

**PENGARUH JENIS PENGGILINGAN DAN VARIETAS PADI TERHADAP
KANDUNGAN PROTEIN KASAR DAN BETN DEDAK PADI YANG
TELAH MENGALAMI PENYIMPANAN DUA BULAN**

OLEH

A.JULIATI

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana pada Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin

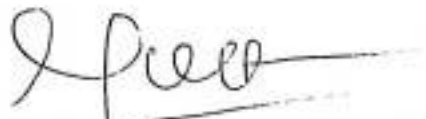
**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2002**

Judul Skripsi : Pengaruh Jenis Penggilingan dan Varietas Padi Terhadap Kandungan Protein Kasar dan BETN Dedak Padi yang Telah Mengalami Penyimpanan Dua Bulan

Nama : A. Juliati

No. Pokok : 1211 96 010

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh :



Dr. Ir. M. Arifin Amril, M.Si.
Pembimbing Utama



Ir. Muh. Zain Mide, MS
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



Dr. Ir. Laily A. Rotib, M.Si
Ketua Jurusan



Dr. Ir. H. Basit Wello M.Sc.

Tgl Lulus : Agustus 2002

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil Alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan kekuatan dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dan merampungkan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih kurang dari kesempurnaan oleh karena keterbatasan dari penulis, namun harapan penulis semoga tulisan ini dapat berguna.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang setulus dan sebesarnya kepada semua pihak khususnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. M. Arifin Amril, M.Sc selaku pembimbing utama dan Bapak Ir. Muh. Zain Mide, M.S selaku pembimbing anggota yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan petunjuk kepada penulis, mulai dari awal penelitian hingga penulisan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Ir. Situru, DES, selaku pembimbing akademik penulis.
3. Dekan Fakultas Peternakan, Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Bapak dan Ibu Dosen serta segenap karyawan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin yang telah banyak membantu selama penulis mengikuti perkuliahan.
4. Ayahanda almarhum Prof. dr. H. A. Latief Tjokke, SKM dan Ibunda Hj. A. Halimong atas jasa dan kasih sayangnya yang dilimpahkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan hingga ke perguruan tinggi.

Juga tak lupa kepada kakak-kakakku tercinta yang telah memberikan bantuan dan dorongan kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan.

5. Rekan team penelitian Yuli dan Rahmawaty atas segala kerjasama yang baik dan kekompakannya.
6. Rekan-rekan mahasiswa Nutrisi Angkatan '96 : Abidah, Roliana, Marwah, Lisa, Marauleng, Nirwana, Ashar, Syarif, Fahrul, Heru, Firman, Tika, Fifi, serta teman-teman yang tidak sempat penulis paparkan satu persatu atas bantuan, dorongan dan kerjasamanya yang baik dari awal kuliah hingga penulisan skripsi ini.
7. Rekan-rekan KKN : Ricki, Yani, Stella, Ical, Suaib, Risma, Ai atas bantuan, kerjasama dan dorongannya.
8. Semoga amal dan ibadah beliau semua diterima oleh Allah SWT, amin.

Akhirnya penulis mempersembahkan skripsi ini sebagai suatu karya ilmiah yang masih sederhana namun kiranya dapat memberikan manfaat, baik pada almamater tercinta, masyarakat, bangsa dan negara.

Makassar, Juli 2002

A. Juliati

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang.....	1
Permasalahan.....	1
Hipotesis.....	2
Tujuan dan Kegunaan.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
Dedak Padi.....	4
Penggilingan Padi.....	6
Varietas Padi.....	12
Penyimpanan.....	13
Protein Kasar.....	14
BETN.....	15
METODOLOGI PENELITIAN.....	16
Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
Materi Penelitian.....	16
Metode Penelitian.....	16
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komposisi Dedak Kasar, Dedak Halus, dan Bekatul.....	5
2.	Analisa Sidik Ragam.....	17
3.	Rancangan Pelaksanaan Penelitian yang terdiri dari Jenis Penggilingan dan Varietas.....	18
4.	Rata-Rata Kandungan Protein Kasar dan BETN Dedak Padi dari Jenis Penggilingan dan Varietas Padi yang Berbeda yang telah Mengalami Penyimpanan 2 bulan.	21



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Rata-rata Kadar Protein Kasar Dedak Padi dari Jenis Penggilingan dan Varietas Padi yang telah Mengalami Penyimpanan Dua Bulan.....	30
2.	Sidik Ragam Kadar Protein Kasar Dedak Padi Berdasarkan Jenis Penggilingan dan Varietas Padi yang telah Mengalami Penyimpanan Dua Bulan.....	35
3.	Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Kadar Protein Kasar	36
4.	Rata-Rata Kandungan BETN Dedak Padi dari Jenis Penggilingan dan Varietas Padi yang Berbeda yang telah Mengalami Penyimpanan 2 bulan.....	37
5.	Sidik Ragam Kadar BETN Dedak Padi Berdasarkan Jenis Penggilingan dan Varietas Padi yang telah Mengalami Penyimpanan Dua Bulan.....	42
6.	Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Kadar BETN.....	43
7.	Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Kadar BETN.....	43
8.	Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Pengaruh Interaksi Jenis Penggilingan dan Varietas Padi Terhadap Kadar BETN Dedak Padi yang Telah Mengalami Penyimpanan Dua Bulan	45

RINGKASAN

A. Juliati (1 211 96 010) "Pengaruh Jenis Penggilingan dan Varietas Padi Terhadap Kandungan Protein Kasar dan BETN Dedak Padi yang Telah Mengalami Penyimpanan Dua Bulan" di bawah bimbingan Dr. Ir. Muh. Arifin Amrul, M.Sc sebagai Pembimbing Utama dan ir. Muh. Zain Mide, MS sebagai Pembimbing Anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh jenis penggilingan dan varietas padi yang telah mengalami penyimpanan dua bulan terhadap kandungan protein kasar dan BETN dedak padi. Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Petak terbagi (RPT) dengan dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3x3 dengan 3 ulangan. Di mana main plot (petak utama) adalah varietas padi yang terdiri dari V1 = Ciliwung, V2 = IR.64 dan V3 = Membramo sedangkan sub plot (anak petak) adalah jenis penggilingan padi yang terdiri dari P1 = Rutan, P2 = Heller Stake, P3 = Stake.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jenis penggilingan padi berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap protein dan BETN dedak padi sedangkan varietas padi tidak berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kandungan protein kasar tetapi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap BETN.

Disimpulkan bahwa jenis pengolah dan jumlah tahapan dalam proses penggilingan mempengaruhi kadar protein dan BETN dedak padi yang telah mengalami penyimpanan dua bulan. Jenis penggilingan dengan tiga tahap proses pengolahan adalah yang terbaik untuk kadar protein dan BETN.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Keberhasilan usaha peternakan ditentukan oleh ketersediaan makanan disamping pemuliaan dan tatalaksana. Agar keuntungan yang memadai dapat dicapai maka faktor makanan perlu diperhatikan yaitu dengan mencari makanan yang bergizi tinggi, murah, mudah diperoleh dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia.

Dedak padi dengan kandungan gizi yang tinggi serta murah harganya merupakan bahan yang baik sebagai penyusun ransum makanan ternak untuk berbagai tujuan pemeliharaan ternak baik pada ternak ruminansia maupun non ruminansia. Dedak padi adalah salah satu bahan makanan ternak yang berasal dari produksi limbah pertanian sehingga tidak bersaing dengan kebutuhan manusia serta mudah diperoleh.

Dedak padi sebagai salah satu bahan pakan alternatif bergizi tinggi diperoleh dari proses penggilingan padi tetapi kualitasnya berbeda-beda tergantung pada jenis padi serta jumlah serat kasar (sekam) yang terdapat di dalamnya. Serat kasar (sekam) dipengaruhi oleh proses penggilingan yang dilakukan sehingga proses penggilingan padi mempengaruhi kualitas dedak yang dihasilkan.

Jumlah dedak padi sangat berkurang pada waktu musim paceklik. Untuk menjamin ketersediaannya dilakukan penyimpanan. Namun penyimpanan bahan pakan ini dapat menyebabkan perubahan, baik secara fisik maupun kimia sehingga penyimpanan dapat mempengaruhi kualitas dari dedak padi. Untuk itu perlu diadakan

penelitian mengenai evaluasi nilai gizi protein kasar dan BETN dedak padi dari penggilingan dan varietas yang berbeda-beda yang mengalami penyimpanan selama dua bulan.

Permasalahan

Dedak padi sebagai salah satu bahan pakan ternak yang diperoleh dari proses penggilingan padi memiliki kandungan gizi yang tinggi. Namun kandungan gizinya dapat berbeda-beda tergantung pada jumlah serat kasar (sekam) yang terdapat di dalamnya. Jumlah serat kasar (sekam) dipengaruhi oleh proses penggilingan sehingga kualitas dedak padi dipengaruhi oleh proses penggilingan.

Varietas padi yang berbeda memiliki kandungan gizi yang berbeda dan dedak yang dihasilkan kemungkinan memiliki kandungan gizi yang berbeda pula sehingga jenis padi menentukan kualitas dari dedak padi.

Kandungan gizi dedak padi dapat pula mengalami perubahan selama proses penyimpanan sehingga penyimpanan ikut mempengaruhi kualitas dedak padi.

Penelitian ini dilakukan untuk membuktikan apakah kualitas dedak padi dapat dipengaruhi oleh jenis penggilingan dan varietas padi yang telah mengalami penyimpanan selama 2 (dua) bulan.

Hipotesis

Diduga bahwa dedak padi dari varietas dan penggilingan padi berbeda akan didapatkan kadar protein dan BETN yang berbeda pula.



Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh jenis varietas padi dan penggilingan dedak padi yang telah mengalami penyimpanan 2 (dua) bulan terhadap kandungan protein dan BETN dedak padi.

Kegunaan adalah sebagai bahan informasi kepada masyarakat mengenai kualitas dedak padi berdasarkan jenis penggilingan dan varietas padi yang berbeda.



TINJAUAN PUSTAKA

Dedak Padi

Dedak padi adalah salah satu bahan makanan ternak yang berasal dari produksi limbah pertanian yang diperoleh dari proses penggilingan padi (Tillman, Hartadi, Reksodipradjo, Prawikusuma dan Lebdoekojo, 1991).

Dedak padi dengan kandungan gizi yang dimilikinya serta murah harganya merupakan bahan yang baik sebagai penyusun ransum makanan ternak untuk berbagai tujuan pemeliharaan ternak baik pada ternak besar maupun unggas. Dedak halus dan bekatul lebih banyak digunakan dibanding dengan dedak kasar (Ciptadi dan Nasution, 1979).

Dedak kasar diperoleh dari hasil penumbukan atau hasil dari penggilingan yang kemudian dipisahkan dari sekam, terdiri dari pecahan-pecahan sekam yang agak kasar dan sebagian lagi adalah kulit ari beras yang terluar sedangkan dedak halus atau luntuh diperoleh dari pengayakan dari hasil penyosoh beras dengan penumbukan pertama dan kedua, (Lubis, 1953).

Dalam proses penggilingan, dedak didefinisikan sebagai hasil ikutan proses pemecahan kulit pada gabah yang terdiri dari lapisan kutikula sebelah luar, hancuran sekam dan sebagian kecil lembaga. Lapisan berikutnya yang sebelah dalam diperoleh sebagai katul (rice polish) merupakan hasil ikutan penyosohan beras pecah kulit yang terdiri dari lapisan kutikula sebelah dalam, lembaga dengan sedikit endosperm yang hancur berupa tepung, (Anonymous, 1954).

Berdasarkan bentuk fisiknya bahan makan ternak dapat dibagi dalam 3 (tiga) golongan yaitu bahan makanan butiran seperti jagung, bentuk tepung seperti dedak halus dan bentuk cairan seperti minyak ikan selanjutnya dikatakan bahwa dedak padi adalah bahan makanan yang mudah tengik karena banyak mengandung lemak. Dedak padi juga mengandung enzim lipase, enzim ini menyebabkan dedak padi mudah menggumpal sehingga dedak padi mengalami ketengikan, (Anonymous, 1982).

Tillman, dkk (1991), menyatakan bahwa kandungan nutrisi dari dedak padi adalah bahan kering 86%, kadar abu 12,6%, lemak kasar 4,2%, serat kasar 17% dan protein kasar 8,6%.

Dari Tabel 1. Dapat dilihat komposisi dedak padi dibedakan atas jenis-jenisnya.

Tabel 1. Komposisi Dedak Kasar, Dedak Halus dan Bekatul.

	Dedak Kasar	Dedak Halus		Bekatul
		Pabrik	Kampung	
Air	10,50	10,90	11,70	12,55
Protein	6,10	13,60	10,10	10,80
Lemak	2,30	8,20	4,90	2,90
Serat Kasar	26,80	8,00	15,30	4,90
BETN	38,80	50,80	48,10	61,30
Abu	15,50	8,50	9,90	7,55

Sumber : Lubis, 1958

Menurut jenisnya dedak padi dibedakan menjadi 4 (empat) macam yaitu, dedak kasar, dedak halus, dedak lunteh dan bekatul.

1. Dedak kasar terdiri dari pecahan kulit gabah yang masih tercampur sedikit kulit beras sehingga serat kasarnya paling sedikit 25%

2. Dedak halus terdiri dari pecahan kulit gabah seperti dedak kasar tetapi lebih banyak tercampur kulit beras sehingga kadar serat kasarnya paling sedikit 20%
3. Dedak lunteh terdiri dari sedikit pecahan kulit gabah dan cukup banyak kulit beras sehingga serat kasarnya kurang dari 6%
4. Bekatul terdiri dari campuran sedikit sekali pecahan kulit gabah dan banyak kulit beras sehingga serat kasarnya kurang 6% (Murtidjo, 1987).

Penggilingan Padi

Berdasarkan derajat kehalusan, dedak dapat digolongkan menjadi 3 (tiga) macam, yaitu dedak kasar (rough bran), dedak halus (fine bran) dan katul. Hasil dedak sangat dipengaruhi oleh jenis alat pengolah yang dipergunakan dalam proses penggilingan, (Soemartono, 1968).

Soemardi (1973), menyatakan bahwa penggilingan merupakan proses pengupasan dari padi/gabah menjadi beras. Selanjutnya Makfoeld (1982), menerangkan bahwa tujuan penggilingan adalah untuk memisahkan beras dari bagian yang tidak diinginkan. Peralatan penggilingan terdiri dari pembersih, pemecah kulit, penyosoh, penggosok (polisher) serta pengayak sebagai pemisah terakhir.

Variabilitas dedak yang dihasilkan di Indonesia sangat tinggi, baik dalam kerapatan (bulk density) maupun dalam komposisi kimiawinya. Variasi komposisi ini lebih banyak disebabkan oleh sistem penggilingan yang ada di Indonesia. Jumlah sekam yang terbawa bersama dedak merupakan salah satu faktor penentu dalam variasi, (Wahyudin dan Zein, 1979).



Pada penggilingan padi dikenal 2 (dua) tipe pokok yaitu penggilingan di mana penggilingan dan penghilangan lapisan (katul, polish) menjadi satu yang disebut tipe kiskisan. Jenis penggilingan yang tergolong ke dalam tipe ini yaitu penggilingan kecil. Tipe kedua yaitu penggilingan dan pemisah lain terpisah disebut tipe Cono (cono type). Yang termasuk tipe ini yaitu jenis penggilingan besar dan sedang, (Makfoeld, 1982). Lebih lanjut dikatakan bahwa penggilingan yang lengkap terdiri dari pembersih (cleaner) untuk membersihkan kotoran dari biji utuh, pemecah kulit (huller, husker), memecah sekam dari bagian padi sehingga mudah dipisahkan, penyosoh menghilangkan lapisan dari berasnya, antara lain katul dan sedikit lapisan endosperm, penggosok (polisher), menghilangkan bagian dari lapisan endosperm beras sehingga didapat beras putih dan bersih serta pemisah dan pengoyak (separator) untuk memisahkan bagian-bagian hasil penggilingan yang didapat.

Grist, (1959), menyatakan bahwa jenis alat pengolah yang digunakan serta derajat penyosohan mempengaruhi jumlah dedak yang dihasilkan. Rata-rata hasil yang diperoleh dari jumlah padi yang digiling adalah sekitar 8% sampai 9% dedak kasar, 5% sampai 6% dedak halus dan 3% sampai 4% katul.

Anonymous, (1991), menyatakan bahwa dedak yang dihasilkan untuk setiap jenis penggilingan padi berbeda, tergantung pada tahap pemisahan atau pengolahan padi menjadi beras. Pada penggilingan moderen dalam 1 (satu) jam dapat menggiling gabah sebanyak 3 (tiga) ton dan dedak yang dihasilkan sebanyak 7%-8% dari berat gabah sedangkan pada penggilingan tradisional jumlah beras yang diperoleh dalam 1 (satu) jam 50-60 liter/jam.

Ada beberapa model dan tipe mesin pengupas gabah, demikian pula besarnya kapasitas penggunaannya bervariasi yang sering disebut Huller atau Husker. Beras yang dihasilkan oleh alat ini dinamakan beras pecah kulit, berwarna kelabu putih karena masih dilapisi dedak halus. Untuk menyosoh menjadi beras sosoh dibutuhkan alat lain yang akan memproses lebih lanjut. Dewasa ini banyak dipakai oleh masyarakat. Huller dengan sistem Rubber Roll dan Engelberg (Hardjosentono, Wijanto, Rochlan, Badra dan Tarmana, 1985).

Pada mesin Engelberg terdiri dari 2 (dua) piringan baja yang tertutup dengan lapisan amplas. Piringan bagian atas terpasang pada kerangka sedangkan piringan bawahnya terpasang pada poros yang berputar. Dengan adanya gaya sentrifugal maka gabah yang lewat di antara kedua piringan tersebut akan terkoyak sehingga kulit gabah terlepas, (Anonymous, 1991).

Pemecah kulit tipe roll karet terpasang 2 (dua) buah roll karet yang berputar ke arah dalam. Melalui pintu pemasukan, gabah turun dari bak penampungan jatuh di antara 2 (dua) buah silinder karet yang telah distel jarak renggangnya. Gabah dengan ukuran tebal tertentu akan terjepit di antara kedua silinder tersebut, kulitnya akan terkoyak sehingga gabah akan terkupas menjadi beras pecah kulit. Terkoyaknya kulit dapat berlangsung karena adanya perbedaan kecepatan putar dari kedua roll karet. (Hardjosentono, 1985).

Menurut Makfoeld, (1982), bahwa ada 3 (tiga) jenis penggilingan, yaitu :

1. Penggilingan Tradisional (Rutan)

- a). Mempunyai baling-baling untuk memisahkan beras dengan sekam yang masih ada.
- b). Prosesnya 2 (dua) kali.
- c). Alatnya cuma satu, yaitu polisher yang merangkap pemecah sekaligus pembersih.
- d). Dedak yang dihasilkan ada 2 (dua) macam, yaitu : dedak kasar dan dedak halus.

Dedak kasar : Terpisah dengan proses pengisapan.

Dedak halus : Langsung jatuh.

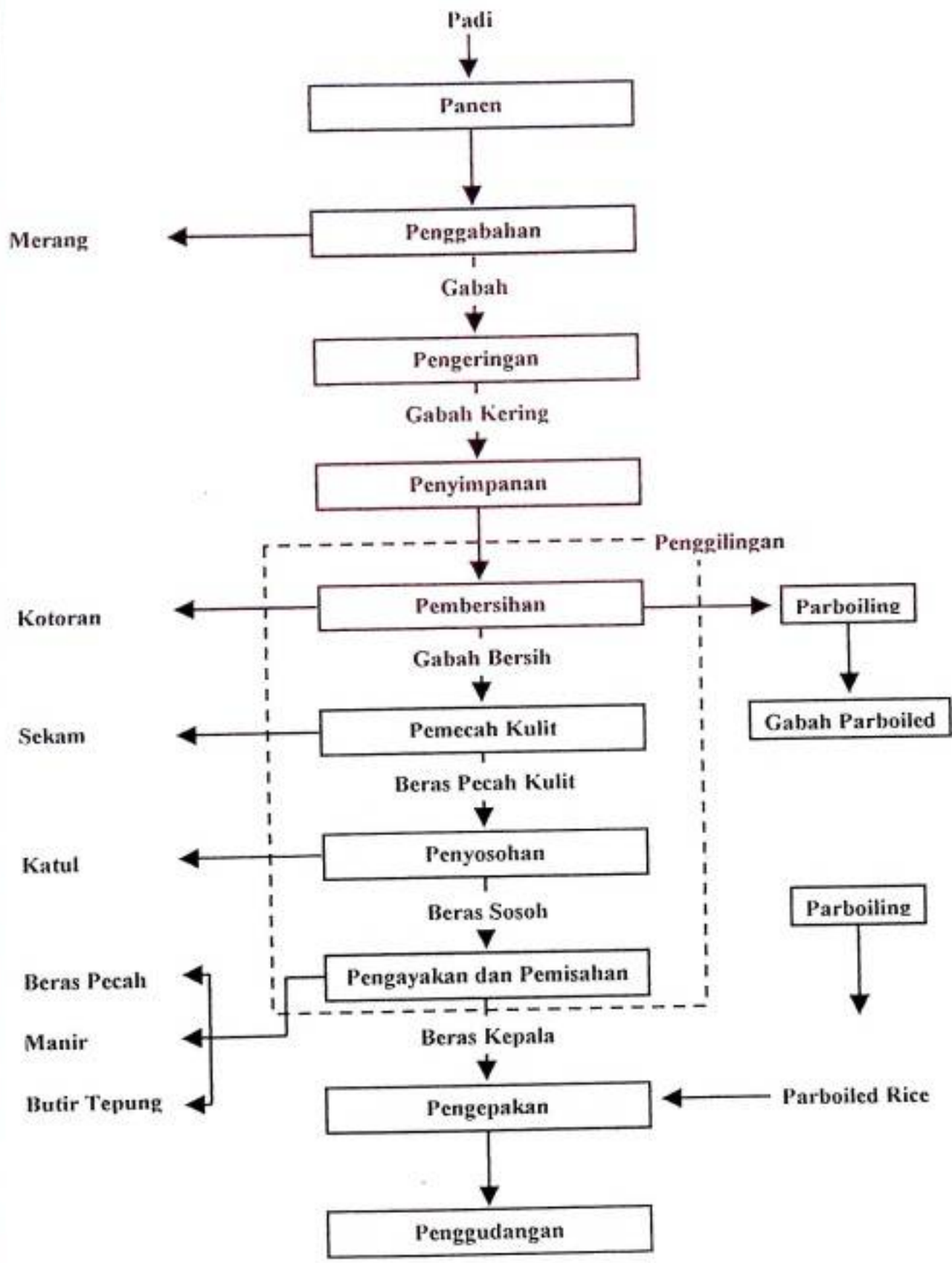
2. Penggilingan Sedang (Heller Stake)

- a). Banyak sedikitnya dedak tergantung dari pecah kulit (kalau banyak terkupas atau pecah kulit maka dedak yang dihasilkan kurang).
- b). Polisher (pembersih) : diameter penyaringan besar, dedak yang dihasilkan banyak dan polishernya cuma satu.
- c). Tahap pengolahannya 2 (dua) kali, artinya pertama pecah kulit (karet) sesudah itu langsung turun ke polisher kemudian masuk ke saringan jalan beras untuk pemisah menir.
- d). Banyak sedikitnya menir tergantung dari kualitas gabah : kadar air, bobot biji.

- e). Dedak yang dihasilkan satu macam dan termasuk kualitas B dan bercampur dengan sedikit menir.

3. Penggilingan Moderen (Stake)

- a). Pengolahannya 3 (tiga) tahap.
- b). Mesin pemoles ada 3, yaitu :
 - Mesin poles 1 : menghasilkan dedak kasar karena beras masih bercampur dengan sedikit sekam.
 - Mesin poles 2 : beras agak halus karena sekamnya lebih berkurang.
 - Mesin poles 3 : menghasilkan dedak halus.
- c). Memiliki separator untuk memisahkan butiran gabah.
- d). Dedak yang dihasilkan ada 3 (tiga) macam, termasuk kualitas A.



Gambar 1. Diagram Urutan Pengolahan padi



Varietas Padi

Komposisi kimia dedak sangat bervariasi tergantung pada faktor agronomis padi dan proses penggilingannya. Disamping latar belakang agronomis seperti pemupukan dan tanah. Varietas padi juga menentukan variasi komposisi kimia dedak padi (Anonim, 1991).

Menurut Tillman, Hartadi, Reksohadiprodjo, Prawirokusuma dan lebdosekojo, (1991), bahwa makanan ternak berasal dari limbah pertanian diperoleh dari produk (hasil) tanaman terutama biji. Bekatul dan dedak padi berasal dari penggilingan padi. Komposisi limbah hasil pertanian sangat variabel tergantung dari jenis asal bijinya.

Menurut Ciptadi dan Nasution, (1979), bahwa kualitas dedak yang diperoleh dari proses penggilingan padi sangat banyak tergantung pada jenis padi yang digiling.

Keragaman sifat fisik dan kimia gabah terutama disebabkan oleh faktor genetis yang dibawa masing-masing varietas. Keragaman sifat gabah meliputi antara lain ukuran, bentuk, sekam, bobot butir, densitas, rendomen beras pecah kulit, kekerasan dan kebersihan biji, (Damardjati, 1982).

Varietas yang berlainan adalah mempunyai bentuk biji yang berlainan dan komposisi kimia biji yang berlainan, (Kunze, 1985).

Deskripsi varietas padi dari jenis yang berbeda dapat diketahui bahwa varietas Ciliwung bobot butirnya lebih berat, bentuknya agak bulat dan lebih pendek. Varietas IR.64 butirnya lebih ringan dari Ciliwung dan bentuknya ramping panjang sedangkan varietas membrana bobot butirnya lebih ringan dari IR.64 dan bentuk gabahnya panjang, (Anonymous, 1989).

Penyimpanan

Penyimpanan adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk menahan atau menunda suatu barang yang sebelum barang tersebut dipakai tanpa mengubah bentuk barang tersebut, (Winarno dan Laksmi, 1974).

Tujuan dari penyimpanan itu sendiri adalah untuk menjaga dan mempertahankan mutu dan komoditi yang disimpan dengan menghindari, mengurangi atau menghilangkan berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas komoditi. Akan tetapi penyimpanan terlalu lama dapat menurunkan mutu bahan makanan ternak, (Hall, 1970).

Penyimpanan bahan makanan sering dianjurkan sebagai berikut :

1. Penyimpanan di tempat dingin dengan suhu $1-55^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban 55-70%.
2. Penyimpanan di gudang kering dengan temperatur $24-33^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban 55-70%, (Diener dan Davis, 1969).

Ada beberapa penyebab kerusakan kandungan gizi dalam dedak padi selama penyimpanan, kandungan gizi pada bahan makanan akan dapat menurun dengan sendirinya akibat penyimpanan yang lama tetapi mungkin juga disebabkan adanya serangan dan proses ketengikan minyak, (Ciptadi dan Nasution, 1979).

Faktor-faktor yang mempengaruhi ransum selama penyimpanan antara lain faktor fisik seperti temperatur, kelembaban relatif, komposisi udara, ruang penyimpanan, faktor biologi seperti kutu, bakteri, kejang, serangga dan binatang pengerat, (Hall, 1970).

Cara pembungkusan dan penyimpanan juga mempengaruhi kerusakan dedak padi. Penyebab-penyebab kerusakan dedak padi seperti serangga-serangga dan jamur yang dapat merusak dedak padi, kadar air yang tinggi dan enzim lipase yang dapat menyebabkan ketengikan minyak dapat dihilangkan dengan pemanasan. Selama penyimpanan penyebab-penyebab kerusakan dedak padi tersebut timbul kembali apabila tidak dilakukan pembungkusan yang baik, (Ciptadi dan Nasution, 1979).

Protein

Protein adalah senyawa anorganik kompleks yang mempunyai molekul tinggi seperti halnya dengan karbohidrat dan lipida. Protein mengandung sulfur, beberapa protein mengandung fosfor. Hampir 50% berat kering sel hewani adalah protein. Penyusun sel-sel antibodi dan banyak hormon adalah protein, (Tillman dkk, 1991).

Protein dalam ransum ternak dibutuhkan untuk pertumbuhan dan memperbaiki jaringan, menambah persediaan asam amino, sintesa hormon, pembentukan susu, produksi antibodi dan masih banyak fungsi fisiologi lainnya, (Etgen, 1987).

Protein adalah zat anorganik yang mengandung Karbon, Nitrogen, Hidrogen, Oksigen, Sulfur dan Fosfor. Zat tersebut merupakan zat makanan utama yang mengandung zat nitrogen. Komposisi protein yang terdiri dari Karbon 51-55%, Hidrogen 6,5-7,3%. Nitrogen 15,5-18%. Oksigen 21,5-23,5%. Sulfur 0,5-2,0% dan Fosfor 0-1,5%, (Anggorodi, 1979).

Protein kasar nama kumpulan dan menyetengahkan lebih dari 20 (dua puluh) asam amino dan tiap-tiap asam amino mempunyai fungsi khusus dalam metabolisme, (Tillman dkk, 1991).

Protein mengandungi sekitar 16% Nitrogen sehingga jumlah protein dalam ransum dapat diperkirakan dengan menentukan jumlah Nitrogen dalam ransum dan mengalikannya dengan 6,25 ($100:16 = 6,25$). Protein yang ditentukan dengan cara demikian disebut protein kasar. Cara tersebut hanya memberikan suatu perkiraan kerana dianggap bahwa protein mengandungi 16% Nitrogen dan bahwa semua Nitrogen ada dalam bentuk protein, (Anggorodi, 1985).

Menurut Tillman dkk, (1991), bahwa jenis penggilingan padi berpengaruh terhadap kandungan protein dedak. Penggilingan kecil menghasilkan kulit padi yang banyak dalam hasil sisanya sehingga mempunyai nilai makanan ternak yang rendah untuk semua ternak sebaliknya penggilingan moderen menghasilkan dedak halus yang baik nilainya.

BETN

Analisis mineral dimulai dengan membakar zat makanan (bahan kering) dengan istilah diabukan. Dengan pembakaran dapat dihilangkan zat-zat anorganik. Dalam praktek, kuantitas abu dari skema analisis bahan makanan hanyalah merupakan kelanjutan dalam menghitung bahan ekstrak tanpa Nitrogen (BETN) dengan cara pengurangan kerana setiap mineral dalam tubuh mempunyai fungsi yang terpisah, (Tillman dkk, 1991).

Komponen ini dapat diketahui kadarnya dengan jalan : $100 - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{kadar lemak} + \text{kadar serat kasar})$ (Anggorodi, 1979).



METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan telah dilaksanakan selama 2 (dua) bulan yaitu dimulai dari bulan Desember 2001 sampai Februari 2002. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Industri Makanan Ternak dan sampel dianalisa di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Universitas Hasanuddin Makassar.

Materi Penelitian

Peralatan yang digunakan selama penelitian adalah kantong plastik, tempat rol film, karung nilon (sebagai tempat sampel), jarum penjahit, tali raffia, dan seperangkat alat untuk analisa protein kasar.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah dedak padi dari 3 varietas, yaitu IR 64, Ciliwing dan Membramo serta beberapa bahan kimia untuk analisa protein kasar.

Metode Penelitian

a. Rancangan Percobaan

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Petak Terbagi dengan rancangan dasar RAL 3x3 dengan 3 ulangan yaitu varietas. Main plot (petak utama) adalah jenis varietas padi yang terdiri dari V1 = Ciliwung, V2 = IR.64 dan V3 = Membrano sedangkan Sub plot (anak petak) adalah jenis penggilingan padi yang terdiri dari P1 = Rutan, P2 = Heller Stake dan P3 = Stake.

Rancangan percobaan ini dapat digambarkan dengan model matematika

sebagai berikut :

- $Y_{ijk} = \mu + K_k + P_i + \delta_{ik} + V_j + (PV)_{ij} + E_{ijk}$
 $i = 1, 2, 3$
 $j = 1, 2, 3$
 $k = 1, 2, 3$
 $\mu =$ nilai rata-rata
 $V_j =$ pengaruh varietas ke - j
 $P_i =$ pengaruh penggilingan ke - i
 $K_k =$ pengaruh dedak ke - k
 $(PV)_{ij} =$ pengaruh interaksi penggilingan dan varietas
 $\delta_{ik} =$ pengaruh galat dedak ke - k dari faktor penggilingan ke - i
 $E_{ijk} =$ pengaruh galat dari dedak pada penggilingan ke - i dan varietas ke - j

Tabel 2. Analisa Sidik Ragam

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-hit	F-tabel	
					5%	1%
Varietas	a-1					
Galat (a)	A(r-1)					
Total Petak Utama	Ar-1					
Penggilingan (B)	b-1					
Interaksi (AB)	(a-1)(b-1)					
Galat (B)	a(r-1)(b-1)					
Sub Total	ar(b-1)					
Total	abr-1					



Tabel 3. Rancangan Pelaksanaan Penelitian yang Terdiri dari Jenis Penggilingan dan Varietas

Anak Petak Penggilingan	Ulangan	Petak Utama (Varietas)		
		V1	V2	V3
P1	1	P1V1	P1V2	P1V3
	2	P1V1	P1V2	P1V3
	3	P1V1	P1V2	P1V3
P2	1	P2V1	P2V2	P2V3
	2	P2V1	P2V2	P2V3
	3	P2V1	P2V2	P2V3
P3	1	P3V1	P3V2	P3V3
	2	P3V1	P3V2	P3V3
	3	P3V1	P3V2	P3V3

b. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel penelitian dilakukan di Desa Rompegading Kecamatan Liriaja Kabupaten Soppeng. Jenis penggilingan padi yang digunakan ada 3 (tiga) buah yaitu Rutan (penggilingan kecil), Heller Stake (penggilingan sedang) dan Stake (penggilingan besar). Sampel dedak padi yang diambil berasal dari 3 (tiga) varietas padi yaitu Ciliwung, IR.64 dan Membrano.

Ada 27 perlakuan sebagai ulangan, dimana setiap perlakuan digunakan dedak padi sebanyak 10 kg yang dikemas dengan menggunakan karung plastik atau karung nilon. Pengambilan sampel dilakukan pada akhir penelitian. Banyaknya sampel yang diambil setiap perlakuan adalah 20 g. Pengambilan sampel setelah dedak padi disimpan selama 2 (dua) bulan yaitu sebanyak 20 g. Cara pengambilan sampel

dilakukan 5 (lima) tempat. Setiap kemasan perlakuan yaitu 4 (empat) tempat pada bagian sudut kemasan dan satu tempat pada bagian tengah kemasan.

c. Peubah yang Diukur

Peubah yang diukur dalam penelitian ini adalah protein kasar dan BETN.

Prosedur kerja dari protein kasar menurut Sudarmadji, Haryono, Suhardi (1984) adalah sebagai berikut :

1. Timbangan sampel 0,5 gram (a gram) kemudian dimasukkan ke dalam labu kjedahl.
2. Tambahan $\frac{1}{2}$ sendok dicampur selenium dan 10 ml H₂SO₄
3. Kocok hingga sampel terbasahi oleh H₂SO₄, kemudian didestruksi (dalam lemari asam) di atas alat pemanas listrik hingga jernih.
4. Dinginkan dan encerkan dengan aquades sampai tanda garis (pengenceran b kali). Selanjutnya didestruksi.
5. Siapkan H₃BO₃ 2% sebanyak 10 ml, dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer kemudian ditambahkan indikator metil merah 3 tetes.
6. Pipet larutan sebanyak 10 ml kemudian dimasukkan ke dalam labu destilasi dan ditambah dengan 10 ml NaOH 40% serta aquades 100 ml.
7. Alat destilasi dijalankan sampai larutan penampung N mencapai 50 ml (penampung N=3 tetes indikator + asam boraks).
8. Titrasi dengan H₂SO₄ 0,02 N sampai terjadi perubahan warna (c ml).

Keberhasilan analisa ini ditandai oleh terjadinya perubahan warna hijau menjadi merah pada labu penampung N.

$$\text{Protein Kasar} = \frac{\text{ml Titrasi} \times \text{N H}_2\text{SO}_4 \times 0,014 \times 6,25 \times b}{\text{Berat Sampel (gram)}} \times 100\%$$

Dimana : b = Pengenceran 10 kali

Volume titrasi = ml

NH_2SO_4 = N

Berat Sampel = g

$\text{BETN} = 100 - (\text{kadar air} + \text{Abu} + \text{Protein Kasar} + \text{Lemak Kasar} + \text{Serat Kasar})$.

(Anonymous, 1980).

d. Analisa Data

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan analisis ragam, apabila data perlakuan yang diperoleh memberikan pengaruh nyata terhadap parameter yang diukur maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (Gasperz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata kadar protein kasar dan BETN dedak padi yang dihasilkan dari jenis penggilingan dan varietas padi yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Protein Kasar dan BETN Dedak Padi dari Jenis Penggilingan dan Varietas Padi yang Berbeda

Perlakuan		Parameter	
Penggilingan (P)	Varietas (V)	Protein Kasar	BETN
P1	V1	3,81	48,05 ^{bcd}
	V2	4,44	33,55 ^a
	V3	4,85	40,22 ^{abc}
P2	V1	8,84	33,34 ^a
	V2	7,69	38,57 ^{ab}
	V3	8,62	38,31 ^{ab}
P3	V1	11,97	64,72 ^d
	V2	12,58	64,42 ^{cd}
	V3	14,39	56,93 ^{bc}
Rata-Rata (P)			
P1		4,37	40,61
P2		8,38	36,68
P3		12,98	62,02
	Rata-Rata (V)		
	V1	8,20	48,70
	V2	8,24	45,51
	V3	9,29	45,10

Keterangan : 1. Angka pengamatan pada kolom yang sama yang diikuti notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)



Pengaruh Jenis Penggilingan dan Varietas Padi terhadap Kadar Protein Kasar

Penggilingan

Berdasarkan sidik ragam menunjukkan bahwa jenis penggilingan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar protein kasar dedak padi.

Hasil Uji Beda Nyata menunjukkan bahwa protein kasar dari jenis penggilingan P3 (stake) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan P2 (Heller stake) dan P1 (Rutan). P2 berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan P1 dan P3.

Kadar protein kasar yang dihasilkan pada P3 (Stake) dan P2 (Heller stake) lebih tinggi dibandingkan P1 (rutan). Hal ini disebabkan karena P3 (Stake) dan P2 (Heller stake) merupakan mesin penggilingan dengan menggunakan teknologi yang modern dimana teknologi penggilingan sangat menentukan kualitas dan kuantitas beras yang dihasilkan dan dedak padi sebagai hasil samping (ikutan). Hal ini sesuai dengan pendapat Suparyono dan Setyono (1997) menyatakan bahwa teknologi penggilingan sangat menentukan kualitas dan kuantitas beras yang dihasilkan dan dedak padi sebagai hasil samping (ikutan). Pernyataan ini didukung oleh Soemartono (1968), bahwa berdasarkan derajat kehalusan, dedak dapat digolongkan menjadi 3 (tiga) macam yaitu dedak kasar (rough bran), dedak halus (fine bran) dan katul. Hasil dedak sangat dipengaruhi oleh jenis alat pengolah yang dipergunakan dalam proses penggilingan. Pendapat ini sejalan pula dengan pernyataan Tillman, Hartadi, Reksohadiprodjo, Prawirokusumo dan Lebdoesoekojo (1991), bahwa penggilingan kecil menghasilkan dedak yang banyak mengandung sekam dan sebaliknya pada penggilingan besar.

Berdasarkan hasil pada Tabel 3. terlihat bahwa Kadar Protein kasar tertinggi diperoleh pada penggilingan Stake (P3) dimana mesin penggilingan ini merupakan mesin penggilingan moderen yang memiliki 3 (tiga) tahap pada proses pengolahannya yaitu pemecah kulit untuk memecah sekam dari bagian padi, kedua polisher untuk menghilangkan bagian dari lapisan endosperm dan ketiga adalah pemisah dan pengayak (separator) untuk memisahkan bagian-bagian hasil penggilingan yang didapat. Adanya perbedaan tahapan dari jenis penggilingan akan mempengaruhi jumlah sekam yang terdapat dalam dedak, rendaman beras giling dan beras sosoh yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Wakhyuddin dan Zein (1979), bahwa dedak yang dihasilkan untuk setiap jenis penggilingan padi berbeda, tergantung pada tahap pemisahan atau pengolahan padi menjadi beras.

Varietas Padi

Sidik ragam, menunjukkan bahwa varietas padi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan protein kasar dedak padi.

Varietas padi tidak mempengaruhi pada kadar protein kasar disebabkan kualitas protein dari dedak ditentukan oleh banyaknya jumlah sekam yang terdapat dalam dedak serta proses pengolahan. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman dkk (1991), bahwa jenis penggilingan padi berpengaruh terhadap kandungan protein dedak. Penggilingan kecil menghasilkan kulit padi yang banyak dalam hasil sisanya sehingga mempunyai nilai makanan ternak yang rendah untuk semua ternak, sebaliknya penggilingan moderen menghasilkan dedak halus yang baik nilainya.

Pengaruh Jenis Penggilingan dan Varietas Padi Terhadap Kadar BETN

Penggilingan

Sidik ragam menunjukkan bahwa jenis penggilingan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar BETN dedak padi.

Hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa jenis penggilingan Stake (P3) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap jenis penggilingan Rutan (P1) dan jenis penggilingan Heller Stake (P2) sedangkan P1 dan P2 tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap P3.

Berdasarkan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa kadar BETN tertinggi terdapat pada dedak padi yang dihasilkan dari jenis penggilingan Stake (P3). Penggilingan Stake merupakan penggilingan modern yang terdiri dari beberapa komponen. Hal ini sesuai dengan pendapat Spadro (1979) bahwa pada penggilingan padi secara modern terdiri dari beberapa komponen yaitu pembersih untuk mendapatkan gabah yang bersih, pengupas kulit untuk menghilangkan dedak serta pemisah untuk memisahkan beras kepala dan beras patah.

Pada proses penggilingan jenis stake terjadi peningkatan derajat penyosohan sehingga menyebabkan kenaikan pengikisan lapisan endosperm. Lapisan endosperm ini banyak mengandung karbohidrat dan pada akhirnya terjadi pula kenaikan kadar BETN. Hal ini sesuai dengan pendapat Tillman dkk, (1991) bahwa komponen BETN adalah karbohidrat selain serat kasar karbohidrat terdiri dari glukosa dan pati sedangkan serat kasar berisi selulose, hemiselulose dan Lignin.

Varietas

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa varietas padi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar BETN dedak padi.

Berdasarkan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa V3 (Membramo) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan V1 (Ciliwung) sedangkan V2 (IR 64) dan V1 (Ciliwung) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan V3 (Membramo).

Varietas padi berpengaruh nyata pada kandungan BETN disebabkan nilai kandungan gizi dedak padi selain ditentukan oleh jenis penggilingan dan pengolahan padi dapat pula ditentukan dari keseragaman sifat fisik dan kimia gabah terutama disebabkan oleh faktor genetik yang dibawa masing-masing varietas. Hal ini sesuai dengan pendapat Damardjati (1982) bahwa keseragaman sifat fisik dan kimia gabah terutama disebabkan oleh faktor genetik yang dibawa masing-masing varietas. Keragaman sifat fisik gabah meliputi antara lain ukuran, bentuk, sekam, bobot butir, rendaman, beras pecah kulit dan biji.

Pengaruh Interaksi Jenis Penggilingan dan Varietas Padi Terhadap Kandungan BETN Dedak Padi

Hasil sidik ragam, menunjukkan bahwa interaksi jenis penggilingan dan varietas padi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan BETN dedak padi yang telah mengalami penyimpanan dua bulan.

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa interaksi jenis penggilingan dan varietas padi terhadap kandungan BETN terlihat bahwa jenis

penggilingan Stake (P3) berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan varietas ciliwung (V1), IR 64 (V2) dan Membramo (V3), sedangkan untuk jenis penggilingan Rutan (P1) dan Heller Stake (P2) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap varietas V1, V2, dan V3. Adanya interaksi penggilingan dan varietas menunjukkan adanya hubungan antara jenis penggilingan dan varietas padi yang berbeda terhadap kandungan BETN. Hal ini sesuai dengan pendapat Ciptadi dan Nasution (1979), bahwa kualitas dedak yang diperoleh dari proses penggilingan sangat banyak bergantung pada varietas padi yang digiling.

Pengaruh Interaksi Jenis Penggilingan dan Varietas Padi Terhadap Kandungan

Protein Dedak Padi

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi jenis penggilingan dan varietas dedak padi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan protein kasar dedak padi.

Tidak adanya interaksi jenis penggilingan dan varietas dedak padi terhadap kandungan protein kasar dedak padi menunjukkan tidak adanya hubungan antara jenis penggilingan dan varietas yang berbeda terhadap kandungan protein kasar. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh adanya faktor yang lebih besar pengaruhnya terhadap kandungan protein kasar selain jenis penggilingan dan varietas misalnya yaitu faktor agronomis. Hal ini sesuai dengan pendapat yang mengatakan bahwa komposisi kimia dedak sangat bervariasi, tergantung pada faktor agronomis seperti tanah dan pemupukan (Anonymous, 1991).



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jenis penggilingan dan jumlah tahapan dalam proses penggilingan mempengaruhi kadar protein kasar dan BETN dedak padi yang telah mengalami penyimpanan dua bulan.
2. Jenis penggilingan dengan tiga tahap proses pengolahan adalah yang terbaik untuk kadar protein kasar dan BETN.
3. Varietas padi tidak berpengaruh terhadap peningkatan kadar protein kasar tetapi berpengaruh terhadap BETN.
4. Tidak ada pengaruh interaksi terhadap kandungan protein kasar dedak padi sedangkan kandungan BETN dedak padi dipengaruhi oleh interaksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi ; R 1979. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia, Jakarta.
- _____, 1985. Nutrisi Aneka Ternak Unggas. PT. Gramedia, Jakarta.
- Anonymous, 1991. Rice and Rice Diets. *Di Dalam* ; FAO Nutritional Studies Rome, Italy No.1.
- _____, 1982. Pedoman Beternak Ayam Negeri. Kanisius, Jogjakarta.
- _____, 1989. Kumpulan Deskripsi Varietas yang Dianjurkan. Departemen Pertanian Sekretariat Badan Pengendali Bimas, Jakarta.
- _____, 1991. Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Araullo, F. V. De Padua D.B. and Graham. M. 1976. Rice Postharvest Technology IDRC Centre, Canada.
- Ciptadi, W. dan Z. Nasution. 1979. Dedak Padi dan Manfaatnya. Departemen Teknologi Hasil Pertanian Fatameta. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Damarjdati, S.D.J. 1982. Evaluasi Mutu Beras dalam Hubungannya dengan Keragaman Varietas. Sifat Fisika Kimia dan Tingkat Kematangan Biji *Di Dalam Penelitian Pertanian*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Diener, I.J.L., and N.D. Davis. 1969. Alfatoxin Formation By *Aspergillus Flavus*. in, *I.A. Goldblatt, ed. Alfatoxin Academic Press. Inc. New York. P; 3-54.*
- Gasperz, P. 1991. Metode Rancangan Percobaan. CV. Armico. Bandung
- Hall, D. W. 1970. Handling and Storage of Food Grains in Tropical and Subtropical Areas. FAO Rome.
- Hardjosentono, M. Wijanto, E. Rachlan, I.W. Badra dan R.D. Tarmana. 1985. Mesin-mesin Pertanian. CV. Yasaguna, Jakarta.
- Kunze, OR. 1985. Effect of Variety and Enviroment Factor on Milling Quality of Rice. A. Paper Presented at The International Rice Research Conference IRRI, Los B.

- Lubis, D.A. 1953. Perihal Memberi Makanan Hewan. Kunci Tani. Balai Pustaka, Jakarta No.11.
- Makfoeld, D. 1982. Deskripsi Pengolahan Hasil Nabati. Agritech, Yogyakarta.
- Murtidjo, BA, 1987. Pedoman Meramu Pakan Unggas. Kanisius Yogyakarta.
- Rasyaf, M., 1989. Bahan Makanan Unggas di Indonesia. Kanisius. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soemardi. 1973. Penyelenggaraan dan Manajemen Penggunaan Padi. Lembaga Penelitian Pertanian Bogor.
- Soemartono. 1968. Pemeliharaan Padi dan Ongkos Giling. *Di Dalam* Teknik Pengolahan Padi. Direktorat Pertanian Rakyat, Jakarta.
- Sudarmadji, S. Haryono, B. Suhardi. 1984. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Spadaro. 1979. Milling. *Di Dalam* Luh. B.S. Rice Production and Utilization AVL Pub. Corn. Inc. Conection.
- Tillman, A.D. Hartadi, S. Reksohadiprodo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdoesoekodjo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Wakhyudin dan Zein. 1979 Dedak Padi dan Manfaatnya. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fatemeta IPB, Bogor.
- Wilkinson, J.M. and J.C. Tyler. 1973. Beef Production Grassland. Published Butterwort, London.
- Winarno, F.G. 1993. Pangan Gizi Teknologi dan Konsumen. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- _____, dan B.S. Laksmi. 1974. Dasar Pengawetan Sanitasi dan Keracunan. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Vincent, G. 1979. Metode Rancangan Percobaan. CV. Armico, Bandung.