungan nutrisi berupa bahan kering 20,29%, protein kasar 6,26%, lemak kasar 2,06%, serat kasar 32,60%, abu 9,12%, BETN 41,82%, kalsium 0,46%, dan fosfor 0,37%^[3]. Sedangkan tebon jagung yaitu seluruh bagian tanaman termasuk batang, daun, dan buah muda yang umumnya dipanen pada umur tanaman 45-65 hari memiliki kandungan nutrisi berupa bahan kering 19,74%, protein kasar 10,90%, lemak kasar 2,17%, serat kasar 33,21%, abu 7,67%, BETN 46,05%, kalsium 0,39%, dan fosfor 0,23%^[4]. Dan jerami padi mengandung protein kasar 8,26%, serat kasar 31,99%, NDF 77,00%, ADF 57,91%, selulosa 23,05%, hemiselulosa 19,09%, dan lignin 22,93%^[5].

Menurut SNI 3148-2:2017, persyaratan mutu pakan sapi yaitu kadar air maksimal 14%, kadar abu maksimal 12%, protein kasar minimal 13%, lemak kasar maksimal 7%, kalsium 0,6-1,2%, fosfor 0,4-0,8%, aNDF maksimal 35%, UDP minimal 4,8%, total aflatoxin maksimal 200 microgram/kg, dan TDN minimal 68%. Pakan ternak yang tidak memenuhi persyaratan SNI akan berpengaruh terhadap active daily gain (ADG) atau pertumbuhan berat sapi tiap harinya.

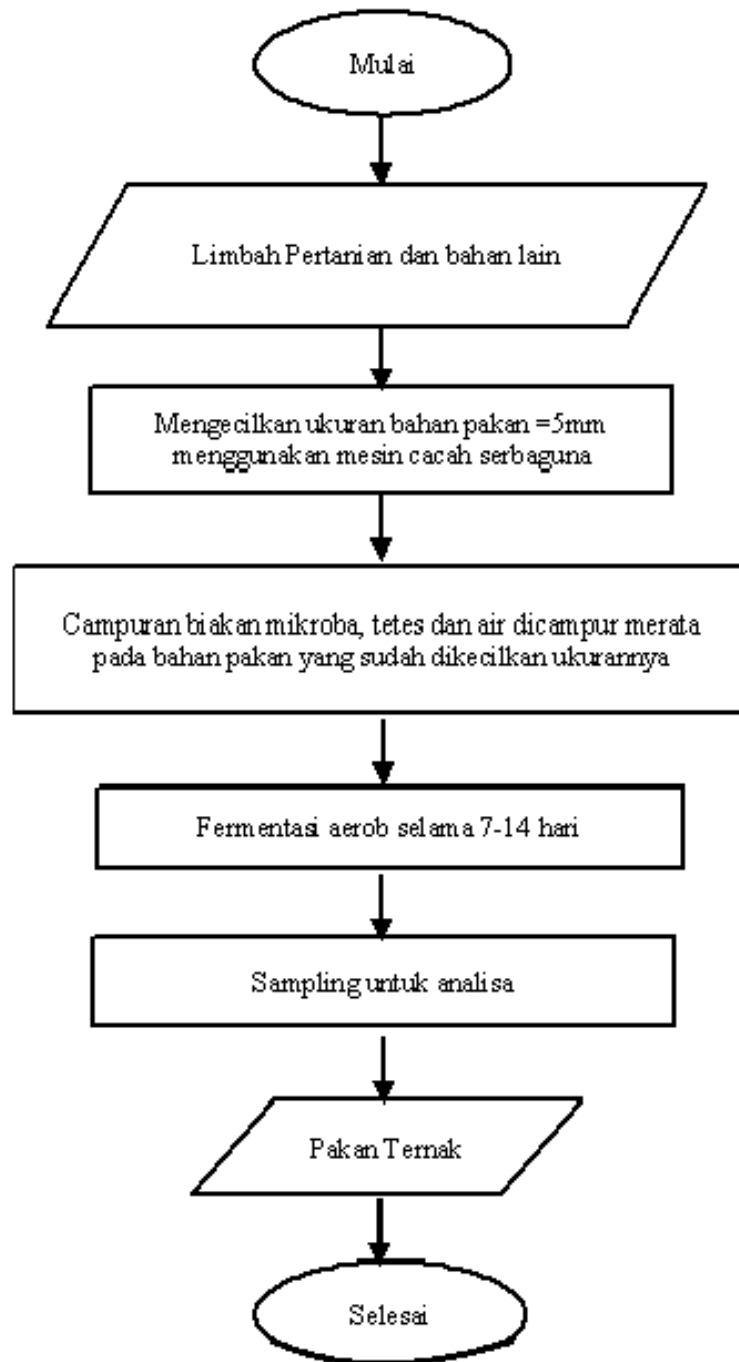
Berdasarkan kondisi tersebut, perlu adanya pakan ternak tambahan untuk meningkatkan berat badan sapi secara signifikan yang memiliki kandungan nutrisi lebih baik. Selain itu, dapat memenuhi standar minimum pakan ternak sesuai SNI 3148-2:2017^[6]. Proses fermentasi diketahui dapat membantu meningkatkan kandungan nutrisi dan sifat palatable pakan. Produk yang paling umum didapatkan dari proses fermentasi adalah silase. Namun silase merupakan proses fermentasi anaerob yang dapat menyebabkan timbulnya jamur selama proses fermentasi. Selain itu, proses fermentasi anaerob akan membutuhkan lebih banyak wadah tertutup.

Terdapat jenis fermentasi lain yaitu secara aerob, dimana fermentasi dilakukan di ruang terbuka. Proses fermentasi ini lebih mudah dilakukan karena tidak membutuhkan banyak wadah tertutup. Fermentasi aerob selama 4-7 hari dapat meningkatkan nilai pencernaan dan sifat palatable pakan secara signifikan^[7]. Oleh karena itu, untuk mendapatkan pakan ternak yang sesuai SNI dan meningkatkan berat badan sapi secara signifikan, limbah pertanian di Desa Bluri diolah dengan proses fermentasi menggunakan beberapa jenis campuran mikroba.

Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat (abmas) dan kuliah kerja nyata (KKN) sebelumnya pada tahun 2020 telah dikembangkan pakan ternak sapi menggunakan limbah pertanian padi (jerami) dan jagung (tebon) yang ada di Desa Bluri^[8]. Hasil fermentasi aerob menggunakan limbah pertanian dan beberapa bahan tambahan dapat menghasilkan pakan dengan kandungan nutrisi yang lebih baik dibanding pakan yang selama ini diberikan berupa rumput, tebon jagung, jerami padi, dan singkong dan combor sebagai pakan tambahan berupa campuran air-dedak atau air-pollard. Pemilihan bahan tambahan didasarkan pada bahan tambahan lain yang sering digunakan oleh para peternak di Desa Bluri, namun dedak padi tidak dipilih karena harganya yang lebih mahal dan sifatnya yang mudah tengik. Kandungan nutrisi dari pakan ternak yang telah dikembangkan di desa binaan berbasis limbah pertanian hampir memenuhi kualitas sebagai konsentrat sapi potong penggemukan sesuai dengan SNI 3148-2:2017 dengan parameter yang belum terpenuhi antara lain kadar abu dan Total Digestible Nutrient (TDN).

Kombinasi proses fisik dan biologi melalui pengecilan ukuran pakan, mengubah komposisi bahan, memperlama waktu fermentasi dan modifikasi biakan mikroba diharapkan dapat menurunkan kadar abu dan TDN, sehingga memenuhi kualitas pakan untuk konsentrat sapi potong penggemukan sesuai dengan SNI 3148-2:2017.

2 | METODE KEGIATAN



Gambar 1 Diagram alir pembuatan pakan.

2.1 | Pembuatan Pakan pada Skala Laboratorium

Tujuan pembuatan pakan pada skala laboratorium adalah untuk mendapatkan pakan setara konsentrat sapi potong penggemukan sesuai SNI 3148-2:2017. Analisa proksimat bahan pakan yang biasa digunakan di desa binaan dapat dilihat di Tabel 1. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa serawut singkong yaitu singkong yang disredek dan dikeringkan dapat digunakan sebagai pengganti

pollard dan rendeng kedelai dapat digunakan sebagai sumber protein pengganti bungkil kopra. Komposisi bahan yang digunakan untuk menurunkan kadar abu, dan TDN dengan mempertimbangkan harga bahan yang murah dan mudah diperoleh dapat dilihat di Tabel 2. Modifikasi biakan mikroba ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 1 Hasil Analisa Proksimat Bahan

Bahan	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Protein Kasar (%)	Lemak Kasar (%)	Serat Kasar (%)	BETN (%)	TDN (%)
Jerami Padi	9,72	17,27	6,07	1,10	36,62	38,94	55,00
Tebon Jagung	10,58	8,06	4,71	0,59	40,95	45,69	61,11
Rendeng kedelai	13,91	9,33	11,45	1,17	35,23	42,82	60,61
Bungkil kopra	10,74	8,50	28,57	0,72	29,45	32,76	56,15
Konsentrat kualitas rendah (Bima)	12,50	13,90	10,79	2,30	28,55	44,46	61,84
Serawut singkong	12,29	2,66	5,37	0,60	3,79	87,58	91,40
Pollard (Bogasari)	12,66	5,20	9,44	4,13	8,63	72,60	85,34

Perhitungan hasil uji berdasarkan bahan kering kecuali kadar air berdasarkan ad fed.

TDN = Total Digestible Nutrient

BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

BETN = $100 - (\text{kadar abu} + \text{kadar protein kasar} + \text{kadar lemak kasar} + \text{kadar serat kasar})$

TDN % = $5,31 + 0,412 \text{ PK (\%)} + 0,249 \text{ SK (\%)} + 1,444 \text{ LK (\%)} + 0,937 \text{ BETN (\%)}$

Tabel 2 Komposisi Biakan Mikroba Sebelum Ditambah Air dan Tetes

Komposisi	C1	C2	C3
Bungkil kopra/Rendeng kedelai (kg)	30	30	20
Konsentrat kualitas rendah (Bima) (kg)	30	0	20
Tebon jagung (kg)	20	50	40
Jerami padi (kg)	20	20	20
Serawut singkong/pollard (kg)	0	10	20
Tetes tebu (mL)	1500	1500	1500
Biakan mikroba (mL)	100	100	100
Air (mL/kg pakan)	400	400	400

Limbah pertanian dan bahan lainnya yang ukurannya masih besar dikecilkan menggunakan mesin cacah serbaguna sehingga diperoleh ukuran bahan pakan 5 mm. Selanjutnya, masing-masing bahan ditimbang sesuai dengan komposisi seperti ditunjukkan pada Tabel 2. Air 4L dicampur dengan 1500 mL tetes tebu/molase dan 100 ml biakan mikroba yang selanjutnya disebut dengan biakan mikroba untuk campuran bahan pakan ternak 100 kg (1 kwintal). Bahan pakan yang ukurannya sudah dikecilkan dicampur merata dengan biakan mikroba. Setelah tercampur rata, bahan disimpan dalam wadah/diatas terpal dalam keadaan terbuka (aerob) selama 7-14 hari.

Kegiatan uji coba terhadap sapi dilakukan selama seminggu dengan biakan mikroba M2 dan waktu fermentasi hanya 7 hari. Ada dua cara yang dilakukan untuk mengukur kenaikan berat sapi perharinya, yang pertama dengan menimbang berat sapi menggunakan timbangan dan yang kedua dengan metode *Scroll* dengan mengukur lingkaran dada sapi. Cara yang pertama dilakukan di hari pertama dan terakhir karena kesulitan menimbang sapi setiap hari, sehingga untuk mengetahui kenaikan berat sapi perharinya digunakan persamaan 1. Pengukuran kenaikan berat sapi menggunakan metode *Scroll* tidak ditampilkan disini.

Kenaikan berat sapi rata-rata (kg)/hari = $[W_{t7} - W_{t1}] / [t7 - t1] \times (1)$

Dimana:

W_{t1} : berat sapi hari ke-7 (kg).

W_{t7} : berat sapi hari ke-1 (kg).

$t1$: uji coba hari ke-1

$t7$: uji coba hari ke-7

Selain itu kegiatan monitoring dan evaluasi dilakukan secara rutin tiap bulannya kepada pihak mitra agar dapat diketahui kendala dan solusi selama kegiatan abmas. Selain itu diadakan kegiatan sosialisasi dan *focus group discussion* untuk menyampaikan hasil abmas dan KKN serta menjangkau aspirasi para peternak di Desa Bluri.

Tabel 3 Komposisi Bahan Pakan

Biakan mikroba	M1 (% vol)	M2 (% vol)	M3 (% vol)
Spektrum	33,33	50	60
Biostar	33,33	25	30
EM-4	33,33	25	10

Tabel 4 Komposisi Bahan Pakan

No	Jenis Pakan Konsentrat	Persyaratan									
		Kadar air Maks. (%)	Kadar Abu Maks. (%)	Protein Kasar Min (%)	Lemak Kasar Maks (%)	Kalsium (Ca, %)	Fosfor (P, %)	aNDF maks. (%)	UDP min (%)	Total alfatoksin maks. (µg/kg)	TDN min. (%)
1.	Sapi potong penggemukan	14,00	12,00	13,00	7,00	0,60 – 1,20	0,40 - 0,80	35,00	4,80	200	68
2.	Sapi potong induk	14,00	12,00	12,00	6,00	0,80 – 1,20	0,60 - 0,80	35,00	4,80	200	65
3.	Sapi potong jantan	14,00	12,00	12,00	6,00	0,60 – 0,80	0,30 - 0,60	35,00	4,80	200	65

*SNI 3148.2:2017

NDF = neutral detergent fiber

UDP = undegraded dietary protein (persen protein tak tercerna dalam pakan)

TDN = total digestible nutrient

3 | HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 | Pengaruh Komposisi Bahan

Kadar abu dan TDN pakan sebelumnya belum memenuhi mutu konsentrat sapi potong penggemukan^[8] dikarenakan komposisi bahan yang digunakan lebih banyak mengandung jerami padi dibanding tebon jagung. Dimana jerami padi mengandung kadar abu dan TDN berturut-turut 17,27% dan 55,00%, sedangkan tebon jagung berturut-turut 8,06% dan 61,11%.

Kadar abu, protein kasar, dan TDN bahan pada komposisi C1 11,79%, 13,96%, dan 58,62%, komposisi C2 10,03%, 12,14%, dan 58,40%, dan komposisi C3 8,91%, 9,89%, dan 64,95%. Sedangkan kadar abu, protein kasar, dan TDN pakan pada komposisi C1 13,79%, 18,54%, dan 55,33%, komposisi C2 10,99%, 23,92%, dan 52,17%, dan komposisi C3 9,89%, 15,48%, dan 66,07%. Data menunjukkan kadar abu dan protein kasar meningkat sedangkan serat kasar menurun setelah proses fermentasi. Kenaikan kadar

Tabel 5 Komposisi Bahan Pakan

	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Protein Kasar (%)	Lemak Kasar (%)	Serat Kasar (%)	BETN (%)	TDN (%)
Pakan di Laboratorium							
C1/M2/ 7 hari fermentasi	11,15	13,79	18,54	0,68	31,06	35,93	55,33
C2/M2/ 7 hari fermentasi	13,75	10,99	23,92	0,24	35,04	29,81	52,17
C3/M2/ 7 hari fermentasi	14,23	9,86	15,48	0,28	22,85	51,53	66,07
Pakan di Lapangan							
C1/M2/ 7 hari fermentasi	14,59	15,57	13,18	0,74	29,08	41,43	57,87
C2/M2/ 7 hari fermentasi	15,97	17,32	12,57	0,55	33,52	36,04	53,40
C3/M2/ 7 hari fermentasi	15,54	12,48	11,65	0,56	26,01	49,30	63,59

Perhitungan hasil uji berdasarkan bahan kering kecuali kadar air berdasarkan ad fed.

TDN = Total Digestible Nutrient

BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

BETN = 100 - (kadar abu + kadar protein kasar + kadar lemak kasar + kadar serat kasar)

TDN % = 5,31 + 0,412 PK (%) + 0,249 SK (%) + 1,444 LK (%) + 0,937 BETN (%)

Tabel 6 Komposisi Bahan Pakan

	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Protein Kasar (%)	Lemak Kasar (%)	Serat Kasar (%)	BETN (%)	TDN (%)
C1/M1/ 7 hari fermentasi	10,89	13,61	16,89	0,81	32,02	36,67	55,77
C1/M2/ 7 hari fermentasi	11,15	13,79	18,54	0,68	31,06	35,93	55,33
C1/M3/ 7 hari fermentasi	11,98	12,99	19,01	0,58	33,69	33,73	53,97
C3/M1/ 7 hari fermentasi	16,82	9,81	16,54	0,42	27,93	45,30	62,13
C3/M2/ 7 hari fermentasi	14,23	9,86	15,48	0,28	22,85	51,53	66,07
C3/M3/ 7 hari fermentasi	17,78	9,52	13,67	0,28	25,32	51,21	65,63

Perhitungan hasil uji berdasarkan bahan kering kecuali kadar air berdasarkan ad fed.

TDN = Total Digestible Nutrient

BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

BETN = 100 - (kadar abu + kadar protein kasar + kadar lemak kasar + kadar serat kasar)

TDN % = 5,31 + 0,412 PK (%) + 0,249 SK (%) + 1,444 LK (%) + 0,937 BETN (%)

abu pada komposisi C1, C2 dan C3 berturut-turut 17,00%, 9,53%, dan 11,00%. Kenaikan kadar protein kasar pada komposisi C1, C2 dan C3 berturut-turut 32,71%, 97,03%, dan 56,59%. Hal ini menunjukkan proses fermentasi secara signifikan dapat meningkatkan kadar protein kasar pada pakan yang mengandung serat kasar paling tinggi (komposisi C2). Penguraian serat kasar pada komposisi C1, C2 dan C3 berturut-turut 5,62%, 4,29%, dan 24,71%. Ini menunjukkan proses fermentasi kurang efektif dalam mengurai serat kasar yang ada dalam bahan. Hal ini berakibat hanya komposisi C3 yang mengalami kenaikan TDN, sedangkan yang lainnya karena dekomposisi serat kasar cukup rendah belum mampu meningkatkan TDN pakan.

TDN merupakan sistem asupan energi pada pemberian pakan ternak ruminansia yang digunakan di Indonesia. TDN dapat diketahui dari penjumlahan protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan BETN yang dapat dicerna. TDN akan meningkat apabila kadar abu, protein kasar dan lemak kasar meningkat, sedangkan TDN akan menurun apabila kadar serat kasar dan fraksi serat yaitu NDF, ADF, hemiselulosa dan selulosa meningkat. Berdasarkan hal tersebut protein kasar berkorelasi positif dengan TDN. Namun di penelitian ini kenaikan kadar abu dan protein kasar belum mampu menaikkan kadar TDN secara signifikan, justru TDN lebih dipengaruhi oleh penguraian serat kasar karena serat kasar mempunyai nilai yang jauh lebih besar dibanding kadar lainnya. Ada banyak persamaan untuk menghitung TDN, sehingga perlu ada penelitian lebih lanjut untuk mengetahui mana yang sesuai dengan kondisi yang sebenarnya.

Tabel 7 Komposisi Bahan Pakan

	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Protein Kasar (%)	Lemak Kasar (%)	Serat Kasar (%)	BETN (%)	TDN (%)
C1/M1/ 7 hari fermentasi	10,89	13,61	16,89	0,81	32,02	36,67	55,77
C1/M1/ 14 hari fermentasi	11,56	12,71	17,35	0,80	32,02	37,12	56,37
C1/M2/ 7 hari fermentasi	11,15	13,79	18,54	0,68	31,06	35,93	55,33
C1/M2/ 14 hari fermentasi	11,58	12,94	17,32	0,64	31,59	37,51	56,38
C1/M3/ 7 hari fermentasi	11,98	12,99	19,01	0,58	33,69	33,73	53,97
C1/M3/ 14 hari fermentasi	12,14	12,76	22,05	0,43	32,71	32,05	53,19

Perhitungan hasil uji berdasarkan bahan kering kecuali kadar air berdasarkan ad fed.

TDN = Total Digestible Nutrient

BETN = Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen

BETN = 100 - (kadar abu + kadar protein kasar + kadar lemak kasar + kadar serat kasar)

TDN % = 5,31 + 0,412 PK (%) + 0,249 SK (%) + 1,444 LK (%) + 0,937 BETN (%)

Tabel 5 menunjukkan pengaruh bahan terhadap kualitas pakan. Pakan yang di buat di laboratorium menggunakan sumber protein dari bungkil kopra, sedangkan rendeng kedelai digunakan di lapangan. Kadar protein dalam bungkil kopra lebih tinggi (28,57%) dibanding rendeng kedelai (11,45%). Sehingga kadar protein kasar lebih tinggi untuk pakan yang di buat di laboratorium. Kadar abu bahan dari yang paling tinggi hingga rendah berturut-turut jerami padi, bima, rendeng kedelai, bungkil, tebon jagung, pollard dan serawut singkong (Tabel 1). Oleh karena itu, komposisi bahan C1 mempunyai kadar abu yang lebih tinggi dibanding C2 dan C3. Namun ada pengecualian di lapangan, dimana komposisi bahan C2 mempunyai kadar abu tertinggi.

Dari data yang ditunjukkan di Tabel 5, kadar serat kasar yang menurun akan meningkatkan TDN. Sehingga komposisi bahan C3 yang mengandung serawut singkong dengan kadar serat kasar paling rendah akan memberikan TDN paling tinggi, dan komposisi bahan C2 dengan kandungan tebon jagung paling banyak akan menghasilkan pakan dengan kadar serat paling tinggi dan TDN paling rendah. Serat kasar merupakan kumpulan dari semua serat yang tidak bisa dicerna. Komponen dari serat kasar adalah selulosa, pentosa, lignin, dan komponen lainnya. Komponen serat kasar tidak mempunyai nilai gizi akan tetapi serat sangat penting untuk proses memudahkan dalam pencernaan didalam tubuh agar proses pencernaan lancar^[9]. Serat kasar adalah bagian dari pakan yang tidak dapat dihidrolisis oleh bahan-bahan kimia yang digunakan untuk menentukan serat kasar yaitu asam sulfat (H₂SO₄ 1,25%) dan natrium hidroksida (NaOH 1,25%).

3.2 | Pengaruh Biakan Mikroba

Tabel 6 menunjukkan pengaruh biakan mikroba dalam proses fermentasi terhadap kualitas pakan. Biakan mikroba M2 menghasilkan pakan dengan kadar serat kasar paling rendah dan kadar abu tertinggi untuk kedua jenis komposisi pakan C1 dan C3. Biakan mikroba M2 mampu mendegradasi serat kasar lebih tinggi dibanding biakan mikroba M1 dan M3. Sebanyak 5,62% dan 24,71% serat kasar yang ada di komposisi C1 dan C3 mampu di degradasi oleh biakan mikroba M2. Karena degradasi serat kasar di komposisi C1 jauh lebih kecil dibanding C3 maka TDN di komposisi C3 yang mengalami kenaikan sebesar 1,72%.

Spektrum bukan hanya mengandung mikroba yang didominasi oleh probiotik, prebiotik, dan sinbiotik namun juga beberapa jamur dan bakteri yang berfungsi untuk menguraikan selulosa, hemiselulosa dan lignin dalam bahan pakan. Penambahan jumlah spektrum hingga 60% v/v (biakan mikroba M3) tidak memberikan pengaruh yang lebih baik dibanding penambahan spektrum 50% (biakan mikroba M2). EM4 sendiri mengandung *Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cereviceiae*, dan *Rhodopseudomonas palustris* yang juga memberikan pengaruh penurunan serat kasar. Proses degradasi selulosa oleh *Lactobacillus casei* telah disampaikan oleh Tifani, 2014. Data dari Tabel 6 menunjukkan bahwa biakan mikroba mampu mengurai serat kasar dalam bahan.

Data menunjukkan pengaruh biakan mikroba tidak berpengaruh pada penurunan kadar abu. Semua biakan mikroba yang digunakan menaikkan kadar abu dalam pakan. Kadar abu pakan yang lebih tinggi dari bahan disebabkan oleh mikroba probiotik yang dapat mempengaruhi kadar abu dalam pakan^[10].

Jumlah sel bakteri/mL dalam biostar paling tinggi, disusul oleh spektrum dan EM4 mempunyai jumlah sel bakteri/mL paling rendah. Pada komposisi pakan C1, kadar protein kasar meningkat dengan meningkatnya jumlah sel bakteri/mL. Kenaikan protein kasar pada komposisi C1 karena pengaruh biakan mikroba M1, M2, dan M3 berturut-turut sebesar 20,95%, 32,77%, dan 36,14%. Namun pada komposisi bahan C3 yang mempunyai kadar serat kasar lebih rendah, kadar protein kasar menurun dengan meningkatnya jumlah sel bakteri/mL. Kenaikan protein kasar pada komposisi C3 karena pengaruh biakan mikroba M1, M2, dan M3 berturut-turut sebesar 67,31%, 56,59%, dan 38,28%.

Probiotik merupakan mikroba yang dapat menstimulasi pertumbuhan mikroba lain sehingga meningkatkan manfaat bagi tubuh host-nya. Sedangkan prebiotik dapat diartikan sebagai makanan atau pemicu pertumbuhan aktif dari probiotik^[11]. Semakin tinggi bakteri asam laktat dalam probiotik maka akan meningkatkan kadar protein dalam pakan^[12].

3.3 | Pengaruh Waktu Fermentasi

Pengaruh waktu fermentasi terhadap mutu pakan di tunjukkan pada Tabel 7. Kadar air, abu, lemak kasar dan serat kasar menunjukkan penurunan saat fermentasi diperpanjang hingga 14 hari. Kadar abu dalam pakan dipengaruhi oleh adanya mineral dalam bahan. Penurunan kadar abu disebabkan proses fermentasi akan menghilangkan mineral dalam bahan, selain itu degradasi lignin juga terjadi selama proses fermentasi. Degradasi lignin tidak hanya berpengaruh pada penurunan kadar abu, namun juga pada penurunan kadar serat kasar dalam bahan^[13]. Komposisi C1 dengan biakan mikroba M1 dan M2 mengalami penurunan kadar abu hampir sama sekitar 6%, sedangkan dengan biakan mikroba M3, penurunan kadar abu kurang dari 2% dengan memperlama waktu fermentasi dari 7 menjadi 14 hari.

Namun kadar abu dalam pakan menunjukkan adanya peningkatan dibanding dalam bahan. Meningkatnya kadar abu disebabkan adanya populasi mikroba yang terdapat dalam probiotik yang mengandung nitrogen (N), apabila populasi mikroba tersebut meningkat maka akan menghasilkan nitrogen yang lebih banyak. Sintesis mikroba sendiri memerlukan N dan C serta mineral sulfur yang mengakibatkan kadar abu meningkat. Besarnya kadar abu dalam suatu bahan menunjukkan tingginya kandungan mineral dalam bahan, semakin banyak kandungan mineral, maka kadar abu menjadi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan probiotik yang ditambahkan maka semakin tinggi kadar abu pakan^[14]. Meningkatnya kadar abu juga dapat dipengaruhi oleh komposisi biakan mikroba, menurut Yulia, Zaini, Kisworo, 2015^[10], konsentrasi probiotik, waktu fermentasi dan interaksi antara waktu fermentasi dan konsentrasi berpengaruh pada parameter kadar abu. Kenaikan kadar abu paling tinggi menggunakan biakan mikroba M^2 , namun dengan memperlama waktu fermentasi kadar abu berkurang meskipun kadar abu pakan masih lebih tinggi dari bahan.

Lama fermentasi tidak berpengaruh signifikan terhadap penguraian serat kasar oleh mikroorganisme. Hal ini berakibat tidak berubahnya TDN dalam pakan.

Lama fermentasi juga mempengaruhi kadar protein kasar. Kadarnya meningkat 3-16% dengan bertambahnya waktu fermentasi selama seminggu. Hal ini disebabkan adanya mikroba baik yang dapat menghasilkan protein sel tunggal^[15]. Namun terdapat anomali saat menggunakan biakan mikroba M^2 , dimana kadar protein kasar mengalami penurunan sebesar 6,58%. Kondisi ini mungkin disebabkan oleh mikroorganisme lain yang menggunakan protein yang telah terbentuk sehingga terjadi penurunan kadar protein dan proses degradasi lignin pada serat kasar belum maksimal^[16].

3.4 | Uji Coba Pakan Ternak

Untuk mengetahui apakah pakan yang telah dikembangkan dapat memberikan kenaikan berat sapi harian yang membuat peternak untung, sehingga diperlukan ujicoba ke beberapa ternak sapi menggunakan pakan yang dibuat dilapanagn dengan kualitas seperti ditampilkan di Tabel 5. Kenaikan berat sapi rata-rata perhari dari hasil ujicoba dengan metode penimbangan (persamaan 1) dapat di lihat di Tabel 8.

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa sapi yang diberi pakan dengan komposisi C1, C2 dan C3 berturut-turut memberikan kenaikan berat sapi rata-rata perhari 1.17 - 1.5 kg/hari, 0.33 - 5.25 kg/hari, dan -1.83 - 5.83 kg/hari. Kenaikan yang signifikan ditunjukkan pada sapi Febri-1 dan 2 yang beri pakan C2 dan C3. Hal ini disebabkan sapi Febri-1 dan 2 pada umumnya hanya diberi pakan jerami dan comboran (air dan serawut singkong) saja. Saat ujicoba sapi bukan hanya diberi pakan C2 dan C3 yang jauh lebih bernutrisi dibanding jerami padi, namun tetap diberi comboran sebanyak 40% dari jumlah comboran yang biasanya diberikan.

Protein umumnya berfungsi untuk pertumbuhan jaringan, memperbaiki jaringan rusak, metabolisme untuk energi dan produksi. Kecernaan protein kasar tergantung pada kandungannya, semakin rendah kadar protein kasar maka semakin rendah tingkat kecernaannya. Maka kadar protein kasar yang semakin besar akan meningkatkan kecernaan protein kasar pada tubuh hewan ternak. Tingginya tingkat kecernaan protein kasar menyebabkan hewan ternak memiliki energi dan laju pertumbuhan yang baik. Selain protein kasar, kandungan serat kasar berpengaruh kepada pertumbuhan besar sapi. Serat kasar umumnya terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang sebagian tidak bisa dicerna dan menyebabkan pengganjal. Serat kasar juga bersifat voluminous, tingginya serat kasar menyebabkan kurang palatable sehingga menghasilkan konsumsi pakan yang rendah. Hal ini dikarenakan sapi merasa masih kenyang. Komposisi pakan C1 memiliki kadar protein kasar yang lebih tinggi dibandingkan komposisi pakan C2 dan C3 memungkinkan kenaikan bobot rata-rata harian sapi yang lebih tinggi, selain itu kadar serat kasar yang setara dengan komposisi pakan C3 yang ditambah dengan singkong yang mempunyai kadar serat kasar rendah, hal ini menyebabkan pakan ternak mudah dikonsumsi dan konsekuensinya konsumsi pakan ternak meningkat^[17].

Dengan asumsi harga sapi hidup/kg adalah Rp.60.000, - maka hasil ujicoba menunjukkan bahwa peternak masih untung. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan pakan ternak dari limbah pertanian dengan fermentasi aerob menggunakan biakan mikroba dari ITS menunjukkan bahwa usaha peternakan sapi menjadi menguntungkan dan bisa menjadi sumber pendapatan masyarakat setempat selain sebagai petani.

3.5 | Sosialisasi Kepada Warga Desa

Kegiatan abmas dan KKN telah disosialisasikan kepada warga sebelumnya supaya ada dukungan dan bantuan dari masyarakat setempat. Selain itu sebanyak 14 mahasiswa ITS akan tinggal dan berinteraksi dengan masyarakat desa Bluri lebih dari satu bulan. Dengan harapan bukan hanya bisa berbagi ilmu tentang pembuatan pakan ternak setara konsentrat untuk penggemukan sapi dari limbah pertanian dengan metode fermentasi aerob yang murah, mudah, dan ramah lingkungan. Lebih dari itu, mahasiswa bisa mengetahui apa saja masalah-masalah yang dihadapi oleh masyarakat, potensi sumber daya manusia (SDM) dan sumber daya alam (SDA) yang bisa dimanfaatkan untuk menyelesaikan masalah yang ada, termasuk peluang dan ancaman yang ada di desa tersebut. Dengan demikian kedepannya mahasiswa lebih cepat beradaptasi saat lulus kuliah. Oleh karena itu mahasiswa selama KKN juga melakukan banyak kegiatan dengan warga seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Kegiatan lain mahasiswa KKN ITS, (a) mengajar murid-murid di MTs Ihyaul Ulum, (b) membantu Karang Taruna untuk meratakan pasir di Lapangan sepak bola.

Selama kegiatan abmas dan KKN, mahasiswa ITS memberikan banyak informasi kepada para pemuda karang taruna bagaimana menggunakan mesin cacah serbaguna yang dihibahkan oleh ITS untuk karang taruna desa Bluri hingga cara pembuatan pakan ternak setara konsentrat untuk penggemukan sapi. Para pemuda yang tergabung di karang taruna sangat antusias saat belajar bersama mahasiswa ITS. Pemberian informasi ini dilakukan bersamaan dengan praktik persiapan bahan baku dan pembuatan biakan mikroba di lapangan hingga proses fermentasi. Selain itu juga, kegiatan ujicoba pakan yaitu dengan pemberian ransum ke enam sapi milik warga yang dilakukan setiap hari saat pagi dan sore hari.

Kegiatan abmas dan KKN diakhiri secara formal melalui kegiatan sosialisasi hasil abmas dan KKN serta FGD (*Forum Group Discussion*). Selain pemaparan hasil serta diskusi yang hangat dengan warga, banyak sekali masukan dan usulan dari masyarakat Bluri untuk kegiatan selanjutnya seperti pengolahan limbah ternak, pembuatan pakan ternak kambing dan disarankan untuk

pemberian pakan lebih yang lebih lama setidaknya selama sebulan untuk ujicoba pakan. Beberapa dokumentasi kegiatan abmas dan KKN 2021 dapat dilihat di Gambar 3.



Gambar 3 Dokumentasi Kegiatan Abmas dan KKN 2021, (a) Proses Penggilingan bahan baku, (b) Proses Pembuatan Pakan Ternak Bersama Warga, (c) Kegiatan *Forum Group Discussion*, (d) Foto Bersama Pasca *Forum Group Discussion*.

4 | KESIMPULAN

Mutu pakan berbasis limbah pertanian ditingkatkan dengan kombinasi proses fisik dan biologi. Komposisi bahan disusun bukan hanya didasarkan pada kebiasaan peternak memberikan pakan, namun juga pada harga, dan kadar abu, protein kasar, lemak kasar dan serat kasar. Proses fermentasi menggunakan semua jenis biakan mikroba meningkatkan kadar protein kasar secara signifikan. Peningkatan kadar protein kasar tertinggi diperoleh pada komposisi bahan C2, biakan mikroba M2, dan waktu fermentasi selama 7 hari (C2/M2/7 hari fermentasi) sebesar 97,03%.

Selain meningkatkan kadar protein kasar, proses fermentasi juga meningkatkan kadar abu pakan hingga 17,00%. Kadar abu pakan dapat diturunkan hingga 6,61% dengan memperlama waktu fermentasi menjadi 14 hari.

Modifikasi biakan mikroba bertujuan untuk mendegradasi serat kasar yang banyak terdapat dalam limbah pertanian. Penurunan kadar serat kasar karena aktivitas mikroba selama proses fermentasi bisa mencapai hingga 24,71% untuk komposisi bahan yang mengandung serawut singkong (komposisi C3). Sedangkan untuk komposisi bahan tanpa serawut singkong (komposisi C1 dan C2), biakan mikroba hanya mampu mendegradasi serat kasar kurang dari 6,00%.

Nilai TDN adalah fungsi dari kadar abu, protein kasar, lemak kasar dan serat kasar. Karena kadar serat kasar mempunyai nilai yang paling besar dibanding kadar lainnya, perubahan kadar serat kasar lebih berpengaruh terhadap perubahan nilai TDN. Hal ini mengakibatkan nilai TDN meningkat pada komposisi bahan C3, dan cenderung tidak berubah pada komposisi bahan C1 dan C2. Meski demikian, ujicoba pakan dilapangan menunjukkan kenaikan berat sapi yang masih memberikan keuntungan bagi para peternak.

5 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung oleh Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRTPM), Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya melalui hibah Teknologi Tepat Guna, Dana Lokal ITS Tahun 2021.

Referensi

1. BPS. Provinsi Jawa Timur dalam Angka 2020. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur 2020;.
2. BPS. Provinsi Jawa Timur dalam Angka 2018. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur 2018;.
3. Rustiyana E, Fathul F, et al. Pengaruh substitusi rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan pelepah daun sawit terhadap pencernaan protein kasar dan pencernaan serat kasar pada kambing. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 2016;4(2).
4. Tulung YL, Pendong A, Tulung B. Evaluasi nilai biologis pakan lengkap berbasis tebon jagung dan rumput campuran terhadap kinerja produksi sapi Peranakan Ongole (PO). *Zootec* 2020;40(1):363–379.
5. Suningsih N, Ibrahim W, Liandris O, Yulianti R. Kualitas fisik dan nutrisi jerami padi fermentasi pada berbagai penambahan starter. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 2019;14(2):191–200.
6. BSNI. Pakan Konsentrat – Bagian 2: Sapi Potong. Jakarta: Badan Standar Nasional Indonesia, SNI 3148-2:2017 2017;.
7. Rohaeni E, Subhan A, Darmawan A. Kajian penggunaan pakan lengkap dengan memanfaatkan janggal jagung terhadap pertumbuhan sapi. *Pros Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung-Sapi Pontianak* 2006;9.
8. Zullaikah S, Jannah A, Pramujati B, Nugroho E, Haryanto H. Teknologi Pembuatan Pakan Ternak Ruminansia Murah dan Mudah Berbasis Limbah Pertanian yang Ramah Lingkungan. *Sewagati* 2021;5(2):112–117.
9. Hermayanti Y, Gusti E. Modul Analisa Proksimat. Penerbit SMAK 3 Padang 2020;.
10. Yulia BM, Zaini MA, Kisworo D. Pengaruh Penambahan Probiotik (*Lactobacillus casei*) Dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Kimia Keju Mozarella Dari Susu Kerbau Sumbawa. *Pro Food* 2015;1(1):33–39.
11. Antarini AAN. Sinbiotik antara prebiotik dan probiotik. *Jurnal Ilmu Gizi* 2011;2(2):148–155.
12. Fitasari E, Afrila A. Efek probiotik pada aplikasi kadar protein kasar (pk) pakan yang berbeda terhadap efisiensi pakan ayam kampung. *Buana Sains* 2015;15(1):35–44.
13. Styawati NE, et al. Pengaruh lama fermentasi *Trametes* sp. terhadap kadar bahan kering, kadar abu, dan kadar serat kasar daun nenas varietas Smooth cayene. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 2014;2(1).
14. Rohmah A, Joesidawati MI, Spanton PI. Pengaruh Pemberian Probiotik Komersial dan Lama Waktu Fermentasi yang Berbeda pada Limbah Surimi Sebagai Alternatif Tepung Ikan. *Prosiding SNasPPM* 2017;2(1):225–230.
15. Fransistika R, Idiawati N, Dest L. Pengaruh waktu fermentasi campuran *trichoderma reesei* dan *aspergillus niger* terhadap kandungan protein dan serat kasar ampas sagu. *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 2013;1(1).
16. Tifani MA, Kumalaningsih S, Mulyadi AF. Produksi bahan pakan ternak dari ampas tahu dengan fermentasi menggunakan EM4 (Kajian pH awal dan lama waktu fermentasi). *Jurnal Ilmiah Peternakan* 2010;5(1):78–88.
17. Prawitasari RH, Ismadi VDYB, Estiningdriati I. Kecernaan protein kasar dan serat kasar serta laju digesta pada ayam arab yang diberi ransum dengan berbagai level *Azolla microphylla*. *Animal Agriculture Journal* 2012;1(1):471–483.

Cara mengutip artikel ini: Zullaikah, S., Pramujati, B., Prasetyo, E.N., Wicaksono, S.T., Nikmah, H., Haryanto, Jannah, A., Wardhana, A.G.S., Prakoso, A., Mujiburrosyid, A., Maulana, A., Gianfranco, E., Ihsan, H., Widagda, I.C., Febrada, M.H., Ariawan, M.E.W., Darajat, M.I., Alifan, M.M., Sanjaya, M.R., Solehudin, M., & Raja, R., (2022), Teknologi Pembuatan Pakan Konsentrat Sapi Potong Sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) Berbasis Limbah Pertanian, *Sewagati*, 6(5):626–636. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v6i5.398>.