

SKRIPSI

**ANALISIS KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR
PADA LIMBAH SAYURAN PASAR (KOL, SAWI, KULIT
JAGUNG) DENGAN PENAMBAHAN *EFFECTIVE
MICROORGANISME* (EM4) SEBAGAI
PAKAN ALTERNATIF**

Disusun dan diajukan oleh

**SRI MULIANI SK
I011 17 1337**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

SKRIPSI

**ANALISIS KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR
PADA LIMBAH SAYURAN PASAR (KOL, SAWI, KULIT
JAGUNG) DENGAN PENAMBAHAN *EFFECTIVE
MICROORGANISME* (EM4) SEBAGAI
PAKAN ALTERNATIF**

Disusun dan diajukan oleh

**SRI MULIANI SK
I011 17 1337**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan
Pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN SERAT KASAR PADA LIMBAH SAYURAN PASAR (KOL, SAWI, KULIT JAGUNG) DENGAN PENAMBAHAN *EFFECTIVE MICROORGANISME* (EM4) SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF

Disusun dan diajukan oleh

SRI MULIANI SK
1011 17 1337

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 8 Maret 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Anie Asriany, M.Si.
NIP. 19671016 199402 2 001

Dr. Ir. Nancy Lahay, MP
NIP. 19591207 198703 2 001

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Muh. Ridwan, S.Pt., M.Si., IPU
NIP. 19750616 200003 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sri Muliani SK
NIM : I011 17 1337
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul “Analisis kandungan protein kasar dan serat kasar pada limbah sayuran pasar (kol, sawi, kulit jagung)” dengan penambahan *effective microorganism* (EM₄) sebagai pakan alternatif” adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Makassar, 8 Maret 2022

Yang Menyatakan



Sri Muliani SK

ABSTRAK

SRI MULIANI SK (I011117 337). Analisis Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Limbah Sayuran (Kol, Sawi, Kulit Jagung) dengan Penambahan *effective microorganism* (EM₄) sebagai Pakan Alternatif. **Anie Asriany** sebagai pembimbing utama dan **Nancy Lahay** sebagai pembimbing anggota.

Limbah sayuran dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia, karena ketersediaannya melimpah dan memiliki nilai ekonomis, harganya yang murah dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, selain itu dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan kadar protein kasar dan serat kasar pada limbah sayuran pasar sebagai pakan alternatif dengan penambahan EM₄. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil dari penelitian ini adalah penambahan EM₄ dan molases memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan protein kasar limbah sayuran (kol, sawi, kulit jagung). Kandungan protein tertinggi yaitu pada perlakuan P0 dan P1 yaitu dengan nilai rata-rata 19,28 dan kandungan kadar protein kasar terendah terdapat pada perlakuan P2 yaitu 17,19 dan P3 dengan nilai 17,73. Kandungan serat kasar limbah sayuran pasar (kol, sawi, kulit jagung) dengan penambahan EM₄ dan molasses memberikan pengaruh tidak nyata ($P < 0,05$) dengan nilai rata-rata terendah pada P0 yaitu 18,72 dan nilai rata-rata tertinggi yaitu P2 21,26. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin banyak penambahan limbah sayuran maka semakin bagus kandungan nutrisi limbah sayuran tanpa menggunakan fermentasi.

Kata kunci: *Limbah Sayuran, Molases, EM₄, Protein Kasar, Serat Kasar.*

ABSTRACT

SRI MULIANI SK (I011117 337). Analysis of Crude Protein and Crude Fiber Content in Vegetable Waste (Cabbage, Mustard, Corn Skin) with the Addition of *effektive mikroorganisme* (EM4) as Alternative Feed. **Anie Asriany** as the main supervisor and **Nancy Lahay** as the member mentor.

Vegetable waste can be used as ruminant animal feed, because it is abundantly available and has economic value, the price is cheap and does not compete with human needs, besides that it can reduce environmental pollution. The purpose of this study was to determine the content of crude protein and crude fiber in market vegetable waste as an alternative feed with the addition of EM4. This study used a completely randomized design (CRD) method which consisted of 4 treatments and 3 replications. The results of this study were the addition of EM4 and molasses gave a very significant effect ($P < 0.01$) on the crude protein content of vegetable waste (cabbage, mustard greens, corn husks). The highest protein content was in treatment P0 and P1 with an average value of 19.28 and the lowest crude protein content was found in treatment P2, namely 17.19 and P3 with a value of 17.73, while the effect was not significant ($P < 0, 05$) on the crude fiber content of vegetable waste (cabbage, mustard greens, corn husks) with the addition of EM4 and molasses with the lowest average value at P0 of 18.72 and the highest average value of P2 being 21.26. Based on the results of the study, it can be concluded that the more addition of vegetable waste, the better the nutritional content of vegetable waste without using fermentation

Keywords: Vegetable Waste, Molasses, EM4, Crude Protein, Crude Fiber.

KATA PENGANTAR



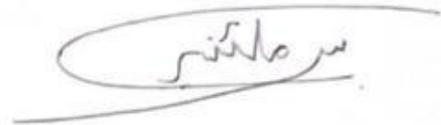
Puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah melimpahkan seluruh rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Skripsi dengan judul “**Analisis Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Limbah Sayuran Pasar (Kol, Sawi, Kulit Jagung) dengan Penambahan EM₄ sebagai Pakan Alternatif**” Shalawat serta salam juga tak lupa kami junjungkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu Alaihi Wasallam* sebagai suri tauladan bagi umatnya.

Perjuangan yang tidak mengenal lelah satu persatu tugas telah penulis selesaikan termasuk penelitian yang akan ditulis dalam bentuk skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada kedua orang tua penulis **H. Sukur Sudirman S.Pd., M.M dan Dra. Hj. Kartini T** karena keduanya sehingga penulis mengenal ilmu pengetahuan, tak lupa mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang tinggi kepada pembimbing saya **Dr. Ir. Anie Asriany, M.Si.** selaku Pembimbing Utama yang banyak memberi bantuan dan pengarahan dalam menyusun makalah ini, begitu pula dengan **Dr. Ir. Nancy Lahay, MP.** selaku Pembimbing Anggota yang banyak memberi bantuan dan pengarahan dalam menyusun makalah ini. **Dr. Jamila S.Pt., M.Si.** selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak bimbingan dan masukan kepada penulis. Prof. Dr. Ir. Jasmal A. Syamsu M.Si., IPU., ASEAN Eng. Selaku Pembahas yang banyak berikan arahan dan masukan dalam penyusunan makalah

ini. serta teman-teman penulis yang telah banyak membantu dan tidak bisa disebutkan namanya satu-persatu dalam penyelesaian makalah ini.

Semoga segala bentuk apresiasi yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan yang layak dari Allah *Subhanahu Wata'ala*. Penulis menyadari bahwa makalah ini masih banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran ataupun kritikan yang bersifat konstruktif dari pembaca demi mencapai penyempurnaan makalah ini.

Makassar, 8 Maret 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Sri Muliani', enclosed within a large, horizontal oval stroke.

Sri Muliani SK

DAFTAR ISI

	Halaman
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel.....	x
Daftar Lampiran	xi
PENDAHULUAN.....	1
TINJAUAN PUSTAKA	
Limbah Sayuran Pasar.....	3
Jenis Limbah sayuran Pasar yang Dapat Dimanfaatkan sebagai pakan Ternak.....	4
Kubis	5
Sawi Putih	6
Kulit Jagung	7
Pemanfaatan EM4 pada Limbah Sayuran Pasar	8
Protein Kasar	11
Serat Kasar	12
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Lokasi Penelitian.....	14
Materi Penelitian	14
Metode Penelitian.....	14
Prosedur Penelitian.....	15
Parameter yang Diamati	17
Analisis Data	18
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
KESIMPULAN DAN SARAN	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	35

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Limbah kubis.....	5
2. Limbah sawi putih.....	6
3. Limbah kulit Jagung.....	7
4. Diagram alir proses pengolahan limbah sayuran pasar.....	16

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Komposisi beberapa jenis limbah sayuran	4
2. Kandungan protein kasar limbah sayuran	19
3. Kandungan serat kasar limbah sayuran.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Analisis kandungan kadar serat kasar limbah sayuran.....	29
2. Analisis kandungan kadar protein kasar limbah sayuran	30
3. Dokumentasi penelitian.....	32

PENDAHULUAN

Salah satu penyumbang sampah terbesar dalam lingkungan adalah limbah dari pasar tradisional. Sampah pasar tradisional memiliki karakteristik yang sedikit berbeda dengan sampah perumahan. Komposisi sampah pasar lebih dominan sampah-sampah organik daripada sampah anorganik. Limbah pasar organik terdiri dari limbah sayuran dan limbah buah. Selain dari limbah sayuran dan buah-buahan terdapat juga limbah sisa hasil penjualan ikan yang tidak dimanfaatkan. Limbah sayuran merupakan limbah padat organik yang mengandung kadar air yang tinggi, nilai gizi yang rendah, dan serat kasar yang tinggi serta cepat mengalami pembusukan.

Limbah sayuran dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia, karena ketersediaannya melimpah dan memiliki nilai ekonomis karena harganya yang murah dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, selain itu dapat mengurangi pencemaran lingkungan dikarenakan limbah sayuran mudah busuk dan voluminus atau *bulky*, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai makanan ternak. limbah sayuran memiliki beberapa kelemahan, antara lain mempunyai kadar air tinggi (91,56%) yang menyebabkan cepat busuk sehingga kualitasnya sebagai pakan cepat menurun. Berdasarkan hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa kandungan serat kasar 20,76 % - 29,18% sedangkan protein kasar 12,64%-23,50% (Muktiani dkk., 2007).

Pemanfaatan limbah sayuran sebagai pakan ternak dapat menjamin ketersediaan hijauan dimusim kemarau, peternak tidak membutuhkan waktu dan tenaga untuk mencari rumput yang membantu pemerintah dalam mengatasi masalah sampah sehingga perlu dilakukan pengolahan.

Limbah sayuran yang telah terpisah dari bahan lain selanjutnya dicacah dengan alat atau mesin pencacah agar bentuknya lebih kecil dan untuk memudahkan fermentasi dimaksudkan untuk meningkatkan kandungan gizi dan nilai cerna limbah

karna kandungan gizi limbah umumnya rendah tetapi serat kasarnya relative tinggi. Fermentasi dilakukan dengan menggunakan inokulan bakteri dan cara yang tepat agar diperoleh produk bermutu tinggi setelah difermentasi

Limbah sayuran akan bernilai guna jika dimanfaatkan sebagai pakan melalui pengolahan. Limbah sayuran mengandung antinutrisi berupa alkaloid dan rentan oleh pembusukan sehingga perlu dilakukan pengolahan ke dalam bentuk lain seperti silase dan wafer. Selain sebagai pakan, limbah sayuran dapat dijadikan sebagai kompos atau pupuk organik.

Beberapa hasil penelitian, diketahui bahwa limbah atau sampah yang sering dianggap lebih banyak menyebabkan masalah karena mencemari lingkungan ternyata banyak mengandung mineral, nitrogen, fosfat, kalium serta B-12. Vitamin B-12 yang terkandung dalam limbah disebabkan karena adanya sejenis bakteri yang dapat memfermentasikan limbah organik dan mensintesa vitamin B-12. Unsur-unsur tersebut merupakan unsur yang sangat diperlukan untuk ternak tapi perlu diolah terlebih dahulu sebagai pakan, pemanfaatan limbah organik pasar tersebut akan lebih aman digunakan sebagai pakan apabila di proses terlebih dahulu, misalnya dengan cara pengeringan atau fermentasi (Yusmadi, 2008).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan kadar protein kasar dan serat kasar pada limbah sayuran pasar sebagai pakan alternatif dengan penambahan EM₄.

Kegunaan penelitian ini untuk memberi informasi kepada masyarakat mengenai kandungan kadar protein kasar dan serat kasar pada limbah sayuran pasar sebagai pakan alternative dengan penambahan EM₄.

TINJAUAN PUSTAKA

Limbah Sayuran

Limbah organik pasar seperti limbah sayur-sayuran dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminasia, karena ketersediaannya melimpah dan memiliki nilai ekonomis, harganya murah dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, selain itu dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Kelemahan limbah ini mudah busuk dan voluminus (*bulky*) sehingga perlu teknologi pengolahan pakan agar menjadi awet dan mudah disimpan (Wolayan dkk., 2017).

Limbah sayuran merupakan salah satu limbah pasar yang bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Limbah sayuran akan bernilai guna jika dimanfaatkan sebagai pakan melalui pengolahan. Salah satu cara pengolahan limbah sayuran adalah dengan cara pembuatan tepung limbah sayuran pasar, silase limbah sayuran pasar dan wafer pakan (Rusmana, 2007).

Limbah sayuran yang berasal dari pasar tradisional yang merupakan sisa penjualan maupun yang sudah tidak terpakai lagi terbuang begitu saja tidak dimanfaatkan dengan baik. Limbah sayuran tersebut bisa saja diolah menjadi pakan ternak, namun apabila diberikan secara langsung dengan jumlah yang cukup banyak akan menimbulkan permasalahan baru, yakni terjadinya pembusukkan yang dapat menurunkan kualitas nutriennya. Maka, untuk mendayagunakan limbah sayuran itu dengan baik diperlukan adanya pengolahan dengan teknologi tepat guna agar kebutuhan hijauan pakan tersebut dapat terpenuhi, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya (Septian dkk., 2011).

Adapun kendala lain dalam memanfaatkan limbah sayuran pasar sebagai pakan adalah kandungan logam berat Timbal (Pb) yang cukup tinggi (10,58-13,74 ppm) sedangkan kandungan Pb tersebut melebihi ambang batas, sedangkan

kandungan Pb pada limbah sayuran yang ditetapkan SNI dan Balai Pengawasan Obat dan Makanan sebesar 10 ppm (Sunariadi, 2006). Limbah sayuran pasar akan bernilai guna jika dimanfaatkan sebagai pakan melalui pengolahan. Hal tersebut dikarenakan pemanfaatan limbah sayuran pasar sebagai pakan dalam ransum harus bebas dari efek antinutrisi, terlebih toksik yang dapat menghambat pertumbuhan ternak yang bersangkutan. Limbah sayuran pasar mengandung antinutrisi alkaloid dan rentan oleh pembusukan sehingga perlu dilakukan pengolahan kedalam bentuk lain agar dapat dimanfaatkan secara optimal dalam susunan ransum ternak dan dapat disimpan dalam kurun waktu yang cukup lama sebagai cadangan pakan ternak saat kondisi sulit mendapatkan pakan hijauan.

Jenis Limbah Sayuran Yang Dapat Dimanfaatkan Sebagai Pakan Ternak

Ada beberapa jenis limbah sayuran pasar dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia diantaranya adalah bayam, kangkung, kubis, kacang hijau, daun kembang kol, kulit jagung, klobot jagung dan daun singkong. Limbah sayuran pasar yang dominan ada di pasar antara lain kol, daun kembang kol, kulit toge, serta sawi putih, kulit jagung dapat dipergunakan sebagai pakan ternak (Wolayan dkk., 2017).

Tabel 1. Komposisi beberapa Jenis Limbah Sayuran

Jenis Sayuran	Bahan Kering (g)	Kalori	Protein (g)	Lemak (g)	Serat (g)	Abu (%)	Karbohidrat (g)	Air(g)
Bayam	15,20	43	5,20	-	1,00	-	6,5	86,9
Kubis	7,00	22	1,60	-	0,80	-	-	-
Sawi putih	5,80	17	1,70	-	0,70	-	-	-
Kecambah kacang hijau	-	23	2,90	0,20	-	-	4,1	92,4
Daun kangkung	23,80	-	8,93	1,03	3,19	1,82	-	-
Daun singkong	-	-	-	-	-	1,77	-	-
Kulit jagung	-	4351	1,94	-	34,15	2,97	-	-

Sumber: Rahayu dkk. (2018).

Kubis (*Brassica oleracea*)



Gambar 1. Limbah Sayuran Kubis
Sumber: Asriany dan Muliani, 2021

Kol atau kubis merupakan tanaman sayur famili *Brassicaceae* berupa tumbuhan berbatang lunak yang dikenal sejak jaman purbakala (2500-2000 SM) dan merupakan tanaman yang dipuja dan dimuliakan masyarakat Yunani Kuno. Kubis atau kol dengan nama latin (*Brassica oleracea var capitata*) pada mulanya merupakan tumbuhan liar di daerah subtropik. Tanaman ini berasal dari daerah Eropa yang ditemukan pertama di Cyprus, Italia dan Mediteranian. Tanaman kubis termasuk dalam golongan tanaman sayuran semusim atau umur pendek. Tanaman kubis hanya dapat memproduksi satu kali setelah itu akan mati (Agustina, 2015) .

Kubis (*Brassica oleracea*) merupakan sayuran daun yang cukup populer di Indonesia. Di beberapa daerah orang lebih sering menyebutnya sebagai kol. Nama ilmiah kubis diberi nama *Brassica oleracea*, jenis kubis ini memiliki ciri-ciri daunnya saling menutup satu sama lain membentuk krop atau telur. Kubis mengandung air > 90% sehingga mudah mengalami pembusukan (Saenab, 2010). Kandungan nutrisi limbah kol yaitu protein 12,64% dan Serat kasar yaitu 19,67% (Superianto dkk., 2018).

Sawi Putih (*Brassica pekinensia L*)



Gambar 2. Limbah Sawi Putih
Sumber: Asriany dan Muliani, 2021

Jenis limbah sawi yang banyak dipasaran yaitu limbah sawi hijau/caisim dan sawi putih. Sawi memiliki kadar air yang cukup tinggi, mencapai lebih dari 95% sehingga sawi cenderung lebih mudah diolah menjadi pakan, jika diolah menjadi pakan, terlebih dahulu sawi harus dilayukan/dijemur atau dikeringanginkan untuk mengurangi kadar airnya (Mangelep dkk., 2017).

Sawi putih dalam bahasa latin dinamakan *Brassica pekinensia L* termasuk sayuran daun yang mempunyai nilai ekonomis. Limbah sawi putih merupakan salah satu limbah sayuran yang tidak dapat digunakan dan hanya dibuang begitu saja sehingga berdampak pada lingkungan. Secara fisik, limbah sawi putih mudah busuk karena berkadar air tinggi, namun secara kimiawi mengandung protein, serta vitamin dan mineral yang relative tinggi (Mangelep dkk., 2017).

Menurut Mushollaini dan Fitasari (2021) kadar protein sawi putih yaitu 16.97% dan kandungan serat kasar limbah sawi putih menurut mangelep dkk. (2017) yaitu 17,89%.

Kulit Jagung (*Zea mays*)



Gambar 3. Limbah Kulit Jagung
Sumber: Asriany dan Sri Muliani, 2021

Tanaman jagung mempunyai komoditas pertanian yang cukup penting baik sebagai sumber pangan maupun pakan ternak. Kualitas dan nilai nutrisi dari silase sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti spesies tanaman, fase pertumbuhan, bahan kering saat panen dan mikroorganisme yang terlibat dalam proses silase. (Kartadisastra, 1997). Klobot jagung yang muda mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi dan serat kasar yang lebih rendah dibandingkan dengan klobot jagung yang tua. Data yang hampir sama dilaporkan Anggraeny *et al* (2006) hasil samping berupa batang berkisar antara 55,4 – 62,3 %, daun 22,6 – 27,4% dan klobot 11,9-16,4%.

Kulit buah jagung/klobot jagung adalah kulit luar buah jagung yang biasanya dibuang. Kulit jagung manis sangat potensial untuk dijadikan pakan karena kadar gulanya cukup tinggi. Pengolahan limbah jagung merupakan hal yang diperlukan agar kontinuitas pakan terus terjamin. (Anggraeny dkk., 2005).

Nilai nutrisi dari limbah tanaman dan hasil samping industri jagung sangat bervariasi. Kulit jagung mempunyai nilai pencernaan bahan kering *in vitro* yang tertinggi (68%) sedangkan batang jagung merupakan bahan yang paling sukar dicerna

di dalam rumen (51%) (Mcctucheon dan Samples 2002). Nilai pencernaan kulit jagung dan tongkol (60%) ini hampir sama dengan nilai pencernaan rumput Gajah sehingga kedua bahan ini dapat menggantikan rumput Gajah sebagai sumber hijauan. Total nutrisi tercerna (TDN) yang tertinggi terkandung pada silase tanaman jagung termasuk buah yang matang sedangkan yang terendah dijumpai pada tongkol. Faktor yang penting dalam menyusun ransum komplit adalah nilai TDN. Kebutuhan TDN untuk penggemukan sapi potong maupun sapi perah cukup tinggi dan syarat minimum TDN dapat dilihat dalam NRC (2001).

Rendahnya protein kasar dan serat kasar pada kulit jagung merupakan faktor pembatas sebagai pakan ternak ruminansia yang dapat mempengaruhi terhadap produktifitas ternak. Kulit jagung memiliki kandungan protein kasar sebesar 3,28% dan serat kasar sebesar 37,10% (Belewu dan Babalola, 2009).

Pemanfaatan EM₄ dan Molases pada Limbah Sayuran Pasar

Effective Mikroorganisme (EM₄)

Effective Mikroorganisme (EM₄) merupakan inokulum yang dapat dipakai dalam proses fermentasi yang mempunyai jamur selulosa. Proses fermentasi akan menyederhanakan partikel bahan pakan, sehingga akan meningkat nilai gizinya. Bahan pakan yang telah mengalami fermentasi akan lebih baik kualitasnya dari bahan asal (Sandi, 2012). Larutan EM₄ merupakan suatu kultur campuran berbagai mikroorganisme yang bermanfaat terutama *Lactobacillus*, bakteri fotosintetik, *actinomycetes*, ragi dan jamur fermentasi (Chandra dkk., 2011).

EM₄ memiliki keunggulan mampu memperbaiki jasad renik di dalam saluran pencernaan ternak sehingga kesehatan ternak akan meningkat, tidak mudah stress dan bau kotoran akan berkurang (Pratiwi dkk., 2015). Penambahan inokulum akan semakin mempercepat proses fermentasi dan semakin banyak substrat yang didegradasi (Ratnakomala dkk., 2006).

Menurut Santoso dan Uryani (2007) menyebutkan bahwa EM₄ menghasilkan sejumlah besar enzim mencerna serat kasar seperti selulase dan mannanase. Keuntungan *Lactobacillus* dalam EM₄ dalam mencerna serat kasar adalah karena bakteri tidak menghasilkan serat kasar dalam aktivitasnya sehingga mereka lebih efektif dalam menurunkan serat kasar dari pada ragi dan jamur.

Menurut Rahayu dan Nurhayati (2005), penggunaan mikrobial terpilih EM₄ dapat mempercepat dekomposisi bahan organik dari 3 bulan menjadi 7-14 hari. EM₄ mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetik yang terdiri dari bakteri asam laktat (*Lactobacillus casei*), bakteri Fotosintetik (*Rhodospseudomonas palustris*), *Streptomyces sp.* dan ragi (*Saccharomyces cereviceae*).

Pada tahap pertama yaitu tahap penghangatan (tahap mesofilik), mikroorganisme hadir dalam bahan pakan secara cepat dan temperatur meningkat. Mikroorganisme mesofilik hidup pada temperatur 10-45°C dan bertugas memperkecil ukuran partikel bahan organik sehingga luas permukaan bahan bertambah dan mempercepat proses fermentasi. Pada tahap kedua yaitu tahap termofilik, mikroorganisme termofilik hadir dalam tumpukan bahan pakan. Mikroorganisme termofilik hidup pada temperatur 45-60°C dan bertugas mengkonsumsi karbohidrat dan protein sehingga bahan pakan dapat terdegradasi dengan cepat. Mikroorganisme ini berupa Actinomycetes dan jamur termofilik. Sebagian dari Actinomycetes mampu merombak selulosa dan hemiselulosa. Kemudian proses dekomposisi mulai melambat dan temperatur puncak dicapai. Setelah temperatur puncak terlewati, tumpukan mencapai kestabilan, dimana bahan lebih mudah terdekomposisikan. Tahap ketiga yaitu tahap pendinginan dan pematangan. Pada tahap ini, jumlah mikroorganisme termofilik berkurang karena bahan makanan bagi mikroorganisme ini juga berkurang, hal ini mengakibatkan organisme mesofilik mulai beraktivitas kembali. Organisme mesofilik tersebut akan merombak selulosa dan hemiselulosa yang tersisa dari proses

sebelumnya menjadi gula yang lebih sederhana, tetapi kemampuannya tidak sebaik organisme termofilik. Bahan yang telah didekomposisi menurun jumlahnya dan panas yang dilepaskan relatif kecil (Djuarnani dkk.,2005).

Pakan fermentasi merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengolah limbah sayuran ini. Proses fermentasi bertujuan agar pakan tidak mudah rusak dan busuk, serta untuk meningkatkan pencernaan dari ternak. Upaya untuk memperbaiki kualitas gizi, mengurangi atau menghilangkan pengaruh negatif dari limbah sayuran ini dapat dilakukan dengan penggunaan mikroorganisme melalui proses fermentasi (Winarno, 2000).

Molasses

Molases adalah produk hasil samping pengolahan tebu yang biasanya dimanfaatkan untuk sumber energi. Molases mengandung gula dan asam organik. Di Indonesia, molases dikenal dengan sebutan tetes tebu. Dimana kandungan sukrosa dalam molases terbilang cukup tinggi yaitu berkisar 48-55% sehingga digunakan sebagai sumber pembuatan etanol. Molases biasanya berwarna coklat kental yang selain digunakan sebagai sumber bahan baku pembuatan etanol juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan alkohol, asam sitrat, MSG, dan gasohol. Molases memiliki kandungan zat yang bermanfaat untuk hewan dan tanaman diantaranya adalah kalsium, magnesium, potasium, dan besi (Nuningtyas, dkk., 2019).

Selain itu molases dapat digunakan sebagai *chelating* yang baik dalam mengubah zat nutrisi kimia menjadi bentuk yang sederhana sehingga dapat dimanfaatkan oleh hewan dan tanaman (Anwar dan Suganda, 2002). Limbah molases di Indonesia mencapai 1,3 juta ton/tahun dimana akan mengalami peningkatan sampai 1,8 juta ton/tahun (Utami, 2009).

Molases merupakan hasil samping dari industri pengolahan gula dengan bentuk cair. Molases merupakan sumber energi yang potensial dari limbah

pengolahan tebu dan relative harganya lebih murah disbanding sumber energi yang lain, oleh karena itu molases banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk pakan dengan kandungan nutrisi yang cukup baik (Yanuarianto, dkk., 2020).

Kandungan yang terdapat pada molases antara lain 20% air, 3,5% protein, 58% karbohidrat, 0,80% Ca, 0,10% pospor dan 10,50% bahan mineral lain. Molases merupakan sumber energi yang esensial dengan kandungan gula di dalamnya. Molases telah banyak digunakan sebagai salah satu bahan penyusun ransum dengan kandungan nutrisi yang cukup baik (Pujaningsih, 2006). Adapun menurut Sukria dan Krisnan (2009) menyatakan bahwa molasses banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk pakan dengan kandungan nutrisi atau zat gizi yang cukup baik. Kandungan nutrisi molases yaitu kadar air 23%, bahan kering 77%, protein kasar 4,2%, lemak kasar 0,2%, serat kasar 7,7%, Ca 0,84%, P 0,09%, BETN 57,1%, abu 0,2%.

Protein Kasar

Protein kasar adalah semua zat yang mengandung nitrogen. Diketahui bahwa dalam protein rata-rata mengandung nitrogen 10% (kisaran 13-19%). Metode yang sering digunakan dalam analisa protein adalah metode Kjeldhal yang melalui proses destruksi, destilasi, titrasi dan perhitungan. Dalam analisis ini yang dianalisis adalah unsur nitrogen bahan, sehingga hasilnya harus dikalikan dengan faktor protein untuk memperoleh nilai protein kasarnya (Anonim, 2009).

Protein terdiri atas asam amino yang berfungsi sebagai penyusun tubuh. Sapi membutuhkan pakan yang mengandung protein cukup baik. Protein dapat diperoleh dari pakan hijauan, dedak dan biji-bijian. Tanaman leguminosa lebih banyak kandungan protein daripada rumput. Pada waktu tanaman menjadi tua, kadar protein dalam biji lebih banyak daripada bagian lainnya. Protein hewani merupakan zat pakan

terbesar (75–80% dari bahan kering), sedangkan sisanya adalah lemak, karbohidrat dan mineral (Yulianto dan Suprianto, 2010).

Protein kasar adalah nilai hasil bagi dari total nitrogen ammonia dengan factor 16% atau hasil kali dari total nitrogen ammonia dengan factor 6,25%. Kenyataannya nitrogen yang terdapat dalam pakan tidak hanya berasal dari protein saja tetapi ada juga nitrogen yang berasal dari senyawa bukan protein atau nitrogen nonprotein. Dengan demikian, maka nilai yang diperoleh dari perhitungan diatas merupakan nilai dari apa yang disebut protein kasar. Metode yang biasanya digunakan untuk menganalisa protein adalah metode kjeldhal yang melalui proses destruksi, destilasi, titrasi, dan perhitunagn (Kamal,1998).

Serat Kasar

Serat kasar terdiri dari polisakarida yang tidak larut (selulosa dan hemiselulosa) serta lignin. Serat kasar tidak dapat dicerna oleh nonruminansia, tetapi merupakan sumber energi mikroba rumen dan bahan pengisi lambung bagi ternak ruminansia (Yulianto dan Suprianto, 2010). Serat kasar adalah semua zat organik yang tidak dapat larut dalam H₂SO₄ 0,3 N dan dalam NaOH 1,5 N yang berturut-turut dimasak dalam 30 menit. Serat kasar mempunyai energi total yang besar akan tetapi akan dicerna tergantung pada kemampuan bakteri pencerna makanan (Anggorodi, 1994).

Serat kasar ataupun senyawa-senyawa yang termasuk di dalam serat mempunyai sifat kimia yang tidak larut dalam air, asam ataupun basa meskipun dengan pemanasan atau hidrolisis. Bagi ternak ruminansia fraksi serat dalam pakannya berfungsi sebagai sumber utama, dimana sebagian besar selulosa dan 18 hemiselulosa dari serat dapat dicerna oleh mikroba yang terdapat dalam sistem pencernaannya. Ruminansia dapat mencerna serat dengan baik, dimana 70–80% dari kebutuhan energinya berasal dari serat (Sitompul dan Martini, 2005).

Analisa kadar serat kasar adalah usaha untuk mengetahui kadar serat kasar bahan baku pakan. Zat-zat yang tidak larut selama pemasakan bias diketahui karena terdiri dari serat kasar dan zat-zat mineral, kemudian disaring, dikeringkan, ditimbang, dan kemudian dipijarkan lalu didinginkan dan ditimbang sekali lagi. Perbedaan berat yang dihasilkan dari penimbangan menunjukkan berat kasar ada dalam makanan atau bahan baku pakan (Murtidjo, 1987).