Teknologi Pengolahan Wafer Pakan untuk Meningkatkan Produksi dan Efisiensi Pakan

(Processing Technology of Feed Wafer to Increase Feed Production and Efficiency)

Yuli Retnani¹, NN Barkah¹, A Saenab² dan Taryati¹

¹Departemen Ilmu Nutrisi dan Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor

²Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kontributor utama: Yuli Retnani; alamat email: yuli.retnani@yahoo.com

(Diterima 26 Februari 2020 – Direvisi 8 Maret 2020 – Disetujui 12 Maret 2020)

ABSTRACT

Feed is one of the important factors that affect livestock productivity, so the availability of good quality feed is a requirement for livestock development in an area. In the tropical area, providing forage as a crucial feed for ruminants is hampered by fluctuating seasons. The availability of agricultural waste as an alternative source of feed material experiences the same constraints and also easily damaged and bulky (*voluminous*). Therefore, feed processing technology is needed so that the feed becomes durable, easily stored, easily provided for livestock, and available all year round. One way to overcome this is to utilize technology for making wafers. Information regarding technology for making animal feed wafers in Indonesia is still limited. This paper reviews a number of studies that discuss the development of wafer processing technology, types of wafers, the main components of wafer compilers, wafer manufacturing processes, reactions that occur during wafer manufacturing, nutrient quality of various wafers, and the results of research on the use of wafers for feed livestock. Wafer is feed that is processed using heat and pressure, so that a solid, compact, and high density product is formed. Feed wafer technology is a modification of cube and block feed. Wafers are divided into feed wafers, feed supplement wafers, and complete feed wafers. Feed wafers can be used instead of concentrates. Feed supplement wafers are high in energy and protein. Complete feed wafers contain energy, protein, fiber, and complete minerals that have been adapted to the daily nutritional needs of livestock. Feed wafer processing technology can be one of the strategies to provide feed with a constant composition of nutrients throughout the season and increase production and feed efficiency.

Key words: Block, cube, heating, pressing, wafer, feed

ABSTRAK

Pakan merupakan salah satu faktor penentu produktivitas ternak, sehingga ketersediaan pakan dengan kualitas baik merupakan persyaratan untuk pengembangan ternak di suatu wilayah. Di daerah tropis, penyediaan hijauan sebagai pakan krusial untuk ternak ruminansia terkendala akibat musim yang fluktuatif. Begitu pula dengan ketersediaan limbah pertanian sebagai alternatif sumber bahan pakan mengalami kendala yang sama, mudah rusak, dan *bulky (voluminous)*. Oleh karena itu, diperlukan teknologi pengolahan pakan agar tahan lama, mudah disimpan, mudah diberikan untuk ternak dan tersedia sepanjang tahun. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah memanfaatkan teknologi pembuatan wafer. Informasi mengenai teknologi pembuatan wafer pakan ternak di Indonesia masih terbatas. Paper ini mengulas sejumlah riset yang membahas tentang perkembangan teknologi pengolahan wafer, jenis-jenis wafer, komponen utama penyusun wafer, proses pembuatan wafer, reaksi yang terjadi selama pembuatan wafer, kualitas nutrisi berbagai wafer pakan, serta hasil-hasil penelitian tentang penggunaan wafer pakan untuk ternak. Wafer merupakan pakan yang diproses menggunakan panas dan tekanan, sehingga terbentuk produk yang padat, kompak, dan mempunyai densitas tinggi. Teknologi wafer pakan merupakan modifikasi dari pakan berbentuk *cube* dan blok. Wafer terbagi menjadi wafer pakan, wafer suplemen pakan, dan wafer pakan komplit. Wafer pakan dapat digunakan sebagai pengganti konsentrat. Wafer suplemen pakan mengandung energi dan protein tinggi. Wafer pakan komplit mengandung energi, protein, serat, dan mineral lengkap yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi harian ternak. Teknologi pengolahan wafer pakan dapat menjadi salah satu strategi untuk menyediakan pakan dengan komposisi nutrisi yang konstan di sepanjang musim dan dapat meningkatkan produksi dan efisiensi pakan.

Kata kunci: Blok, *cube*, heating, pressing, wafer, pakan

PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor penentu produktivitas ternak, sehingga ketersediaan pakan

dengan kualitas baik merupakan persyaratan untuk pengembangan ternak di suatu wilayah. Masalah utama yang dihadapi peternak di daerah tropis adalah pemberian pakan dengan kandungan nutrisi yang tepat

selama pakan terbatas yang mengakibatkan kualitas nutrisi yang diberikan untuk ternak juga tidak sesuai dengan kebutuhan.

Strategi pemenuhan pakan dalam rangka memenuhi ketersediaan pakan sepanjang musim telah dilakukan dengan cara melakukan suplementasi nutrisi maupun dengan pengolahan untuk membuat pakan tahan lama. Suplementasi nutrisi dapat dilakukan dengan pemanfaatan legum sebagai sumber protein dan penyediaan mineral jilat atau lebih dikenal dengan urea molases blok (Els et al. 2015). Adapun metode pengolahan untuk membuat pakan tahan lama dapat dilakukan (secara fisik, kimia dan biologis), seperti mengolah hijauan menjadi *hay* dan silase (Singh et al. 2016a), amoniasi jerami padi, dan penyediaan pakan komplit sebagai salah satu cara terbaik untuk mengeksplorasi potensi sumber pakan ternak (Beigh et al. 2017). Penerapan teknologi pengolahan pakan dapat digunakan untuk menghasilkan pakan ternak ruminansia yang awet, mudah ditangani, mudah didistribusikan, mudah diberikan pada ternak, dan tersedia sepanjang musim (Retnani et al. 2013). Implementasi pemberian pakan yang sesuai dan teknologi pengolahan pakan yang tepat dapat memungkinkan peternak untuk memanfaatkan sumber daya secara lebih efektif, sehingga menghasilkan performa ternak yang lebih baik (Karangiya et al. 2016). Beberapa teknologi rekayasa pengolahan pakan untuk ternak ruminansia yang saat ini telah berkembang adalah dengan mengubah bentuk pakan *mash* menjadi bentuk pellet, *cube*, blok, dan wafer pakan.

Pakan *mash* adalah bentuk pakan padat paling sederhana yang dapat diproduksi. Pakan *mash* ini terbuat dari campuran bahan yang telah digiling yang dicampur dalam proporsi tertentu sesuai dengan kebutuhan nutrisi ternak. Tidak ada perlakuan panas atau pemadatan tambahan yang dilakukan pada pakan, sehingga pengeluaran energi untuk menyiapkan pakan lebih rendah dibandingkan pakan lain yang mengalami rekayasa pengolahan, seperti pellet, *cube*, blok, dan wafer. Namun, di sisi lain segregasi atau pemisahan bahan baku sering terjadi karena transportasi dan penanganan yang dapat mengganggu kualitas nutrisi pakan (Ortiz et al. 2016). Selain itu, pakan dalam bentuk *mash* juga mudah tercecer dan berdebu.

Pakan pellet merupakan bentuk pakan yang telah mengalami aglomerasi akibat masuknya campuran pakan melalui *die* akibat adanya proses mekanik. Pellet adalah operasi pembuatan pakan yang paling umum yang sudah lama dikembangkan. Proses pembuatan pellet pakan mengalami penggilingan, pencampuran, *preconditioning* (biasanya dengan proses *steaming*), pencetakan menjadi pellet, dan pendinginan (Abdollahi et al. 2013). Banyaknya proses yang dilalui untuk membuat pellet diantaranya pengeluaran energi untuk

menyiapkan pakan menjadi lebih tinggi, sehingga dapat menaikkan biaya pakan. Selain itu, bahan pakan dengan kandungan serat yang tinggi akan mengalami kesulitan saat dibentuk menjadi pellet yang biasanya menyebabkan penyumbatan pada bagian *die*, sehingga bentuk pellet ini sulit digunakan untuk mengawetkan pakan berbasis hijauan yang tinggi serat.

Pakan *cube*, blok, dan wafer mempunyai bentuk yang sama yaitu berbentuk kubus, namun mempunyai ukuran dan proses pengolahan yang sedikit berbeda. Pembuatan pakan *cube* melalui proses pengeringan, penggilingan, dan dicetak menjadi *cube*. Proses pencetakan menjadi *cube* dilakukan dengan memampatkan pakan, sehingga pakan menjadi lebih padat. Proses pemampatan ini mengurangi kesempatan ternak untuk memilah antara bagian daun dan batang, sehingga pakan berbentuk *cube* ini mampu menyediakan pakan yang lebih seragam.

Pakan komplit dalam bentuk blok adalah pakan yang mempunyai kepadatan tinggi yang terdiri dari hijauan, konsentrat, dan nutrisi tambahan lainnya dalam proporsi yang diinginkan yang mampu memenuhi kebutuhan nutrisi hewan (Singh et al. 2016a). Pembuatan pakan blok dengan memanfaatkan bahan baku pakan lokal, sehingga lebih murah dan lebih mudah dalam distribusi karena jarak antara tempat pemrosesan dan peternakan lebih dekat, memiliki keunggulan kompetitif dibandingkan dengan pakan komersial yang diproduksi dalam skala industri yang besar karena lebih efisien dalam produksi, biaya transportasi yang lebih rendah, dan lebih mudah dalam penyimpanan, dan dapat mengurangi biaya operasi, terutama tenaga kerja (Sunarso et al. 2011). Selain itu, pengolahan pakan menjadi blok juga dapat memanfaatkan bahan pakan yang kurang palatable, sehingga dapat dikonsumsi oleh ternak. Namun demikian, pakan dalam bentuk blok ini mempunyai ukuran yang besar yang menyebabkan perlunya proses pemotongan atau penghancuran terlebih dahulu untuk memudahkan ternak mengkonsumsinya, sehingga pakan dalam bentuk ini dianggap kurang praktis.

Pakan wafer merupakan pakan yang diolah menggunakan pemanasan (*heating*) dan tekanan (*pressing*), sehingga terbentuk produk yang padat, kompak, dan mempunyai densitas tinggi. Pakan wafer dibuat melalui proses pengeringan, penggilingan, pencampuran, dan pencetakan. Pencetakan wafer dilakukan menggunakan suhu pemanasan 95-120°C selama 10 hingga 15 menit. Adanya proses pemanasan ini menyebabkan terjadinya beberapa reaksi yang dapat meningkatkan palatabilitas ternak. Pakan wafer mempunyai ukuran panjang dan lebar 5 x 5 cm dengan ketebalan yang bisa disesuaikan, sehingga dapat diberikan langsung untuk ternak. Teknologi pengolahan wafer pakan juga memiliki potensi untuk

menyediakan pakan lengkap bagi ternak dalam situasi darurat akibat bencana alam.

Perbedaan bentuk pakan *mash*, pellet, dan blok dengan kandungan nutrisi yang sama dapat mempengaruhi konsumsi pakan dan pencernaan nutrisi, pola fermentasi pakan di dalam rumen, bobot badan, dan rasio konversi pakan (Karimizadeh et al. 2017), mempengaruhi retensi mineral kalsium dan fosfor (Verma et al. 1996), pencernaan bahan kering dan bahan organik, protein kasar, NDF, dan ADF menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara pakan komplit berbentuk blok, mash, dan pellet (Samanta et al. 2003). Adapun pemberian suplemen wafer pakan mengandung daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dapat meningkatkan konsumsi bahan kering, bobot badan, efisiensi pakan, dan *income over feed cost* (IOFC) dibandingkan dengan domba yang diberi suplemen dalam bentuk mash dan pellet (Argadyasto 2015).

Selama ini, teknologi pengolahan wafer pakan belum banyak dikembangkan, sehingga informasi mengenai wafer pakan masih terbatas. Oleh karena itu, makalah ini menguraikan teknologi pengolahan wafer pakan, komponen utama penyusun wafer, proses pembuatan wafer, reaksi yang terjadi selama pembuatan wafer, serta riset tentang penggunaan wafer pakan untuk ternak.

TEKNOLOGI PENGOLAHAN WAFER PAKAN

Teknologi pengolahan wafer pakan merupakan salah satu teknologi pengolahan pakan dengan memanfaatkan proses pemanasan (*heating*) dan penekanan (*pressing*), sehingga terbentuk produk yang padat, kompak, dan mempunyai densitas tinggi. Wafer pakan dibuat dengan memanfaatkan pompa hidrolik untuk menggerakkan plat besi panas. Proses pembuatan wafer terjadi pada suhu 95 sampai 120°C selama 10 hingga 15 menit. Proses pemanasan dalam pembuatan wafer pakan berbeda dengan proses pemanasan dalam pembuatan pellet. Hal ini disebabkan karena dalam proses pembuatan pellet terdapat proses *conditioning* yang berpengaruh besar terhadap kualitas nutrisi pellet yang dihasilkan. Selain itu, pellet terbentuk dari adanya aglomerasi pakan melewati *die*, sehingga dihasilkan pellet berbentuk silindris dengan ukuran diameter dan panjang tertentu. Pada prinsipnya proses pengolahan pakan dengan memanfaatkan pemanasan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan stabilitas pakan, mengubah karakteristik fisik dan kimia bahan bakunya, dan memperbaiki nutrisi pakan, sehingga dapat bermanfaat dalam proses pencernaan dan status mikroba dari saluran pencernaan (Abdollahi et al. 2013).

Proses pengolahan pakan menjadi bentuk mash, pellet, dan wafer secara umum tidak banyak mengubah kandungan nutrisi pakan. Namun, adanya proses

pemanasan dapat menyebabkan denaturasi protein, sehingga menurunkan ketersediaan biologis protein pakan (Abraha et al. 2018). Kandungan protein dan serat kasar pada pakan bentuk pellet mengalami penurunan yang paling tinggi dibandingkan pakan bentuk mash dan wafer (Ardianto 2017). Pakan komplit bentuk wafer dengan dimensi 5 x 5 x 3 cm pada proses pembuatannya terdapat bagian yang tidak terkena panas, sehingga tidak banyak mengalami degradasi nutrisi. Adapun dalam proses pembuatan pellet menghasilkan produk dengan ukuran yang lebih kecil yang memungkinkan seluruh bagian terkena panas, sehingga degradasi protein dan serat kasar lebih tinggi dibandingkan wafer (Argadyasto et al. 2015). Adanya proses pemanasan juga seperti proses pelleting dan ekstrusi dapat meningkatkan ketersediaan pati akibat adanya proses gelatinisasi sehingga dapat meningkatkan tingkat fermentasi di dalam rumen (Bertipaglia et al. 2010). Selain itu, proses pemanasan dalam pembuatan pellet dan wafer juga dapat mereduksi kandungan mimosin sebanyak 34 dan 33% dalam suplemen pakan mengandung daun lamtoro (Argadyasto 2015). Hal ini disebabkan karena terjadinya degradasi mimosin menjadi 3-hidroksi-4 (1H)-piridon. Budi et al. (2006) melaporkan bahwa laju degradasi mimosin menjadi 3-hidroksi-4 (1H)-piridon optimal pada suhu 70°C.

Secara umum, pembuatan *cube* dapat dilakukan dengan proses dehidrasi untuk menghilangkan kandungan air atau dengan proses pemanasan di bawah matahari (*sun-cured*) yang dilanjutkan dengan proses penggilingan dan pencetakan (Coleman & Lawrence 2000). Menurut Stewart (2018), komponen penyusun *cube* bisa berasal dari satu atau kombinasi beberapa hijauan yang dipanen pada awal pertumbuhan, digiling, dicampur dengan *binder*, dan dicetak menjadi *cube*. Pakan berbentuk *cube* mempunyai ukuran kubus 3,2 x 3,2 x 6 cm (Hadjipanayiotou & Economides 1999). Pakan dalam bentuk *cube* ini mampu meningkatkan konsumsi pakan dan menurunkan kemungkinan ternak untuk memilah bagian daun dan batang, sehingga bagian batang yang biasanya kurang disukai masih tetap dikonsumsi ternak. Pakan berbentuk *cube* mempunyai ukuran lebih kecil dibandingkan *hay*, sehingga lebih mudah dikonsumsi oleh kuda dan konsumsinya akan berlebihan jika pemberian tidak dibatasi atau tidak dikombinasikan dengan pemberian hijauan dalam bentuk lain (Coleman & Lawrence 2000; Stewart 2018). Pembuatan pakan berbentuk blok dilakukan melalui proses penggilingan, pencampuran, dan pencetakan. Komposisi pakan berbentuk blok terdiri dari hijauan, konsentrat, dan nutrisi tambahan lainnya dalam proporsi yang diinginkan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak (Karimizadeh et al. 2017). Pakan dalam bentuk blok mempunyai rata-rata ukuran 10 x 20 x 20 cm (Verma et al. 1996) dan ada

juga yang membuat dalam ukuran 21 x 21 cm dengan ketebalan yang bervariasi antara 9 hingga 14 cm (Santhiralingam & Sinniah 2018).

Wafer pakan sebagai modifikasi dari pakan berbentuk *cube* dan blok mengkombinasikan kelebihan dari kedua jenis pakan tersebut dan memperbaiki kekurangannya. Dalam proses pencetakan wafer pakan terjadi pemanasan (*heating*) dan penekanan (*pressing*), sehingga pakan yang dihasilkan mempunyai densitas yang tinggi. Ukuran wafer bergantung pada cetakan mesin yang digunakan. Ukuran wafer bervariasi, ada yang mempunyai ukuran 37 x 24 cm atau 47 x 35 cm dan wafer ukuran jumbo berukuran 70 x 35 cm (Manley 2000). Adapun wafer yang dibuat oleh Retnani et al. (2010a; 2010b; 2013; 2014a; 2014b; dan 2016) mempunyai ukuran panjang dan lebar 5 x 5 cm dengan ketebalan yang bisa diatur sesuai yang diinginkan. Perbedaan antara bentuk fisik *cube*, blok, dan wafer pakan dapat dilihat di Gambar 1. *Cube* mempunyai ukuran yang lebih kecil dibandingkan wafer pakan, sehingga proses *chewing* dan ruminasi oleh ternaknya akan berbeda. Menurut Coleman & Lawrence (2000), alfalfa dalam bentuk *cube* mengakibatkan kuda mengkonsumsi pakan lebih banyak dibandingkan alfalfa *hay*, sehingga meningkatkan kebutuhan biaya pakan. Pakan berbentuk blok mempunyai ukuran yang besar yang menyebabkan pemberian pakan blok kurang praktis, sehingga perlu dihancurkan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi oleh ternak. Proses pemampatan pakan menjadi bentuk *cube*, blok, dan wafer dapat meningkatkan aktivitas pengunyahan (*chewing*) dibandingkan pada pakan *mash* dan pellet (Karimizadeh et al. 2017).

Komponen penyusun wafer disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ternak. Nutrien yang masuk ke dalam tubuh ternak secara berturut-turut akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, pertumbuhan, produksi, dan reproduksi. Adapun wafer yang dibuat untuk mengawetkan pakan untuk digunakan sebagai cadangan saat terjadi bencana biasanya mengandung jerami yang sangat tinggi dan dicampur dengan molases, premix, urea, dan garam untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok ternak (Singh et al. 2016b). Berdasarkan kebutuhan nutrisi ternak dan tujuan pembuatan wafer, wafer terdiri dari wafer pakan, wafer suplemen pakan, dan wafer pakan komplit. Wafer pakan mengandung protein dan energi yang disesuaikan untuk menunjang kebutuhan hidup pokok dan pertumbuhan ternak. Namun, wafer pakan tidak mengandung serat kasar yang tinggi, sehingga pemberiannya perlu disertai dengan pemberian hijauan. Wafer suplemen pakan mengandung protein tinggi mencapai 30%. Wafer suplemen pakan diberikan pada ternak yang membutuhkan kualitas nutrisi yang lebih tinggi, khususnya untuk menunjang kebutuhan nutrisi untuk produksi dan reproduksi. Pemberian wafer

suplemen pakan harus dibarengi dengan pemberian hijauan maupun konsentrat lain, sehingga efektivitasnya untuk memperbaiki produksi dan reproduksi semakin terlihat. Adapun wafer pakan komplit merupakan campuran kuantitatif dari semua bahan pakan yang terdiri dari sumber protein, sumber energi, dan serat serta vitamin dan mineral yang diformulasikan dalam proporsi yang diinginkan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi spesifik, dan dicampur untuk mencegah pemisahan dan seleksi, serta diberikan sebagai satu-satunya sumber nutrisi untuk ternak.

(A): alfalfa *cubes* (Coleman & Lawrence 2000); (B) blok pakan komplit (Dam 2015); (C): wafer komplit kulit buah kakao (Daud et al. 2013); (D): wafer pakan (dokumentasi pribadi)

Gambar 1. Perbandingan antara bentuk *cube*, blok, dan wafer pakan

MANFAAT TEKNOLOGI PENGOLAHAN WAFER PAKAN

Berbagai teknologi pengolahan pakan telah berkembang dengan berbagai tujuan, diantaranya meningkatkan penggunaan nutrisi, mempertahankan kualitas pakan, meningkatkan efisiensi pakan, dan mereduksi zat antinutrisi. Teknologi pengolahan wafer pakan dirancang untuk mengoptimalkan pemberian pakan, sehingga dapat meningkatkan performa ternak, mengurangi pakan terbuang, dan praktis untuk diberikan pada ternak. Proses pemanasan dalam pembuatan wafer membuat kandungan air dalam pakan menjadi menguap, sehingga terjadi penurunan kadar air yang berpengaruh besar terhadap daya simpan wafer pakan. Peningkatan kadar air dapat menimbulkan ancaman terhadap kualitas pakan, karena merupakan kondisi ideal untuk pertumbuhan jamur dan perkembangan mikotoksin yang cepat. Rata-rata kadar air dari wafer berkisar antara 9 hingga 15% (Retnani et al. 2010b; Retnani et al. 2014a; Retnani et al. 2014b; Barkah 2019). Selain itu, adanya proses pemadatan saat

pencetakan wafer juga berpengaruh terhadap penurunan volume dan peningkatan kepadatan, sehingga konsumsi pakan meningkat (Verma et al. 1996).

Wafer pakan juga mempunyai manfaat yang sama dengan pakan berbentuk *cube* (Coleman & Lawrence 2000), yaitu mengurangi pakan terbuang, mengontrol konsumsi pakan, memberikan asupan nutrisi yang konsisten, mengurangi debu, memudahkan penanganan, mengurangi kebutuhan area penyimpanan, mengurangi biaya transportasi, dan memudahkan dalam proses transportasi. Pakan dari bahan pakan tinggi serat lebih cocok dibuat wafer dibanding pellet, karena bahan pakan tinggi serat dapat menyulitkan proses pencetakan bahan saat melewati *die* pellet yang berpengaruh terhadap penurunan kinerja mesin pellet.

Perbedaan bentuk pakan dapat mempengaruhi perilaku ruminasi pada ternak. Menurut Bertipaglia et al. (2010), adanya proses pemampatan dalam proses pembuatan pellet menyebabkan peningkatan aglomerasi dan kekerasan partikel pakan yang mempengaruhi perilaku ruminasi, khususnya pada proses pengunyahan yang lebih lama dibandingkan pakan dalam bentuk *mash*. Hal ini berlaku juga untuk pakan bentuk wafer, karena adanya kesamaan dalam prinsip pembuatannya yaitu dengan mengubah pakan menjadi bentuk yang lebih kompak. Aktivitas mengunyah merupakan indikasi yang baik untuk kesehatan rumen karena proses mengunyah dapat merangsang sekresi saliva, pakan akan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk sampai ke dalam rumen, sehingga rumen tidak cepat penuh dan mengurangi kemungkinan asidosis. Hal ini mendorong proses fermentasi dapat terjadi dengan optimal yang menyebabkan kedua bentuk tersebut menghasilkan tingkat degradasi dan utilisasi nutrisi lebih baik dibandingkan pakan dalam bentuk *mash* (Barkah 2019). Selain itu, adanya proses pemanasan dalam pembuatan wafer dapat menyebabkan terjadinya proses gelatinisasi pati meskipun kurang optimal, namun dapat berpengaruh terhadap tingkat fermentasi di dalam rumen, sehingga ini dapat memberikan efek yang baik dalam ketersediaan VFA (*volatile fatty acid*) sebagai sumber energi utama pada ternak ruminansia.

KOMPONEN PENYUSUN WAFER PAKAN

Komponen penyusun wafer dapat dibagi menjadi komponen mayor dan minor. Menurut Retnani et al. (2010a) komponen penyusun wafer pakan terdiri atas pati, sumber protein, *liquid*, dan mineral. Komponen mayor dapat terdiri dari pati, sumber protein, dan atau sumber serat. Sumber serat diperlukan sebagai komponen utama penyusun wafer pakan komplit. Komponen *liquid* menjadi salah satu komponen yang harus ada dalam proses pembuatan wafer. Adapun

komponen minor dapat terdiri dari premiks, mineral, maupun *feed additive*. Proporsi penyusunan komponen wafer ini bergantung pada jenis wafer yang akan dibuat. Komponen-komponen penyusun wafer pakan yang biasanya digunakan adalah sebagai berikut:

Pati

Pati berfungsi sebagai sumber energi dan bisa berfungsi sebagai *filler* (bahan pengisi) dalam pembuatan wafer mineral, sehingga mineral bisa diberikan dalam jumlah sesuai rekomendasi. Pati adalah biopolimer terbarukan yang dihasilkan dari berbagai macam tumbuhan. Ketersediaan pati cukup melimpah di alam seperti tapioka, sagu, terigu, jagung dan sebagainya (Maryam et al. 2018). Pati adalah polisakarida yang terdiri dari beberapa rantai glukosa. Struktur pati ada dua, yaitu rantai lurus dan rantai bercabang. Rantai lurus dikenal dengan amilosa, sedangkan rantai bercabang dikenal dengan amilopektin. Pati yang mengandung amilosa tinggi mempunyai kekuatan hidrogen lebih besar karena memiliki rantai lurus yang lebih banyak, sedangkan amilopektin mempengaruhi daya lengket dan sifat kenyal. Pada panas, tekanan, dan kadar air tertentu, rasio amilosa dan amilopektin ini akan berpengaruh terhadap gelatinisasi pati yang akan berkaitan dengan kecernaannya. Secara *in vitro* dan teknik *in situ*, menunjukkan hal itu ada korelasi negatif antara proporsi amilosa dan degradasi pati (Stevnebo et al. 2009).

Amilosa memberikan sifat keras (pera) sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket (Sistanto et al. 2017). Pati yang biasa digunakan dalam pembuatan wafer adalah pollard, dedak padi, onggok, dan jagung. Penggunaan pati dalam wafer berpengaruh terhadap ketahanan benturan dan *wafer durability index* (WDI). Ketahanan benturan pada wafer diperlukan untuk mengetahui kualitas wafer yang dihasilkan. Salah satu fungsi dari ketahanan benturan adalah mengetahui ketahanan benturan antar wafer pada saat proses pengemasan dan transportasi. Semakin besar durabilitas wafer akan memudahkan dalam proses penanganan selama penyimpanan maupun transportasi (Munasik et al. 2013). Ketahanan benturan dari setiap penyusun pati yang digunakan berbeda-beda. Wafer dengan komponen penyusun onggok memiliki ketahanan benturan 93,18%, pollard 94,45% dan tapioka 85,28%. Sedangkan wafer dengan penyusun onggok memiliki WDI 53,82%, penyusun pollard 65,51% dan penyusun tapioka 41,49%. Perbedaan nilai ketahanan benturan dan WDI ini diduga dikarenakan tapioka memiliki kapasitas daya ikat yang lebih rendah dibandingkan dengan onggok dan pollard (Syahri et al. 2013). Triyanto et al. (2013) menghasilkan WDI wafer pakan komplit berbasis limbah industri dengan nilai

terbesar yaitu 60,24%. Adanya perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh adanya perbedaan kandungan amilosa yang lebih tinggi pada pollard dibandingkan pada onggok dan tapioka. Pollard memiliki kandungan amilosa 25% (Arnyke et al. 2013), onggok 16% (Kurniadi 2010), dan tapioka 8,06% (Imaningsih 2012). Saleh (2013) menyatakan amilosa memengaruhi proses retrogradasi gel sehingga menghasilkan tekstur yang kuat.

Sumber protein

Komponen sumber protein juga dapat menyumbang protein yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan hidup ternak, untuk berproduksi, dan untuk reproduksi. Komponen sumber protein sangat dibutuhkan sebagai komponen utama dalam wafer suplemen pakan. Kandungan protein wafer pakan berkisar antara 12 hingga 14%, wafer pakan komplit 15 hingga 20%, sedangkan untuk wafer suplemen pakan sekitar 30%. Pakan sumber protein yang dikonsumsi oleh ternak ruminansia dapat didegradasi oleh mikroba menjadi NH_3 , peptida, dan asam amino. Tingkat degradasi protein yang tinggi menghasilkan konsentrasi NH_3 rumen yang lebih tinggi (Jayanegara et al. 2016). Amonia ini akan dimanfaatkan oleh mikroba rumen sebagai sumber nitrogen untuk sintesis protein mikroba. Bahan pakan sumber protein yang digunakan dalam pembuatan wafer dapat berasal dari hasil samping agroindustri, seperti bungkil kelapa, bungkil sawit, CGM (*corn gluten meal*), atau DDGS (*distillers dried grains with solubles*), serta bisa berasal dari legum seperti *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Indigofera zoolingeriana*, dan lain sebagainya.

Liquid

Liquid adalah komponen penyusun wafer yang mempunyai bentuk cair dan berfungsi sebagai *binder* (pengikat) bahan baku pakan lainnya, sehingga sangat berpengaruh terhadap kualitas wafer yang dihasilkan. *Binder* dapat menyatukan atau menarik bahan lain untuk membentuk keseluruhan yang kohesif secara mekanis, kimiawi, dengan adhesi atau kohesi. *Binder* ini biasanya berupa zat cair yang dapat mengeras dengan adanya proses kimia atau fisik, sehingga dapat mengikat serat, bubuk pengisi dan partikel lain yang ditambahkan ke dalamnya. *Liquid* yang biasa digunakan dalam pembuatan wafer adalah molases dan CPO (*crude palm oil*). Kualitas *liquid* yang digunakan dalam proses pembuatan wafer dapat berpengaruh terhadap WDI. Pada bahan baku pakan molases kualitasnya dapat ditentukan dengan melihat viskositasnya. Molases dengan viskositas tinggi

mempunyai kandungan glukosa yang tinggi pula. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan et al. (2019) menyatakan bahwa penggunaan molases dengan viskositas sedang yaitu 140% yang dicetak selama waktu 10 hingga 15 menit menghasilkan WDI yang paling tinggi. Pada tingkat viskositas rendah, proses gelatinisasi sempurna belum terjadi karena kadar glukosa terlalu rendah, sedangkan pada viskositas tinggi gelatinisasi tidak optimal karena suhu yang digunakan tidak cukup tinggi atau waktu pemanasan tidak lama. Penggunaan molases dalam proses pembuatan wafer dapat memberikan rasa dan aroma yang khas akibat adanya proses karamelisasi yang dapat meningkatkan palatabilitas ternak.

Komponen minor

Komponen minor yang digunakan dalam proses pembuatan wafer dapat berupa premiks, mineral, vitamin, ataupun *feed additive*. Premiks dan mineral digunakan untuk memperkaya kandungan nutrisi dari wafer yang dihasilkan. Selain membutuhkan nutrisi makro, ternak juga memerlukan nutrisi mikro yang perlu dipenuhi kebutuhannya. Mineral makro yang dibutuhkan oleh ternak adalah Ca dan P yang berguna untuk pertumbuhan dan produksi susu, khususnya pada saat produksi susu tinggi. Level vitamin dalam pakan dipengaruhi oleh proses *mixing*, temperatur, dan waktu pemanasan.

Sumber serat

Serat adalah fraksi dominan dari dinding sel tanaman dan umumnya terdiri dari karbohidrat. Komponen utama serat adalah selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Berdasarkan komposisi kimia, selulosa terdiri dari rantai linier gula. Pati sebagai sumber karbohidrat dalam biji-bijian juga terdiri dari molekul glukosa. Dalam selulosa, molekul glukosa dihubungkan oleh ikatan β -1,4 sedangkan di pati dihubungkan oleh ikatan α -1,4. Hanya enzim mikroba yang dapat mencerna glukosa terkait ikatan β -1,4 dalam selulosa. Menurut Limin Kung (2014), komponen serat menjadi komponen yang harus ada dalam pakan ternak ruminansia karena komponen serat ini dapat mempertahankan ruminasi, pengunyahan, produksi saliva, dan menjaga kondisi rumen agar tetap normal. Kekurangan serat pada pakan ternak ruminansia dapat menyebabkan ternak mengalami asidosis. Sumber serat yang digunakan sebagai komponen wafer pakan komplit dapat berupa rumput, legum, ataupun limbah pertanian seperti jerami padi dan sekam.

PROSES PEMBUATAN WAFER

Proses pembuatan wafer terdiri dari beberapa rangkaian proses, yaitu penggilingan (*grinding*), formulasi (*formulating*), pencampuran (*mixing*), pemanasan (*heating*) dan penekanan (*pressing*), serta pendinginan (*cooling*).

Grinding

Proses *grinding* adalah proses penggilingan untuk memperkecil ukuran partikel pakan. Penggilingan ukuran partikel pakan dalam proses pembuatan wafer bertujuan untuk memudahkan proses *mixing* pada tahap selanjutnya dan memperbaiki kualitas wafer. Proses penggilingan juga memberikan efek positif lainnya, diantaranya memperbesar luas permukaan pakan untuk proses pencernaan, memudahkan proses *handling* beberapa jenis bahan baku pakan, dan memuaskan keinginan konsumen. Ukuran partikel pakan akan menentukan kualitas wafer yang dihasilkan. Menurut Pujaningsih et al. (2013), wafer ransum komplit yang disusun dengan ukuran partikel antara 10-20 mm memiliki ikatan yang paling kuat dan memiliki luasan kontak antar partikel yang paling kecil. Mesin *grinder* yang digunakan di industri biasanya berupa mesin *roller mill* dan *hammer mill*. Dalam industri pakan, ada preferensi yang berbeda untuk penggunaan *roller mill* atau *hammer mill*. Preferensi ini sering didasarkan pada kapasitas penggilingan yang dibutuhkan, efisiensi listrik, dan jenis bahan pakan yang digunakan.

Formulasi

Formulasi adalah suatu proses untuk mengkombinasikan berbagai bahan pakan dengan proporsi tertentu untuk menyediakan nutrisi yang tepat bagi ternak sesuai dengan fase fisiologisnya (Girma 2016). Komposisi bahan pakan yang diformulasi harus mempunyai palatabilitas yang baik, sehingga dapat dikonsumsi oleh ternak.

Mixing

Proses *mixing* adalah proses pencampuran bahan baku pakan yang mulanya mempunyai karakteristik tertentu menjadi suatu campuran dengan karakteristik yang baru. Proses *mixing* mencakup pencampuran antara bahan padatan dan cairan yang mempunyai kualitas fisik berbeda. Adanya perbedaan bentuk fisik dan densitas dapat menimbulkan segregasi (pemisahan). Terjadinya segregasi dapat diminimalkan dengan membuat ukuran partikel padatan menjadi lebih kecil, sehingga proses pencampuran dapat dilakukan

dengan lebih mudah. Penambahan bahan cairan atau *liquid* dilakukan setelah semua partikel padatan tercampur merata, sehingga adanya bahan *liquid* ini dapat berperan sebagai *binder* yang akan membuat bahan lain saling terikat satu sama lain. Proses pencampuran yang baik adalah saat semua bahan tercampur secara homogen. Homogenitas hasil proses pencampuran sangat berpengaruh terhadap kebutuhan nutrisi ternak. Menurut Jo et al. (2015), dibutuhkan minimal 200 detik untuk menghasilkan performa *mixing* yang optimum pada mesin *mixer* yang baru berdasarkan analisis berbasis protein.

Pressing dan heating

Proses *pressing* adalah proses penekanan yang bertujuan untuk memadatkan pakan. Proses penekanan ini memanfaatkan sistem pompa hidrolik yang menyebabkan plat atas dan plat bawah bersatu untuk menekan pakan yang akan dibentuk wafer (Gambar 2). Widiarti (2008) menyatakan bahwa level tekanan pada wafer dapat bervariasi antara 12 hingga 300 kg/cm². Adapun menurut Retnani et al. (2014a), pembuatan wafer dilakukan dengan menekan wafer dengan level tekanan pada kisaran 200 hingga 300 kg/cm² selama 10 menit. Lama proses penekanan dan tingkat tekanan yang diberikan dapat mempengaruhi tingkat konsumsi wafer. Hasil penelitian Sudarma (2018) memperlihatkan bahwa pemberian tekanan hingga 2000N masih dapat dikonsumsi dengan baik oleh ternak. Jika level tekanan ditingkatkan hingga 3000N, maka tingkat konsumsi ransum akan menurun akibat ternak mengalami kesulitan dalam proses perenggutan dan pelepasan bahan pakan dari wafer pakan.

Proses pemanasan dalam pembuatan wafer terjadi karena adanya proses perpindahan panas secara konduksi yang terjadi di bagian plat pada mesin wafer. Plat atas dan plat bawah dalam mesin wafer adalah plat baja yang menghantarkan panas mencapai >120°C, sehingga dalam proses pencetakan wafer selain terjadi penekanan juga terjadi proses pemanasan yang menyebabkan terjadinya penguapan air, reaksi karamelisasi, dan reaksi gelatinisasi pati. Lama proses pemanasan dan penekanan ini akan berpengaruh terhadap WDI. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan et al. (2019) menyatakan bahwa waktu pemanasan selama 15 menit menghasilkan nilai WDI yang lebih tinggi dibandingkan pemanasan dalam waktu 5 dan 10 menit. Wafer yang mengalami proses pemanasan selama 5 menit menyebabkan wafer mudah hancur. Proses pemanasan yang terlalu singkat menyebabkan proses gelatinisasi molases sebagai perekat wafer dengan kadar glukosa tinggi belum terjadi secara optimal sehingga wafer belum terbentuk sepenuhnya.

Gambar 2. Mesin wafer pakan

Sumber: Dokumentasi pribadi

Cooling

Proses *cooling* adalah proses penurunan suhu dengan adanya pergerakan udara, biasanya disertai dengan proses pengeringan secara terus menerus. Proses sebelumnya yang melibatkan pemanasan, menyebabkan wafer yang keluar dari mesin mempunyai suhu yang panas. Proses *cooling* tidak membutuhkan konsumsi energi yang besar, namun pengaturan kecepatan *fan* perlu disesuaikan, sehingga konsumsi energi tidak terlalu tinggi (Lambert et al. 2017). Proses *cooling* melalui kontak dengan suhu udara yang lebih rendah dapat menguapkan kadar air berlebih. Udara mengandungan kapasitasnya untuk menahan air pada setiap kenaikan suhu 20°C. Pemanasan diikuti oleh pendinginan dapat menyebabkan retrogradasi pati, yang dapat menyebabkan pati menjadi kurang mudah dicerna, sehingga nilai energi dapat dikurangi (Sauber & Owens 2000).

REAKSI YANG TERJADI SELAMA PEMBUATAN WAFER

Proses pembuatan wafer memanfaatkan teknik pemanasan (*heating*) dan tekanan (*pressing*). Selama proses pembuatan wafer terjadi berbagai reaksi yang berpengaruh terhadap kualitas fisik dan kimia wafer serta mempengaruhi palatabilitas ternak.

Reaksi pencoklatan

Salah satu metode yang dapat menyebabkan perubahan warna dan rasa dalam proses pembuatan

pakan adalah dengan adanya proses pemanasan. Proses pemanasan ini menyebabkan komponen gula yaitu molasses sebagai komponen bahan perekat dalam wafer membentuk senyawa mirip karamel dan menghasilkan warna kecoklatan. Reaksi pencoklatan yang mungkin terjadi adalah reaksi pencoklatan non enzimatis, yaitu reaksi karamelisasi dan reaksi Maillard. Reaksi karamelisasi membutuhkan suhu $>120^{\circ}\text{C}$ atau $9 < \text{pH} < 3$. Aroma karamel dari hasil reaksi karamelisasi ini dapat meningkatkan palatabilitas ternak terhadap wafer pakan. Adapun jika terjadi pemanasan yang berlebihan dapat menyebabkan reaksi maillard. Reaksi Maillard terjadi antara grup asam amino dan grup karbonil dari gula pereduksi (Yuwono & Zulfiah 2015).

Reaksi gelatinisasi pati

Komponen pati dapat menjadi gelatin saat terjadi pemanasan dan kelembaban, yang menghasilkan pencernaan energi yang lebih besar dan dapat mengubah karakteristik fisik dari produk pakan (Zhu et al. 2016). Proses pembuatan wafer tidak disertai dengan kelembaban yang tinggi karena dapat menyebabkan gelatinisasi substansial. Namun, adanya proses ini menghasilkan dampak positif pada ikatan hidrogen dan mengakibatkan komponen bahan baku pakan menjadi saling terikat satu sama lain. Adanya ikatan ini menjadi salah satu penyebab meningkatnya efisiensi pakan yang menghasilkan peningkatan kualitas produk yang dihasilkan dan berkurangnya pakan yang terbuang (Abdollahi et al. 2011).

HASIL RISET PENERAPAN TEKNOLOGI WAFER PAKAN

Wafer suplemen pakan

Wafer suplemen pakan mempunyai kandungan protein dan energi yang tinggi. Sumber protein dalam wafer suplemen pakan dapat berasal dari hasil samping agroindustri ataupun dari legum. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Retnani et al. (2014a) menunjukkan bahwa pemberian wafer suplemen pakan pada sapi bali sebanyak 10 dan 15% dari total konsumsi BK menghasilkan pertambahan bobot badan (PBB) harian 69% lebih tinggi dibandingkan pakan konvensional. PBB harian sapi bali yang diberi wafer suplemen pakan adalah 377,78 g/ekor/hari. Adapun pemberian wafer suplemen pakan pada sapi Sumba Ongole sebanyak 10% dari total konsumsi BK menghasilkan PBB harian 18,35% lebih tinggi dibandingkan dengan pakan kontrol yang diberi konsentrat dan rumput raja (Retnani et al. 2016). Adanya peningkatan produktivitas ternak yang diberi wafer suplemen pakan disebabkan karena tingginya kandungan nutrisi wafer suplemen pakan (Tabel 1) dan juga utilisasi penggunaan nutrisi untuk

hidup pokok, pertumbuhan, produksi, ataupun reproduksi. Pemberian wafer suplemen pakan dapat menjadi strategi untuk memenuhi defisiensi nutrisi pada pakan basal (Hammack & Gill 2012), sehingga ternak mempunyai produktivitas yang optimal.

Wafer pakan komplit

Wafer pakan komplit dapat mengganti penggunaan pakan yang biasanya terdiri atas hijauan atau hasil samping pertanian dan konsentrat. Oleh karena itu, salah satu komponen penting dalam wafer pakan komplit adalah hijauan. Peran pakan komplit adalah untuk menyediakan campuran bahan pakan termasuk serat tanpa memberikan pilihan kepada ternak untuk memilih bahan baku pakan tertentu (Konka et al. 2015). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Retnani et al. (2014) menunjukkan bahwa pemberian wafer pakan komplit yang berasal dari limbah sayuran pasar mempunyai respon yang lebih baik pada domba dengan bobot badan yang kecil karena domba tersebut membutuhkan nutrisi yang lebih tinggi untuk tumbuh dan berkembang.

Tabel 1. Perbandingan nutrisi berbagai jenis wafer pakan

Jenis wafer	Proporsi bahan utama (%)	Kadar (%)						Sumber
		BK	Abu	PK	LK	SK	BETN	
Wafer suplemen pakan								
Wafer daun lamtoro	30	88,56	7,24	32,34	4,52	16,85	39,06	Retnani et al. (2014a)
Wafer daun lamtoro dan daun pepaya	30	89,61	7,91	29,85	4,69	16,52	41,14	Retnani et al. (2014a)
Wafer daun kelor	30	88,72	6,24	31,24	3,89	14,98	43,64	Retnani et al. (2014a)
Wafer daun gamal	30	87,63	6,12	31,48	3,56	15,26	43,58	Retnani et al. (2014a)
Wafer daun jagung	15	91,21	6,49	31,19	3,63	17,27	41,41	Retnani et al. (2014a)
Wafer indigofera	95	85,89	6,67	25,53	2,47	15,43	49,89	Dianingtyas (2017)
Wafer kaliandra	95	87,43	10,24	24,92	6,90	11,40	16,54	Dianingtyas (2017)
Wafer pakan komplit								
Wafer limbah sayuran pasar	30	92,59	7,27	16,59	6,09	14,21	55,88	Ardianto (2017)
Wafer kecambah toge	50	90,58	7,01	15,58	0,96	31,55	44,9	Retnani et al. (2010b)
Wafer kulit buah kakao	20	86,01	5,03	15,43	6,93	13,67	61,34	Daud et al. (2013)
Wafer tongkol jagung	45	75,62	23,07	11,00	4,37	23,94	37,62	Kadir (2014)
Wafer ampas tebu	20	-	-	13,24	-	16,49	-	Amiroh (2008)
Wafer pucuk tebu	20	-	-	15,69	-	13,47	-	Amiroh (2008)
Wafer pakan								
Wafer limbah habbatussauda	28	87,56	10,06	14,58	3,85	11,47	60,04	Barkah (2019)

Pemberian 100% wafer pakan komplit dari limbah sayuran pasar pada domba berukuran kecil menghasilkan rata-rata PBB mencapai 151 g/ekor/hari dibanding rata-rata PBB harian domba yang diberi pakan konvensional hanya 37 g/ekor/hari. Wafer pakan komplit disusun dari beberapa bahan baku pakan sumber energi, sumber protein, dan sumber serat yang diformulasikan dalam proporsi tertentu untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak, menyebabkan wafer pakan komplit mempunyai kualitas nutrisi yang lengkap, sehingga ternak tidak mengalami defisiensi nutrisi.

Wafer pakan

Wafer pakan diberikan untuk menggantikan penggunaan konsentrat. Karena hanya mampu menggantikan konsentrat, pemberian wafer pakan masih harus ditambahkan pemberian rumput. Meskipun wafer pakan mempunyai kandungan protein kasar yang mirip dengan wafer pakan komplit, namun wafer pakan komplit tidak dapat diberikan tunggal untuk memenuhi kebutuhan nutrisi harian ternak. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Barkah (2019) yang memberikan 30% hijauan dan 70% wafer pakan menunjukkan bahwa penggunaan wafer pakan mengandung limbah habsatussauda memberikan PBB yang sama dengan pemberian dalam bentuk mash dan pellet, namun memberikan efisiensi pakan yang lebih tinggi dibandingkan bentuk lainnya.

Wafer pakan memberikan efisiensi pakan sebanyak 9,46%, sedangkan pakan dalam bentuk mash menghasilkan efisiensi pakan sebanyak 8,71%. Hal ini dapat disebabkan karena pakan dalam bentuk mash lebih mudah tercerna, sehingga banyak pakan yang terbuang dan tidak dikonsumsi oleh ternak dibandingkan pakan bentuk wafer yang kompak dan padat. Selain itu, pakan dalam bentuk wafer membutuhkan waktu *chewing* yang lebih lama dibandingkan pakan dalam bentuk mash yang menyebabkan pakan bentuk mash lebih mudah dikonsumsi oleh ternak. Hal ini berhubungan dengan *retention time* (lama tinggal pakan dalam saluran pencernaan) dalam kaitannya untuk menyerap nutrisi. Pakan dalam bentuk wafer akan lebih lama tinggal dalam saluran pencernaan karena ukuran partikelnya lebih besar dibandingkan pakan dalam bentuk mash. Adapun pakan dalam bentuk mash yang lebih halus membutuhkan waktu yang sebentar untuk mengecilkan ukuran partikelnya, sehingga pakan dalam bentuk mash lebih cepat meninggalkan saluran pencernaan (Rosmalia 2019). Pakan yang lebih lama berjalan di saluran pencernaan akan mengalami penyerapan nutrisi yang lebih baik, karena pakan akan bersinggungan dengan villi usus sehingga nutrisi yang diserap menjadi lebih banyak (Nugroho et al. 2012).

PELUANG DAN KELEMAHAN TEKNOLOGI PAKAN WAFER

Peluang teknologi pengolahan wafer pakan

Proses pembuatan wafer pakan menggunakan teknologi yang sederhana dengan energi yang relatif rendah. Peluang dari pembuatan wafer pakan ini adalah bahan baku yang digunakan memanfaatkan limbah pertanian, perkebunan, industri dan limbah sayuran pasar sehingga dapat meningkatkan nilai tambah dari limbah tersebut. Selain itu dapat menekan pengadaan bahan baku yang semula bersumber dari impor menjadi bahan baku yang berasal dari lokal. Merangsang dunia usaha untuk menciptakan pabrik pakan dengan mengoptimalkan bahan baku yang berasal dari bahan baku lokal.

Keberadaan peternakan di daerah perkotaan tidak dapat dipungkiri, walaupun kondisi peternakan yang mengganggu kenyamanan masyarakat, akan tetapi pada umumnya kegiatan peternakan di daerah perkotaan berkontribusi banyak terhadap perekonomian. Wafer pakan menjadi salah satu peluang sebagai pakan alternatif bersih untuk usaha peternakan di daerah perkotaan terutama menjelang hari raya Idul Adha. Wafer pakan menjadi salah satu solusi agar peternakan di daerah perkotaan tidak mengotori lingkungan bahkan mengatasi masalah lingkungan dengan memanfaatkan limbah perkotaan sebagai bahan baku wafer pakan (Retnani 2016)..

Wafer pakan memiliki bentuk yang padat serta kompak, hal ini memudahkan pada saat penyimpanan, transportasi dan pemberian pada ternak. Optimalisasi teknologi pengolahan wafer pakan ini dapat dilakukan dengan mendistribusikan pakan ke daerah rawan pakan dan bencana. Pada saat terjadi bencana alam, masalah utama di bidang peternakan adalah penyediaan hijauan pakan pasca erupsi. Secara umum, dampak letusan gunung merapi terhadap kesehatan dan produktivitas ternak terdiri dari kematian ternak, stres akibat cekaman panas, kesehatan dan produktivitas ternak menurun. Wafer pakan menjadi alternatif untuk meningkatkan produktivitas ternak pascaerupsi (Retnani 2016).

Kelemahan teknologi pengolahan wafer pakan

Penerapan teknologi pengolahan wafer pakan masih terkendala oleh beberapa hal. Mesin wafer mempunyai efisiensi produksi yang lebih rendah dibanding mesin pencetak pellet maupun mesin pencampur pakan. Hal ini disebabkan karena mesin wafer yang ada masih dalam skala kecil, sehingga kapasitas produksinya juga masih rendah. Jika dilihat dari Gambar 3, mesin wafer mempunyai 25 kotak

pencetak wafer dan satu proses pencetakan membutuhkan waktu 10 menit. Jika wafer mempunyai berat 50 gram, maka dalam 1 jam proses pencetakan menggunakan mesin wafer hanya mampu menghasilkan wafer pakan sebanyak 7,5 kg.

Perbedaan biaya produksi pakan dalam bentuk *mash*, pellet, dan wafer utamanya dipengaruhi oleh kapasitas produksi mesin, biaya energi yang terpakai, dan biaya tenaga kerja, sehingga besaran biaya produksi dapat berbeda tergantung mesin yang digunakan. Mesin dengan kapasitas produksi yang tinggi dapat menekan biaya pakan, karena mesin lebih efisien dalam menghasilkan produk per satuan waktunya. Adapun biaya energi yang terpakai berkaitan dengan penggunaan daya listrik selama proses pengolahan pakan. Dan biaya tenaga kerja berkaitan dengan upah pekerja per satuan produk yang dihasilkan. Menurut Barkah (2019), pakan dalam bentuk *mash*, pellet, dan wafer yang mempunyai komponen bahan pakan penyusun yang sama mempunyai biaya produksi berturut-turut Rp. 500, 1500, dan 1000 per kg. Pengeluaran biaya pakan pada perlakuan pellet dan wafer lebih tinggi akibat adanya penambahan biaya proses pengolahan pakan lanjutan.

Coleman & Lawrence (2000) juga mengatakan bahwa kelemahan alfalfa *cube* adalah biaya produksi yang tinggi akibat proses pembuatan wafer yang belum dalam satu line produksi, sehingga proses pembuatan *cube* ini lebih rumit. Hal ini dapat diatasi dengan meningkatkan kapasitas produksi mesin wafer dan juga meminimalkan biaya *pre-treatment* yang terdiri dari pengeringan dan pencacahan dengan cara membuatnya dalam satu line produksi dengan pencetakan wafer.

Pemberian wafer pakan juga terkadang mengalami kendala saat diberikan pada ternak ruminansia kecil. Hal ini disebabkan karena lebar wafer pakan hampir sama dengan lebar rahang ternak ruminansia kecil, sehingga jika wafer dicetak terlalu tebal akan menyulitkan ternak mengkonsumsi wafer tersebut. Bentuk wafer pakan juga merupakan bentuk yang tidak familiar bagi ternak, sehingga pemberian wafer pakan memerlukan masa adaptasi agar ternak terbiasa mengkonsumsi pakan berbentuk wafer. Oleh sebab itu, pemberian wafer pakan pada tahap awal harus diberikan secara gradual selama 7 hingga 10 hari sehingga ternak terbiasa (Hadjipanayiotou & Economides 1999).

Gambar 3. Mesin wafer pakan tampak dari samping

Sumber: dokumentasi pribadi

KESIMPULAN

Teknologi pengolahan wafer pakan dapat menjadi salah satu strategi untuk menyediakan pakan dengan komposisi nutrisi konstan di sepanjang musim. Wafer pakan dapat meningkatkan kemungkinan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak dengan memanfaatkan berbagai jenis alternatif pakan yang tersedia. Teknologi pengolahan wafer pakan dapat meningkatkan produksi dan efisiensi pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdollahi MR, Ravindran V, Wester TJ, Ravindran G, Thomas DV. 2011. Influence of feed form and conditioning temperature on performance, apparent metabolisable energy and ileal digestibility of starch and nitrogen in broiler starters fed wheat-based diet. *Anim Feed Sci Technol.* 168:88-99.
- Abdollahi MR, Ravindran V, Svihus B. 2013. Pelleting of broiler diets: An overview with emphasis on pellet quality and nutritional value. *Anim Feed Sci Technol.* 179:1-23.
- Abraha B, Admassu H, Mahmud A, Tsighe N, Shui XW, Fang Y. 2018. Effect of processing methods on nutritional and physico-chemical composition of fish: a review. *MOJ Food Process Technol.* 6:376-382.
- Amiroh I. 2008. Pengaruh wafer ransum komplit limbah tebu dan penyimpanan terhadap kualitas sifat fisik. [Skripsi]. [Bogor (Indonesia)]: Institut Pertanian Bogor.
- Ardianto AD. 2017. Performa kelinci New Zealand White dengan pemberian pakan komplit limbah sayuran pasar dalam bentuk mash, pelet, dan wafer. [Skripsi]. [Bogor (Indonesia)]: Institut Pertanian Bogor.
- Argadyasto D, Retnani Y, Diapari D. 2015. Pengolahan daun lamtoro secara fisik dengan bentuk mash, pellet, dan wafer terhadap performa domba. *Buletin Makanan Ternak.* 102:19-26.
- Argadyasto D. 2015. Pengolahan daun lamtoro secara fisik dengan bentuk mash, pellet, dan wafer sebagai suplemen pakan domba priangan. [Tesis]. [Bogor (Indonesia)]: Institut Pertanian Bogor.
- Aryke EV, Rosyidi D, Radiati LE. 2013. Peningkatan potensi pangan fungsional naget daging kelinci dengan substitusi wheat bran, pollard, dan rumput laut. *J Ilmu-ilmu Peternakan.* 24:56-71.
- Aswandi A, Sutrisno CI, Arifin M, Achmadi J. 2012. Effect of complete feed starch bananaweevil pea stone on the beans goats system in vivo against carcass weight and carcass part. *Int J Sci Eng.* 3:26-31.
- Barkah NN. 2013. Karakteristik fermentasi dan performa domba yang diberi limbah habbatussauda (*Nigella sativa*) dan sumber karbohidrat berbeda dalam bentuk mash, pellet, dan wafer. [Tesis]. [Bogor (Indonesia)]: Institut Pertanian Bogor.
- Beigh YA, Ganai AM, Ahmad HA. 2017. Prospects of complete feed system in ruminant feeding: A review. *Vet World.* 10:424-437.
- Bertipaglia LMA, Fondevila M, van Laar H, Castrillo C., 2010. Effect of pelleting and pellet size of a concentrate for intensively reared beef cattle on in vitro fermentation by two different approaches. *Anim Feed Sci Technol.* 159:88-95.
- Budi T, Brian LB, Ron BHW. 2006. Optimisation of conditions for the degradation of mimosine in *Leucaena leucocephala* leaf. *J Sci Food Agric.* 35:63-616.
- Coleman LJ, Lawrence M. 2000. Alfalfa cubes for horses [Internet]. [cited 14 April 2020]. Available from: <http://www2.ca.uky.edu/agcomm/pubs/id/id145/id145.pdf>
- Dam NP. 2015. Plant animal activities and achievements [Internet]. [cited 14 April 2020]. Available from: <http://www.igfri.res.in/plant-animal-activities-and-achievements.aspx>
- Daud M, Fuadi Z, Azwis. 2013. Uji sifat fisik dan daya simpan wafer ransum komplit berbasis kulit buah kakao. *J Ilmiah Peternakan.* 1:18-24.
- Dianingtyas BD. 2017. Wafer suplemen leguminosa untuk meningkatkan performa kambing Peranakan Etawah lepas sapih. [Tesis]. [Bogor (Indonesia)]: Institut Pertanian Bogor.
- Els JF, Jessen PT, Seydlitz HV. 2015. Strategies for dry season feeding of animals in Namibia [Internet]. [cited 14 April 2020]. Available from: <http://www.fao.org/3/ac152e/AC152E03.htm>
- Girma M. 2016. Ration formulation and compound feed preparation: a review. *Pak J Nutr.* 15:386-396.
- Hadjipanayiotou M, Economides S. 1999. The use of alfalfa cubes as partial replacement for conventional roughages and protein sources. *Tech Bull.* 204:3-10
- Hammack SP, Gill RJ. 2012. Factors and feeds for supplementing beef cows [Internet]. [cited 15 April 2020]. Available from: <https://animalscience.tamu.edu/wp-content/uploads/sites/14/2012/04/beef-factors-and-feed.pdf>
- Imaningsih N. 2012. Profil gelatinisasi beberapa formulasi tepung-tepungan untuk pendugaan sifat pemasakan. *Panel Gizi Makanan.* 35:13-22.
- Jayanegara A, Ridla M, Astuti DA, Wiryawan KG, Laconi EB, Nahrowi. 2016. Determination of energy and protein requirements of sheep in Indonesia using a

- meta-analytical approach. *Media Peternakan*. 40:118-127
- Jo H, Kong C, Nam DS, Kim BG. 2015. Mixing performance of a novel flat-bottom vertical feed mixer. *Int J of Poult Sci*. 14:625-627.
- Kadir J. 2014. Pengaruh pemberian wafer pakan komplit mengandung berbagai level tongkol jagung terhadap dinamika nitrogen pada kambing jantan kacang. [Skripsi]. Makassar (Indonesia): Universitas Hasanudin.
- Karangiya VK, Savsani HH, Ribadiya NK. 2016. Use of densified complete feed blocks as ruminant feed for sustainable livestock production: A review. *Agric Rev*. 37:141-147.
- Karimizadeh E, Chaji M, Mohammadabadi T. 2017. Effects of physical form of diet on nutrient digestibility, rumen fermentation, rumination, growth performance and protozoa population of finishing lambs. *Anim Nutr*. 139-144.
- Konka R, Dhulipalla S, Jampala V, Arunachalam R, Pagadala E, Elineni R. 2015. Evaluation of crop residue based complete rations through in vitro digestibility. *J Adv Vet Anim Res*. 2:64-68.
- Kurniadi T. 2010. Kopolimerisasi grafting monomer asam akrilat pada onggok, singkong, dan karakteristiknya. [Tesis]. Bogor (Indones): Institut Pertanian Bogor.
- Kurniawan MD, Wijayanti I, Retnani Y. 2019. Wafer feed containing by product of habbatussauda (*Nigella sativa*) optimization process with molasses viscosity approach. *Proceeding The 2nd International Conference on Food and Agriculture*. Bali (Indonesia): Politeknik Negeri Jember. p. 164-270.
- Lambert C, Cartailier J, Rouchouse S, Almeida G, Courtois F. 2017. Characterization and modeling of cooling and drying of pellets for animal feed. *Drying Technol*. 36:255-266.
- Limin Kung Jr. 2014. The role of fiber in ruminant ration formulation [Internet]. [cited 14th April 2020]. Available from: <https://cdn.canr.udel.edu/wp-content/uploads/2014/02/The-Role-of-Fiber-in-Ruminant-Ration-Formulation.pdf>
- Manley D. 2000. *Technology of biscuits, crackers and cookies*. 3rd ed. Cambridge (UK): Woodhead Publishing LTD.
- Maryam, Anwar K, Novelina, Emriadi. 2018. Review: Teknologi preparasi pati nanopartikel dan aplikasinya dalam pengembangan komposit bioplastik. *Majalah Ilmiah Teknologi Industri*. 15:36-56.
- Munasik M, Sutrisno CI, Anwar S, Prayitno CH. 2013. Physical characteristics of pressed complete feed for dairy cattle. *Int J Sci Eng*. 4:61-65.
- Nugroho SS, Budhi SPS, Panjono. 2012. Pengaruh penggunaan konsentrat dalam bentuk pelet dan mash pada pakan dasar rumput lapangan terhadap palatabilitas dan kinerja produksi kelinci jantan. *Buletin Peternakan*. 36:169-173.
- Ortiz JAC, Ruiz AT, Morales-Ramos JA, Thomas M, Rojas MG, Tomberlin JK, Yi L, Han R, Giroud L, Jullien RL. 2016. Chapter 6-insect mass production technologies. In: Dossey AT, Morales-Ramos JA, Rojas MG. *Insect as Sustainable Food Ingredients*. San Diego (USA): Academic Press. p. 153-201.
- Pujaningsih RI, Hadi BW, Mukodiningsih S, Iskandar B, Utama CS. 2013. Kajian level kadar air dan ukuran partikel bahan pakan terhadap penampilan fisik wafer. *Agripet*. 13:16-21.
- Retnani Y, Syananta FP, Herawati L, Widiarti W, Saenab A. 2010a. Physical characteristic and palatability of market vegetable waste wafer for sheep. *J Anim Prod*. 12:029-033.
- Retnani Y, Kamesworo S, Khotijah L, Saenab A. 2010b. Pemanfaatan wafer limbah sayuran pasar untuk ternak domba. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor (Indonesia): Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.
- Retnani Y, Idat GP, Lia CP. 2013. Physical characteristic and palatability of biscuit-biosupplement for dairy goat. *Pak J Biol Sci*. 17:725-729.
- Retnani Y, Arman C, Said S, Permana IG, Saenab A. 2014a. Wafer as feed supplements stimulates the productivity of Bali calves. *APCBEE Procedia*. 8:173-177.
- Retnani Y, Saenab A, Taryati. 2014b. Vegetable waste as wafer feed for increasing productivity of sheep. *Asian J Anim Sci*. 8:24-28.
- Retnani Y, Prihantoro I, Permana IG, Royan M, Mawardi I, Taryati. 2016. By feeding wafer feed supplement stimulates performances of local calves (Indonesia). *Proceeding the 1st International Conference on Tropical Animal Science and Production*. Bangkok, 26-29 July 2016. Bangkok (Thailand): Suranaree University of Technology. p. 113.
- Retnani Y. 2016. Inovasi pengolahan pakan untuk meningkatkan produktivitas ternak di daerah perkotaan, rawan pakan dan bencana. Dalam *Orasi Ilmiah Guru Besar IPB*. Bogor (Indonesia): Institut Pertanian Bogor.
- Rosmalia A. 2019. Pengaruh bentuk pakan terhadap konsumsi, profil metabolit, dan hematologi, darah domba. [Skripsi]. [Bogor (Indonesia)]: Institut Pertanian Bogor.
- Saleh A. 2013. Efisiensi konsentrasi perekat tepung tapioka terhadap nilai kalor pembakaran pada biobriket batang jagung (*Zea mays* L.). *J Teknos*. 7:78-89.

- Samanta AK, Singh KK, Das MM, Maity SB, Kunda SS. 2003. Effect of complete feed block on nutrient utilization in crossbred calves. Proceeding of The 10th Animal Nutrition Conference. Karnal (India). p. 9-10.
- Santhiralingam S, Sinniah J. 2018. A study on making complete feed blocks for cattle with different combination of fodder grasses and agricultural wastes. Int J Sci Res Public. 8:650-656.
- Sauber TE, Owens FN. 2000. Cereal grains and by-products for swine. In: Swine Nutrition. p. 785-802.
- Singh PK, Chandramoni, Kumar K, Kumar S. 2016a. Effect of feeding wheat and rice straw based complete feed blocks on nutrients utilization, blood bio chemical and growth performance in crossbred calves. Indian J Anim Sci. 86:771-776.
- Singh M, Bhanotra A, Kujur AST, Singh AK, Wani SA. 2016b. Complete feed block technology-a fruitful innovation [Internet]. [cited 14th February 2020]. Available from: <https://www.biotecharticles.com/Biology-Article/Complete-Feed-Block-Technology-A-Fruitful-Innovation-3604.html>
- Sistanto, Sulistyowati E, Yuwana. 2017. Pemanfaatan limbah biji durian (*Durio zibethinus* Murr) sebagai bahan penstabil es krim susu sapi perah. J Sains Peternakan Indones. 12:9-23.
- Stevnebo A, Seppala A, Harstad OM, Huhtanen P. 2009. Ruminal starch digestion characteristics in vitro of barley cultivars with varying amylose content. Anim Feed Sci Technol. 148:167-182.
- Stewart KJ. 2018. Alternatives and additions to your horse's forage [Internet]. [cited 9th February 2020]. Available from: <https://equinewellnessmagazine.com/forage-alternatives-additions/>
- Sudarma IMA. 2018. Pengujian konsistensi, waktu adaptasi, palatabilitas, dan persentase disintegrasi ransum blok khusus ternak sapi potong antarpulau. J Sains Peternakan Indonesia. 13:265-273.
- Sunarso B, Haryanto F, Kurniatio KA, Setiadi LK, Nuswantara, Christiyanto M. 2011. Technology of local feed utilization towards ruminant production improvement. Pengembangan Inovasi Pertanian. 4:189-204.
- Syahri M, Retnani Y, Khotijah L. 2013. Evaluasi penambahan binder berbeda terhadap kualitas fisik mineral wafer. Buletin Makanan Ternak. 16:24-35.
- Verma AK, Mehra UR, Dass RS, Singh H. 1996. Nutrient utilization of Murrah buffalos (*Bubalus bubalis*) from compressed complete feed blocks. Anim Feed Sci Technol. 59:255-263.
- Widiarti W. 2008. Uji sifat fisik dan palatabilitas ransum komplet wafer pucuk dan ampas tebu untuk Pedet Sapi Fries Holland. [Skripsi]. [Bogor (Indonesia)]: Institut Pertanian Bogor.
- Yuwono SS, AA Zulfiah. 2015. Formulasi beras analog berbasis tepung mocaf dan maizena dengan penambahan cmc dan tepung ampas tahu. J Pangan Agroindustri. 3:1465-1472.
- Zhu L, Jones C, Guo Q, Lewis L, Stark CR, Alavi S. 2016. An evaluation of total starch and starch gelatinization methodologies in pelleted animal feed. J Anim Sci. 94:1501-1507.