

SKRIPSI



**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG KULIT ARI BIJI KEDELE DAN
TETES DALAM RANSUM SAPI PERAH FRISIAN HOLSTEIN
SEBAGAI PENGGANTI BEKATUL TERHADAP DAYA CERNA
PROTEIN KASAR DAN RETENSI NITROGEN**



OLEH :

SITI BAROKAH
PONOROGO - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
1992**



SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG KULIT ARI BIJI KEDELE DAN
TETES DALAM RANSUM SAPI PERAH FRISIAN HOLSTEIN
SEBAGAI PENGGANTI BEKATUL TERHADAP DAYA CERNA
PROTEIN KASAR DAN RETENSI NITROGEN**



OLEH :

SITI BAROKAH
PONOROGO - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
S U R A B A Y A
1992**

SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG KULIT ARI BIJI KEDELE DAN
TETES DALAM RANSUM SAPI PERAH FRISIAN HOLSTEIN
SEBAGAI PENGGANTI BEKATUL TERHADAP CAYA CERNA
PROTEIN KASAR DAN RETENSI NITROGEN

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Hewan
pada
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

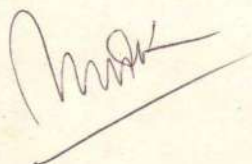
Oleh

SITI BAROKAH

068711384

Menyetujui

Konisi Pembimbing



(Ir. Mustikoweni. P. M.A)

Pembimbing I



(Drh Chairul Anwar. M.S.)

Pembimbing II

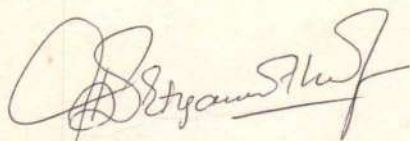
Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar, SARJANA KEDOKTERAN HEWAN.

Menyetujui
Panitia Penguji



Drh. Tri Nurhajati, M.S.

Ketua



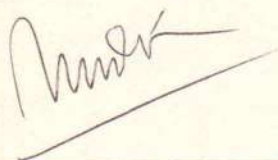
Drh. Setiawati Sigit, M.S.

Sekretaris



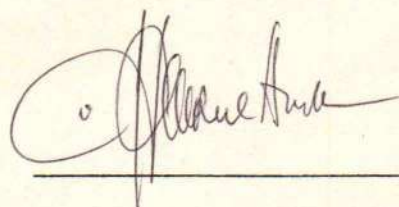
Drh. Kusnoto Supranianondo, M.S

Anggota



Ir. Mustikoweni, P, M.A.

Anggota



Drh. Chairul Anwar, M.S.

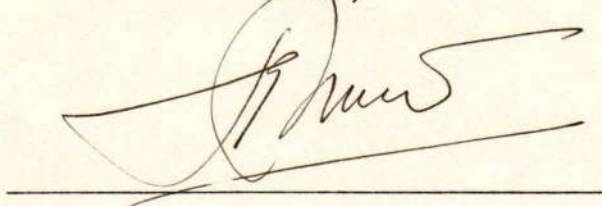
Anggota

Surabaya, 19 Agustus 1992

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,



DR. Rochiman Sasmita, M.S., drh.

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG KULIT ARI BIJI KEDELE DAN
TETES DALAM RANSUM SAPI PERAH FRISIAN HOLSTEIN
SEBAGAI PENGGANTI BEKATUL TERHADAP DAYA CERNA
PROTEIN KASAR DAN RETENSI NITROGEN**

Siti Barokah

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung kulit ari biji kedele yang dicampur tetes dalam ransum sapi perah Frisian Holstein sebagai pengganti bekatul terhadap daya cerna protein kasar dan retensi nitrogen.

Pada penelitian ini digunakan 20 ekor sapi perah betina dengan umur rata-rata 4 tahun dan berat badan sekitar 400 kg. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan lima ulangan. Keempat perlakuan berupa pemberian tepung kulit ari biji kedele dan tetes sebagai pengganti bekatul masing-masing 0 % + 0 % (P0), 3,8 % + 0,2 % (P1), 7,6 % + 0,4 % (P2) dan 10,4 % + 0,6 % (P3) tepung kulit ari biji kedele dan tetes.

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan persentase daya cerna protein kasar dari pemberian tepung kulit ari biji kedele yang dicampur tetes, perlakuan terbaik didapat pada (P3). Pada retensi nitrogen menunjukkan perbedaan yang berarti, retensi nitrogen terbaik pada pemberian 10,4 % (P3) tepung kulit ari biji kedele.

Pemberian tepung kulit ari biji kedele sampai 10,4 % yang dicampur tetes 0,6 % dalam ransum sapi perah adalah memungkinkan untuk diberikan sebagai pengganti bekatul.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia yang telah dilimpahkan sehingga makalah ini dapat terselesaikan.

Dalam makalah ini penulis mengemukakan hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian tepung kulit ari biji kedele yang dicampur dengan tetes dalam ransum sapi perah Frisien Holstein terhadap daya cerna protein kasar dan retensi nitrogen.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada Ibu Ir Mustikoweni P M.A. selaku pembimbing pertama dan Bapak Drh Chairul Anwar, M.S. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, saran-saran dan koreksi yang sangat berguna selama melakukan penelitian hingga menyelesaikan makalah ini.

Demikian pula pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- 1 DR Rochiman Sasmita MS, drh selaku Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- 2 Bapak Ranu yang telah menyediakan fasilitas selama penelitian.
- 3 Ibu dan almarhum Ayah dan saudara-saudara tercinta.

Akhirnya semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan yang telah memberikan bantuan serta

perhatiannya, diucapkan banyak terima kasih. Semoga amalnya mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT.

Semoga makalah yang sederhana dan singkat ini dapat berdaya guna dan berhasil guna bagi yang memerlukannya.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang Masalah	1
Perumusan Masalah	3
Tujuan Penelitian	3
Landasan Pemikiran	3
Hipotesis	4
Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
Kulit Ari Biji Kedele	5
Tetes	7
Bekatul	7
Fungsi Saluran Pencernaan	7
Protein	10
Daya Cerna Protein	13
Retensi Nitrogen	16
III. MATERI DAN METODE	19
Tempat dan Waktu Penelitian	19
Materi Penelitian	19
Hewan percobaan	19
Alat dan Bahan yang Diperlu- kan	19

	Halaman
Metode Penelitian	20
Tahap Pertama	20
Tahap Kedua	20
Tahap Ketiga	22
Peubah yang Diamati	22
Rancangan Penelitian	23
Analisis Data	23
IV. HASIL PENELITIAN	24
Komposisi Kimiawi Bahan Pakan	24
Daya Cerna Protein Kasar	25
Retensi Nitrogen	26
V. PEMBAHASAN	27
Daya Cerna Protein Kasar	27
Retensi Nitrogen	28
Tepung Kulit Ari Biji Kedele dan Tetes Sebagai Pengganti Bekatul ..	30
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	32
RINGKASAN	33
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Nom or,	halaman
1. Susunan Ransum Perlakuan yang Diberikan	21
2. Hasil Analisis Kimiawi Bahan Pakan dalam Ransum Perlakuan	24
3. Rata-rata Daya Cerna Protein Kasar	25
4. Rata-rata Retensi Nitrogen pada Masing-masing Perlakuan	26
5. Susunan Ransum Perlakuan Berdasarkan Prdd dan MP	42
6. Data Daya Cerna Protein Kasar (%)	43
7. Data Daya Cerna Protein Kasar (arc sin $\sqrt{\%}$)	43
8. Sidik Ragam Daya Cerna Protein Kasar ...	45
9. Perbedaan Daya Cerna Protein Kasar karena Pemberian Tepung Kulit Ari Biji Kedele dalam Ransum Sapi Perah Frisien Holstein dengan Uji Beda Nyata Terkecil (arc sin $\sqrt{\%}$)	45
10. Data Retensi Nitrogen (gram)	46
11. Tabel Sidik Ragam Retensi Nitrogen	48
12. Tabel Uji BNT Retensi Nitrogen	48

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Metabolisme Nitrogen Pada Ruminansia (Davies, 1982)	13

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Analisis Kadar Bahan Kering Bebas Air (Romziah dkk., 1989)	38
2.	Analisis Kadar Nitrogen (Romziah dkk., 1989)	40
3.	Susunan Ransum Perlakuan Berdasarkan Prdd dan MP	42
4.	Data Daya Cerna Protein Kasar (%)	43
5.	Penghitungan Sidik Ragam Daya Cerna Protein Kasar dan Penghitungan Uji BNT	44
6.	Sidik Ragam Daya Cerna Protein Kasar	45
7.	Data Retensi Nitrogen (gram)	46
8.	Penghitungan Sidik Ragam dan Uji BNT Retensi Nitrogen	47
9.	Tabel Sidik Ragam Retensi Nitrogen	48

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Sejalan dengan meningkatnya taraf hidup dan pengetahuan masyarakat Indonesia, kesadaran akan kebutuhan zat gizi meningkat pula, terutama protein asal hewani. Air susu sebagai salah satu sumber protein hewani yang sempurna semakin hari semakin meningkat permintaannya. Menurut standar dari LIPI, kebutuhan protein di Indonesia adalah 55 gram perkapita per hari. Kebutuhan ini dapat dipenuhi dari 40 gram protein nabati dan 15 gram protein hewani, dimana 5 gram diantaranya berasal dari ternak (Hutasoit, 1984).

Salah satu faktor penentu suksesnya usaha peternakan sapi perah ialah pemberian pakan yang baik. Menurut Anggorodi (1979), setiap bahan pakan harus menyediakan zat-zat makanan yang dapat digunakan untuk memperbaiki jaringan-jaringan tubuh, meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil-hasil produksinya seperti air susu, telur dan wool. Kebutuhan zat makanan bagi sapi perah tergantung kebutuhan untuk hidup pokok ditambah jumlah zat-zat makanan yang terdapat dalam air susu dan komposisi zat-zatnya (Tillman dkk., 1986). Komposisi bahan pakan secara umum terdiri dari bahan organik dan anorganik. Bahan organik meliputi bahan

yang mengandung karbohidrat, lemak, protein dan vitamin, sedangkan bahan anorganik berupa mineral (Anggorodi, 1979).

Banyak bahan pakan berasal dari limbah pertanian maupun limbah industri, yang dapat digunakan sebagai sumber pengganti yang dapat memenuhi nilai gizi ransum dengan harga relatif murah dan mudah didapat. Tepung kulit ari biji kedele dilihat susunan kimiawinya mengandung protein kasar dan serat kasar tinggi. Adanya protein kasar yang tinggi diharapkan dapat dijadikan bahan pakan konsentrat sebagai pengganti bekatul. Serat kasar tepung kulit ari biji kedele yang tinggi merupakan kendala dalam penggunaannya sebagai bahan pakan, maka hal ini menarik untuk diketahui. Untuk mengatasi kadar serat kasar yang tinggi perlu ditambahkan tetes sebagai sumber energi, karena tetes mudah diserap oleh mikroba rumen. Menurut Tedjowahyono (1987) yang dikutip Yalasanti (1991) tetes mengandung 30 - 40 % sukrose, 2 - 4,6 % protein kasar. Menurut Hendratno dkk (1985) penambahan tetes akan meningkatkan pencernaan bahan kering dan bahan organik ransum, menurunkan konsentrasi amonia dalam cairan rumen serta menaikkan konsentrasi asam lemak bebas. Untuk itu kulit ari biji kedele sebagai limbah industri tahu dapat digunakan sebagai alternatif dalam menunjang permasalahan pakan ternak, khususnya sebagai sumber-sumber bahan pakan ternak yang belum layak digunakan.

Perumusan Masalah

Dari berbagai permasalahan di atas dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah : seberapa besar pengaruh pemberian tepung kulit ari biji kedele yang dicampur tetes dengan berbeda persentase pemberiannya sebagai pengganti bekatul terhadap daya cerna protein kasar dan retensi nitrogen dalam tubuh sapi perah .

Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung kulit ari biji kedele yang dicampur tetes sebagai pengganti bekatul terhadap daya cerna protein kasar dan retensi nitrogen terhadap sapi perah.

Landasan Pemikiran

Hampir 50 % dari berat kering suatu sel hewan adalah protein, untuk itu dibutuhkan bahan pakan yang mengandung cukup protein untuk hidupnya. Keseimbangan nitrogen dapat ditentukan oleh jumlah protein yang disimpan atau yang dikeluarkan oleh tubuh. Perhitungan nitrogen dalam pakan dan hasil ekskresi, dalam keadaan terkendali menghasilkan suatu pengukuran kuantitatif terhadap metabolisme protein dan dimungkinkan apakah hewan dalam keadaan kelebihan atau kekurangan kadar nitrogen dalam tubuh (Tillman dkk., 1986).

Enzim-enzim yang terdapat dalam saluran pencernaan tidak mampu mencerna serat kasar, tetapi hewan ruminansia

mampu mencerna dengan dibantu mikroba-mikroba yang ada di rumen. Kandungan protein yang tinggi dalam bahan pakan dibutuhkan mikroorganisme untuk pertumbuhannya, apabila konsumsi nitrogen atau protein terbatas mikroorganisme tersebut sulit berbiak dan hewan akan mengalami kekurangan gizi.

Tepung kulit ari biji kedele dicampur tetes dimaksudkan untuk meningkatkan daya suka, selain itu sebagai sumber energi karena tetes dapat meningkatkan kecepatan konversi urea atau garam-garam amonium menjadi protein mikroba yang nilai hayatinya lebih tinggi (Arora, 1989).

Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah pemberian tepung kulit ari biji kedele sebagai pengganti bekatul berpengaruh terhadap daya cerna protein kasar dan retensi nitrogen pada sapi perah.

Manfaat Penelitian

Berdasarkan hasil yang didapat dalam penelitian ini diharapkan akan memberikan informasi tentang potensi tepung kulit ari biji kedele sebagai pengganti bekatul terhadap daya cerna protein kasar dan retensi nitrogen, sehingga kulit ari biji kedele dapat ditingkatkan pemanfaatannya sebagai bahan pakan ternak.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Kulit Ari Biji Kedele

Biji kedele banyak didapat di daerah tropis, dengan kadar protein sekitar 38 % dengan susunan asam amino yang cukup baik (Parakkasi, 1980). Kulit ari biji kedele merupakan hasil samping proses penggilingan kedele hitam. Komposisi kulit ari biji kedele berdasarkan penelitian Suryanto (1990) dengan kandungan air, abu, lemak, protein kasar dan serat kasar masing-masing adalah 10,45 %, 3,74 %, 5,51 %, 17,98 %, dan 24,84 %.

Dari hasil penelitian Pulungan, Eys, dan Rangkuti (1980) yang dikutip Bintari (1991) menyimpulkan bahwa kulit ari biji kedele dapat digunakan sebagai pakan tambahan pada kambing lepas sapih, dengan pemberian tidak lebih dari 2 % berat badan. Selanjutnya Panggabean, Bakrie dan Winugroho (1983) dalam Bintari (1991) telah memanfaatkan juga kulit ari biji kedele kering sebagai campuran pakan konsentrat pada sapi Peranakan Ongole yang memperoleh jerami padi, ternyata dapat meningkatkan berat badan harian.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Mikled, Rohr dan Lebzien (1988) tentang daya cerna pada domba menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara kulit ari biji kedele yang dipanaskan dan yang tidak yaitu 74,3 dan 83 % untuk bahan kering, 75,5 dan 89,3 % untuk serat kasar 79,9 dan

84,6 % untuk bahan ekstrak tanpa N. Selanjutnya Mikled dkk (1988) menggunakan sapi perah dalam penelitiannya, kulit ari biji kedele diberikan sebagai pengganti konsentrat, hasilnya menunjukkan bahwa fermentasi rumen, degradasi protein, daya cerna nitrogen pada usus tidak terpengaruh, sedang efisiensi protein meningkat serta tidak adanya perubahan pada komposisi air susu.

Borchers (1961) mengemukakan bahwa tepung kulit ari biji kedele yang diberikan pada tikus sebanyak 12 % sebagai satu-satunya sumber protein menyebabkan laju pertumbuhan yang lambat, dibandingkan dengan pemberian tepung kulit ari biji kedele yang dipanaskan. Selanjutnya dalam campuran tepung kulit ari biji kedele yang tidak dipanaskan tersebut ditambahkan metionin, trionin dan valin sehingga menyebabkan laju pertumbuhan menjadi meningkat, keadaan ini sama dengan pendapat Saxena (1962) yang menyatakan bahwa pemberian tepung kulit ari biji kedele dalam ransum ayam menyebabkan penghambatan pertumbuhan tetapi tidak terlihat dengan jelas, hal ini disebabkan tepung kulit ari biji kedele yang dikonsumsi ayam sedikit.

Daya cerna asam amino dari kulit ari biji kedele yang tidak dipanaskan terlihat jelas pada hewan percobaan tikus, yaitu absorpsi asam aminonya lebih rendah kecuali sistin dan metionin, dari pada kulit ari biji kedele yang dipanaskan (Nitsan dan Liener, 1976).

Tetes

Tetes merupakan limbah industri gula yang berasal dari tebu yang berbentuk cairan hitam kental, berdasarkan berbagai informasi tetes dapat digunakan sebagai bahan pakan ternak yang mempunyai energi tinggi, disamping aromanya manis keuntungan tetes sebagai bahan pakan ternak adalah kadar karbohidrat yang tinggi, adanya mineral dan vitamin (Parakkasi, 1980).

Tetes juga merupakan bahan pengawet yang sering digunakan karena mempunyai kemampuan *palatabilitas* yang tinggi (Sofyan dan Aboenawan, 1974). Leng (1980) menyatakan bahwa tetes merupakan bahan sumber energi yang berguna sekali bagi ternak untuk menggantikan biji-bijian.

Bekatul

Bekatul padi merupakan hasil samping penggilingan padi, termasuk makanan sumber energi (Tillman dkk., 1986). Bekatul padi berasal dari selaput biji padi dengan kandungan air, abu, protein kasar, lemak, dan serat kasar yaitu 10,40 %, 12,87 %, 11,08 %, 10,24 %, dan 9,45 % (Subagyo, 1991).

Fungsi Saluran Pencernaan

Hewan ruminansia berbeda dengan hewan mamalia lain karena mempunyai lambung yang sesungguhnya yaitu abomasum

dan lambung muka yang mempunyai tiga ruangan yaitu rumen, retikulum dan omasum.

Mulut, mempunyai kelenjar saliva yang mensekresikan sekresi parotid (berupa seros dan musin), submaxilaris (seromukus tetapi lebih banyak seros) dan sublingualis (seromukus tetapi lebih banyak mukus) berupa lendir dan bertipe cair yang merupakan penyusun saliva. Sekresi saliva berjalan secara kontinyu dan bersifat alkalis. Saliva merupakan buffer bagi asam-asam hasil fermentasi rumen (Arora, 1989). Karena adanya mukoprotein yang bersifat cair dan sangat kental maka saliva bersifat sebagai zat pelumas yang membantu dalam proses pengunyahan, memamah biak serta pembentukan pakan menjadi bolus (Bondi, 1982). Lebih jauh Davies (1982) menyebutkan bahwa fungsi saliva pada ruminansia adalah :

1. Pembasahan pakan untuk membantu pengunyahan dan penelanan makanan
2. Sebagai pelarut makanan.
3. Sebagai pelindung mulut dari luka.
4. Sebagai suplai makanan bagi mikroba.
5. Sebagai kontrol pH dan volume cairan rumen.
6. Sebagai pemeliharaan tubuh akibat tekanan osmotik.

Retikulum mempunyai bentuk menyerupai sarang lebah dan mendorong makanan padat dan *ingesta* ke dalam omasum. Retikulum membantu proses memamah biak dimana bolus ditelan ke dalam mulut. Pola fermentasi dalam organ ini serupa dengan di dalam rumen (Arora, 1989).

Rumen merupakan tabung besar dengan berbagai kantong yang dapat menyimpan dan mencampur *ingesta* bagi fermentasi mikroba. Kerja ekstensif bagi mikroba terhadap zat-zat makanan menghasilkan pelepasan produk akhir yang dapat diasimilasi. Dari keseluruhan asam lemak bebas yang diproduksi 85 % diabsorbsi melalui epitel retikulo rumen (Arora, 1989 dan Bondi 1987).

Omasum merupakan lambung ketiga. Fungsi omasum yang utama adalah menggiling partikel-partikel makanan, mengabsorbsi air bersama Na dan K serta asam lemak bebas dari aliran *ingesta* yang melalui omasum (Arora, 1989).

Abomasum merupakan tempat pertama terjadinya pencernaan makanan secara kimiawi, karena adanya sekresi getah lambung, organ ini juga mengatur aliran *ingesta* (Arora, 1989 dan Tillman dkk., 1986).

Usus halus dibagi atas duodenum, jejunum dan ileum. Usus halus mengatur aliran *ingesta* ke dalam usus besar dengan gerakan peristaltik. Di dalam lumen usus terdapat getah pankreas, getah usus dan getah empedu yang dapat mengubah zat makanan dari hasil akhir fermentasi mikroba menjadi monomer yang cocok diabsorbsi secara aktif atau difusi-pasif, atau kedua-duanya. Sejumlah enzim-enzim proteolitik pada lumen usus menghidrolisis protein, lipase usus menghidrolisis lipid dan amilase menghidrolisis disakarida dan gula. Nukleosidase bekerja pada asam nukleat. Enterokinase dan gastrin merupakan

enzim yang terlibat dalam pengaktifan enzim-enzim inaktif atau proses-proses sekresi (Arora, 1989 dan Tillman dkk., 1986).

Usus besar pencernaan yang terjadi di dalamnya adalah sisa-sisa kegiatan pencernaan oleh enzim dari usus halus dan enzim yang dihasilkan oleh jasad renik (Tillman dkk., 1986).

Protein

Protein adalah zat organik yang mengandung karbon, hidrogen, oksigen, nitrogen, sulfur dan pospor. Zat tersebut merupakan zat makanan utama yang mengandung nitrogen (Anggorodi, 1979). Molekul protein adalah sebuah polimer dari asam-asam amino yang digabungkan dengan ikatan-ikatan peptida. Panjang rantai karbon dan kedudukan gugus amina dari asam-asam amino dalam protein menentukan sifat-sifat protein dan selanjutnya menentukan fungsi protein dalam tubuh (Tillman dkk., 1986).

Protein digolongkan menjadi : (1) protein sederhana yaitu protein yang pada proses hidrolisis hanya menghasilkan asam-asam amino atau derivat-derivatnya, (2) protein derivat yaitu protein yang berasal dari protein bermolekul tinggi yang mengalami degradasi karena pengaruh panas, enzim atau zat kimia, (3) protein gabungan ialah protein sederhana bergabung dengan radikal non protein (Anggorodi, 1979).

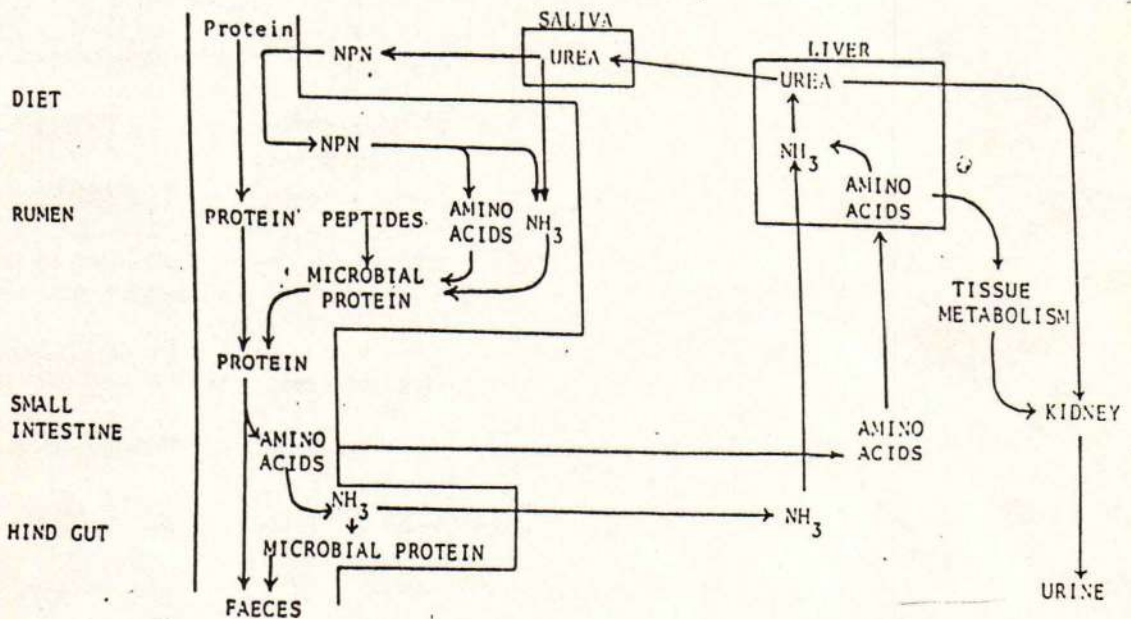
Fungsi protein dalam tubuh adalah : (1) memperbaiki jaringan tubuh, (2) pertumbuhan jaringan baru, (3) metabolisme, (4) sebagai enzim-enzim yang esensial bagi fungsi tubuh yang normal, (5) sebagai hormon-hormon tertentu (Tillman dkk., 1986).

Ruminansia mensintesis asam amino dari zat-zat yang mengandung nitrogen yang lebih sederhana melalui bekerjanya mikroorganisme dalam rumen. Mikroorganisme tersebut membuat zat-zat yang mengandung nitrogen menjadi protein dalam tubuhnya kemudian mikroorganisme tersebut dicerna oleh si hewan (Anggorodi, 1979).

Secara jelas metabolisme protein dalam tubuh ruminansia adalah sebagai berikut : Protein kasar yang masuk retiklorumen berasal dari pakan dan saliva. Protein kasar dari kedua sumber tersebut dapat berupa protein murni (terdiri dari asam-asam amino yang diikat dengan ikatan peptida) dan nitrogen non protein (NPN). Beberapa protein murni tidak dicerna oleh mikroba rumen sehingga masuk abomasum dalam keadaan utuh dan mengalami pencernaan sebagian disini dan pencernaan sempurna kemudian di usus halus (Tillman dkk., 1986). Protein murni yang tak dapat menghindar dari pencernaan di retiklorumen dicerna oleh peptidase mikroba dan diuraikan menjadi asam-asam amino, yang dapat dipakai untuk sintesis protein mikroba atau dideaminasi untuk membentuk asam-asam organik, amonia, dan CO₂.

Amonia yang terbentuk pada deaminasi dapat (1) dikombinasikan dengan asam organik alfaketo, membentuk asam amino baru yang dapat dipakai untuk sintesis protein mikroba atau (2) diabsorpsi ke sirkulasi portal dan dibawa ke hati dan dipakai untuk membentuk urea, yang masuk ke sistim peredaran darah. Sebagian besar urea difiltrasi keluar oleh ginjal dan kemudian dikeluarkan bersama-sama urine. Sebagian urea masuk kembali ke rumen melalui saliva atau langsung menembus pembuluh darah masuk cairan rumen. Urea dari bermacam-macam sumber dirubah urease mikroba menjadi CO_2 dan amonia (Arora, 1989). Jadi sumber protein yang masuk abomasum adalah protein pakan dan saliva yang lolos dari aktivitas mikroba rumen, protein mikroba yang berasal dari asam-asam amino protein pakan dan saliva. Asam-asam amino yang berasal dari amonia dari asam-asam amino terdeaminasi (langsung atau diubah sebagai urea) dan asam-asam amino yang berasal dari NPN makanan (Tillman dkk., 1986). Untuk lebih memperjelas dilihat gambar 1 tentang metabolisme nitrogen pada ruminansia.

Menurut Mc Donald dkk (1987) jika makanan kekurangan protein, maka konsentrasi amonia rumen akan rendah dan pertumbuhan mikroorganisme rumen akan lambat akibatnya pemecahan karbohidrat akan lambat juga. Jika pemecahan protein prosesnya lebih cepat dari sitesis maka amonia mencapai konsentrasi yang optimum (Tillman dkk., 1986).



Gambar 1. Metabolisme Nitrogen Pada Ruminansia
(Davies, 1982)

Daya Cerna Protein

Daya cerna protein adalah pengukuran yang penting untuk menentukan nilai protein dalam pakan ternak, dapat didefinisikan sebagai selisih antara protein yang dikonsumsi dan yang dikeluarkan ternak dalam bentuk feses. Biasanya dinyatakan dalam bahan dasar kering dan dalam bentuk persen (Anggorodi, 1979; Tillman dkk, 1986).

Daya cerna semu protein adalah banyaknya protein terkonsumsi yang tidak didapatkan dalam feses. Protein yang didapatkan dalam feses tidak semuanya berasal langsung dari protein bahan pakan yang sedang diamati pada saat penelitian, maka angka yang didapatkan akan lebih kecil daripada apa yang disebut daya tercerna protein sesungguhnya. Protein yang tidak berasal langsung dari bahan pakan tersebut, disebut protein endogenus (Parakkasi, 1980). Protein endogenus merupakan enzim yang disekresikan pada saluran pencernaan yang tidak diabsorpsi kembali dan hasil kikisan sel-sel dinding saluran pencernaan (Tillman dkk., 1986).

Percobaan untuk mengukur daya cerna suatu bahan pakan dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu : (1) *in vivo*, tujuan dari pengukuran daya cerna dengan metode *in vivo* ini adalah untuk mengetahui daya cerna bahan pakan yang sesungguhnya dalam arti dihitung mulai bahan pakan diberikan pada hewan ternak sampai residu bahan pakan tersebut dikeluarkan sebagai feses (Kusriningrum, 1989^b), (2) metode *in vitro*, metode ini menggunakan dua tingkat. Pada tingkat pertama sampel bahan pakan yang telah digiling diinkubasikan selama 48 jam dalam cairan rumen yang mengandung buffer dan dalam kondisi *anaerobik*. Pada tingkat ke dua sampel tersebut diasamkan dengan HCl sampai pH 2 dan kemudian dicerna dengan pepsin selama 48 jam, (Tillman dkk., 1986), (3) metode *in situ*,

penentuan daya cerna dengan metode *in situ* dilakukan di dalam tubuh hewan dengan menggunakan kantong yang terbuat dari nilon, bahan pakan yang diselidiki diinkubasikan dalam rumen hewan selama beberapa waktu melalui *fistula* atau kantong nilon yang dibuat (Kusriningrum, 1989). (4) metode indikator yaitu dengan menggunakan senyawa indikator yang samasekali tidak dapat dicerna. Konsentrasi indikator dalam ransum harus diketahui, sampel feses harus diambil. Apabila kadar indikator dan sampel feses diketahui, perbandingan antara keduanya memberikan perkiraan daya cerna ransum. Indikator yang dipakai antara lain Cr_2O_3 dan lignin (Tillman dkk., 1986).

→ Faktor-faktor yang berpengaruh pada daya cerna adalah :

1. Suhu, suhu lingkungan berpengaruh terhadap nafsu makan hewan dan jumlah pakan yang dikonsumsi (Anggorodi, 1979).
2. Laju perjalanan melalui alat pencernaan, bila pakan yang dikonsumsi terlalu cepat melalui alat pencernaan, maka tidak cukup waktu untuk mencerna zat-zat makanan secara menyeluruh oleh enzim-enzim pencernaan, bila laju perjalanan bahan pakan terlalu lambat maka kehilangan zat-zat makanan akibat fermentasi akan lebih besar (Anggorodi, 1979).
3. Bentuk fisik bahan pakan, misalnya pemotongan, penggilingan dan pemasakan mempunyai pengaruh terhadap

- daya cerna. Butir-butiran yang digiling mempunyai permukaan yang luas terhadap getah pencernaan, hal ini dapat mempertinggi daya cerna (Tillman dkk., 1986).
4. Komposisi ransum, daya cerna campuran suatu bahan pakan tidak selalu sama dengan rata-rata daya cerna komponen bahan-bahan yang menyusunnya apabila ditentukan secara tersendiri dan tergantung pada keserasian zat-zat makanan yang terkandung di dalamnya (Mc Donald dkk., 1987).
 5. Hewan, bahan pakan yang mengandung serat kasar rendah, daya cernanya hampir sama untuk ruminansia dan non ruminansia. Bahan pakan yang mengandung serat kasar tinggi lebih baik dicerna oleh ruminansia (Tillman dkk., 1986).
 6. Jumlah pakan, penambahan jumlah bahan pakan yang diberikan akan mempercepat arus makanan dalam usus sehingga mengurangi daya cerna, pada ruminansia pengaruhnya lebih besar untuk hijauan kualitas rendah yang digiling (Anggorodi, 1979).

Retensi Nitrogen

Keseimbangan nitrogen merupakan percobaan atau analisis yang sering dilakukan untuk menentukan mutu protein secara tidak langsung, yang diukur sesungguhnya jumlah nitrogen yang dapat ditahan oleh tubuh (Winarno, 1989) juga untuk mengetahui protein yang dibutuhkan oleh tubuh (Tillman dkk., 1986).

Menurut Zainal (1988) yang dikutip Wydiamala (1991), retensi nitrogen dihitung dari selisih konsumsi nitrogen harian dengan yang dikeluarkan melalui feses dan urin. Perhitungan zat nitrogen di dalam bahan pakan dan yang dikeluarkan melalui feses dan urin akan menghasilkan suatu pengukuran kuantitatif terhadap metabolisme protein dan dapat menunjukkan apakah ternak dalam keadaan kekurangan atau kelebihan nitrogen dalam tubuhnya (Maynard dkk., 1984).

Keseimbangan nitrogen dapat bernilai positif, nol atau dalam keadaan seimbang dan negatif. Keseimbangan nitrogen positif apabila jumlah nitrogen yang dikonsumsi lebih besar daripada jumlah nitrogen yang dikeluarkan melalui feses dan urin, keseimbangan nitrogen positif ini juga sebagai keadaan retensi nitrogen. Didapatkan keseimbangan nitrogen negatif apabila jumlah nitrogen yang dikonsumsi lebih kecil daripada jumlah nitrogen yang dikeluarkan melalui feses dan urin. Sedangkan keseimbangan nitrogen nol didapatkan apabila jumlah nitrogen yang dikonsumsi sama dengan jumlah nitrogen yang dikeluarkan melalui feses dan urin (Maynard dkk., 1984).

Pada hewan menyusui atau hewan yang diambil air susunya kadar nitrogen dalam air susu harus dihitung untuk menentukan keseimbangan nitrogen, kehilangan

nitrogen lainnya melalui kulit tubuh, hal ini dapat ditentukan dengan cara hewan tersebut disikat bulunya setiap hari, bulu yang rontok dikumpulkan dan ditimbang beratnya kemudian dianalisis. Biasanya nitrogen yang hilang melalui bulu ini dapat diabaikan karena sangat kecil kecuali apabila kehilangan keringat sangat besar, misalnya hewan yang bekerja pada iklim panas (Tillman dkk., 1986).

BAB III

MATERI DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Fujon kecamatan Batu Malang. Analisis pakan, air susu, feses dan urine dilakukan di KUD Sapi perah Batu Malang. Penelitian dimulai tanggal 9 Maret dan berakhir tanggal 10 April 1992.

Materi Penelitian

Hewan Percobaan

Sapi perah betina jenis Frisian Holstein sebanyak 20 ekor, umur rata-rata 4 tahun dengan berat badan sekitar 400 kg.

Alat dan bahan yang diperlukan

Milk can untuk menampung air susu, plastik untuk menampung feses dan urine, timbangan untuk menimbang bahan pakan, air susu, feses dan urine. Ember tempat urin. Labu Kjeldahl 100 ml, pemanas Kjeldahl, gelas ukur, timbangan analitik, Erlenmeyer 250 ml, labu destilasi 500 ml, pendingin Leibigh, pipa bengkok, kertas penimbang, spatula, sumbat karet, pembakar bunsen.

Tepung kulit ari biji kedele yang digunakan diperoleh dari pabrik tahu Patuk Pulo Krian Sidoarjo. Bahan pakan lainnya berupa rumput gajah, ampas tahu, bekatul, tetes, konsentrat berupa pellet terdiri dari

bungkil kedele, tepung ikan, dan bekatul yang diperoleh dari KUD Sapi Perah Batu Malang.

Untuk melindungi hewan percobaan, sapi ditempatkan dalam kandang individu yang dilengkapi tempat makan dan tempat minum. Dilengkapi tempat pengumpulan feses dan urine.

Metode Penelitian

Tahap pertama

Sapi perah sebanyak 20 ekor diacak untuk ditentukan perlakuan dan di tempatkan dalam kandang. Metode percobaan adalah RAL dengan empat perlakuan dan lima ulangan.

Tahap kedua

Sebelum perlakuan pemberian pakan sapi diadaptasikan dahulu dengan ransum yang diberi tepung kulit ari biji kedele dan tetes sesuai dengan perlakuan selama delapan hari, untuk membiasakan hewan dengan ransum yang baru dan agar sisa makanan dari ransum sebelumnya dapat dikeluarkan. Air minum diberikan secara *ad libitum*. Tepung kulit ari biji kedele yang diberikan dicampur tetes yang diberi air dan konsentrat yang berupa pellet sebagai comboran dan sebagai pakan dasar adalah rumput gajah dan ampas tahu.

Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut :
Perlakuan nol (P0) : rumput gajah, ampas tahu,

konsentrat, tanpa pemberian tepung kulit ari biji kedele tetes, bekatul 11%. Perlakuan kedua (P1) : rumput gajah, ampas tahu, konsentrat, tepung kulit ari biji kedele diberikan 3,8 % tetes 0,2 %, bekatul 7%. Perlakuan ketiga (P2) : rumput gajah, ampas, konsentrat, tepung kulit ari biji kedele diberikan 7,6 %, tetes 0,4 %, bekatul 3 %. Perlakuan keempat (P3) : rumput gajah, ampas tahu, konsentrat, tepung kulit ari biji kedele diberikan 10,4 %, tetes 0,6 %, bekatul 0 %. Untuk lebih jelasnya perlakuan P0, P1, P2 dan P3 tertera pada tabel 1.

Tabel 1 : Susunan Ransum Perlakuan yang Diberikan.

Bahan Pakan	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
%			
Rumput Gajah	28	28	28	28
Ampas Tahu	56	56	56	56
Konsentrat	5	5	5	5
Bekatul	11	7	3	0
TKABK	0	3,8	7,6	10,4
Tetes	0	0,2	0,4	0,6
Jumlah	100	100	100	100
Prdd	1,594	1,6326	1,6709	1,7092
MP	8,225	8,036	7,812	7,589

Keterangan :

TKABK = tepung kulit ari biji kedele
 Prdd = protein tercerna
 MP = martabat pati

Tahap ke tiga

Pengumpulan data dilakukan selama delapan hari, pada hari keenam sampai keduabelas pada masa perlakuan (Tillman dkk., 1986). Data diperoleh dengan pengumpulan konsumsi bahan pakan, air susu, feses dan urin dengan cara ditimbang setiap 24 jam. Kemudian dilakukan analisis kadar nitrogen air susu, feses dan urine.

Peubah yang diamati

Pada penelitian ini parameter yang dikur adalah daya cerna protein kasar dan retensi nitrogen.

Daya cerna protein kasar diperoleh dari penentuan kadar nitrogen dari konsumsi dan feses kemudian kadar nitrogen tersebut dikalikan dengan konstanta dari protein yaitu 6,25.

Perhitungan daya cerna protein kasar diperoleh dari:

$$\frac{\text{Bk ransum yang dikonsumsi} \times \% \text{ protein dalam ransum} - \text{Bk feses yang dikeluarkan} \times \% \text{ protein dalam feses}}{\text{Bk ransum yang dimakan} \times \% \text{ protein dalam ransum}} \times 100\%$$

(Anggorodi, 1979)

Retensi nitrogen didapatkan dari

(Bk ransum yang dimakan X kadar nitrogen) - (Bk feses X kadar nitrogen) - (Bk urin X kadar nitrogen) - (Bk air susu X kadar nitrogen)

(Tillman dkk., 1986)

Keterangan :

Bk : Berat kering.

Satuan retensi nitrogen gram/hari.

Rancangan Penelitian.

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan dan lima ulangan

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam, bila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil dengan taraf signifikansi 0,05 (Kusriningrum, 1989^a).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Komposisi Kimiawi Bahan Pakan

Hasil analisis kimiawi tepung kulit ari biji kedele, ampas tahu, rumput gajah, bekatul, tetes, dan konsentrat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 : Hasil Analisis Kimiawi Bahan Pakan dalam Ransum Perlakuan

Komposisi kimiawi	RG	AT	TKABK	Bekatul	Tetes	Kon
%					
Bk	15	10,35	91,669	90,716	70,07	87
Pk	1,9	29,36	16,625	12,056	1,54	13,93
Sk	24,35	17,374	21,7	10,014	0	9,43

Keterangan :
 RG = rumput gajah
 AT = ampas tahu
 TKABK = tepung kulit ari biji kedele
 Kon = konsentrat
 Bk = berat kering
 Pk = protein kasar
 Sk = serat kasar

Daya Cerna Protein Kasar

Hasil daya cerna protein kasar dari masing-masing sapi akibat pengaruh pemberian tepung kulit ari biji kedele yang dicampur tetes dalam ransum, dalam penelitian ini tercantum pada Tabel 3

Tabel 3 : Rata-rata Daya Cerna Protein Kasar

Pemberian Tepung Kulit Ari Biji Kedele	Daya Cerna Protein Kasar (%)	Daya Cerna Protein Kasar (arc sin $\sqrt{\%}$)
(P0) 0 %	69,7 ± 1,709	56,61 ^c ± 1,0589
(P1) 3,8 %	73,12 ± 1,507	58,778 ^b ± 0,9715
(P2) 7,6 %	74,4 ± 1,140	59,608 ^b ± 0,753
(P3) 10,4 %	76,6 ± 1,817	61,084 ^a ± 1,2342

Keterangan : a,b,c superskrip yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,01$)

Berdasarkan uji F ternyata $F_{tabel} < F_{hitung}$ dengan taraf signifikasdi 0,01 ini berarti ada perbedaan yang sangat nyata pada daya cerna protein kasar (tabel sidik ragam terdapat pada lampiran). Setelah diuji dengan BNT hasilnya menunjukkan bahwa (P0), (P1), (P2) dan (P3) memberikan perbedaan yang nyata. Pemberian tepung kulit ari biji kedele yang dicampur tetes dalam ransum dapat meningkatkan daya cerna protein kasar. Pemberian tepung kulit ari biji kedele 10,4 % (P3) menghasilkan daya cerna protein kasar tertinggi dan berbeda nyata dengan P0, P1, P2. Pada (P1) dan (P2) tidak ada perbedaan atau sebanding, sedang daya cerna protein kasarnya terendah didapat pada perlakuan kontrol (P0).

Retensi Nitrogen

Setelah dilakukan penghitungan terhadap retensi nitrogen diperoleh hasil rata-rata yang dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4 : Rata-rata Retensi Nitrogen pada Masing-masing Perlakuan

Pemberian Tepung Kulit Ari Biji Kedele	Retensi Nitrogen (gram)
(P0) 0 %	73,6686 ^b ± 10,6079
(P1) 3,8 %	79,8624 ^b ± 6,3102
(P2) 7,6 %	83,1618 ^a ± 6,6458
(P3) 10,4 %	88,7268 ^a ± 4,0415

Keterangan : a,b Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Setelah dilakukan analisis uji F menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($F \text{ hitung} > F \text{ tabel } 0.05$). Setelah diuji BNT dengan taraf signifikansi 0,05 perlakuan terbaik didapatkan pada (P3) yang sebanding dengan (P2). Perlakuan kontrol (P0) sebanding dengan perlakuan (P1) atau tidak berbeda.

BAB V

PEMBAHASAN

Daya Cerna Protein Kasar

Berdasarkan perhitungan secara statistik pengaruh pemberian tepung kulit ari biji kedele yang dicampur tetes terhadap daya cerna protein kasar berbeda sangat nyata ($p < 0,01$). Perlakuan terbaik pada (P3) yang mendapat 10,4 % tepung kulit ari biji kedele.

Kandungan protein kasar yang tinggi dari kulit ari biji kedele menyebabkan daya cerna protein kasar tinggi sehingga absorpsi asam amino semakin besar. Daya cerna protein kasar pada hewan ruminansia banyak dipengaruhi oleh mikroorganisme rumen, mikroorganisme tersebut mendegradasi semua protein dan asam amino makanan. Fermentasi protein makanan yang rendah kualitasnya, dalam rumen dapat dinaikkan kualitas proteinnya, (Tillman dkk., 1986). Penyediaan protein yang lebih banyak juga akan dipergunakan mikroorganisme rumen untuk mensintesis protein mikroba (Bondi, 1982). Tingginya daya cerna protein kasar menguntungkan bagi hewan itu sendiri dan mikroorganisme rumen dengan demikian mikroorganisme rumen dapat tumbuh dan berkembang secara optimum (Anggorodi, 1979).

Tepung kulit ari biji kedele yang diberikan berupa butiran yang digiling dalam bentuk tepung sehingga memudahkan dalam proses pencernaan. Oleh karena itu dapat

mempertinggi daya cerna protein kasar sesuai dengan pendapat Tillman dkk. (1986) bahwa biji-bijian yang dihaluskan untuk sapi akan meningkatkan daya cerna.

Adanya tetes dalam campuran ransum merupakan penyedia energi bagi mikroba rumen untuk bekerja dalam mencerna pakan terutama yang berasal dari serat kasar yang banyak mengandung selulosa seperti kulit ari biji kedele (Anggorodi, 1979).

Retensi Nitrogen

Berdasarkan perhitungan secara statistik dari keempat perlakuan menunjukkan bahwa pemberian tepung kulit ari biji kedele yang dicampur tetes dalam ransum berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap retensi nitrogen.

Adanya tambahan penyediaan nitrogen dari tepung kulit ari biji kedele dalam rumen akan menyebabkan meningkat pula sintesis protein mikroba di dalam rumen yang merupakan penyediaan asam amino dalam usus halus bertambah, hal ini diduga karena mikroba rumen terangsang oleh tersedianya zat-zat makanan yang mendukung pertumbuhan mikroba. Protein mikroba dalam abomasum dan usus halus akan dicerna menjadi asam amino bebas dan diabsorpsi serta digunakan oleh ternak untuk tujuan produksi (Witner, 1976) yang dikutip Wydiamala (1991). Jika asam amino yang diabsorpsi melalui usus halus

bertambah maka retensi nitrogen yang didapatkan akan bertambah (Wydiamala, 1991).

Allen (1975) berpendapat bahwa keseimbangan nitrogen positif didapatkan dalam keadaan pertumbuhan, dalam keadaan bunting atau menyusui, hal ini menyebabkan sintesis protein meningkat. Keseimbangan nitrogen negatif terjadi pada keadaan sedang menderita beberapa penyakit, mendapat ransum bebas protein, ransum dengan kualitas protein rendah, kekurangan satu atau beberapa asam amino, dari keadaan ransum yang tinggi protein kemudian diganti dengan ransum yang rendah protein. Terbuangnya nitrogen ini bervariasi tergantung pada individu, ukuran tubuh, jenis kelamin dan umur (Winarno, 1989).

Apabila jumlah nitrogen sudah tercukupi untuk mempertahankan keseimbangan nitrogen, maka keseimbangan antara nitrogen yang bergabung ke dalam protein dan senyawa yang mengandung nitrogen lain dan jumlah yang diekskresi dalam urin akan hilang melalui kulit dan keringat. Tanpa melihat sumbernya, asam-asam amino yang tidak segera bergabung ke dalam protein baru akan dipecahkan rangka karbonnya akan diubah menjadi asam-asam lemak atau glukosa sebagai sumber energi, gugus aminonya diekskresi sebagai urea dan senyawa nitrogen lain (Nestle, 1987).

Penggunaan protein pakan dalam keseimbangan nitrogen tidak hanya tergantung pada protein yang tersedia,

tetapi ada dua faktor lain yaitu kualitas dan rasio energi terhadap nitrogen dalam ransum. Kualitas energi berhubungan dengan konsentrasi relatif asam-asam amino esensial dalam makanan terhadap konsentrasi asam-asam amino esensial dalam molekul protein yang disintesis. Rasio energi dalam ransum yang dimaksud yaitu keseimbangan nitrogen memerlukan *intake* yang cukup dari protein dan energi (Nestle, 1987).

Tepung Kulit Ari Biji Kedele dan Tetes sebagai Pengganti Bekatul

Antara bekatul dan tepung kulit ari biji kedele terdapat persamaan yaitu merupakan hasil penggilingan, berbentuk tepung, mengandung protein yang tinggi, sehingga dapat dijadikan sumber energi. Daya cerna protein kasar maupun retensi nitrogen terlihat jelas perbedaannya terutama pada perlakuan P0 (tanpa tepung kulit ari biji kedele) dan P3 (tanpa pemberian bekatul), bahwa P3 lebih tinggi hasilnya. Tepung kulit ari biji kedele kadar proteinnya lebih tinggi daripada bekatul, sehingga daya cerna protein kasar maupun retensi nitrogennya lebih besar, hal ini disebabkan konsumsi N yang masuk tubuh lebih tinggi dan mikroorganisme rumen yang tumbuh juga tinggi, sehingga dapat menyusun protein mikroba yang mengandung asam-asam amino esensial dan non esensial dalam rumen yang dapat diperlukan untuk memelihara pertumbuhan, reproduksi dan produksi ternak itu sendiri

(Prawirokusumo, 1983). Faktor pembatas dari penggunaan tepung kulit ari biji kedele adalah serat kasar yang tinggi. Kesanggupan hewan ruminansia untuk mencerna serat kasar tergantung pada pencernaan mikroba. Enzim-enzim yang dihasilkan saluran pencernaan tidak sanggup mencerna selulosa, zat-zat pembentuk dinding sel tumbuhan tetapi selulosa dicerna mikroorganismenya di rumen dirombak menjadi asam lemak terbang (Anggorodi, 1979).

BAB VI

KESEIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pemberian tepung kulit ari biji kedele dan tetes dalam ransum mempunyai pengaruh yang sangat berarti terhadap daya cerna protein kasar. Daya cerna protein kasar tertinggi diperoleh pada pemberian 10,4 % tepung kulit ari biji kedele dan 0,6 % tetes.
2. Pemberian tepung kulit ari biji kedele pada pemberian sampai 10,4 % yang dicampur tetes 0,6 % sebagai pengganti bekatul dalam ransum berpengaruh nyata terhadap retensi nitrogen.

Saran

1. Tepung kulit ari biji kedele dalam ransum yang diberikan sampai 10,4 % dan dicampur tetes 0,6 % dapat digunakan sebagai pengganti bekatul dalam ransum.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat pemberian yang optimum.

BAB VII

RINGKASAN

SITI BAROKAH. Telah dilakukan penelitian mulai tanggal 9 Maret dan berakhir tanggal 10 April 1992. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung kulit ari biji kedele yang dicampur dengan tetes dalam ransum sapi perah terhadap daya cerna protein kasar dan retensi nitrogen.

Salah satu faktor penentu suksesnya usaha peternakan sapi perah ialah pemberian pakan yang baik. Dalam hal ini kulit ari biji kedele sebagai limbah industri dapat digunakan sebagai pengganti konsentrat, dengan harga murah, mudah didapat dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia.

Daya cerna protein kasar adalah pengukuran yang penting untuk mengetahui nilai protein dalam makanan, yang dapat didefinisikan sebagai selisih antara protein yang dikonsumsi dan yang dikeluarkan ternak dalam bentuk feses. Keseimbangan nitrogen merupakan percobaan yang dilakukan untuk menentukan protein secara tidak langsung, yang diukur sesungguhnya jumlah nitrogen yang dapat ditahan oleh tubuh.

Hewan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini sapi perah betina jenis Frisian Holstein dengan jumlah 20 ekor dengan umur sekitar 4 tahun, berat badan rata-rata 400 kg. Ransum dasar yang diberikan adalah ampas tahu,

rumpun gajah dan konsentrat sedang tepung kulit ari biji kedele diberikan dengan dicampur tetes dimaksudkan sebagai pengganti bekatul. Ransum perlakuan P0, P1, P2 dan P3 masing-masing mendapat tepung kulit ari biji kedele sebanyak 0 %, 3,8 %, 7,6 %, 10,4 %. Air minum diberikan secara *ad libitum*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan ulangan yang sama dengan empat perlakuan dan lima ulangan. Pengambilan data dilakukan dengan pengumpulan feses dan urin, selanjutnya dianalisis kadar nitrogennya.

Pemberian tepung kulit ari biji kedele dalam ransum mempunyai pengaruh yang berarti terhadap daya cerna protein kasar dan retensi nitrogen. Pada pemberian 10,4 % tepung kulit ari biji kedele menunjukkan hasil yang terbaik terhadap daya cerna protein kasar maupun retensi nitrogen.

Daya cerna protein kasar pada ruminansia banyak dipengaruhi oleh mikroorganisme dalam retikulumrumen, sehingga asam amino dalam protein dapat didegradasi. Adanya nitrogen dari tepung kulit ari biji kedele dalam rumen akan menyebabkan meningkatnya sintesis protein mikroba dalam rumen yang akan menyebabkan penyediaan asam amino dalam usus halus bertambah.

Pemberian tepung kulit ari biji kedele dalam ransum sapi perah dapat digunakan sebagai pengganti bekatul.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, R.S. 1975. Protein Metabolism in Duke's Physiologi of Domestic Animal. Eighth Edition. Second Printing. Printed in the United States of America by Vail-Ballou Press. Inc.
- Anggorodi, R. 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. Cetakan kedua. PT. Gramedia. Jakarta.
- Arora, S.P. 1989. Pencernaan Mikroba Pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press.
- Bintari, L. 1991. Pengaruh Pemberian Tepung Kulit Ari Biji Kedele Dalam Ransum Komersial Terhadap Berat Karkas Dan Komponen Karkas Ayam Pedaging. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Bondi, A.A. 1982. Animal Nutrition. Published in hebrew by Magnes Press The Hebrew University of Jerusalem.
- Borchers, R. 1961. Counteraction of the Growth of Depression of Raw Soybean Oil Meal by Amino Acid Supplements in Weanling Rats. J. Nutr. 75, 330-334.
- Davies, H.L. 1982. A. Course Manual in Nutrition and Growth. Australian Universities International Development Program.
- Hendratno, C., Suharyono dan R Herman. 1985. Penggunaan Molase Sebagai campuran Daun Singkong untuk Suplemen Makanan Kerbau. Proc. Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu Untuk Pakan Ternak. Grati.
- Hutasoit, J.H. 1984. Pembangunan Sub Sektor Peternakan dan Perikanan. Pelita IV DPR-RI Jakarta.
- Kusriningrum, R. 1989^a. Dasar Perancangan dan Perancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga Surabaya.
- Kusriningrum, R. 1989^b. Daya Cerna Dan Protein Tercerna Limbah Kulit Ari Biji Beberapa Leguminose Dalam Rumén Domba. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

- Leng, R.A. 1980. Principles and Practices of Feeding Tropical Crops and By-products to Ruminants. Departement of Biochemistry and Nutrition. Univ. of New England, Armidale, Australia.
- Maynard, L.A., J.K. Loosli, H.F. Hintz and R.G. Warner. 1984. Animal Nutrition. 7th. Ed. Mc Graw-Hill Book. Publishing Company Ltd. Bombay-New Delhi.
- Mikled, C., K. Rorh and P. Lebzien. 1988. Use of Soybean Hulls in Ruminant Diets in Ruminant Feeding System Utilizing Fibrous Agricultural Residues. 1987 International Development Program of Australian Universities in Colleges.
- Mc Donald, P., R.A. Edward and J.F.D. Greenhagh. 1987. Animal Nutrition. 4th. Ed. Oliver & Boyd Edinburgh.
- Nestle, M. 1987. Nutrisi dalam Biokimia Harper. C.V. E.G.C. Penerbit Buku Kedokteran.
- Nitzan, Z. and Liener, I.E. 1976. Studies of Digestibility and Retention of Nitrogen and Amino Acid in Rats Fed Raw or Heated Soy Flour. J. Nutr. 106, 292-299.
- Parakkasi, A. 1980. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Angkasa. Bandung.
- Prawirokusumo, S. 1983. Konsep "Undegraded Protein" Manfaatnya Untuk Meningkatkan Produksi Susu. Buletin Fakultas Peternakan UGM Th. VI No. 1-4 Th. VII No. 1-2. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.
- Romziah, B.S., Kusrieningrum, R., Agustono, Arief, M. 1989. Prosedur Analisis Dan Pengawetan Bahan Pakan Ransum. Laboratorium Ilmu Makanan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Saxena, H.C., Jensen, L.S. & Mc Ginnis, J. 1962. Failure of Amino Acid Supplementation to Completely Overcome the Growth Depression Effect of Raw Soybean Meal in Chicks. J. Nutr. 77, 259-263
- Sofyan, L.A. dan L, Aboenawan. 1974. Kimia Makanan Ternak. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi. IPB. Bogor.

- Suryanto, B. 1990. Pengaruh Pemberian Tepung Kulit Ari Biji Kedele terhadap Peningkatan Berat Badan dan Konversi Pakan Ayam Pedaging. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Subagyo, R. 1991. Pengaruh Pemberian Bekatul Padi (*Oryza sativa*) atau llard andum (*Triticum sativum*) dalam Ransum terhadap Kualitas Susu Sapi Perah Frisian Holstein. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Tillman, A. D., S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekojo. 1986. Ilmu Makana Ternak Dasar. Edisi ketiga. GAdjah Mada University Press.
- Winarno. 1989. Pangan dan Gizi. P.T. Gramedia. Jakarta.
- Wydiamala, E. 1991. Pengaruh Suplementasi Urea Molasses Blok Dalam Ransum Terhadap Retensi Nitrogen Dan Kadar Ureum Darah Domba Jantan. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Yalasanti, W.D. 1991. Pengaruh Suplementasi Dodol Tetes *Gliricidia maculata* Dan Dodol Tetes Urea Terhadap Kadar Amonia Darah Dan Efisiensi Penggunaan Protein Pada Sapi Friesian Holstein. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

L A M P I R A N

Lampiran 1 : Analisa Kadar Bahan Kering Bebas Air

(Romziah dkk., 1989)

Bahan

Pakan yang diberikan, feses dan urin

Alat

Cawan porselin, tang cruss, timbangan analitik, oven, exicator yang berisi silica gel.

Cara Kerja

Cawan porselin dicuci bersih dan dibilas dengan aquades, kemudian dikeringkan ke dalam oven $105^{\circ} C$ selama satu jam. Kemudian cawan porselin dikeluarkan dari oven dan secepat mungkin dimasukkan dalam exicator, ditunggu sampai kurang lebih 10 sampai 15 menit kemudian ditimbang (= A gram).

Cawan porselin diisi sampel kurang lebih 5 gram (berat cawan + sampel = B gram), cawan porselin yang berisi sampel dimasukkan dalam oven $105^{\circ} C$ selama satu malam.

Cawan porselin berisi sampel dikeluarkan dari dalam oven dan segera dimasukkan ke dalam exicator hingga dingin (10-15 menit). Setelah dingin ditimbang beratnya (C = gram).

Dihitung kadar bahan kering bebas air seperti dibawah ini :

Cara perhitungan :

$$\text{Kadar bahan kering bebas air} = \frac{C - A}{B - A} \times 100 \%$$

Lampiran 2 : Analisa Kadar Nitrogen

(Romziah dkk., 1989)

Bahan Kimia yang diperlukan

CuSO_4 , K_2SO_4 , H_2SO_4 pekat, NaOH 40 %, H_2SO_4 0,1 N, NaOH 0,1 N, indikator Methyl Merah, aquades, batu didih.

Alat yang Digunakan

Labu Kjeldahl 100 ml, pemanas labu Kjeldahl, gelas ukur, timbangan analitik, Erlenmeyer 250 ml, labu destilasi 500 ml, pendingin Leibigh, pipa bengkok, kertas penimbang, spatula, sumbat karet, pembakar bunzen.

Cara Melakukan Analisis

Sampel ditimbang seberat kurang lebih 0,5 gram dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Selanjutnya katalis ditimbang sebanyak 3 gram yang berisi CuSO_4 , K_2SO_4 dengan perbandingan 3 : 1 dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl.

Setelah itu H_2SO_4 sebanyak 10 ml dituangkan ke dalam labu Kjeldahl dan dipanaskan di atas pemanas Kjeldahl. Pemanasan ini dihentikan apabila warna larutan yang ada di dalamnya menjadi hijau atau putih jernih.

Labu destilasi yang telah diisi dengan batu didih diisi 50 ml aquades, kemudian larutan dalam labu Kjeldahl dituangkan ke dalam labu destilasi dan selanjutnya labu Kjeldahl dibilas dengan 50 ml aquades (bilas dengan

aquades sedikit demi sedikit), kemudian ditambahkan 30 ml larutan NaOH 40 % sedikit demi sedikit sambil ditutup dengan sumbat karet dengan digoyang perlahan-lahan (diusahakan tidak ada yang keluar dari dalam labu tersebut).

Sementara itu disiapkan Erlenmeyer yang diisi dengan 25 ml larutan H_2SO_4 0,1 N dan 3 tetes indikator. Labu destilasi dirangkai dengan pendingin Leibigh dengan menggunakan pipa bengkok. uap NH_3 yang keluar ditampung dalam Erlenmeyer yang berisi larutan H_2SO_4 dan indikator tadi. Air dialirkan melalui pendingin Leibigh dan api bunzen dinyalakan selama proses destilasi. Destilasi dihentikan apabila larutan di dalam labu destilasi tinggal sepertiga bagian.

Penampungan dari hasil destilasi dalam Erlemeyer dititrasi menggunakan NaOH 0,1 N hingga terjadi perubahan warna dari merah muda menjadi jingga.

Sementara itu dibuat blangko yang terdiri dari larutan 10 ml H_2SO_4 0,1 N dan 3 tetes indikator, kemudian blangko ini dititrasi dengan menggunakan larutan 0,1 N NaOH hingga terjadi perubahan warna menjadi jingga.

Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar nitrogen sesuai dengan perhitungan yang tertera di bawah ini :

Perhitungan Kadar Nitrogen =

$$\frac{\text{Titer blangko} - \text{titer sampel} \times N \times 0,014}{\text{berat sampel}} \times 100 \%$$

Keterangan : N = normalisasi NaOH

Lampiran 3 : Susunan Ransum Perlakuan Berdasarkan Prdd dan MP

Bahan Pakan	P0		Perlakuan				P3	
	Prdd	MP	Prdd	MP	Prdd	MP	Prdd	MP
RG	0,075	1,35	0,075	1,35	0,075	1,35	0,075	1,35
AT	0,946	2,135	0,946	2,135	0,946	2,135	0,946	2,135
Kons	0,159	1,62	0,159	1,62	0,159	1,62	0,159	1,62
Bek	0,414	3,12	0,275	2,06	0,138	1,04	0	0
TKABK	0	0	0,176	0,783	0,352	1,565	0,528	2,348
Tetes	0	0	0,0006	0,068	0,0001	0,102	0,0012	0,136
Jumlah	1,594	8,225	1,6326	8,036	1,6709	7,812	1,7092	7,589

Keterangan :

Prdd = protein tercerna

MP = martabat pati

RG = rumput gajah

AT = ampas tahu

Kons = konsentrat

Bek = bekatul

TKABK = tepung kulit ari biji kedele

Lampiran 4 : Data Daya Cerna Protein Kasar (%)

Ulangan	Perlakuan			
	(P0)	(P1)	(P2)	(P3)
%			
1	70,7	71	74	78
2	71	72,6	73	75
3	70,8	75	76	75
4	67	73	75	79
5	69	74	74	76
Jumlah	348,5	365,6	372	383
\bar{X}	69,7	73,12	74,4	76,6
SD	$\pm 1,709$	$\pm 1,507$	$\pm 1,140$	$\pm 1,817$

Tabel 7 : Data Daya Cerna Protein Kasar (arc sin $\sqrt{\%}$)

Ulangan	Perlakuan				
	(P0)	(P1)	(P2)	(P3)	
arc sin $\sqrt{\%}$				
1	57,23	57,42	59,34	62,03	
2	57,42	58,44	58,69	60	
3	57,29	60	60,67	60	
4	54,94	58,69	60	62,72	
5	56,17	59,34	59,34	60,67	
Jumlah	283,05	293,89	298,04	305,42	1180,4
\bar{X}	56,61	58,778	59,608	61,084	
SD	$\pm 1,0589$	$\pm 0,9715$	$\pm 0,753$	$\pm 1,2342$	

Lampiran 5 : Penghitungan Sidik Ragan Daya Cerna
Protein Kasar dan Penghitungan Uji BNT

Penghitungan sidik ragam

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{1180,4^2}{4 \times 5} \\ &= 69667,208 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk total} &= 57,23^2 + 57,42^2 + \dots + 60,67^2 - \text{FK} \\ &= 68,984 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jk perlakuan} &= \frac{283,05^2 + \dots + 305,42^2}{5} - \text{FK} \\ &= 52,36252 \end{aligned}$$

$$\text{Jk sisa} = 68,984 - 52,36252 = 16,62148$$

$$\text{Kt perlakuan} = \frac{52,366252}{3} = 17,455$$

$$\text{Kt sisa} = \frac{16,62148}{16} = 1,039$$

$$\text{F hitung} = \frac{17,455}{1,039} = 16,781$$

Penghitungan uji B.N.T.

$$\begin{aligned} \text{B.N.T. (5\%)} &= (\text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KTS}}{n}} \\ &= 2,120 \times \sqrt{\frac{2 \times 1,0388}{5}} \\ &= 1,37 \end{aligned}$$

Lampiran 6 : Sidik Ragam Daya Cerna Protein Kasar

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F Tabel 0.01 0,05
Perlakuan	3	52,3652	17,4542	16,78**	5,29 3,24
Sisa	16	16,6215	1,039		
Total	19	68,984			

Keterangan : ** F hitung > F tabel 0.01 , berbeda sangat nyata.

Kesimpulan : Perlakuan dengan pemberian tepung kulit ari biji kedele dan tetes sebagai pengganti bekatul memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap daya cerna protein kasar.

Tabel 9 : Perbedaan Daya Cerna Protein Kasar karena Pemberian Tepung Kulit Ari Biji Kedele dalam Ransum Sapi Perah Frisien Holstein dengan Uji Beda Nyata Terkecil (Arc. Sin $v\%$)

Perlakuan	Rata-rata	$\bar{X}-(\bar{X}P_0)$	$\bar{X}-(\bar{X}P_1)$	$\bar{X}-(\bar{X}P_2)$	BNT 5%
(P3) ^a	61,084	4,474*	2,306*	1,476*	1,37
(P2) ^b	59,608	2,998*	0,83		
(P1) ^b	58,778	2,168*			
(P0) ^c	56,61				

Keterangan : * berbeda nyata $P < 0,05$
a,b,c. pada superskrip yang berbeda pada kolom yang sama, berbeda nyata.

Berdasarkan uji BNT 5%, daya cerna protein kasar tertinggi terjadi pada perlakuan P3. Diantara masing-masing perlakuan terdapat perbedaan yang nyata.

Lampiran 7 : Data Retensi Nitrogen (gram)

Ulangan	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	
gram.....				
1	73,176	82,62	82,063	88,536	
2	69,375	75,97	90,348	90,955	
3	60,596	72,431	75,270	83,211	
4	89,707	79,432	78,591	93,920	
5	75,489	88,868	89,537	87,012	
Jumlah	368,343	399,312	415,809	443,634	1627,098
\bar{X}	73,6686	79,8624	83,1618	88,7268	
SD \pm	10,6079	\pm 6,3102	\pm 6,6458	\pm 4,0415	

Lampiran 8 : Penghitungan Sidik Ragam dan Uji BNT Retensi Nitrogen

Penghitungan Sidik Ragam

$$\text{Faktor Koreksi} = \frac{1627,0982^2}{4 \times 5} = 132372,3951$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= 73,176^2 + 69,375^2 + \dots + 87,012^2 - \text{FK} \\ &= 1445,9721 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{368,343^2 + \dots + 493,634^2}{5} - \text{FK} \\ &= 594,583 \end{aligned}$$

$$\text{JK sisa} = 1445,972 - 594,583 = 851,389$$

$$\text{KT perlakuan} = \frac{594,583}{3} = 198,194$$

$$\text{KT sisa} = \frac{851,389}{16} = 53,21$$

$$\text{F hitung} = \frac{198,194}{53,21} = 3,73$$

Penghitungan Uji BNT

$$\begin{aligned} \text{B.N.T. (5\%)} &= t_{5\%} (\text{db sisa}) \times \sqrt{\frac{2\text{KTS}}{n}} \\ &= 2,120 \times \sqrt{\frac{2 \times 53,21}{5}} \\ &= 9,78 \end{aligned}$$

Lampiran 9 : Tabel Sidik Ragam Retensi Nitrogen

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hit	F tabel 0,01 0,05	
Perlakuan	3	594,583	198,194	3,73*	5,29	3,24
Sisa	16	851,389	53,21			
Total	19	1445,972				

Keterangan : * F hitung > Ftabel 0.05 berbeda nyata

Kesimpulan : tepung kulit ari biji kedele yang dicampur tetes sebagai pengganti bekatul memberikan pengaruh yang nyata terhadap retensi nitrogen

Tabel Uji BNT Retensi Nitrogen

Perlakuan	\bar{X}	$\bar{X} - \bar{X}P_0$	$\bar{X} - \bar{X}P_1$	$\bar{X} - \bar{X}P_2$	BNT 5%
P3 ^a	88,7268	15,0582*	8,8244	5,565	9,78
P2 ^a	83,1618	9,9936*	0,1994		
P1 ^b	79,8624	5,1938			
P0 ^b	73,6686				

Keterangan : * berbeda nyata ($P < 0.05$)
a,b. rata-rata pada superskrip yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata.

Kesimpulan : Berdasarkan uji B.N.T. 5% retensi nitrogen tertinggi terjadi pada perlakuan P3. Diantara masing-masing perlakuan terdapat perbedaan yang nyata.