

**PENGARUH PEMBERIAN BAHAN PEREKAT TEPUNG TAPIOKA
DAN TEPUNG GAPLEK TERHADAP BERAT JENIS DAN SUDUT
TUMPUKAN PAKAN ITIK BENTUK PELLET**

SKRIPSI

Oleh :

**A. MUSTAJA
121103003**



Tgl. Terima	20/08/08
Asal Dari	Puternegara
Banyaknya	1 liter
Harga	6000
No. Invoice	22
No. Buletin	SKP-PT 08
	Mus
	P

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

**PENGARUH PEMBERIAN BAHAN PEREKAT TEPUNG TAPIOKA
DAN TEPUNG GAPLEK TERHADAP BERAT JENIS DAN
SUDUT TUMPUKAN PAKAN ITIK BENTUK PELLET**

OLEH :

A.MUSTAIJA
1 21103003

**Skripsi Ini Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana pada Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**

**JURUSAN NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

Judul : Pengaruh Pemberian Bahan Perekat Tepung Tapioka dan Tepung Gaplek Terhadap Berat jenis dan Sudut Tumpukan Pakan Itik Bentuk Pellet


Sripsi : Sebagai Salah satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin

Nama : A. Mustajja

No. Pokok : 121103003

Jurusan : Nutrisi dan Makanan Ternak

Skripsi ini telah diperiksa dan Disetujui Oleh :



Dr. Ir. Jasmal A. Svamsu, M.Si
Pembimbing Utama



Rinduwati, S.Pt, MP
Pembimbing Anggota

Mengetahui :



Prof. Dr. Ir. H. Svamsuddin Hasan, M.Sc
Dekan



Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : ..15.. Mei 2008

RINGKASAN

A. Mustaija, I 21103003. Pengaruh Pemberian Bahan Perekat tepung Tapioka dan Tepung Gaplek Terhadap Berat Jenis dan Sudut Tumpukan Pakan Itik Bentuk Pellet, Dibawah Bimbingan. Jasmal A. Syamsu Sebagai Pembimbing Utama dan Rinduwati Sebagai Pembimbing Anggota.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung tapioka dan tepung gaplek sebagai bahan perekat terhadap uji sifat fisik khususnya berat jenis dan sudut tumpukan pakan itik bentuk pellet..

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi dan Industri Pakan Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, yang berlangsung dari Desember 2007 sampai Januari 2008 yang terbagi dalam 2 tahap. Tahap pertama pembuatan pakan bentuk pellet dan tahap kedua pengukuran sifat fisik yaitu berat jenis dan sudut tumpukan.

Materi yang digunakan adalah ransum itik fase meri bentuk pellet sebanyak 36 kg yang tersusun dari bahan baku jagung, bekatul, tepung gaplek, tepung tapioka, tepung bulu unggas, tepung ikan, tepung darah, bungkil kelapa, bungkil kedelai, minyak kelapa, premix. Alat untuk proses pembuatan pellet seperti mesin giling, pengukur, mesin pellet sedangkan untuk analisa seperti, timbangan, gelas ukur 100 ml, pengaduk aquadest, corong, karton dan plastik.

Analisis ragam menunjukkan bahwa pengukuran berat jenis dan sudut tumpukan dengan Ral pada pemberian bahan perekat yang berbeda berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$). Rataan berat jenis untuk perlakuan P_0 , P_1 , P_2 , masing-masing 1.485 kg/m^3 , 1.519 kg/m^3 , dan 1.823 kg/m^3 sedangkan pada sudut tumpukan untuk perlakuan P_0 , P_1 , P_2 , masing-masing 33.42° , 30.63° , dan 30.83° .

Disimpulkan bahwa Penggunaan bahan perekat tepung gaplek sebanyak 5 % pada ransum bentuk pellet meningkatkan nilai berat jenis. Sedangkan penggunaan tepung tapioka sebanyak 5 % pada ransum bentuk pellet akan menurunkan nilai sudut tumpukan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahiladzi bini'matihi tatimmushshalihat segala puji bagi Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya serta Sholawat dan salam pada Nabi Muhammad Saw atas teladan dalam mengisi kehidupan ini, sehingga penulis mendapatkan kemudahan dalam menyelesaikan penelitian serta menulisnya dalam bentuk skripsi dengan judul " Pengaruh Penggunaan Bahan Perekat Tepung tapioka dan Tepung galek Terhadap Berat Jenis dan Sudut Tumpukan Pakan itik Bentuk Pellet "

Penelitian dan penulisan skripsi ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Namun demikian skripsi ini diharapkan dapat berguna bagi kalangan yang berkecimpung dalam dunia peternakan.

Pada kesempatan ini izinkanlah penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ayahanda **A.Usman** dan Ibunda **A. Masuara** yang dengan sabarnya dan penuh perjuangan dalam membesarkan, mendidik serta memberikan dorongan moril dan material kepada ananda hingga saat ini, sehingga ananda dapat meraih gelar sarjana peternakan setelah " mengembara di belantara ilmu peternakan " dengan berbagai suka dan duka, terima kasih atas doa restunya.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. Jasmal A. Syamsu, M.Si** sebagai pembimbing utama dan ibu **Rinduwati S.Pt, MP** sebagai pembimbing anggota yang dengan ikhlas meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dan bantuan selama masa penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini. Semoga Allah SWT menjaga dan membalas kebaikan keduanya.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Syamsuddin Hasan, M.Sc** sebagai dekan Fakultas Peternakan serta Bapak **Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc** sebagai ketua Jurusan Nuturisi dan Makanan Ternak dan seluruh staf Dosen yang telah banyak memberikan ilmu dan bantuannya serta arahan kepada penulis selama mengikuti pendidikan di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
3. Bapak **Ir. Moh. Tahir Djarre** sebagai Penasehat akademik, terima kasih atas bimbingannya selama penulis dalam masa pendidikan.
4. Saudaraku yang kucintai **A. Tenri ola, A. Makkulawu, A. Wahyudi, A. Hasni ST** serta keponakanku, **Sari, Fira dan Tasya**, terima kasih atas dorongan dan kasih sayangnya.
5. Rekan-rekan sepenelitian : **Rani, Mahmud, Samba, Ucca, Wawan**, terima kasih atas kekompakan dan kerja samanya selama kita melakukan penelitian dalam suka dan duka. **Fitto S.Pt dan Citoz** sahabat terbaikku yang selalu memberikan dorongan dan semangat kepada penulis.

6. Teman – teman **nutrisi 03 dan adik-adik angkatan 04,05,06, 07** dan mahasiswa Fapet-UH yang tidak sempat penulis sebutkan satu persatu, terimah kasih atas segala bantuannya.
7. Buat teman-teman di posko Mangga 2 : **K' ama, K' dea, wawan, Budi dan Feny**, Thanks atas canda tawanya dan kerjasamanya selama di posko.
8. Semua Pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Perlu diketahui bahwa penulis adalah manusia biasa, kekurangan yang dimilikinya lebih banyak dari pada kesempurnan-Nya, yang tidak diketahui lebih banyak dari yang diketahui, penulis lebih didominasi oleh kesalahan dan kekhilafan. Olehnya itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulisan berikutnya.

Akhirnya, penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat-Nya Amin.....

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatu

Penulis

A.MUSTAIIJA

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang.....	1
Perumusan Masalah	2
Hipotesis.....	
Tujuan dan Kegunaan	2
TINJAUAN PUSTAKA	
Gambaran Umum Pellet Bentuk Itik	3
Tepung Tapioka dan Tepung Gaplek sebagai Perekat	4
Berat Jenis	7
Sudut Tumpukan	7

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat 9

Materi Penelitian 9

Metode Penelitian

a. Rancangan Percobaan 9

b. Pembuatan pakan bentuk Pellet 10

c. Parameter yang Diukur 14

Analisa data 15

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berat jenis 16

Sudut Tumpukan 17

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan 19

Saran 19

DAFTAR PUSTAKA 20

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Proses Pengolahan Ubi Kayu Menjadi Tapioka	5
2.	Proses Pembuatan Gaplek.....	6
3.	Diagram Proses Pembuatan Pakan Bentuk Pellet	11
4.	Mesin pellet	12

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Komposisi Zat-Zat Makanan Setiap Bahan Pakanyang Digunakan Dalam Ransum Itik Fase Meri	13
2.	Komposisi Zat-Zat Makanan Setiap Bahan Pakan yang Digunakan Dalam Ransum Itik Fase Meri	13
3.	Rata-rata Berat Jenis dan Sudut Tumpukan Pakan Itik bentuk pellet	16

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Pengolahan Data Pengukuran Berat Jenis Pakan Pellet Itik Pada Perlakuan Kontrol	21
2.	Pengolahan Data Pengukuran Berat Jenis Pakan Pellet Itik Pada Perlakuan Penambahan Tapioka	22
3.	Pengolahan Data Pengukuran Berat Jenis Pakan Pellet Itik Pada perlakuan Penambahan Gaplek	23
4.	Rata-rata Hasil Perhitungan Berat Jenis pada Pellet Itik	24
5.	Pengolahan data Sudut Tumpukan pakan pellet Itik tanpa bahan perekat (kontrol)	27
6.	Pengolahan Data Sudut Tumpukan Pakan Pellet Itik dengan Penambahan Tepung Tapioka	28
7.	Pengolahan sudut Tumpukan Pakan Pellet Itik dengan penambahan Tepung Gaplek	29
8.	Rata- Rata Hasil Perhitungan Sudut Tumpukan pada Pakan Pellet Itik	30

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penyediaan bahan makanan ternak yang berkualitas baik, dalam jumlah yang banyak, murah dan tidak bersaing dalam kebutuhan manusia merupakan salah satu target utama dalam suatu usaha peternakan. Salah satu cara untuk mencapai tingkat produksi dan keuntungan yang optimal yaitu dengan memanfaatkan hasil olahan dari ubi kayu.

Hasil olahan dari ubi kayu dapat berupa tepung gaplek dan tepung tapioka. Tepung gaplek merupakan ubi kayu yang diiris-iris kemudian dikeringkan dan digiling sehingga menghasilkan tepung gaplek sedangkan tepung tapioka merupakan ubi kayu yang diparut kemudian diperas dan diendapkan setelah itu dikeringkan sehingga menghasilkan tepung tapioka. Tepung gaplek dan tepung tapioka memiliki potensi sebagai bahan perekat yang efektif pada pakan bentuk pellet, karena terdapat pati yang dapat menyebabkan terjadinya proses gelatinisasi.

Dari proses tersebut ransum yang dihasilkan menjadi lebih padat dan tidak mudah hancur sehingga penggunaannya sangat membantu dalam pembuatan pakan bentuk pellet. Disamping itu dalam proses pembuatan pakan juga sangat dipengaruhi oleh sifat fisik pakan terutama pakan dalam bentuk olahan seperti pellet. Kendala pemakaian ransum bentuk pellet adalah terjadi kerusakan selama proses pembuatan dan pengangkutan. Disamping itu pengetahuan tentang sifat fisik pakan belum begitu diketahui oleh masyarakat, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang sifat fisik tersebut, sebagai data dasar dalam

pengolahan atau penanganan bahan pakan secara mekanik yang tepat dalam pengembangan teknologi pakan ternak. Salah satu uji yang digunakan untuk mengukur kualitas ransum ini adalah uji sifat fisik yaitu berat jenis dan sudut tumpukan.

Perumusan Masalah

Tepung tapioka dan tepung galek memiliki potensi sebagai bahan perekat karena memiliki kandungan pati yang cukup tinggi. Dari proses tersebut ransum yang dihasilkan menjadi lebih padat dan tidak mudah hancur. Oleh sebab itu, sangatlah perlu mengadakan penelitian mengenai pengaruh penggunaan bahan perekat yang berbeda terhadap Berat jenis dan sudut tumpukan pakan itik bentuk pellet.

Hipotesis

Diduga dengan penggunaan berbagai macam perekat akan meningkatkan berat jenis dan sudut tumpukan bahan pakan.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung tapioka dan tepung galek sebagai bahan perekat terhadap uji sifat fisik khususnya berat jenis dan sudut tumpukan pakan itik bentuk pellet..


Kegunaannya yaitu agar dapat memberikan informasi tentang penggunaan tepung tapioka dan tepung galek sebagai bahan perekat yang efektif dalam pembuatan pakan itik bentuk pellet.

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Pakan Itik Bentuk Pellet

Ransum untuk itik dapat diberikan dalam 3 macam bentuk fisik ransum yaitu halus seperti tepung, atau all mass. Pemberian bahan pakan ini jarang dilakukan karena sisa-sisa makanan itu akan menjadi bau dan mengandung racun yang berbahaya bagi itik bila tempat makanannya tidak dicuci dahulu sebelum diberikan yang lebih baru. Selain itu terdapat bentuk lain yaitu ransum pellet dimana bentuk fisik ini yang paling populer untuk itik karena tidak menyebabkan bak makanan dan bak minuman kotor, dan tidak tercecer ke lantai. Disamping itu kebutuhan nutrisi lengkap masuk ke dalam tubuhnya, hanya perlu diberikan minum yang cukup. Bentuk butiran pecah atau crumble, pemberian bahan pakan ini juga jarang dilakukan karena hampir sama dengan all mas (Rasyaf, 1993).

Ransum bentuk pellet ini asal-usulnya juga dari ransum bentuk halus yang dicetak melalui proses tekanan uap panas seperti membuat cendol. Ransum pellet ini juga baik untuk itik, bahkan kini ransum bentuk pellet inilah yang paling populer untuk itik. Tidak menyebabkan bak makanan dan bak minuman kotor, tidak menyebabkan tercecer dan sekali makan semua kebutuhan nutrisi telah masuk lengkap ke dalam tubuhnya. Hanya perlu diberikan minuman yang cukup dan tempat minum yang tersedia cukup untuk itik yang ada, karena ada kecenderungan itik akan minum lebih banyak pada pemberian ransum bentuk pellet ini (Rasidi, 2002).



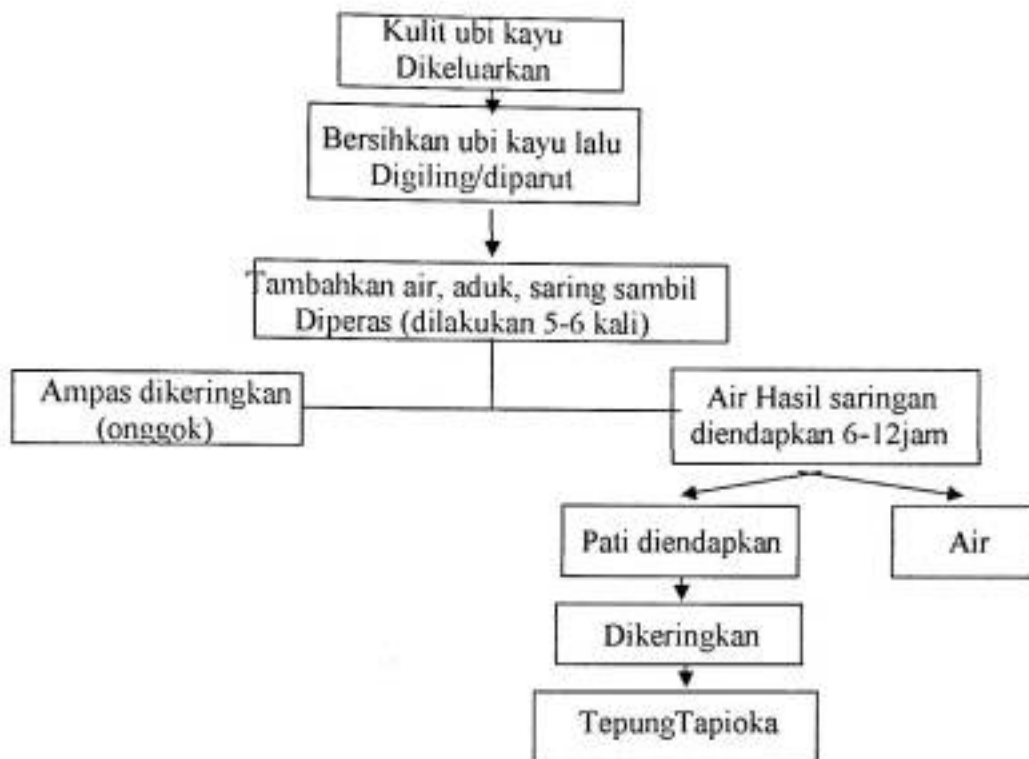
Ransum bentuk pellet yang baik adalah ransum yang ukuran panjangnya sedang atau sekitar 2,5 hingga 3,0 mm. Bahan perekat yang digunakan akan menentukan kekuatan "pellet" itu, misalnya ransum yang terlalu banyak bahan kasarnya akan menyebabkan pellet mudah patah atau hancur dan sebaliknya, semakin halus bahan-bahan makanan akan membuat pellet lebih tahan dan tidak mudah patah (Rasyaf, 2000).

Tepung Tapioka dan Tepung Gaplek sebagai Perekat

Kandungan nutrisi ubi kayu ini tidak istimewa tetapi kandungan energinya sebesar 2970 kcal/kg cukup memuaskan bahkan mengalahkan kandungan energi dedak padi, kacang kedelai dan bungkil kelapa (Rasyaf, 2002).

Ubi kayu mengandung 80 % pati, dengan 20 % gula, kadar proteinnya rata-rata 1,25 %, lemak 0,29 %, abu 1,43 %, kalsium 0,12 %, phosphor 0,16 %, sodium 0,06 % dan magnesium 0,37 % (Nuryani dan Soedjono, 1994).

Proses pengolahan ubi kayu menjadi tepung tapioka dan onggok dilakukan melalui penggilingan/pemarutan, kemudian diperas. Air perasannya diendapkan dan kemudian dikeringkan (Gunawan,dkk, 1996).



Gambar.1. Proses Pengolahan Ubi Kayu Menjadi Tapioka.

Dalam penyusunan pakan ternak bentuk pellet bisa mempergunakan campuran tepung tapioka sekitar 2% sampai 5%, terutama untuk bahan baku yang bisa berfungsi sebagai perekat yang efektif (Murtidjo, 1987)

Gaplek adalah ubi kayu yang dikeringkan berkadar air kurang lebih 14 % (jenis) gaplek. Adapun jenis-jenis gaplek yaitu gaplek gelondongan, gaplek rajangan (chips) gaplek irisan (slices) dan gaplek pellet (Rukmana, 1997).

Pembuatan gaplek dilakukan dengan cara pengeringan yang sudah dibersihkan kulitnya dipotong-potong sepanjang 2-3 cm dan dijemur hingga kadar airnya mencapai 14 %. Hasil penggilingan berupa tepung gaplek mempunyai kandungan protein 1,5 %, lemak 0,7 %, Serat kasar 1,8 % dan EM 2970 kkal/kg (Gunawan dkk, 1996)



Gambar 2. Proses Pembuatan Gapplek.

Perekat alami yang dapat dipergunakan adalah tepung gapplek. Pati tepung gapplek ini menyebabkan terjadinya proses gelatinisasi sehingga ransum yang dihasilkan menjadi lebih padat dan tidak mudah hancur sehingga sangat baik digunakan sebagai bahan perekat. Menurut penelitian Sara (2003), yang menyatakan bahwa dengan penambahan 6 % gapplek sebagai bahan perekat pada ransum bentuk pellet menghasilkan sifat fisik yang terbaik. Sedangkan menurut penelitian Ningsih (2002), menyatakan bahwa penambahan perekat gapplek 4 % memberikan hasil sifat fisik dan kualitas pellet yang terbaik

Berat Jenis

Berat jenis disebut juga berat spesifik, merupakan perbandingan antara massa bahan terhadap volume. Berat jenis memegang peranan penting dalam proses pengolahan, penanganan dan penyimpanan. Berat jenis merupakan faktor

penentu terhadap kerapatan tumpukan dan daya ambang. Sifat ini memegang peranan penting dalam proses pemindahan atau pengangkutan bahan menggunakan *pneumatic conveyer* atau pada proses pengisian silo yang tinggi dengan menggunakan daya hisap atau daya gravitasi. Berat jenis bersama ukuran partikel bertanggung jawab terhadap homogenitas penyebaran partikel dan stabilisasi suatu pencampuran ransum. Berat jenis sangat menentukan tingkat ketelitian dalam proses penakaran secara otomatis seperti pada proses pengemasan dan pengeluaran bahan dari dalam silo untuk dicampur atau digiling (Khalil, 1999).

Sudut Tumpukan

Sudut tumpukan adalah sudut yang terbentuk jika bahan dicurahkan pada bidang datar melalui sebuah corong. Sudut tumpukan ini merupakan kriteria dari suatu tumpukan bahan. Pergerakan partikel yang ideal ditunjukkan oleh ransum bentuk cair dengan sudut tumpukan sama dengan nol sedangkan ransum bentuk padat mempunyai sudut tumpukan berkisar antara 20° – 50° (Khalil, 1999).

Kecepatan dan koefisien pada proses pengosongan silo vertical untuk memindahkan bahan menuju unit penimbangan atau pencampuran misalnya sangat ditentukan oleh sifat kemampuan bahan mengalir (*Flowability*). *Flowability* ini ditentukan oleh sifat pembentukan sudut tumpukan dan bahan tersebut (Khalil, 1999).

Beberapa aplikasi sudut tumpukan pada proses pengolahan, penanganan dan penyimpanan :

- a. Sudut tumpukan akan mempengaruhi *flowability* atau daya alir suatu bahan terutama akan berpengaruh terhadap kecepatan dan efisiensi proses pengosongan silo secara vertical pada saat memindahkan bahan menuju unit penimbangan atau pada saat pencampuran bahan (Khalil, 1999).
- b. Sudut tumpukan berpengaruh terhadap efisiensi pengangkutan bahan secara mekanik. Kemudahan dan kecepatan pengangkutan suatu bahan dengan traktor sekop (shovel) atau conveyor akan sangat dipengaruhi oleh besarnya sudut tumpukan. Pada kandungan air rendah, bahan lebih mudah dan cepat diangkat dengan alat mekanik, hal ini disebabkan oleh sudut tumpukan yang terbentuk pada kadar air rendah lebih kecil sehingga pada saat pengangkutan bahan tidak jatuh tercecer (Gautama, 1998).

Pengukuran sudut tumpukan merupakan metode yang cepat dan produktif untuk menentukan laju aliran bahan pada bahan yang alirannya cepat. Puncaknya sering datar sedangkan pada bahan yang alirannya lambat cenderung menumpuk di permukaan corong sehingga sering menyumbat saluran corong (Gautama, 1998)

Semakin halus ukuran partikel maka *flowability* bahan menjadi rendah, maka bahan akan menyatu sehingga bahan tidak bebas bergerak dan mempunyai daya alir yang rendah. Sudut tumpukan sangat dipengaruhi oleh ukuran, bentuk dan ukuran partikel (Geldart, 1990).

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi dan Industri Pakan Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, yang berlangsung dari Desember 2007 sampai Januari 2008.

Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ransum itik fase meri bentuk pellet sebanyak 36 kg yang tersusun dari bahan baku jagung, bekatul, tepung gapek, tepung tapioka, tepung bulu unggas, tepung ikan, tepung darah, bungkil kelapa, bungkil kedelai, minyak kelapa, premix.

Alat untuk proses pembuatan pellet seperti mesin giling, pengukur, mesin pellet sedangkan untuk analisa seperti, timbangan, gelas ukur 100 ml, pengaduk aquadest, corong, karton dan plastik.

Metode Penelitian

a. Rancangan Percobaans

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan 4 ulangan yaitu :

P₀ = Kontrol (Tanpa penggunaan bahan perekat)

P₁ = Formulasi bahan + Tepung Tapioka 5 %

P₂ = Formulasi bahan+ Tepung Gapek 5 %

Rancangan percobaan ini dapat digambarkan dengan model matematika sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \quad ; i = \text{jumlah bahan perekat (1,2,3)}$$
$$j = \text{Ulangan (1,2,3,4)}$$

Keterangan :

Y_{ij} - Pengaruh parameter terhadap penambahan bahan perekat ke-I pada ulangan ke-j

μ = Nilai rata-rata berat jenis dan sudut tumpukan yang diukur

τ_i = pengaruh jumlah perekat ke-I terhadap Berat Jenis dan sudut tumpukan pada ransum itik fase meri

ε_{ij} = Pengaruh galak percobaan pada jumlah pemberian perekat pada pengamatan ke-j

b. Pembuatan pakan bentuk Pellet

Proses pembuatan pakan bentuk pellet secara bertahap dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut :

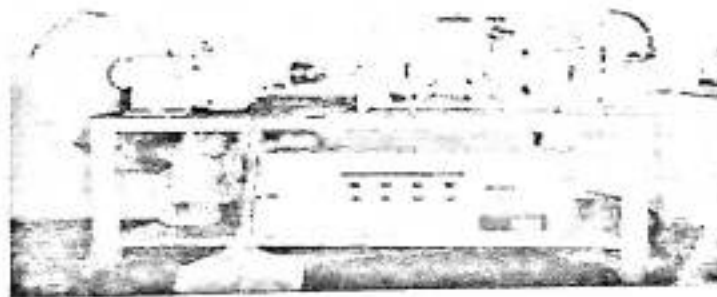


Gambar 3. Diagram Proses Pembuatan Pakan Bentuk Pellet

Proses pembuatan pakan pellet ini menggunakan mesin pellet dengan merek CPM / EUROPE L.V. Produksi Amsterdam Tahun 1986 dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Tipe mesin : laboratory
- Jenis : CL 3
- Nomor seri : 3023 – 50
- Input max : 3 KW 1500 RPM

Mesin pellet ini juga dilengkapi dengan alat penggetar yang dapat membantu masuknya bahan kedalam mesin. Mesin ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4. Mesin pellet

Komposisi ransum yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 1. Komposisi Zat-Zat Makanan Setiap Bahan Pakan yang Digunakan Dalam Ransum Itik Fase Meri

Jenis Bahan Pakan	Protein (%)	EM (Kkal/kg)	Lemak (%)	Serat Kasar (%)	Kalsium (%)	Fosfor (%)
Jagung	9	3430	3.8	2.5	0.02	0.3
Bekatul	10.2	1630	7.9	8.2	0.04	1.4
Tepung Bulu Unggas	86.5	3047	3.9	11.2	0.5	0.32
Tepung Ikan	53.9	2640	4.2	1	5.5	2.8
Tepung Darah	80.1	2850	1.6	1	0.15	0.32
Bungkil Kelapa	20.5	1540	6.7	12	0.21	0.6
Bungkil Kedelai	41.7	2240	3.5	6.5	0.32	0.67
Tepung Tulang	12	0	3	2	29	14
Minyak kelapa	0	8950	0	0	0	0
Premix	0	0	0	0	0	0

Sumber : Murtidjo (1987).

Tabel 2. Komposisi Zat-Zat Makanan Setiap Bahan Pakan yang Digunakan Dalam Ransum Itik Fase Meri

Jenis Bahan Pakan	Jumlah (%)	Protein (%)	EM (kkal/kg)	Lemak (%)	Serat Kasar (%)	Kalsium (%)	Fosfor (%)
Jagung	58	5.22	1989.4	2.204	1.45	0.016	0.174
Bekatul	9	0.918	146.70	0.711	0.738	0.0036	0.126
Tepung Bulu Unggas	3	2.595	91.41	0.117	0.336	0.015	0.0096
Tepung Ikan	9	4.851	237.6	0.378	0.09	0.495	0.252
Tepung Darah	2.5	2.0025	71.25	0.04	0.025	0.00375	0.008
Bungkil Kelapa	4.5	0.9225	69.3	0.3015	0.54	0.00945	0.027
Bungkil Kedelai	11.5	4.7955	257.6	0.4025	0.7475	0.0368	0.07705
Tepung Tulang	1	0.12	0	0.03	0.02	0.29	0.14
Minyak kelapa	1	0	89.5	0	0	0	0
Premix	0.5	0	0	0	0	0	0
	100	21.424	2952.76	4.184	3.9465	0.8652	0.81365

Sumber : Hasil Susunan Ransum yang Digunakan Selama penelitian (2007)

c. Parameter yang Diukur

Adapun Parameter yang diukur yaitu berst jenis dan sudut tumpukan. Metode pengukuran parameter tersebut sebagai berikut :

1. Berat Jenis (BJ)

Menurut Khalil (1999) berat jenis diukur dengan menggunakan prinsip hukum Archimedes yaitu dengan melihat perubahan volume aquadest pada gelas ukur (100 ml) setelah memasukkan bahan-bahan yang massanya telah diketahui ke dalam gelas ukur tersebut kemudian dilakukan pengadukan untuk mempercepat jalannya udara antara partikel ransum selama pengukuran. Pembacaan volume akhir aquadest dilakukan setelah volume menjadi konstan. Perubahan volume aquadest merupakan volume bahan sesungguhnya. BJ dihitung dengan rumus :

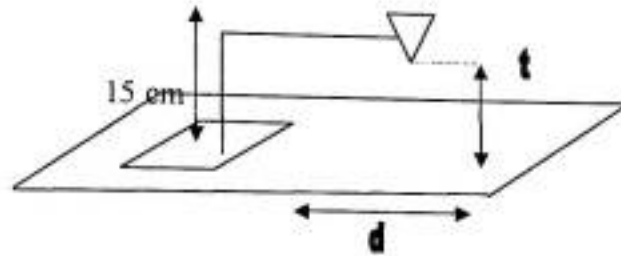
$$BJ = \frac{\text{Bobot Bahan (g)}}{\text{Perubahan Volume Aquadest (ml)}}$$

2. Sudut Tumpukan

Menurut Khali (1999) pengukuran sudut tumpukan dihitung dengan menjatuhkan pakan pada ketinggian 15 cm dari lubang keluar corong plastik pada bidang datar. Sebagai alas bidang datar digunakan kertas karton berwarna putih. Ransum dicurahkan sedekat mungkin dan perlahan-lahan pada dinding corong plastik. Pengukuran diameter dilakukan pada sisi yang sama pada semua pengamatan dengan bantuan mistar dan segi tiga siku-siku. Sudut tumpukan bahan (σ) dinyatakan dengan satuan derajat dan dapat ditentukan dengan mengukur diameter dasar (d) dan tinggi tumpukan (t) besarnya sudut tumpukan dapat dihitung dengan rumus :



$$\sigma = \text{Arctg} \frac{I}{0.5d} = \text{Arctg} \frac{2t}{d}$$



Analisa data

Data yang diperoleh di analisa dengan menggunakan sidik ragam. Perlakuan yang berpengaruh nyata terhadap berat jenis dan sudut tumpukan selanjutnya diuji dengan menggunakan uji beda nyata terkecil (Gasperz, 1994).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pengukuran berat jenis pada pakan pellet itik diperoleh hasil pada Tabel 3 di bawah ini :

Tabel 3. Rata-rata Berat Jenis dan Sudut Tumpukan Pakan Pellet Itik Pada Berbagai Perlakuan

Pengamatan	Perlakuan		
	P ₀ (Kontrol)	P ₁ (Tapioka)	P ₂ (Gaplek)
Berat jenis gr/ml	1,485 ^a	1,519 ^a	1,823 ^b
Sudut Tumpukan (°)	33,42 ^b	30,63 ^a	30,83 ^a

Keterangan : Superskrip yang Berbeda Pada Baris yang Sama Menunjukkan Perbedaan nyata P (< 0.01).

Berat jenis

Analisis ragam menunjukkan bahwa dari ketiga perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap berat jenis pada pakan pellet itik. Rataan berat jenis tertinggi pada perlakuan P₂ yaitu 1,823 gr/ml dengan penambahan bahan perekat tepung gaplek, kemudian disusul perlakuan P₁ yaitu 1,519 gr/ml dengan penambahan bahan perekat tepung tapioka dan yang terendah perlakuan P₀ yaitu 1,485 gr/ml tanpa penambahan bahan perekat. Adanya perbedaan rata-rata yang diperoleh disebabkan karena tepung gaplek dan tepung tapioka memiliki potensi sebagai bahan perekat yang efektif pada pakan bentuk pellet, karena terdapat pati yang dapat menyebabkan terjadinya proses gelatinisasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Murtidjo (1987) yang menyatakan bahwa dalam penyusunan pakan ternak

bentuk pellet bisa mempergunakan campuran tepung tapioka sekitar 2% sampai 5%, yang bisa berfungsi sebagai perekat yang efektif

Uji BNT menunjukkan bahwa pada perlakuan P_2 berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P_0 dan P_1 , sementara pada perlakuan P_0 dan P_1 tidak berbeda nyata. Adanya perbedaan yang diperoleh disebabkan oleh adanya pemberian bahan perekat yang berbeda dan ukuran partikel mempengaruhi berat jenis. Hal ini sesuai dengan pendapat Sara (2003), yang menyatakan bahwa dengan penambahan 6 % gaplek dan tapioka sebagai bahan perekat pada ransum bentuk pellet menghasilkan sifat fisik yang terbaik. Sedangkan menurut penelitian Ningsih (2002), menyatakan bahwa penambahan perekat gaplek 4 % memberikan hasil sifat fisik dan kualitas pellet yang terbaik.

Sudut Tumpukan

Analisis ragam menunjukkan bahwa dari ketiga perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap sudut tumpukan pakan pellet itik. Rata-rata sudut tumpukan diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan P_0 yaitu 33,42 dengan perlakuan tanpa penambahan bahan perekat, kemudian Perlakuan P_2 yaitu 30,83 dengan penambahan bahan perekat tepung tapioka sedangkan terendah pada perlakuan P_1 yaitu 30,63 dengan penambahan bahan perekat tepung gaplek. Adanya perbedaan rata-rata yang diperoleh disebabkan karena bahan dengan ukuran partikel besar maka luas permukaannya kecil sehingga sudut tumpukan akan kecil pula. Sudut tumpukan ini merupakan kriteria dari suatu tumpukan bahan. Hal ini sesuai dengan pendapat Khalil (1999) yang menyatakan bahwa Sudut tumpukan ini merupakan kriteria dari suatu tumpukan bahan. Pergerakan

partikel yang ideal ditunjukkan oleh ransum bentuk cair dengan sudut tumpukan sama dengan nol sedangkan ransum bentuk padat mempunyai sudut tumpukan berkisar antara 20° – 50° .

Uji BNT menunjukkan bahwa pada perlakuan P_0 berbeda nyata terhadap perlakuan P_1 dan P_2 , sedangkan perlakuan P_1 dan P_2 tidak menunjukkan perbedaan. Dari data yang diperoleh sudut tumpukan ransum bentuk pellet ini dipengaruhi adanya penambahan bahan perekat, dimana dapat dilihat pada tabel 3 dari perlakuan kontrol sampai penambahan bahan perekat sudut tumpukannya semakin menurun, sehingga dapat memudahkan dalam proses penanganan. Hal ini sesuai dengan pendapat Khali (1999) yang menyatakan bahwa penanganan bahan lebih mudah dan cepat diangkut dengan alat mekanik bila sudut tumpukan yang terbentuk lebih kecil sehingga pada saat pengangkutan bahan tidak jatuh tercecer.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Penggunaan bahan perekat tepung galek sebanyak 5 % pada ransum bentuk pellet meningkatkan nilai berat jenis.
- Penggunaan tepung tapioka sebanyak 5 % pada ransum bentuk pellet akan menurunkan nilai sudut tumpukan.

Saran

Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut tentang pengaruh bahan perekat lain misalnya ongkok terhadap berat jenis dan sudut tumpukan pada pakan itik bentuk pellet yang digunakan selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Gautama. 1998. Sifat Fisik Pakan Lokal Sumber Energi. Sumber Makanan Serta Sumber Hijauan Pada Kadar Air dan Ukuran Partikel yang Berbeda. Skripsi Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Gunawan, A. Rasyid, B. Sudarmadi dan Sriyani. 1996. Pembuatan dan Pemanfaatan Onggok Sebagai Pakan Ternak. Bagian Proyek Penelitian Peternakan Grati. Institute Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Grati.
- Gasperz, V. 1994. Metode Rancangan Percobaan. CV. Armico, Bandung.
- Geldart. 1990. Pengukuran Sifat Fisik Pakan. Kanisius, Yogyakarta.
- Khalil. 1999. Pengaruh Kandungan Air dan Ukuran Partikel Terhadap Sifat Fisik Pakan Lokal : Berat jenis dan Sudut Tumpukan. Media Peternakan.
- Murtidjo, B. A . 1987. Pedoman Meramu Pakan Unggas. Kanisius, Yogyakarta.
- Ningsih. 2002. Uji Sifat Fisik Ransum Bentuk Pellet Dengan Penambahan Perekat Gaplek Melalui Proses Penyemprotan Air. Skripsi Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor
- Nuryani dan Soedjono. 1994. Budidaya ubi kayu. Penerbit Dahara, Semarang.
- Rasyaf. 1993. Beternak Itik Komersil. Kanisius, Yogyakarta.
- _____ 2000. Seputar Makanan Ayam kampung. Kanisius, Yogyakarta.
- _____ 2002. Bahan Makanan Unggas di Indonesia. Kanisius, Yogyakarta.
- Rasidi. 2002. Formulasi Pakan Lokal Alternatif di Indonesia. Kanisius, Yogyakarta
- Rukmana H R.1997. Ubi kayu, Budi Daya & Pasca Panen.Kanisius, Yogyakarta.
- Sara A. 2003. Penambahan Tepung Gaplek Serbagai Perekat Terhadap Sifat Fisik Ransum Ayam Broiler Bentuk Pellet. Skripsi Program Studi Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Syarief, R dan A. Irawati. 1988. Pengetahuan Bahan Makanan Untuk Industri Pertanian. Pt. Mediyatama Perkasa, Jakarta.

Lampiran 1. Pengolahan Data Pengukuran Berat Jenis Pakan Pellet Itik Pada Perlakuan Kontrol

Pengamatan	ULANGAN 1 (PO ₁)					BJ (Kg/m ³)
	Bobot bahan gr	Volume ml	Kenaikan ml	Perubahan ml	BJ (gr/ml)	
1	20	70	81	11	1.818182	1818
2	20	70	80	10	2.000	2000
3	20	70	83	13	1.538462	1538
4	20	70	84	14	1.428571	1429
5	20	70	85	15	1.333333	1333
6	20	70	84	14	1.428571	1429
7	20	70	85	15	1.333333	1333
8	20	70	82	12	1.666667	1667
9	20	70	81	11	1.818182	1818
10	20	70	82	12	1.666667	1667
Jumlah					16.03197	16022
Rata-rata					1.603197	1602

Pengamatan	ULANGAN 3 (PO ₃)						BJ (Kg/m ³)
	bobot bahan gr	Volume ml	Kenaikan ml	Perubahan ml	BJ (gr/ml)	BJ (Kg/m ³)	
1	20	70	84	14	1.428571	1428	
2	20	70	83	13	1.538462	1538	
3	20	70	86	16	1.250	1250	
4	20	70	84	14	1.428571	1428	
5	20	70	83	13	1.538462	1538	
6	20	70	82	12	1.666667	1667	
7	20	70	84	14	1.428571	1429	
8	20	70	85	15	1.333333	1333	
9	20	70	83	13	1.538462	1538	
10	20	70	84	14	1.428571	1428	
Jumlah					14.57967	14575	
Rata-rata					1.457967	1457	

Pengamatan	ULANGAN 2 (PO ₂)					BJ (Kg/m ³)
	Bobot bahan gr	Volume ml	Kenaikan ml	Perubahan ml	BJ (gr/ml)	
1	20	70	85	15	1.333333	1333
2	20	70	86	16	1.250	1250
3	20	70	85	15	1.333333	1333
4	20	70	86	16	1.250	1250
5	20	70	86	16	1.250	1250
6	20	70	85	15	1.333333	1333
7	20	70	83	13	1.538462	1538
8	20	70	82	12	1.666667	1667
9	20	70	85	15	1.333333	1333
10	20	70	84	14	1.428571	1429
Jumlah					13.71703	13716
Rata-rata					1.371703	1371

Pengamatan	ULANGAN 4 (PO ₄)						BJ (Kg/m ³)
	Bobot bahan Gr	Volume ml	Kenaikan ml	Perubahan ml	BJ (gr/ml)	BJ (Kg/m ³)	
1	20	70	85	15	1.333333	1333	
2	20	70	84	14	1.428571	1428	
3	20	70	83	13	1.538462	1538	
4	20	70	82	12	1.666667	1666	
5	20	70	84	14	1.428571	1428	
6	20	70	83	13	1.538462	1538	
7	20	70	84	14	1.428571	1428	
8	20	70	83	13	1.538462	1538	
9	20	70	82	12	1.666667	1666	
10	20	70	83	13	1.538462	1538	
Jumlah					15.10623	15101	
Rata-rata					1.510623	1510	

Lampiran 2. Pengolahan Data Pengukuran Berat Jenis Pakan Pellet Itik Pada Perlakuan Penambahan Tapioka

Pengamatan	ULANGAN 1 (P ₁)						BJ (Kg/m ³)
	Bobot bahan gr	Volume ml	Kenaikan ml	Perubahan ml	BJ (gr/ml)	BJ (Kg/m ³)	
1	20	70	81	11	1.818182	1818	
2	20	70	84	14	1.428571	1428	
3	20	70	85	15	1.333333	1333	
4	20	70	80	10	2.000	2000	
5	20	70	85	15	1.333333	1333	
6	20	70	83	13	1.538462	1538	
7	20	70	81	11	1.818182	1818	
8	20	70	81	11	1.818182	1818	
9	20	70	82	12	1.666667	1666	
10	20	70	84	14	1.428571	1428	
Jumlah					16.18348	16180	
Rata-rata					1.618348	1618	

Pengamatan	ULANGAN 3 (P ₃)						BJ (Kg/m ³)
	Bobot bahan gr	Volume ml	Kenaikan ml	Perubahan ml	BJ (gr/ml)	BJ (Kg/m ³)	
1	20	70	81	11	1.818182	1818	
2	20	70	84	14	1.428571	1428	
3	20	70	85	15	1.333333	1333	
4	20	70	82	12	1.666667	1667	
5	20	70	86	16	1.250	1250	
6	20	70	86	16	1.250	1250	
7	20	70	85	15	1.333333	1333	
8	20	70	87	17	1.176471	1176	
9	20	70	83	13	1.538462	1538	
10	20	70	83	13	1.538462	1538	
Jumlah					14.33348	14330	
Rata-rata					1.433348	1433	

Pengamatan	ULANGAN 2 (P ₂)						BJ (Kg/m ³)
	bobot bahan gr	Volume ml	Kenaikan ml	Perubahan ml	BJ (gr/ml)	BJ (Kg/m ³)	
1	20	70	80	10	2.000	2000	
2	20	70	84	14	1.428571	1428	
3	20	70	86	16	1.25	1250	
4	20	70	79	9	2.222222	2222	
5	20	70	83	13	1.538462	1538	
6	20	70	86	16	1.250	1250	
7	20	70	80	10	2.000	2000	
8	20	70	84	14	1.428571	1428	
9	20	70	82	12	1.666667	1667	
10	20	70	81	11	1.818182	1818	
Jumlah					16.60268	16600	
Rata-rata					1.660268	1660	

Pengamatan	ULANGAN 4 (P ₄)						BJ (Kg/m ³)
	bobot bahan Gr	Volume ml	Kenaikan ml	Perubahan ml	BJ (gr/ml)	BJ (Kg/m ³)	
1	20	70	85	15	1.333333	1333	
2	20	70	87	17	1.176471	1176	
3	20	70	85	15	1.333333	1333	
4	20	70	84	14	1.428571	1428	
5	20	70	86	16	1.250	1250	
6	20	70	84	14	1.428571	1428	
7	20	70	87	17	1.176471	1176	
8	20	70	85	15	1.333333	1333	
9	20	70	83	13	1.538462	1538	
10	20	70	82	12	1.666667	1667	
Jumlah					13.66521	13662	
Rata-rata					1.366521	1366	

Lampiran 3. Pengolahan Data Pengukuran Berat Jenis Pakan Pellet Itik Pada perlakuan Penambahan Gaplek

Pengamatan	ULANGAN 1 (P ₁)					BJ (Kg/m ³)
	Bobot Bahan gr	Volume ml	Kenaikan ml	Perubahan ml	BJ (gr/ml)	
1	20	70	84	14	1.428571	1428
2	20	70	80	10	2.000	2000
3	20	70	81	11	1.818182	1818
4	20	70	80	10	2.000	2000
5	20	70	79	9	2.222222	2222
6	20	70	79	9	2.222222	2222
7	20	70	80	10	2.000	2000
8	20	70	80	10	2.000	2000
9	20	70	82	12	1.666667	1667
10	20	70	83	13	1.538462	1538
Jumlah					18.89633	18895
Rata-rata					1.889633	1889

Pengamatan	ULANGAN 3 (P ₃)					BJ (Kg/m ³)
	bobot bahan gr	Volume ml	Kenaikan ml	Perubahan ml	BJ (gr/ml)	
1	20	70	80	10	2.0000	2000
2	20	70	88	18	1.111111	1111
3	20	70	81	11	1.818182	1818
4	20	70	83	13	1.538462	1538
5	20	70	85	15	1.333333	1333
6	20	70	87	17	1.176471	1176
7	20	70	80	10	2.000	2000
8	20	70	80	10	2.000	2000
9	20	70	79	9	2.222222	2222
10	20	70	83	13	1.538462	1538
Jumlah					16.73824	16737
Rata-rata					1.673824	1673

Pengamatan	ULANGAN 2 (P ₂)					BJ (Kg/m ³)
	bobot bahan gr	Volume ml	Kenaikan ml	Perubahan ml	BJ (gr/ml)	
1	20	70	81	11	1.818182	1818
2	20	70	80	10	2.000	2000
3	20	70	82	12	1.666667	1667
4	20	70	81	11	1.818182	1818
5	20	70	81	11	1.818182	1818
6	20	70	80	10	2.000	2000
7	20	70	81	11	1.818182	1818
8	20	70	79	9	2.222222	2222
9	20	70	81	11	1.818182	1818
10	20	70	84	14	1.428571	1428
Jumlah					18.40837	18407
Rata-rata					1.840837	1840

Pengamatan	ULANGAN 4 (P ₄)					BJ (Kg/m ³)
	bobot bahan Gr	Volume ml	Kenaikan ml	Perubahan ml	BJ (gr/ml)	
1	20	70	81	11	1.818182	1818
2	20	70	83	13	1.538462	1538
3	20	70	81	11	1.818182	1818
4	20	70	80	10	2.000	2000
5	20	70	79	9	2.222222	2222
6	20	70	79	9	2.222222	2222
7	20	70	81	11	1.818182	1818
8	20	70	80	10	2.000	2000
9	20	70	81	11	1.818182	1818
10	20	70	82	12	1.666667	1667
Jumlah					18.9223	18921
Rata-rata					1.89223	1892

Lampiran 4. Rata-rata Hasil Perhitungan Berat Jenis pada Pellet Itik

Ulangan	Perlakuan			Jumlah
	A	B	C	
1	1.602	1.618	1.889	
2	1.371	1.660	1.840	
3	1.457	1.433	1.673	
4	1.510	1.366	1.892	
Total	5.94	6.077	7.294	19.311
Rata-rata	1.485	1.519	1.823	

1. Derajat Bebas

$$\text{db Total} = \text{Total pengamatan} - 1 = 12 - 1 = 11$$

$$\text{db Perlakuan} = \text{Total Perlakuan} - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{db Galat} = \text{db Total} - \text{db Perlakuan} = 11 - 2 = 9$$

$$2. \text{ Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(\sum_{i=1} Y_{ij})}{rt}$$

$$= \frac{(19.311)^2}{4 \times 3}$$

$$= \frac{372.914721}{12}$$

$$= 31.07$$

$$3. \text{ JK Total} = \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (1.602)^2 + \dots + (1.892)^2 - 31.07$$

$$= 2.566404 + \dots + 3.5796641 - 31.07$$

$$= 31.474477 - 31.07$$

$$= 0.40$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{Y_i^2 + \dots + Y_j^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(5.94)^2 + (6.077)^2 + (7.294)^2}{4} - 31.07 \\
 &= 31.35 - 31.07 \\
 &= 0.28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 0.40 - 0.28 \\
 &= 0.12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \text{ KT Perlakuan} &= \frac{JK \text{ perlakuan}}{t-1} \\
 &= \frac{0.28}{2} \\
 &= 0.14
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Galat} &= \frac{JK \text{ Galat}}{t(r-1)} \\
 &= \frac{0.12}{9} \\
 &= 0.013
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \text{ F Hitung} &= \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Galat}} \\
 &= \frac{0.14}{0.013} \\
 &= 10.76
 \end{aligned}$$

Tabel Anova

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0.28	0.14	10,76**	4,26	8,02
Galat	9	0.12	0.013			
Total	11					

** = Berpengaruh Sangat Nyata Pada taraf (P < 0,01)

Uji BNT

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{\alpha} (DBG) (2 \times KTG/r)^{1/2} \\
 &= t_{0,01}(9) (2 \times 0.013/4)^{1/2} \\
 &= 3,250 (2 \times 0.013/4)^{1/2} \\
 &= 3,250 \times 0.05 \\
 &= 0.16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{\alpha} (DBG) (2 \times KTG/r)^{1/2} \\
 &= t_{0,05}(9) (2 \times 0.013/4)^{1/2} \\
 &= 2,262 (2 \times 0.013/4)^{1/2} \\
 &= 2,262 \times 0.05 \\
 &= 0.11
 \end{aligned}$$

		A	B	C
A	1.485	-		
B	1.519	0.034 ^{ns}	-	
C	1.823	0.338**	0.304**	-

Keterangan: ns : Non signifikan (tidak berpegaruh nyata)

* : Berpengaruh nyata pada taraf 5 % (P < 0,05)

** : Berpengaruh sangat nyata pada taraf 1 % (P < 0,01)

Lampiran 5. Pengolahan data Sudut Tumpukan pakan pellet Itik tanpa bahan perekat (kontrol)

Pengamatan	ULANGAN 1 (PO ₁)				Pengamatan	ULANGAN 2 (PO ₂)			
	Tinggi	Diameter	2t/d	ST (o)		Tinggi	Diameter	2t/d	ST (o)
1	8	25	0.64	32.61	1	8	24.5	0.65	33.02
2	8.2	24	0.68	34.21	2	9	27	0.67	33.82
3	8.3	25.5	0.65	33.02	3	8.4	27.5	0.61	31.38
4	8.3	24.5	0.68	34.21	4	8.5	26.5	0.64	32.61
5	8.5	24.5	0.69	34.6	5	8.5	26	0.65	33.02
6	8	25	0.64	32.61	6	8.2	25	0.66	33.42
7	7.8	25	0.62	31.79	7	8.5	25.5	0.67	33.82
8	8.7	25	0.69	34.6	8	8.4	26	0.65	33.02
9	8.2	25	0.66	33.42	9	8.4	26	0.65	33.02
10	7.7	25	0.62	31.79	10	8	26	0.62	31.79
Jumlah				332.86	Jumlah				328.92
Rata-rata				33.29	Rata-rata				32.89

Pengamatan	ULANGAN 3 (PO ₃)				Pengamatan	ULANGAN 4 (PO ₄)			
	Tinggi	Diameter	2t/d	ST (o)		Tinggi	Diameter	2t/d	ST (o)
1	8.5	25.5	0.67	33.82	1	8	26	0.61	31.38
2	9	25	0.72	35.75	2	8.5	26.5	0.67	33.82
3	8.7	25	0.69	34.6	3	8.9	26.5	0.67	33.82
4	8	25	0.64	32.61	4	9	26	0.69	34.6
5	8.5	25	0.68	34.21	5	8.8	26	0.68	34.21
6	8.1	25	0.64	32.61	6	8.7	25.5	0.68	34.21
7	8	25.5	0.62	31.79	7	9	25.5	0.71	35.37
8	8	25	0.64	32.61	8	8.7	25.5	0.68	34.21
9	8.5	25	0.68	34.21	9	8.7	25	0.69	34.6
10	7.7	24	0.64	32.61	10	9	26.5	0.68	34.21
Jumlah				334.82	Jumlah				340.43
Rata-rata				33.48	Rata-rata				34.04

Lampiran 6. Pengolahan Data Sudut Tumpukan Pakan Pellet Itik dengan Penambahan Tepung Tapioka

Pengamatan	ULANGAN 1 (P ₁)				Pengamatan	ULANGAN 2 (P ₂)			
	Tinggi	Diameter	2t/d	ST (o)		Tinggi	Dimeter	2t/d	ST (o)
1	7.8	25.5	0.61	31.38	1	7.2	25.5	0.56	29.24
2	7.6	24	0.63	32.21	2	7.4	25	0.59	30.54
3	7.5	24	0.62	31.79	3	7.3	24.5	0.59	30.54
4	7	24.5	0.57	29.68	4	7	24.5	0.57	29.68
5	7.3	25	0.58	30.11	5	7.3	25	0.58	30.11
6	7.2	24.5	0.59	30.54	6	7.2	24.5	0.59	30.54
7	7.3	24	0.61	31.38	7	7.6	24.5	0.62	31.79
8	7.6	24	0.63	32.21	8	7	24	0.58	30.11
9	7	24.4	0.57	29.68	9	7	24.5	0.57	29.68
10	7.2	25	0.58	30.11	10	7	25	0.56	29.24
Jumlah				309.09	Jumlah				301.47
Rata-rata				30.91	Rata-rata				30.14

Pengamatan	ULANGAN 3 (P ₃)				Pengamatan	ULANGAN 4 (P ₄)			
	Tinggi	Diameter	2t/d	ST (o)		Tinggi	Diameter		ST (o)
1	7	23.5	0.59	30.54	1	7.6	24.5	0.62	31.79
2	7	24	0.58	30.11	2	7.5	25	0.6	30.96
3	8	24	0.67	33.82	3	7.3	24.5	0.59	30.54
4	7.2	24.5	0.59	30.54	4	7.5	25	0.6	30.96
5	7.4	25	0.59	30.54	5	7	25	0.56	29.24
6	7.2	24	0.6	30.96	6	7.5	24.5	0.61	31.38
7	7.3	24	0.61	31.38	7	7	25	0.56	29.24
8	7.2	23.5	0.61	31.38	8	7.1	25.5	0.56	29.24
9	7.3	23.5	0.62	31.79	9	7.2	24	0.6	30.96
10	7	25	0.56	29.24	10	7.1	24.5	0.58	30.11
Jumlah				310.3	Jumlah				304.42
Rata-rata				31.03	Rata-rata				30.44

Lamperan 7. Pengolahan sudut Tumpukan Pakan Pellet Itik dengan penambahan Tepung Gaplek

Pengamatan	ULANGAN 1 (P ₂₁)				Pengamatan	ULANGAN 2 (P ₂₂)			
	Tinggi	Diameter	2t/d	ST (o)		Tinggi	Diameter	2t/d	ST (o)
1	7.6	25	0.61	31.38	1	7.8	25	0.62	31.79
2	7.5	25	0.6	30.96	2	7.6	25.5	0.59	30.54
3	7.9	24.5	0.64	32.61	3	7.6	24	0.63	32.21
4	7.4	25	0.59	30.54	4	8	25	0.64	32.61
5	8	25	0.64	32.61	5	7.6	24.5	0.62	31.79
6	7.6	24	0.63	32.21	6	7.4	24	0.62	31.79
7	7.8	25	0.62	31.79	7	7.2	25.5	0.56	29.24
8	7.7	25.5	0.6	30.96	8	7.5	25.5	0.59	30.54
9	7.4	25	0.59	30.54	9	7.4	25	0.59	30.54
10	7.9	24.5	0.64	32.61	10	7.4	24.5	0.6	30.96
Jumlah	316.21				Jumlah	312.01			
Rata-rata	31.62				Rata-rata	31.2			

Pengamatan	ULANGAN 3 (P ₂₃)				Pengamatan	ULANGAN 4 (P ₂₄)			
	Tinggi	Diameter	2t/d	ST (o)		Tinggi	Diameter	2t/d	ST (o)
1	7	25	0.56	29.24	1	7.6	25	0.61	31.38
2	7	25.5	0.54	28.36	2	7.5	24.5	0.61	31.38
3	8	25	0.64	32.61	3	7.3	24.5	0.59	30.54
4	7.2	24.5	0.59	30.54	4	7.5	25	0.6	30.96
5	7.4	24.5	0.6	30.96	5	7	24.5	0.57	29.79
6	7.2	24.5	0.59	30.54	6	7.5	24.5	0.61	31.38
7	7.3	25.5	0.57	29.79	7	7	24.5	0.57	29.79
8	7.2	25	0.58	30.11	8	7.1	24.5	0.58	30.11
9	7.3	25	0.58	30.11	9	7.2	24.5	0.59	30.54
10	7	26.5	0.53	29.72	10	7.1	24.5	0.56	29.24
Jumlah	300.18				Jumlah	305.11			
Rata-rata	30.02				Rata-rata	30.51			

Lampiran 8. Rata- Rata Hasil Perhitungan Sudut Tumpukan pada Pakan Pellet Itik

Ulangan	Perlakuan			Jumlah
	A	B	C	
1	33.29	30.91	31.62	
2	32.89	30.14	31.20	
3	33.48	31.03	30.02	
4	34.04	30.44	30.51	
Total	133.7	122.52	123.35	379.57
Rata-rata	33.42	30.63	30.83	

1. Derajat Bebas

$$\text{db Total} = \text{Total pengamatan} - 1 = 12 - 1 = 11$$

$$\text{db Perlakuan} = \text{Total Perlakuan} - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$\text{db Galat} = \text{db Total} - \text{db Perlakuan} = 11 - 2 = 9$$

$$2. \text{ Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(\sum_{i=1}^n Y_{ij})^2}{r_i}$$

$$= \frac{(379.57)^2}{3 \times 4}$$

$$= \frac{144073.3849}{12}$$

$$= 12006.11$$

$$3. \text{ JK Total} = \sum Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (33.29)^2 + (30.91)^2 + \dots + (30.51)^2 - 12006.11$$

$$= 1108.2241 + \dots + 930.8601 - 12006.11$$

$$= 12028.23 - 12006.11$$

$$= 22.12$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Perlakuan} &= \frac{Y_i^2 + \dots + Y_j^2}{r} - FK \\
 &= \frac{(133.7)^2 + (122.52)^2 + (123.35)^2}{4} - 12006.11 \\
 &= 12025.51 - 12006.11 \\
 &= 19.4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 22.12 - 19.4 \\
 &= 2.72
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \text{ KT Perlakuan} &= \frac{\text{JK perlakuan}}{t-1} \\
 &= \frac{19.4}{2} \\
 &= 9.7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{KT Galat} &= \frac{\text{JK Galat}}{t(r-1)} \\
 &= \frac{2.72}{9} \\
 &= 0.30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \text{ F Hitung} &= \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Galat}} \\
 &= \frac{9.7}{0.30} \\
 &= 32.33
 \end{aligned}$$

Tabel Anova

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	19.4	9.7	32.33**	4,26	8,02
Galat	9	2.72	0.30			
Total	11					

** = Berpengaruh Sangat Nyata Pada Taraf 1% (P < 0.01)

Uji BNT

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{\alpha} (DBG) (2 \times KTG/r)^{1/2} \\
 &= t_{0,01}(9) (2 \times 0.30/4)^{1/2} \\
 &= 3,250 \times (2 \times 0.30/4)^{1/2} \\
 &= 3,250 \times 0.38 \\
 &= 1.23
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BNT_{\alpha} &= t_{\alpha} (DBG) (2 \times KTG/r)^{1/2} \\
 &= t_{0,05}(9) (2 \times 0.30/4)^{1/2} \\
 &= 2,262 (2 \times 0.30/4)^{1/2} \\
 &= 2,262 \times 0.38 \\
 &= 0.85
 \end{aligned}$$

		A	B	C
A	33.42	-		
B	30.63	2.79**	-	
C	30.83	2.59**	0.2 ^{ns}	-

Keterangan : ns : Non signifikan (tidak berpengaruh nyata)
 * : Berpengaruh nyata pada taraf 5 % (P < 0,05)
 ** : Berpengaruh sangat nyata pada taraf 1 % (P < 0,01)

RIWAYAT HIDUP



A. Mustaija, lahir di Soppeng pada tanggal 12 Maret 1985, Putri ke lima dari lima bersaudara, dari pasangan yang harmonis dan bahagia Bapak A. Usman dan ibu A. Masuara. Jenjang pendidikan yang telah ditempuh yaitu : Masuk TK Dharma wanita Samaturue Salotungo tahun 1990, Melanjutkan sekolah dasar pada tahun 1991 di SD Neg. 7 Salotungo dan lulus pada tahun 1997. Melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama pada tahun 1997 dan lulus pada tahun 2000 di SLTP Neg. 3 Watansoppeng. Diterima sebagai siswi Sekolah Menengah Umum pada tahun 2000 dan lulus tahun 2003 di SMU Neg. 2 Watansoppeng.

Pada Tahun 2003 diterima menjadi mahasiswa Universitas Hasanuddin Makassar melalui JPPB (Jalur Pemanduan Potensi Belajar) dan diterima pada Fakultas Peternakan Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak sampai meraih gelar sarjana.