

Analisis Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar pada Pakan Silase Limbah Sayur dengan Penambahan Limbah Tepung Ikan dengan Persentase yang Berbeda

(Analysis of Crude Protein and Fiber Content in Fermentation of Vegetable Waste added with Different Percentages of Fishmeal Waste)

Siti Nuraliah* & Andi Sukma Indah

Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat

*Corresponding author: nuraliah.sofyan@gmail.com

A B S T R A C T

Organic waste made from vegetable waste from traditional markets is one of the potential feeds that can be used as feed for ruminant and non-ruminant livestock by going through a fermentation process first. Its abundant amount and its utilization does not compete with human needs make this organic waste have a very low economic value. In addition, the utilization of organic waste from vegetable waste and fish waste of the traditional markets is one of the efforts to improve the quality of environment. The purpose of the study was to determine the crude protein and crude fiber content of vegetable waste-based fermentation products as alternative feed with the addition of fish waste flour. This study used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 4 replications. The results showed that fermented vegetable waste feed added with different amounts of fish flour waste had a significant effect ($P < 0.05$) on the nutritional quality variables, namely crude protein and crude fiber. The addition of 10 % fish waste flour produced a crude protein of 47.78 % which was the highest value in the existing treatments and the crude fiber value obtained by adding 10 % fish waste flour was 4.31 %. Based on the research results of fermented vegetable waste feed added with 10 % fish waste flour showed the best nutritional quality including crude protein and crude fiber values.

Keywords: Crude fiber, Crude protein, Fermentation, Fish waste flour, Vegetable waste

A B S T R A K

Limbah organik pasar berbasis limbah sayur merupakan salah satu pakan potensial yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia maupun ternak non ruminansia dengan melewati proses fermentasi terlebih dahulu. Jumlahnya yang melimpah serta pemanfaatannya tidak bersaing dengan kebutuhan manusia menjadikan limbah organik ini memiliki nilai ekonomis yang sangat rendah. Selain itu, pemanfaatan limbah organik pasar berbasis limbah sayur dan limbah ikan menjadi salah satu upaya dalam memperbaiki kualitas lingkungan. Tujuan penelitian untuk mengetahui kandungan protein kasar dan serat kasar produk fermentasi berbasis limbah sayur sebagai pakan alternatif dengan penambahan tepung limbah ikan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan fermentasi limbah sayur yang ditambahkan limbah tepung ikan dengan jumlah berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap variabel kualitas nutrisi yaitu protein kasar dan serat kasar. Penambahan tepung limbah ikan sebanyak 10 % menghasilkan protein kasar sebesar 47,78 % yang merupakan nilai tertinggi pada perlakuan yang ada dan nilai serat kasar yang diperoleh pada penambahan tepung limbah ikan sebanyak 10 % sebesar 4.31 %. Berdasarkan hasil penelitian pakan fermentasi limbah sayuran yang ditambahkan tepung limbah ikan sebanyak 10 % menunjukkan kualitas nutrisi yang terbaik meliputi nilai protein kasar dan serat kasar.

Kata kunci: Fermentasi, Limbah sayur, Protein kasar, Serat kasar, Tepung limbah ikan

1. Pendahuluan

Proses fermentasi adalah proses biologis yang dilakukan oleh mikroorganisme dalam menghasilkan asam-asam organik yang bertujuan memperbaiki kualitas dan nilai nutrisi suatu zat pakan, mampu memperpanjang daya simpan, meningkatkan pencernaan serta efisiensi penggunaan pakan [9]. Proses fermentasi banyak digunakan dalam pengolahan pakan silase ataupun produk pakan yang memiliki nilai serat yang tinggi. Silase adalah proses menyimpan produk hijauan dalam kondisi *anaerob* dimana mikroorganisme berfungsi mengubah karbohidrat dalam hijauan menjadi asam laktat dan asam organik lainnya yang berguna dalam menurunkan pH sehingga pakan menjadi lebih awet disimpan dalam waktu yang lama [13]. Menurut Pond *et al.* [10] bahwa kualitas silase yang baik harus memiliki nilai protein kasar yang meningkat serta tidak terjadi kehilangan energi yang signifikan selama proses fermentasi. Manajemen penyimpanan yang tepat merupakan salah satu indikator dari kualitas pakan silase yang dihasilkan. Dewasa ini pemanfaatan limbah sebagai pakan merupakan salah satu langkah solutif yang dapat digunakan dalam menekan biaya pakan dalam suatu manajemen pemeliharaan ternak. Limbah organik pasar, dalam hal ini berbasis limbah sayuran dan limbah ikan merupakan salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan karena jumlahnya melimpah dan memiliki nilai jual yang rendah. Pemanfaatan limbah organik pasar berbasis limbah sayuran dan limbah ikan merupakan salah satu produk yang dapat dimanfaatkan dengan memperbaiki nilai nutrisinya dengan proses fermentasi. Teknologi pengolahan pakan yaitu silase merupakan salah satu alternatif yang dapat dimanfaatkan guna meningkatkan kualitas limbah organik dalam hal ini berbasis limbah sayuran dan limbah ikan. Teknologi tersebut menjadi salah satu inovasi dalam memperbaiki kualitas limbah sehingga aman dan dapat dikonsumsi oleh ternak. Produk silase yang dihasilkan dengan melewati proses fermentasi mampu memperbaiki nilai nutrisi produk limbah tersebut khususnya pada peningkatan kandungan protein kasar [8]. Kebutuhan pakan yang dewasa ini menjadi salah satu masalah

khususnya dalam pemenuhannya yang dilakukan secara kontinuas dan terus menerus menjadikan manajemen pakan menjadi salah satu bagian yang perlu diperhatikan. Pemenuhan pakan dengan memanfaatkan limbah mampu menekan biaya pakan [12]. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas nutrisi dalam hal ini kandungan protein kasar dan lemak kasar fermentasi limbah organik berbasis limbah sayuran yang disuplementasi tepung limbah ikan dengan jumlah yang berbeda.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2024 pada 2 tempat yaitu: di Laboratorium Terpadu, Universitas Sulawesi Barat, Majene (pembuatan silase limbah dan pengujian fisik silase) dan di Laboratorium Kimia Pakan Universitas Hasanuddin, Makassar (Analisis kandungan kimia silase).

2.2. Materi Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: timbangan, silo (plastik hitam), *copper*, terpal, tali, gunting, pisau, parang, alat tulis, gelas ukur, oven, serta seperangkat alat yang digunakan dalam uji kandungan protein kasar dan lemak kasar, Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah sayuran yang terdiri dari: kol, wortel, kulit jagung, sawi, tomat, limbah tepung ikan, dedak, dan molases.

2.3. Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Limbah Ikan

Limbah ikan dikumpulkan dari beberapa pasar yang ada di Majene. Setelah limbah terkumpul dicuci bersih dari kotoran yang melekat menggunakan air yang mengalir, kemudian dikeringkan di dalam oven hingga kering sempurna dan siap dihaluskan menjadi tepung. Tepung limbah ikan yang sudah halus siap digunakan sebagai campuran dalam pembuatan silase limbah sayuran.

Pembuatan Silase Limbah Sayuran

Limbah sayuran yang terdiri dari kol, wortel, kulit jagung, tomat dipanen dan diangin-anginkan hingga kadar air mencapai 60 – 70 %. Limbah sayuran tersebut kemudian dipotong-potong sepanjang 4 – 6 cm. Limbah sayuran tersebut dimasukkan di dalam silo (kantong kedap udara) sebanyak 2 kg untuk diferementasi sesuai perlakuan yang ada. Semua perlakuan ditambahkan dedak sebanyak 5 % dan molases sebanyak 2 %. Fermentasi dilakukan selama 21 hari dengan empat jenis kantong yang berbeda, sebagai berikut: kantong A = limbah sayuran tanpa limbah tepung ikan; kantong B = limbah sayuran dengan penambahan 5 % tepung limbah ikan; kantong C = limbah sayuran dengan penambahan 10 % tepung limbah ikan; dan Kantong D = limbah sayuran dengan penambahan 15 % tepung limbah ikan (semua kantong dibuat sebanyak 4 sehingga total kantong ada 16 satuan unit. Setelah fermentasi 21 hari, setiap silase disub-sampel sebanyak 300 g untuk dilakukan analisis kandungan protein kasar dan serat kasar yang terkandung pada silase tersebut.

2.4. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan sehingga total satuan perlakuan sebanyak 16 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan terdiri dari: P0 = limbah sayur + 5 % dedak + 2 % molases (Tanpa penambahan tepung limbah ikan); P1 = P0 + 5 % tepung limbah ikan; P2 = P0 + 10 % tepung limbah ikan; P3 = P0 + 15 % tepung limbah ikan.

2.5. Variabel yang Diamati

Kandungan Protein Kasar

Prosedur kerja yang digunakan pada analisis protein kasar ialah dengan menggunakan metode Kjeldahl. Sampel yang digunakan sebanyak 5 gr yang telah dibentuk menjadi tepung. Sampel tersebut dimasukan ke dalam cawan petri dengan ditambahkan campuran CuSO_4 dan sebanyak 25 ml H_2SO_4 pekat yang diletakkan pada pemanas dngan

berbahan spritus. Setelah dipanaskan, biarkan sampel dingin. Setelah sampel dingin kemudian sampel tersebut didinginkan dengan 10 ml aquades dan kemudian dilanjutkan dengan proses destilasi yang terleboh dahulu telah ditambahkan larutan penyuling sebanyak 5 ml NaOH 30 % dan sebanyak 5 tetes indikator pp. Proses penyulingan dilakukan selama 10 menit, pada penampung gunakan 10 ml larutan asam borat 2 % yang juga telah ditambahkan indikator pp sebanyak 5 tetes. Tahap akhir yaitu proses titrasi dengan menggunakan HCL 0,01 N hingga warna larutan berubah menjadi bening [5]. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan formula 1 dan 2.

$$\% N = \frac{(A-B) \times N_{HCL} \times 14}{mg \text{ sampel}} \times 100 \% \quad (1)$$

$$\text{Kadar protein} = \% N \times \text{Faktor konversi} \quad (2)$$

Keterangan:

A = titrasi sampel

B = titrasi blanko Faktor konversi = 6,25

Kandungan Serat Kasar

Prosedur kerja yang digunakan pada penentuan kandungan serat kasar pada sampel percobaan ialah metode *Digestion* yaitu metode yang memiliki 2 tahapan yakni pelarutan dengan menggunakan asam dan pelarutan yang menggunakan larutan basa. Berikut langkah kerja yang dilakukan dalam penentuan kandungan serat kasar pada sampel, menurut AOAC [1], yaitu menimbang sampel kurang lebih 5 g dengan menggunakan timbangan analitik. Sampel yang digunakan terlebih dahulu di buat menjadi tepung. Sampel yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam gelas piala ukuran 250 ml. Tahap pertama sampel harus dihilangkan kandungan lemaknya dengan menggunakan etanol 96% sebanyak 15 ml yang ditambahkan ke dalam sampel tersebut kemudian lakukan homogenitas dengan cara mengaduk perlahan kemudian didiamkan selama 15 menit. Setelah 15 menit tuangkan sampel ke dalam erlemeyer 250 ml dengan menggunakan kertas saring. Proses penambahan etanol dilakukan sebanyak 3 kali dengan dan penyaringan yang terakhir hasil endapan disertakan dalam penyaringan. Setelah proses penyaringan

selesai, angkat kertas saringan beserta endapannya untuk dikeringkan. Tambahkan sebanyak 50 ml larutan H_2SO_4 1,25 % ke dalam Erlenmeyer, pasang pendingin pada bagian mulut Erlenmeyer dan refluks selama 30 menit dengan menggunakan penangas air. Kemudian tambahkan kembali 50 ml larutan NaOH 3,25 % dan lakukan pemanasan refluks kembali selama 30 menit. Jika proses tersebut selesai, saring kembali larutan dalam keadaan panas dengan kertas saring dan jangan lupa tetap menggunakan corong air. Tahap selanjutnya lakukan pencucian dengan menggunakan 3 larutan berturut-turut yaitu larutan H_2SO_4 panas, air panas, dan terakhir larutan etanol (masing-masing sebanyak 25 ml). angkat endapan dengan kertas saring kemudian pindahkan ke cawan dan keringkan di dalam oven dengan suhu $105^\circ C$, dinginkan dan kemudian timbang kembali. Penentuan nilai kandungan serat kasar sampel menggunakan formula 3.

$$\% SK = \frac{W_{ks+sampel} - W_{ks}}{W_{sampel}} \times 100 \% \quad (3)$$

Keterangan:

% SK = kadar serat kasar
 W_{ks} = bobot kertas saring konstan
 W_{sampel} = bobot sampel awal
 $W_{ks+sampel}$ = bobot sampel dan kertas saring setelah dioven

2.6. Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan bantuan *software* SPSS versi 23. Apabila terdapat pengaruh nyata, maka akan dilanjutkan uji *duncant* untuk melihat perbedaan setiap perlakuan [4].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kandungan Protein Kasar

Hasil analisis ragam kandungan protein kasar yang diperoleh pada pakan silase limbah sayuran yang disuplementasi dengan tepung limbah ikan dengan persentase yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kandungan protein kasar pada silase limbah sayuran dengan tepung limbah ikan dengan jumlah yang berbeda memperlihatkan

perbedaan yang nyata antara perlakuan ($P < 0,05$).

Tabel 1. Kandungan protein kasar pada pakan silase limbah sayuran

Perlakuan	Protein kasar (%)
P0	$29,73 \pm 0,96^c$
P1	$35,91 \pm 0,32^b$
P2	$48,20 \pm 0,29^d$
P3	$26,99 \pm 0,60^a$

Sumber: Data primer hasil penelitian (2024).

Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). limbah sayur + 5 % dedak + 2 % molases (Tanpa penambahan tepung limbah ikan); P1 = P0 + 5 % tepung limbah ikan; P2 = P0 + 10 % tepung limbah ikan; P3 = P0 + 15 % tepung limbah ikan.

Kandungan protein kasar yang dihasilkan berkisar 26,99 – 48,20 %. Perlakuan P2 menghasilkan nilai protein kasar sebesar 47,20 % merupakan nilai protein kasar yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan P0, P1, dan P3. Hal tersebut dipengaruhi oleh suplementasi tepung limbah ikan sebanyak 10%, yang diketahui bahwa limbah ikan memiliki kandungan protein kasar yang juga tinggi. Hal ini sesuai dengan Jayanti *et al.* [8] bahwa limbah ikan atau tepung ikan rucah memiliki kandungan protein tinggi apabila dilakukan dengan prosedur yang benar. Selain itu, peningkatan nilai protein kasar juga dipengaruhi oleh proses fermentasi yang dilakukan. Hal ini didukung oleh pendapat Jamaluddin *et al.* [7] yang menjelaskan bahwa peningkatan protein kasar pada pakan yang difermentasi berbasis limbah sayuran dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme yaitu bakteri proteolitik. Bakteri proteolitik adalah bakteri yang memproduksi enzim protease yang berfungsi memecah protein. Protein yang dihasilkan kemudian yang mempengaruhi terjadinya peningkatan kandungan protein kasar pada produk fermentasi.

Proses fermentasi silase ikan yang dilakukan oleh Handayani *et al.* [6] selama 14 hari menerangkan bahwa kandungan protein kasar yang diperoleh sebesar 40,07 % sejalan dengan kisaran penelitian ini hal ini dipengaruhi oleh kualitas bahan yang digunakan pada produk fermentasi. Lebih lanjut penelitian Rakhmawati & Sulistyoningih [11] melaporkan bahwa

kandungan protein kasar yang diperoleh pada silase dengan penambahan 5% limbah ikan diperoleh sebesar 15.49% jauh lebih rendah, hal ini dipengaruhi karena jumlah limbah ikan yang digunakan sangat kecil yaitu hanya 5%. Nilai protein kasar berdasarkan standar nasional (SNI) yang menyatakan bahwa kandungan protein kasar pada pakan minimal sebesar 28 % [3].

3.2. Kandungan Serat Kasar

Hasil analisis ragam kandungan serat kasar yang diperoleh pada pakan fermentasi berbasis limbah sayuran yang disuplementasi dengan dengan tepung limbah ikan dengan persentase yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan serat kasar pada pakan silase limbah sayuran

Perlakuan	Serat kasar (%)
P0	7,30±0,14 ^b
P1	7,46±0,16 ^b
P2	4,16±0,20 ^a
P3	9,51±0,52 ^c

Sumber: Data primer hasil penelitian (2024).
Keterangan: superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$). limbah sayur + 5 % dedak + 2 % molases (Tanpa penambahan tepung limbah ikan); P1 = P0 + 5 % tepung limbah ikan; P2 = P0 + 10 % tepung limbah ikan; P3 = P0 + 15 % tepung limbah ikan.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kandungan serat kasar pada silase limbah sayuran dengan tambahan tepung limbah ikan dengan persentase yang berbeda memperlihatkan perbedaan yang nyata anatar perlakuan ($P < 0,05$). Kandungan serat kasar yang paling rendah ditunjukkan pada perlakuan P2 yaitu dengan penambahan tepung ikan sebanyak 10 % kemudian penambahan 15 % tepung limbah ikan memperoleh nilai serat kasar yang paling tinggi yaitu sebesar 9,51 %.

Limbah sayuran dengan kandungan serat dan kadar air yang relatif tinggi dapat mempengaruhi kandungan nutrisi yang lain, sehingga penambahan tepung ikan mampu mengoptimalkan perkembangan bakteri lignolitik selama proses fermentasi. Proses fermentasi dapat berjalan dengan optimal jika dalam prosesnya kondisi lingkungan terpenuhi, dalam hal ini yaitu: kondisi anaerob,

waktu fermentasi, suhu, mikroba serta makanannya tersedia. Pada penelitian ini sumber pakan mikroba yang diberikan adalah dedak dengan mengingat konsistensi limbah sayuran yang digunakan mengandung air sehingga fermentator yang digunakan harus memiliki kandungan air yang rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Asngad [2] yang menyatakan bahwa fermentator yang ditambahkan mampu meregangkan ikatan lignin-selulosa pada produk fermentasi yang memiliki kandungan serat kasar yang tinggi.

Kandungan serat kasar yang dihasilkan pada perlakuan berbanding terbalik dengan kandungan protein kasar. Nilai protein kasar yang tertinggi berada pada perlakuan P2 sebaliknya nilai serat kasar yang paling rendah juga diperoleh pada perlakuan tersebut yakni dengan penambahan 10 % tepung limbah ikan. Menurut Jamaluddin *et al.* [7] bahwa kandungan serat kasar yang tinggi akan mempengaruhi daya cerna protein. Efektivitas pakan dipengaruhi oleh keseimbangan antara protein kasar dan serat kasar, dijelaskan lebih lanjut bahwa terjadinya peningkatan protein yang diikuti dengan penurunan serat kasar akan meningkatkan daya cerna protein dan sebaliknya jika keduanya mengalami peningkatan maka perubahan daya cerna protein tidak bertambah secara signifikan.

4. Kesimpulan

Suplementasi tepung limbah ikan sebesar 10 % pada fermentasi pakan berbasis limbah sayuran merupakan persentase terbaik berdasarkan penilaian kandungan nutrisi protein kasar dan serat kasar. Pakan silase limbah sayuran, dengan suplementasi tepung limbah ikan, dapat dicobakan pada ternak untuk melihat pengaruh peningkatan produktivitas ternak, palatabilitas, serta efektivitas pemanfaatan pakan berbasis limbah.

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Riset DRTPM, Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi (Kemendikbudristek) yang telah memberikan dana dalam pelaksanaan penelitian ini. Penelitian merupakan salah satu Penelitian Dasar melalui Hibah BIMA

Kemendikbudristek tahun anggaran 2024 dengan No Surat Perjanjian Kontrak Penelitian :091/E5/PG.02.00.PL/2024 Tanggal 11 Juni 2024.

Daftar Pustaka

- [1] AOAC 2005. *Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist*. Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- [2] Asngad, A. 2005. Perubahan kadar protein pada fermentasi jerami padi dengan penambahan onggok untuk makanan ternak. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*. 6, 1 (2005), 65–74.
- [3] Badan Standardisasi Nasional Indonesia 2016. *Pakan ayam ras petelur (dara layer grower)*. SNI 3148.4:2016
- [4] Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico.
- [5] Hafiludin 2011. Karakteristik proksimat dan kandungan senyawa kimia daging putih dan daging merah ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Kelautan*. 4, 1 (2011), 1–10.
- [6] Handajani, H., Widanarni, Setiawati, M., Budiardi, T. dan Sujono 2018. Evaluation of digestibility and ammonia excretion of fish meal and fish silage fed to juvenile Indonesian shortfin eel (*Anguilla bicolor*). *AACL Bioflux*. 11, 2 (2018), 495–504.
- [7] Jamaluddin, D., Nurhaeda dan Rasbawati 2019. Analisis kandungan protein kasar dan serat kasar silase pakan komplit berbahan dasar kombinasi jerami padi dan daun lamtoro sebagai pakan ternak ruminansia. *Bionature*. 19, 2 (2019), 23–34. DOI: <https://doi.org/10.35580/bionature.v19i2.9727>.
- [8] Jayanti, Z.D., Herpandi dan Lestari, S.D. 2018. Pemanfaatan limbah ikan menjadi tepung silase dengan penambahan tepung eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). *Fishtech – Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 7, 1 (2018), 86–97. DOI: <https://doi.org/10.36706/fishtech.v7i1.5984>.
- [9] Kung, L. dan Shaver, R. 2004. Interpretation and use of silage fermentation analysis reports. *Focus on Forage*. 3, 13 (2004), 1–5.
- [10] Pond, W.G., Church, D.B., Pond, K.R. dan Schoknecht, P.A. 2004. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. John Wiley & Sons, Inc.
- [11] Rakhmawati, R. dan Sulistyoningih, M. 2014. Rekayasa pakan melalui biofermentasi limbah ikan terhadap presentase karkas dan panjang usus pada ayam broiler. *Bioma*. 2, 3 (2014), 27–37.
- [12] Sari, R.M., Harissatria, Akbar, S.A., Astuti, T., Surtina, D., Nurhaita, Hendri, J. dan Asri, A. 2023. Pemanfaatan limbah organik rumah tangga dalam ransum untuk peningkatan performa ayam kampung. *Community Development Journal*. 4, 2 (2023), 5365–5371.
- [13] Tillman, A.D. 1984. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press.