



PAPER – OPEN ACCESS

Pengaruh Jenis dan Dosis Perekat terhadap Kualitas Fisik Pelet Pakan

Author : Rama Dirgantoro, et al
DOI : 10.32734/anr.v7i1.2589
Electronic ISSN : 2654-7023
Print ISSN : 2654-7015

Volume 7 Issue 1 – 2026 TALENTA Conference Series: Agriculturan & Natural Resources (ANR)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Pengaruh Jenis dan Dosis Perekat terhadap Kualitas Fisik Pelet Pakan

Rama Dirgantoro, Ade Trisna, Nevy Diana Hanafi

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

ramadirgantoro807@gmail.com

Abstrak

Kualitas fisik pakan pelet mempengaruhi proses produksi, transportasi dan penyimpanan pakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan dosis dari berbagai jenis perekat terhadap kualitas fisik pelet pakan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial 3x3 dengan tiga ulangan. Faktor A adalah jenis perekat (bentonit, tepung beras, molase) dan faktor B adalah dosis perekat (1,5%, 3%, 4,5%). Parameter yang diamati meliputi kadar air, berat jenis, kerapatan tumpukan, sudut tumpukan, serta ketahanan benturan. Hasil menunjukkan bahwa jenis perekat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada semua parameter fisik. Tepung beras memberikan performa terbaik dengan kadar air 6,60%, berat jenis 1,34 g/mL dan sudut tumpukan 14,81°. Dosis perekat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kerapatan tumpukan, sudut tumpukan dan ketahanan benturan. Perekat dengan dosis 3% menunjukkan hasil yang optimal pada sudut tumpukan yaitu 15,78°. Interaksi antar perlakuan ditemukan pada kerapatan tumpukan dengan rentang 561,60 - 596,66 kg/m³ dan ketahanan benturan 93,26 - 99,13%. Secara keseluruhan, kualitas fisik pelet memenuhi standar industri dapat disimpulkan bahwa pemilihan jenis perekat lebih berpengaruh dibandingkan dosis dalam menghasilkan pelet dengan kualitas fisik yang baik.

Kata Kunci: kualitas fisik; pakan; pelet; perekat

1. Pendahuluan

Pakan umumnya tersedia dalam bentuk mash, crumble dan pelet. Bentuk pelet lebih disukai karena dapat meningkatkan konsumsi pakan, mengurangi pakan terbuang dan mendukung peningkatan bobot badan ternak [29]. Namun, pakan bentuk pelet sering mengalami kerusakan fisik selama proses produksi, pengangkutan, dan penyimpanan [23].

Kualitas fisik pelet dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti komposisi bahan, kadar air, tekanan pencetakan, jenis dan dosis bahan perekat [20]. Perekat berfungsi mengikat komponen ransum agar lebih padat, kompak dan tidak mudah rapuh [25]. Selama ini pabrik pakan banyak menggunakan perekat sintetis, namun harganya relatif mahal. Permasalahan ini menyebabkan diperlukan alternatif perekat alami lebih murah, mudah diperoleh, aman, serta tidak menurunkan kualitas nutrisi. Beberapa bahan perekat alami yang berpotensi adalah tepung tapioka, bentonit, tepung beras, dan molase [5].

Bentonit merupakan mineral lempung yang mengandung lebih dari 85% montmorilonit dan berasal dari abu vulkanik. Bentonit digunakan sebagai perekat karena memiliki daya serap air yang tinggi, serta meningkatkan kekuatan dan daya tahan pelet dengan cara mengisi ruang pori antar partikel ransum [3]. Tepung beras berpotensi sebagai perekat karena kandungan patinya sebesar 85-90% [32]. Saat dipanaskan pati mengalami gelatinisasi sehingga dapat merekatkan partikel penyusun pelet [21]. Sementara itu, molase atau tetes tebu terdiri atas sukrosa 35%, glukosa 7%, fruktosa 9%, dan karbohidrat lain 4% [24]. Kandungan sukrosa yang tinggi menyebabkan molase mengalami karamelisasi saat pemanasan sehingga mengikat partikel ransum menjadi pelet yang kokoh [34].

Dosis perekat juga merupakan faktor penting yang perlu diperhatikan selain jenis perekat. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa dosis perekat yang digunakan bervariasi. Gopar *et al.* pada [11] melaporkan penggunaan perekat organik sebesar 2-5%, sementara Fauzi *et al.* pada [7] menggunakan hingga 10%. Penelitian ini menggunakan dosis perekat sebesar 1,5%, 3%, dan 4,5% sebagaimana penelitian Mahata *et al.* pada [17]. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengamati pengaruh jenis dan dosis perekat terhadap kualitas fisik pelet pakan.

2. Materi dan Metode

2.1. Materi Penelitian

Bahan yang digunakan adalah bentonit, tepung beras, molase, serta bahan pakan penyusun ransum seperti jagung halus, tepung maggot, tepung tulang, dedak padi, bungkil kedelai, bungkil inti sawit, minyak kelapa sawit, dan top mix® (premix). Peralatan yang digunakan yaitu mesin pelet Mojiyama® tipe KL-170, timbangan analitik, wadah, plastik ziplock, lempeng besi dengan tebal 2 mm, saringan, mistar, gelas ukur, dan corong plastik.

2.2. Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 kali ulangan. Adapun perlakuan adalah sebagai berikut:

Faktor A adalah jenis perekat yang digunakan:

- A1 = Pelet dengan perekat bentonit;
- A2 = Pelet dengan perekat tepung beras;
- A3 = Pelet dengan perekat molase.

Faktor B adalah dosis perekat yang digunakan:

- B1 = Perekat dengan dosis 1,5%;
- B2 = Perekat dengan dosis 3%;
- B3 = Perekat dengan dosis 4,5%.

2.3. pelaksanaan penelitian

2.3.1. penyusunan formulasi ransum

Komposisi, bobot bahan dan kandungan zat pakan pelet dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi, bobot dan kandungan zat pakan pelet

Bahan Pakan	Persentase (%)	Bobot Bahan
Jagung	44,05	440,5 gr
T. Maggot	15,00	150 gr
Dedak Padi	15,00	150 gr
B. Kedelai	9,58	95,8 gr
BIS	6,56	65,6 gr
T. Tulang	6,50	65 gr
Top Mix®	2,31	23,1 gr
CPO	1,00	10 ml
Total	100,00	1 kg
Kandungan Zat Pakan		
Protein Kasar (%)		17,11
Lemak Kasar (%)		4,63
Serat Kasar (%)		5,68
Kalsium (%)		2,04
Fosfor (%)		1,24
Energi Metabolisme (Kkal)		2.755,66

2.3.2 Pencampuran (mixing)

Proses pencampuran diawali dengan penimbangan bahan baku pakan sesuai dengan persentase komposisi pada Tabel 1. Pencampuran dilakukan menggunakan metode piramida, bahan pakan dengan bobot terbesar ditempatkan di bagian bawah agar diperoleh campuran yang homogen [19]. Setiap perlakuan dibuat sebanyak 1 kg, kemudian bahan perekat ditambahkan sesuai perlakuan [30].

2.3.3. Penambahan Bahan Perekat

Jumlah ransum yang akan dibuat menjadi pelet adalah 1 kg untuk setiap perlakuan. Masing-masing jenis bahan perekat pelet (bentonit, tepung beras dan molase) ditimbang dengan dosis sesuai perlakuan (1,5%; 3%; dan 4,5%) dari 1 kg ransum, yaitu 15gr, 30gr, dan 45gr. Selanjutnya masing-masing jenis bahan perekat pelet tersebut dicampurkan pada ransum dengan penambahan air sebanyak 20% (200 ml) dari 1kg bobot ransum. Penambahan air berfungsi untuk meningkatkan kelembapan agar perekat dapat teraktivasi secara merata, sehingga memperkuat ikatan antarpartikel dan menghasilkan pelet yang lebih kompak dan stabil.

2.3.4. Pencetakan Pelet

Bahan ransum yang telah dicampur dengan perekat diproses menjadi pelet. *Flat die* yang digunakan memiliki ukuran diameter 3 mm dengan panjang 1 cm. Pelet yang dihasilkan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2 hari dengan suhu berkisar 30–40°C dan kelembapan 60–70%. Setelah proses pengeringan, pelet dimasukkan ke dalam plastik *ziplock* untuk dikemas dan diberi kode sesuai perlakuan. Kemudian pelet yang dihasilkan akan diuji kualitas fisiknya.

2.3.5. Pengumpulan Data

a. Kadar Air

Pengukuran kadar air pelet dilakukan dengan cara mengeringkan sampel menggunakan oven pada suhu 105°C selama 6-8 jam untuk mengetahui kadar air dalam bahan. Kadar air dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$KA(\%) = \frac{x + y - z}{y} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

x = berat cawan kosong, y = berat sampel awal,
z = berat cawan dan sampel (oven)

b. Berat Jenis

Pengukuran berat jenis pelet dilakukan dengan menimbang sampel yang masuk ke dalam gelas ukur 100 mL hingga batas volume 30 mL. Selanjutnya, sebanyak 50 mL aquades dimasukkan ke dalam gelas ukur tersebut, kemudian dilakukan pengadukan untuk mempercepat penghilangan ruang udara antar partikel pelet. Berat jenis dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$BJ \text{ (g/mL)} = \frac{\text{berat sampel (g)}}{\text{volume perubahan (mL)} - \text{volume aquades (mL)}} \quad (2)$$

c. Kerapatan Tumpukan

Kerapatan tumpukan dapat ditentukan dengan langkah awal menimbang gelas ukur dengan menormalkan timbangan terlebih dahulu. Selanjutnya, bahan dimasukkan secara perlahan ke dalam gelas ukur di atas timbangan menggunakan metode curah dengan bantuan kertas putih hingga mencapai batas ukur 250 mL, dan hasilnya adalah berat bahan. Kerapatan tumpukan dinyatakan dalam satuan g/cm³ atau kg/m³ dan dihitung menggunakan rumus:

$$KT = \frac{\text{Berat sampel (g)}}{\text{Volume ditempati (cm}^3\text{)}} \quad (3)$$

d. Sudut Tumpukan

Pengukuran dilakukan dengan menjatuhkan sampel seberat 500gram (0,5 kg) ke atas bidang datar melalui corong plastik. Ketinggian tumpukan bahan harus berada di bawah corong. Sampel dicurahkan secara perlahan dan sedekat mungkin dengan dinding corong untuk mencegah penyumbatan pakan dan mengurangi pengaruh gaya berat pakan. Besarnya sudut tumpukan dihitung dengan rumus:

$$Tg\alpha = \frac{t}{0,5d} \text{ atau } \alpha = tg^{-1}\left(\frac{t}{0,5d}\right) \quad (4)$$

Keterangan:

α = Sudut tumpukan, d = diameter tumpukan, t = tinggi tumpukan.

e. Ketahanan Benturan

Ketahanan pelet terhadap benturan diukur dengan cara menjatuhkan pelet dari ketinggian 2meter pada lempeng besi setebal 2 mm sebanyak dua kali. Pelet dijatuhkan secara bersamaan dengan mengukur berat pelet terlebih dahulu. Pelet jatuh kemudian dilakukan penyaringan dan penimbangan untuk mengetahui berat setelah dijatuhkan. Ketahanan benturan dirumuskan sebagai berikut:

$$KB = \frac{\text{Berat utuh jatuh (g)}}{\text{Berat awal (g)}} \times 100\% \quad (5)$$

2.4. Analisis Data

Data yang diperoleh diolah secara statistik menggunakan sidik ragam berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola Faktorial. Bila hasil analisis menunjukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* [28].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kadar Air (%)

Kadar air merupakan parameter yang mempengaruhi berat jenis, kerapatan tumpukan, sudut tumpukan dan ketahanan benturan [27]. Kadar air pelet pakan berkisar antara 6,55-8,39% (Tabel 2). Hasil analisis ragam menunjukkan jenis perekat memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$), namun dosis perekat tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Nilai kadar air yang dihasilkan masih memenuhi SNI Pakan Ayam Buras (2013) dengan batas maksimum 14%, sehingga pelet memiliki daya simpan yang baik [20].

Tabel 2. Pengaruh jenis dan dosis perekat yang berbeda terhadap kadar air (%) pelet

Jenis Perekat	Dosis Perekat ^m			Rataan $\pm$ SD
	B1 (1,5%)	B2 (3%)	B3 (4,5%)	
A1	7,80 $\pm$ 0,76	7,76 $\pm$ 0,84	7,78 $\pm$ 0,33	7,78 ^b $\pm$ 0,59
A2	6,56 $\pm$ 1,02	6,55 $\pm$ 0,24	6,69 $\pm$ 0,97	6,60 ^a $\pm$ 0,72
A3	7,22 $\pm$ 0,14	8,25 $\pm$ 0,69	8,39 $\pm$ 1,10	7,95 ^b $\pm$ 0,85
Rataan $\pm$ SD	7,19 $\pm$ 0,83	7,52 $\pm$ 0,94	7,62 $\pm$ 1,06	

Keterangan: A1 = Perekat bentonit; A2 = Perekat tepung beras; A3 = Perekat molase. Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Perbedaan kadar air antar perlakuan disebabkan oleh sifat dasar bahan perekat. Aktivasi perekat terjadi ketika pemanasan saat *conditioning* dan pencetakan pelet. Perekat tepung beras menghasilkan kadar air lebih rendah dibandingkan bentonit dan molase. Tepung beras tinggi kandungan pati sehingga mengalami gelatinisasi, menyebabkan kemampuan menahan air meningkat sehingga kadar air akhir menjadi rendah [35].

Bentonit juga mampu menyerap molekul air disebabkan melalui pemanasan yang meningkatkan daya absorpsinya [22]. Sementara molase memiliki kadar air alami yang cukup tinggi berkisar antara 15–25% [18]. Peningkatan dosis perekat tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air karena penambahan perekat memperkuat ikatan antarmolekul, menurunkan porositas, dan membatasi jumlah pori-pori dalam pelet, sehingga daya serap air relatif sama [5].

3.2. Berat Jenis (g/ml)

Berat jenis penting untuk menentukan efisiensi pengolahan, pengemasan, serta penyimpanan pakan [14]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat jenis pelet berkisar antara 1,16–1,37 g/mL (Tabel 3). Jenis perekat berpengaruh nyata terhadap berat jenis ($P < 0,05$), sedangkan dosis perekat tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$). Perekat tepung beras menghasilkan berat jenis tertinggi, diikuti bentonit dan molase.

Tabel 3. Pengaruh jenis dan dosis perekat yang berbeda terhadap berat jenis(g/mL) pelet pakan

Jenis Perekat	Dosis Perekat ^m			Rataan $\pm$ SD
	B1 (1,5%)	B2 (3%)	B3 (4,5%)	
A1	1,18 $\pm$ 0,02	1,25 $\pm$ 0,01	1,24 $\pm$ 0,02	1,22 ^b $\pm$ 0,03
A2	1,34 $\pm$ 0,07	1,37 $\pm$ 0,05	1,31 $\pm$ 0,05	1,34 ^c $\pm$ 0,05
A3	1,19 $\pm$ 0,04	1,18 $\pm$ 0,04	1,16 $\pm$ 0,04	1,17 ^a $\pm$ 0,03
Rataan $\pm$ SD	1,24 $\pm$ 0,08	1,27 $\pm$ 0,09	1,24 $\pm$ 0,07	

Keterangan: A1 = Perekat bentonit; A2 = Perekat tepung beras; A3 = Perekat molase. Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Hubungan antara kadar air dan berat jenis bersifat berbanding terbalik; pakan dengan kadar air rendah memiliki berat jenis lebih tinggi karena ruang antar partikel lebih padat [13]. Tepung beras yang memiliki kadar air rendah menghasilkan pelet lebih padat, sedangkan bentonit dan molase dengan kadar air tinggi menghasilkan pelet lebih ringan. Perbedaan ini mencerminkan pengaruh karakteristik perekat terhadap aktivitas air dan struktur pelet [1].

Nilai berat jenis yang lebih tinggi menunjukkan pelet lebih kompak dan efisien dalam penyimpanan serta transportasi [2]. Nilai berat jenis pada penelitian ini berada pada kisaran optimal dan sebanding dengan hasil penelitian Harahap *et al.* pada [12], yaitu 1,09–1,31 g/mL. Hal ini menandakan bahwa penggunaan tepung beras sebagai perekat mampu meningkatkan kepadatan pelet.

3.3. Kerapatan Tumpukan (kg/m³)

Nilai kerapatan tumpukan yang semakin menurun dapat memperbesar volume ruang penyimpanan. Semakin tinggi nilai kerapatan tumpukan maka ruang penyimpanan yang dibutuhkan semakin kecil [15]. Rataan kerapatan tumpukan berkisar antara

561,60–596,66 kg/m³ (Tabel 4). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis dan dosis perekat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kerapatan tumpukan pelet pakan, dengan adanya interaksi antara keduanya.

Tabel 4. Pengaruh jenis dan dosis perekat yang berbeda terhadap kerapatan tumpukan (kg/m³) pelet pakan

Jenis Perekat	Dosis Perekat			Rataan $\pm$ SD
	B1 (1,5%)	B2 (3%)	B3 (4,5%)	
A1	561,60 ^a $\pm$ 2,22	579,06 ^c $\pm$ 3,94	572,80 ^{bc} $\pm$ 5,60	571,15 $\pm$ 8,46
A2	569,33 ^{abc} $\pm$ 2,83	576,80 ^c $\pm$ 1,44	565,60 ^{ab} $\pm$ 2,88	570,57 $\pm$ 5,38
A3	577,46 ^c $\pm$ 7,65	594,53 ^d $\pm$ 6,25	596,66 ^d $\pm$ 9,67	589,55 $\pm$ 11,44
Rataan $\pm$ SD	569,46 $\pm$ 7,76	583,46 $\pm$ 9,42	578,35 $\pm$ 15,22	

Keterangan: A1= Perekat bentonit; A2= Perekat tepung beras; A3= Perekat molase. Superskrip berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Kerapatan tumpukan dipengaruhi oleh kadar air, berat jenis, dan sifat perekat yang digunakan [10]. Tepung beras menghasilkan kerapatan relatif tinggi karena kandungan pati yang tinggi yaitu 85–90% [32]. Pati akan mengalami gelatinisasi saat pemanasan, membentuk gel perekat yang memperkuat ikatan dan mengurangi rongga udara, sehingga pelet menjadi lebih padat [16]. Sebaliknya, bentonit cenderung memiliki kerapatan rendah akibat sifatnya yang menyerap air dan mengembang (*swelling*), sehingga meningkatkan kerapatan pelet [33].

Perekat molase menunjukkan kerapatan tinggi meskipun kadar airnya tinggi, diduga karena kandungan sukrosa ($\pm 35\%$) yang mengalami karamelisasi saat pemanasan, membentuk lapisan lengket yang memperkuat struktur internal pelet [24]. Hasil ini sejalan dengan penelitian Supriadi *et al.* pada [30] yaitu sebesar 573,05–608,20 kg/m³ dengan perekat molase dan tapioka. Hal ini menunjukkan bahwa bahan berpati dan bergula memiliki kemampuan membentuk pelet yang padat dan homogen.

3.4. Sudut Tumpukan (°)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis dan dosis perekat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap sudut tumpukan pelet pakan, tanpa adanya interaksi di antara keduanya. Nilai sudut tumpukan (Tabel 5) berkisar antara 14,27–17,91°, yang tergolong kategori sangat mudah mengalir. Menurut Jaelani pada [14], kemampuan alir (*flowability*) dari suatu bahan jika sudut tumpukan $< 30^\circ$, maka bahan tersebut termasuk sangat mudah mengalir. Perlakuan dengan perekat tepung beras menghasilkan nilai sudut tumpukan paling rendah dibandingkan molase dan bentonit. Sedangkan pada faktor dosis, nilai terendah diperoleh pada rentang 3–4,5%.

Tabel 5. Pengaruh jenis dan dosis perekat yang berbeda terhadap sudut tumpukan (°) pelet pakan

Jenis Perekat	Dosis Perekat			Rataan $\pm$ SD
	B1 (1,5%)	B2 (3%)	B3 (4,5%)	
A1	17,91 $\pm$ 0,16	16,63 $\pm$ 1,11	16,65 $\pm$ 0,73	17,06 ^b $\pm$ 0,92
A2	14,89 $\pm$ 0,82	14,27 $\pm$ 0,87	15,28 $\pm$ 0,60	14,81 ^a $\pm$ 0,80
A3	17,43 $\pm$ 0,21	16,44 $\pm$ 0,96	15,86 $\pm$ 0,69	16,58 ^b $\pm$ 0,91
Rataan $\pm$ SD	16,74 ^b $\pm$ 1,46	15,78 ^a $\pm$ 1,42	15,93 ^a $\pm$ 0,83	

Keterangan: A1= Perekat bentonit; A2= Perekat tepung beras; A3= Perekat molase. Superskrip berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Perbedaan nilai sudut tumpukan dipengaruhi oleh ukuran partikel, kadar air, berat jenis, serta kerapatan tumpukan [15][8]. Perekat tepung beras menghasilkan sudut tumpukan terendah karena memiliki kadar air yang lebih rendah dan struktur pelet yang padat, sehingga partikel lebih mudah mengalir. Sebaliknya, bentonit menunjukkan sudut tumpukan tertinggi akibat sifatnya yang mudah menyerap air dan menyebabkan penggumpalan (*swelling*). Molase memiliki kadar air dan kerapatan tinggi, namun tetap menghasilkan sudut tumpukan rendah karena proses karamelisasi selama pemanasan hanya memperkuat dan meningkatkan ikatan antar partikel [24].

Nilai sudut tumpukan yang tinggi menandakan penurunan kemampuan alir bahan, sehingga menghambat efisiensi pengisian dan pengosongan silo [26]. Peningkatan dosis perekat memperkuat ikatan antar partikel, mengurangi rongga udara, dan meningkatkan kemudahan aliran [6]. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai yang lebih rendah dari [3] yang menunjukkan bahwa penambahan berbagai jenis bahan perekat menghasilkan kualitas sudut tumpukan 32,54–34,04°.

3.5. Ketahanan Benturan (%)

Ketahanan benturan menunjukkan kemampuan pelet untuk tetap utuh selama proses produksi, transportasi, dan penyimpanan [31]. Nilai ini mencerminkan kekuatan ikatan antar partikel dan kekompakan struktur pelet. Hasil analisis menunjukkan adanya interaksi nyata ($P < 0,05$) antara jenis dan dosis perekat terhadap ketahanan benturan pelet, dengan nilai berkisar antara 93,56–99,13% (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh jenis dan dosis perekat yang berbeda terhadap ketahanan benturan (%) pelet

Jenis Perekat	Dosis Perekat			Rataan $\pm$ SD
	B1 (1,5%)	B2 (3%)	B3 (4,5%)	
A1	94,03 ^a $\pm$ 0,20	95,86 ^b $\pm$ 0,15	95,36 ^b $\pm$ 0,45	95,08 $\pm$ 0,86
A2	93,56 ^a $\pm$ 0,41	93,26 ^a $\pm$ 0,83	93,80 ^a $\pm$ 0,43	93,54 $\pm$ 0,56
A3	98,36 ^c $\pm$ 0,85	98,76 ^c $\pm$ 0,30	99,13 ^c $\pm$ 0,23	98,75 $\pm$ 0,57
Rataan $\pm$ SD	95,32 $\pm$ 2,34	95,96 $\pm$ 2,42	96,10 $\pm$ 2,39	

Keterangan: A1= Perekat bentonit; A2= Perekat tepung beras; A3= Perekat molase. Superskrip berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Nilai tertinggi diperoleh pada molase dosis 4,5%, sedangkan nilai terendah pada tepung beras dosis 3%. Tingginya ketahanan benturan pada molase diduga disebabkan oleh proses karamelisasi sukrosa saat pemanasan yang memperkuat ikatan antar partikel [24]. Tepung beras menghasilkan struktur lebih rapuh namun masih dalam kategori yang kuat karena adanya proses gelatinisasi pati [32].

Peningkatan dosis perekat umumnya meningkatkan ketahanan benturan karena memperkuat ikatan antar partikel, namun dosis berlebih dapat membuat pelet terlalu keras [33]. Seluruh perlakuan menunjukkan nilai di atas 90%, menandakan pelet tergolong berkualitas baik [4]. Penelitian ini sebanding dengan hasil penelitian [2] pada pelet sorgum sebesar 96,52–99,49%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa jenis perekat lebih berpengaruh dibandingkan dosis dalam menentukan kualitas fisik pelet pakan. Tepung beras memberikan performa terbaik dengan kadar air 6,60%, berat jenis 1,34 g/mL dan sudut tumpukan 14, 81°. Dosis perekat berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kerapatan tumpukan, sudut tumpukan dan ketahanan benturan. Perekat dengan dosis 3% menunjukkan hasil yang optimal pada sudut tumpukan yaitu 15,78°. Interaksi antar perlakuan ditemukan pada kerapatan tumpukan dengan rentang 561,60 - 596, 66 kg/m³ dan ketahanan benturan 93,26 - 99,13%.

Referensi

- [1] Akbar, M. R. L., Suci, D. M., dan Wijayanti, I. (2017). Evaluasi kualitas pellet pakan itik yang disuplementasi tepung daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan disimpan selama 6 minggu. *Buletin Makanan Ternak*, 104(2), 31–48.
- [2] Amizar, R., Ratna, A., Rusli, R. K., Sriagtula, R., dan Montesqrit. (2023). Karakteristik fisik ransum pelet broiler berbasis biji sorgum manis (*Sorghum bicolor* L. Moench). *Stock Peternakan*, 5(2), 154–163.
- [3] Amran, M., Firdaus, M., Kamal, M., dan Zulkifli. (2023). Kualitas fisik pellet berbasis limbah sawit fermentasi dengan *Phanerochaeta chrysosporium* dan *Neurospora crassa* dengan jenis perekat yang berbeda. *Stock Peternakan*, 5(1), 19–27.
- [4] Colley, Z., Fasina, O. O., Bransby, D., dan Lee, Y. Y. (2006). Moisture effect on the physical characteristics of switchgrass pellets. *ASABE (American Society of Agricultural and Biological Engineers)*, 49(6), 1845–1851.
- [5] Fajri, F., Maulana, F., Febrina, B. P., dan Riswandi, M. (2023). Pengaruh dosis perekat terhadap kandungan nutrient ransum ayam petelur berbentuk pellet. *AGRIBIOS: Jurnal Ilmiah*, 21(2), 207–214.
- [6] Fajri, F., Maulana, F., Febrina, B. P., Sandri, D., dan Rido, M. (2025). Pengaruh dosis perekat terhadap kualitas fisik ransum ayam petelur berbentuk pelet. *Jurnal Peternakan*, 9(2), 16–22.
- [7] Fauzi, A., Harahap, A. E., dan Zain, W. N. H. (2023). Kualitas fisik pakan pellet berbahan ampas sagu dengan penambahan *Indigofera* menggunakan level tepung tapioka yang berbeda. *Jurnal Peternakan (Jurnal of Animal Science)*, 7(2), 1–10.
- [8] Febriyanti, T. A., Hadist, I., Royani, M., dan Herawati, E. (2019). Pengaruh substitusi bungkil kedelai dengan *Indigofera zollingeriana* hasil fermentasi terhadap sifat fisik pellet setelah masa penyimpanan satu bulan. *Journal of Animal Husbandry Science*, 3(2), 18–26.
- [9] Fitasari, B. D., Rengganis, B. S., Meidatuzzahra, D., dan Fathurrahman. (2021). Rantai pemasaran hasil usaha budidaya maggot sebagai alternatif pakan ternak unggas. *Jurnal Bakti Kita*, 2(2), 1–8.
- [10] Gely, C. M., Pagano, M., dan Maria, A. (2017). Effect of moisture content on engineering properties of sorghum grains. *AgricEngInt: CIGR Journal*, 19(2), 200–209.
- [11] Gopar, R. A., Maulana, S., Parastiwi, H. A., Negara, W., Negoro, P. S., dan Rofiq, M. N. (2022). Effect of organic pellet binders on physic and nutrient quality as an eco feed product. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1114(1), 1–6.
- [12] Harahap, A. E., Khoirunnisa, dan Handoko, J. (2020). Sifat fisik dan nutrient pellet dengan perbedaan komposisi formulasi ransum yang ditambahkan berbagai level molase. *Jurnal Ilmu Ternak*, 20(2), 138–145.
- [13] Hawa, L. C., Wigati, L. P., dan Indriani, D. W. (2020). Analisa sifat fisik dan kandungan nutrisi tepung talas (*Colocasia esculenta* L.) pada suhu pengeringan yang berbeda. *Agrointek*, 14(1), 36–44.
- [14] Jaelani, A. (2021). *Proses produksi dan uji kualitas fisik pada industri pakan*. Zukzez Express, Banjarbaru.
- [15] Khalil. (1999). Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap perubahan perilaku fisik bahan pakan lokal: kerapatan tumpukan, kerapatan pemadatan tumpukan dan berat jenis. *Media Peternakan*, 22(1), 1–42.
- [16] Kou, T., Song, J., Liu, M., dan Fang, G. (2022). Effect of amylose and crystallinity pattern on the gelatinization behavior of cross-linked starches. *Polymers*, 14(2870), 1–12.
- [17] Mahata, M. E., Lubis, H. S., Ohnuma, T., dan Rizal, Y. (2022). The effect of natural pellet binders and dosage to produce pellet made of miana plant (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R. Br.) as poultry feedstuffs. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 10(9), 1945–1952.

- [18] Nuhilal, O., & Suryaningsih, S. (2018). Pengaruh komposisi campuran sabut dan tempurung kelapa terhadap nilai kalor biobriket dengan perekat molase. *JIIF (Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika)*, 2(1), 8–14.
- [19] Nur'aini, dan Saputri, K. W. (2021). Pelatihan kemandirian peternakan ayam ras petelur berbasis sertifikasi bagi warga binaan lembaga permasyarakatan Kelas II A Curup Kabupaten Rejang Lebong. *Jurnal Pengabdian Nasional*, 2(2), 60–66.
- [20] Rahmana, I., Mucra, D. A., dan Dewi, F. (2016). Kualitas fisik pellet ayam broiler periode akhir dengan penambahan feses ternak dan bahan perekat yang berbeda. *Jurnal Peternakan*, 13(1), 33–40.
- [21] Rakhmawati, Y. E., Sulistiyanto, B., dan Sumarsih, S. (2017). Mutu fisik organoleptik pelet limbah penetasan dengan penambahan bentonit dan lama penyimpanan yang berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, 656–663.
- [22] Retnani, Y., Harmiyanti, Y., Fibrianti, D. A. P., dan Herawati, L. (2009). Pengaruh penggunaan perekat sintetis terhadap ransum ayam broiler. *Agripet*, 9(1), 1–9.
- [23] Royani, M., dan Herawati, E. (2020). Uji sifat fisik pellet daun gamal (*Gliricidia sepium*) yang ditambahkan berbagai jenis perekat. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 6(1), 29–34.
- [24] Santosa, B., Wirawan, dan Muljawan, R. E. (2019). Pemanfaatan molase sebagai sumber karbon alternatif dalam pembuatan nata de coco. *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 10(2), 61–69.
- [25] Sari, I. Y., Santoso, L., dan Suparmono. (2016). Kajian pengaruh penambahan tepung tapioka sebagai binder dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan nila gift (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 5(1), 537–546.
- [26] Sari, Y. C., Montesqrit, Marlida, Y., dan Nanda, S. (2023). Analisis sifat fisik dedak padi sebagai pakan ternak dari beberapa varietas padi lokal di Kabupaten Agam Sumatera Barat. *Jurnal Triton*, 14(1), 180–187.
- [27] Sholihah, U. I. (2011). *Pengaruh diameter pelet dan lama penyimpanan terhadap kualitas fisik pelet daun legume Indigofera sp.* [Skripsi, Institut Pertanian Bogor]. Fakultas Peternakan, Bogor.
- [28] Steel R. G. D & J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika, Edisi ke-2, B Sumantri, penerjemah. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Terjemahan dari: The Principle and Prosedure of Statistics.
- [29] Sumarsih, S., Sulistiyanto, B., dan Atmomarsono, A. (2015). Kualitas fisik pakan lengkap itik bentuk pellet yang diperkaya *Lactobacillus salivarius*. *Seminar Nasional Tentang Unggas Lokal V*, Semarang, 344–349.
- [30] Supriadi, W. J., Jamila, dan Syamsu, J. A. (2020). Kualitas fisik pakan pellet ayam pedaging fase finisher dengan penambahan berbagai bahan perekat. *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(2), 51–54.
- [31] Susilawati, I., Mansyur, dan Islami, R. Z. (2012). Penggunaan berbagai bahan pengikat terhadap kualitas fisik dan kimia pellet hijauan makanan ternak. *Jurnal Ilmu Ternak*, 12(1), 47–50.
- [32] Syahbanu, F., Napitupulu, F. I., Septiana, S., dan Aliyah, N. F. (2023). Struktur pati beras (*Oryza sativa* L.) dan mekanisme perubahannya pada fenomena gelatinisasi dan retrogradasi. *Agrointek*, 17(4), 755–767.
- [33] Thakkar, K., Adethya, S., Ballari, S. O., Yadav, K. D., Bansode, S. S., dan Shukla, S. (2021). Application of bentonite clay as a binding material. *Design Engineering*, 9, 9111–9131.
- [34] Yuwana, A. M. P., Putri, D. N., dan Harini, N. (2022). Hubungan antara atribut sensori dan kualitas gula merah tebu: Pengaruh pH dan kondisi karamelisasi. *TEKNOLOGI PANGAN: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 13(1), 54–66.
- [35] Zhang, Y., Zhang, J., Wang, Z., Fan, L., dan Chen, Y. (2024). Effect of rice protein on the gelatinization and retrogradation of rice starch with different moisture content. *Foods*, 13(3734), 1–14.