

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penyimpanan *Pellet*

Suhu dan kelembaban ruang penyimpanan sangat berpengaruh terhadap sifat fisik dan pertumbuhan serangga pada *pellet* yang disimpan. Ruang penyimpanan yang baik digunakan adalah pada suhu 18⁰-24⁰ C, memiliki ventilasi yang baik untuk sirkulasi udara, terang dan bersih, bebas dari serangan tikus dan serangga, hal tersebut dikemukakan oleh Sofyan dan Abunawan (1974). Suhu ruang yang ideal untuk pertumbuhan serangga adalah berkisar antara 25⁰-30⁰C. Selama penyimpanan enam minggu dilakukan pengukuran terhadap suhu dan kelembaban ruang penyimpanan setiap hari pada waktu pagi (pukul 06.00-07.00), siang hari (pukul 12.00-13.00) dan sore (pukul 18.00-19.00). Hasil pengukuran suhu dan kelembaban disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Suhu dan Kelembaban Ruang Penyimpanan

Waktu	Pengukuran	Pengamatan (minggu ke-)		
		2	4	6
Pagi	Suhu (°)	26,9	27,08	26,04
	Rh (%)	69,5	75,5	80,71
Siang	Suhu (°)	27,9	28	28,66
	Rh (%)	64,5	72,14	69,29
Sore	Suhu (°)	29,15	28,29	27,8
	Rh (%)	61,5	70,79	69,57

Berdasarkan Tabel 6, kisaran suhu dan kelembaban ruang penyimpanan yaitu 26,04⁰-29,15⁰C dan 61,5%-80,71%. Kisaran suhu ruang penyimpanan tersebut termasuk pada suhu ideal untuk pertumbuhan serangga, karena suhu berkisar antara 25⁰-30⁰C.

Tabel 7. Hasil Analisis Nutrien dan Energi Bruto Tepung Ubi Jalar, Tepung Garut dan Onggok

Komponen	Jenis Perekat			
	Kontrol	Onggok	Tepung ubi jalar	Tepung garut
Kadar Air (%)	13,32	12,63	14,4	12,04
Abu (%)	9,81	9,33	9,21	8,74
Protein kasar (%)	22,1	18,42	19,68	20,03
Serat kasar (%)	8,47	9,13	8,55	8,3
Lemak kasar (%)	3,66	4,04	3,83	3,25
Beta-N (%)	42,64	46,45	44,33	47,64
EB (kkal/kg)	3.956	3.893	3.921	3.906

Perbedaan kadar air dalam ransum karena perbedaan jenis perekat yang digunakan. Berdasarkan analisis proksimat diketahui bahwa *pellet* memiliki kadar air berkisar antara 12.04%-14,4%. Kadar air *pellet* berbeda pada setiap perlakuannya karena kemampuan penyerapan air oleh setiap bahan perekat berbeda. Kadar air *pellet* dengan bahan perekat tepung ubi jalar tidak sesuai dengan kadar air aman untuk penyimpanan yaitu 13%-14% (Syarief dan Halid, 1993). *Pellet* dengan bahan perekat onggok dapat menurunkan kadar air bahan, yaitu dari 13,32% menjadi 12,63%. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmayeni (2002), bahwa penambahan onggok menyebabkan penurunan kadar air *pellet*, hal ini diduga karena penambahan kadar onggok pada ransum menyebabkan air yang ada pada bahan ransum lebih mudah terserap. Air ini digunakan untuk merekatkan partikel bahan saat gelatinisasi di dalam mesin *pellet*. Wigati (2009), menyatakan bahwa pengemasan yang baik dengan menggunakan plastik dapat mempertahankan kadar air ransum selama penyimpanan delapan minggu, yaitu $9,78 \pm 2,18\%$.

Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap Ukuran Partikel

Ukuran partikel merupakan parameter yang berpengaruh terhadap sifat fisik dan proses produksi *pellet*. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap ukuran partikel *pellet*., karena ukuran partikel *pellet* meningkat seiring dengan meningkatnya lama penyimpanan (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap Rataan Ukuran Partikel *Pellet* (mm)

Jenis perekat	Lama penyimpanan (minggu)				Rata-rata
	0	2	4	6	
A1	6,32±0,22	6,65±0,19	6,90±0,02	7,17±0,05	6,76±0,36
A2	6,830,11	5,86±1,37	7,13±0,13	7,33±0,15	6,79±0,65
A3	6,56±0,41	6,510,17	6,690,08	7,080,31	6,71±0,26
A4	6,44±0,11	6,61±0,11	6,750±0,1	7,11±0,09	6,73±0,29
Rata-rata	5,54±0,22 ^A	6,41±0,37 ^A	6,86±0,20 ^B	7,17±0,11 ^B	

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($p < 0,01$)

A1 = kontrol; A2 = Perekat ongkok 2%; A3 = Perekat tepung ubi jalar 2%; A4 = Perekat tepung garut 2%

Tabel 6 menunjukkan bahwa ukuran partikel pada minggu ke-0 dan minggu ke-2 tidak berbeda nyata sehingga dapat diketahui bahwa ukuran partikel tidak mengalami peningkatan selama penyimpanan dua minggu. Peningkatan ukuran partikel terjadi pada penyimpanan minggu ke-4 dan minggu ke-6. Secara keseluruhan ukuran partikel pada keempat perlakuan dan penyimpanan selama enam minggu termasuk dalam kategori besar (kasar) karena ukuran partikel berada pada kisaran 1.79 – 13.33 mm.

Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap Berat Jenis

Berat jenis *pellet* dengan penambahan bahan perekat dan penyimpanan selama enam minggu berkisar antara 1,27-1,29 gram/ml (Tabel 7). Berat jenis adalah perbandingan antara massa bahan (gram) dengan volume bahan (ml). Penambahan

bahan perekat tepung ubi jalar, tepung garut dan onggok tidak berbeda nyata terhadap berat jenis *pellet*. Lama penyimpanan maupun interaksi antara kedua perlakuan juga tidak berbeda nyata. Hal ini sesuai dengan penelitian Agustina (2005) bahwa berat jenis antar perlakuan baik pada *mash* maupun *pellet* menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata karena ruang antar partikel dalam *mash* maupun *pellet* sudah terisi air selama proses pengurangan (pengencilan) ukuran partikel dan selama proses produksi berlangsung. Proses penakaran secara otomatis pada pabrik pakan diperlukan data mengenai berat jenis bahan, sehingga dalam proses pengemasannya tingkat ketelitian lebih tinggi. Berat jenis yang seragam memudahkan dalam proses pengemasan tersebut.

Tabel 7. Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap Rataan Berat Jenis *Pellet* (gram/ml)

Jenis perekat	Lama penyimpanan (minggu)				Rata-rata
	0	2	4	6	
A1	1,29±0,04	1,27±0,04	1,32±0,07	1,27±0,04	1,29±0,02
A2	1,29±0,04	1,28±0,03	1,25±0	1,27±0,04	1,27±0,02
A3	1,32±0,07	1,27±0,04	1,27±0,04	1,27±0,04	1,28±0,03
A4	1,26±0,1	1,39±0,07	1,25±0	1,29±0,02	1,28±0,06
Rata-rata	1,29±0,02	1,27±0,06	1,27±0,03	1,28±0,01	

Keterangan : A1 = kontrol; A2 = Perekat onggok 2%; A3 = Perekat tepung ubi jalar 2%; A4 = Perekat tepung garut 2%

Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap Sudut Tumpukan

Sudut tumpukan terbentuk jika bahan dicurahkan melalui sebuah corong terhadap suatu bidang datar dan bahan tersebut dapat bergerak bebas. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan bahan perekat pada *pellet* dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap sudut tumpukan. Pengukuran sudut tumpukan disajikan pada Tabel 8.

Sudut tumpukan yang terbentuk pada perlakuan penambahan bahan perekat berkisar antara $18,24^{\circ}$ - $22,51^{\circ}$. Penambahan perekat onggok adalah bahan yang memiliki sudut tumpukan tertinggi kemudian diikuti oleh *pellet* tanpa perekat, *pellet*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

dengan perekat tepung ubi jalar dan *pellet* dengan perekat tepung garut, sudut tumpukan masing-masing bahan secara berurutan adalah $22,51 \pm 3,58^0$; $19,8 \pm 1,43^0$; $19,64 \pm 4,39^0$; dan $18,24 \pm 3,24^0$. Hal ini menandakan bahwa dengan penambahan bahan perekat onggok, maka sudut tumpukan yang terbentuk dapat lebih besar dibandingkan dengan perekat lain dan kontrol. Ukuran partikel berpengaruh terhadap besarnya sudut tumpukan bahan. *Pellet* dengan perekat onggok memiliki ukuran partikel tertinggi sehingga dapat menyebabkan bahan tersebut memiliki sudut tumpukan tertinggi pula.

Tabel 8. Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap Rataan Sudut Tumpukan (0)

Jenis perekat	Lama penyimpanan (minggu)				Rata-rata
	0	2	4	6	
A1	20,7±5,34	20,69±5,01	17,69±4,02	20,13±2,6	19,8±1,43 ^A
A2	24,1±3,95	26,07±1,33	17,71±1,46	22,16±2,23	22,51±3,58 ^B
A3	14,96±0,11	23,63±0,38	16,84±2,36	23,12±1,41	19,64±4,39 ^A
A4	15,48±1,38	20,29±0,88	15,47±1,98	21,71±1,83	18,24±3,24 ^A
Rata-rata	18,81±4,38 ^A	22,67±2,71 ^B	16,93±1,05 ^A	21,78±1,25 ^B	

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris dan kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($p < 0,01$).
 A1 = kontrol; A2 = Perekat onggok 2%; A3 = Perekat tepung ubi jalar 2%; A4 = Perekat tepung garut 2%

Sudut tumpukan berpengaruh terhadap kemudahan dalam pengangkutan pakan dan kecepatan aliran *pellet*. Lama penyimpanan juga berpengaruh terhadap besarnya sudut tumpukan *pellet*. Sudut tumpukan bertambah pada minggu ke-2 dan berkurang kembali pada minggu ke-4. Berdasarkan Tabel 8, bahan yang digunakan pada penelitian ini termasuk dalam kategori bahan yang sangat mudah mengalir karena sudut tumpukan yang terbentuk berkisar antara 20^0 - 30^0 , sehingga dapat mempercepat proses pengangkutan maupun pembongkaran dalam industri pakan yang menggunakan alat mekanik dalam proses pengerjaannya.

Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap Kerapatan Tumpukan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jenis perekat berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kerapatan tumpukan dengan besar tumpukan terbesar pada perekat onggok. Lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) meningkatkan kerapatan tumpukan (Tabel 9). Nilai kerapatan tumpukan berdasarkan jenis perekat yang digunakan berkisar antara 0,56-0,58 gram/ml, sedangkan berdasarkan lama penyimpanan berkisar antara 0,56-0,57 gram/ml. Bahan yang memiliki kerapatan tumpukan tinggi membutuhkan waktu yang lebih singkat untuk jatuh dan mengalir dibandingkan dengan bahan yang memiliki kerapatan tumpukan yang lebih kecil.

Tabel 9. Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap Rataan Kerapatan Tumpukan (gram/ml)

Jenis perekat	Lama penyimpanan (minggu)				Rata-rata
	0	2	4	6	
A1	0,55±0,01	0,55±0,01	0,57±0,01	0,56±0,01	0,55±0,01 ^A
A2	0,57±0,02	0,57	0,56	0,60±0,01	0,58±0,01 ^B
A3	0,55±0,01	0,57±0,01	0,57±0,01	0,56±0,01	0,56±0,01 ^A
A4	0,56	0,58±0,01	0,60±0,01	0,56	0,56±0,01 ^A
Rata-rata	0,56±0,01 ^A	0,57±0,01 ^B	0,57±0,01 ^B	0,57±0,02 ^B	

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($p < 0,01$)
A1 = kontrol; A2 = Perekat onggok 2%; A3 = Perekat tepung ubi jalar 2%; A4 = Perekat tepung garut 2%

Pellet dengan penambahan perekat onggok memiliki kerapatan tumpukan yang lebih besar dibandingkan dengan bahan lain, sehingga dapat disimpulkan bahwa onggok dapat jatuh dan mengalir lebih cepat pada proses pengemasan dibandingkan dengan bahan lain. Penyimpanan yang dilakukan selama enam minggu mempengaruhi nilai kerapatan tumpukan bahan. Semakin lama bahan disimpan maka nilai kerapatan tumpukan bahan akan semakin meningkat. Kerapatan tumpukan pada minggu ke-0 lebih kecil daripada pada minggu ke-2, minggu ke-4 dan minggu-6

menunjukkan bahwa *pellet* pada minggu ke-0 memiliki berat tiap satuan volume yang lebih rendah dibandingkan dengan penyimpanan minggu berikutnya.

Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap Kerapatan Pemadatan Tumpukan

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kerapatan pemadatan tumpukan bahan (Tabel 10). Kerapatan tumpukan tidak dipengaruhi oleh jenis perekat yang digunakan. Interaksi antara jenis perekat yang digunakan dan lama penyimpanan juga tidak mempengaruhi kerapatan pemadatan tumpukan bahan. Kerapatan pemadatan tumpukan meningkat seiring dengan bertambahnya lama penyimpan. Hasil pengukuran kerapatan pemadatan tumpukan bahan berdasarkan lama penyimpanan berkisar antara 0,624-0,652 gram/ml, sedangkan berdasarkan jenis perekat yang digunakan berkisar antara 0,636-0,639 gram/ml. Penentuan nilai kerapatan pemadatan tumpukan bahan haruslah dengan cara pemadatan yang sama, sehingga hasil yang diperoleh akan lebih akurat. Berdasarkan Tabel 10, dapat diketahui bahwa bahan yang membutuhkan ruang penyimpanan lebih kecil adalah pada penyimpanan minggu ke-4, karena semakin tinggi nilai kerapatan pemadatan tumpukan bahan maka akan semakin kecil ruang penyimpanan yang diperlukan.

Tabel 10. Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap Rataan Kerapatan Pemadatan Tumpukan (gram/ml)

Jenis perekat	Lama penyimpanan (minggu)				Rata-rata
	0	2	4	6	
A1	0,63±0,01	0,63±0,01	0,65±0,01	0,64±0,01	0,636±0,01
A2	0,63±0,01	0,63±0,01	0,66±0,01	0,64±0,01	0,639±0,01
A3	0,62±0,01	0,64±0,01	0,65±0,01	0,64±0,01	0,636±0,01
A4	0,62±0,01	0,65±0,01	0,65±0,01	0,64±0,01	0,638±0,02
Rata-rata	0,624±0,01 ^A	0,636±0,01 ^B	0,652±0,01 ^C	0,636±0,001 ^B	

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$)

A1 = kontrol; A2 = Perekat ongkok 2%; A3 = Perekat tepung ubi jalar 2%; A4 = Perekat tepung garut 2%

Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap Ketahanan Benturan *Pellet*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap ketahanan benturan *pellet*. Pada Tabel 11, dapat diketahui bahwa semakin lama bahan disimpan maka ketahanan benturan akan semakin menurun. Berdasarkan jenis perekat yang digunakan, *pellet* dengan penambahan perekat onggok memiliki nilai ketahanan benturan yang paling tinggi dibandingkan dengan bahan lain. Hal ini disebabkan karena onggok memiliki kandungan pati yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis perekat lain. Kandungan pati onggok berkisar antara 60%-70%. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Zain (2008) yang menyatakan bahwa pati yang tergelatinisasi akan membentuk struktur gel yang akan merekatkan pakan, sehingga pakan akan tetap kompak dan tidak mudah hancur.

Tabel 11. Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap Rataan Ketahanan Benturan *Pellet* (%)

Jenis perekat	Lama penyimpanan				Rata-rata
	0	2	4	6	
A1	95,27±2,04	96,67±4,88	92,40±0,82	89,09±2,79	93,36±3,36
A2	96,81±0,36	97,19±0,21	93,52±1,24	90,41±0,94	94,48±3,18
A3	97,01±0,64	95,02±3,91	90,62±2,45	86,73±4,55	92,35±4,6
A4	96,93±1,08	95,26±2,08	91,12±1	91,43±1,84	93,68±2,87
Rata-rata	96,51±0,83 ^A	96,04±1,06 ^A	91,91±1,31 ^B	89,42±2,03 ^C	

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($p < 0,01$)
 A1 = kontrol; A2 = Perekat onggok 2%; A3 = Perekat tepung ubi jalar 2%; A4 = Perekat tepung garut 2%

Lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap ketahanan benturan pelet ($p < 0,01$). Keadaan bahan mempengaruhi ketahanan terhadap benturan. Berdasarkan Tabel 11 diketahui bahwa ketahanan benturan pelet paling tinggi pada minggu ke-0 dan minggu ke-2, keduanya tidak berbeda nyata. Pada penyimpanan minggu ke-6 nilai ketahanan benturan lebih kecil dibandingkan dengan minggu ke-4. Hasil ini

menunjukkan bahwa semakin lama pelet disimpan maka akan semakin rendah ketahanan pelet terhadap benturan yang terjadi. Suryani (2005), menyatakan bahwa ketahanan benturan *pellet* dengan perlakuan penyemprotan 6% air dan lama penyimpanan satu minggu adalah sebesar 88,13%, sehingga hasil penelitian dengan penyimpanan selama enam minggu masih diatas standar tersebut.

Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap *Pellet Durability Index* (PDI)

Nilai *pellet durability index* (PDI) minimum untuk *pellet* ayam broiler adalah 80% (Dozier, 2001). Tabel 12 menyajikan besarnya rata-rata PDI. Interaksi antara jenis perekat dan lama penyimpanan sangat berbeda nyata ($p < 0,01$) terhadap PDI. Jenis perekat dan lama penyimpanan sangat nyata mempengaruhi PDI ($p < 0,01$). Lama penyimpanan menurunkan PDI dan jenis perekat ongkok memiliki PDI tertinggi. *Pellet* dengan penambahan perekat ongkok memiliki rata-rata nilai PDI tertinggi diantara jenis perekat lain yaitu $83,54 \pm 12,77\%$. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan perekat ongkok dapat meningkatkan ketahanan *pellet*, kekokohan *pellet*, dan tidak mudah hancur selama proses pengangkutan (transportasi).

Tabel 12. Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap Rataan *Pellet Durability Index* (PDI) (%)

Jenis perekat	Lama penyimpanan (minggu)				Rata-rata
	0	2	4	6	
A1	$96,37 \pm 0,4^A$	$82,57 \pm 0,65^B$	$71,87 \pm 3,45^C$	$68,57 \pm 1,1^C$	$79,84 \pm 12,53^A$
A2	$97,53 \pm 1,48^A$	$90,67 \pm 0,9^A$	$76,132,75^B$	$69,83 \pm 4,63^B$	$83,54 \pm 12,77^B$
A3	$97,65 \pm 0,22^A$	$85,13 \pm 0,45^B$	$70,50 \pm 0,87^C$	$67,77 \pm 0,81^C$	$80,26 \pm 13,87^A$
A4	$97,47 \pm 0,03^a$	$87,73 \pm 0,4^b$	$70,30 \pm 2,42^c$	$66,87 \pm 1,36^c$	$80,59 \pm 14,49^A$
Rata-rata	$97,25 \pm 0,6^D$	$86,53 \pm 3,47^C$	$72,20 \pm 2,71^B$	$68,26 \pm 1,26^A$	

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris atau kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($p < 0,01$)
A1 = kontrol; A2 = Perekat ongkok 2%; A3 = Perekat tepung ubi jalar 2%; A4 = Perekat tepung garut 2%

Berdasarkan Tabel 12, diketahui bahwa semakin lama *pellet* disimpan, maka PDI akan semakin menurun. PDI mengalami penurunan yang sangat signifikan sehingga *pellet* tidak memenuhi standar PDI yang baik yaitu berada dibawah 80%. *Pellet* yang memiliki PDI tertinggi selama penyimpanan enam minggu adalah *pellet* dengan perekat ongkok. PDI yang memenuhi standar adalah pada minggu ke-0 dan minggu ke-2, penyimpanan pada minggu ke-4 dan minggu ke-6 tidak memenuhi standar yang berlaku karena PDI kurang dari 80%. *Pellet* mengalami penurunan PDI selama penyimpanan, karena *pellet* mengalami penggumpalan dan kerapuhan sehingga kekuatan *pellet* berkurang.

Pengaruh Jenis Perekat dan Lama Penyimpanan terhadap Serangan Serangga

Aspek kehidupan serangga dipengaruhi oleh keadaan lingkungan (suhu, kelembaban, kadar air dan komoditi yang disimpan). Sistem penyimpanan bahan pakan sangat menguntungkan bagi serangga gudang karena dapat dijadikan sebagai sumber bahan makanan. Pada penelitian ini, penyimpanan dilakukan menggunakan bahan kemasan yang berbahan plastik sehingga tidak ada serangga yang dapat masuk kedalam kemasan tersebut, dan penyimpanan dilakukan diatas pallet sehingga tidak terjadi kerusakan pada kemasan tersebut. Hasil penyimpanan pakan dengan bahan perekat yang berbeda menunjukkan bahwa tidak ada serangga yang hidup pada pakan tersebut, sehingga termasuk dalam golongan aman dengan kode C/A (Roza, 1998). Perkembangbiakan serangga dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban ruang penyimpanan. Suhu dan kelembaban ruang penyimpanan termasuk dalam skala yang aman untuk kembangbiak serangga yaitu suhu berkisar antara 25⁰-30⁰C. Namun, faktor yang dapat mempertahankan *pellet* dari serangan serangga adalah jenis kemasan yang digunakan, yaitu plastik. Hal ini sesuai dengan Wigati (2009), jenis kemasan plastik dapat mempertahankan pakan dari serangan serangga hingga penyimpanan 8 minggu.