

DISTILLER'S DRIED GRAINS WITH SOLUBLES (DDGS) UNTUK PAKAN

BUDI TANGENDAJA

Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor 16002

(Makalah diterima 14 Mei 2008 – Revisi 28 Agustus 2008)

ABSTRAK

Distiller's Dried Grains with Solubles (DDGS) adalah produk ikutan dari penggilingan kering dan industri etanol setelah etanol dan CO₂ dihilangkan. Dari 25,4 kg (1 bushel) jagung, dihasilkan sekitar 7,7 kg DDGS. DDGS menawarkan kesempatan untuk mengurangi harga pakan ternak dan tersedia melimpah pada tahun-tahun mendatang. DDGS telah dipasarkan di banyak negara dengan kualitas sebagai berikut: kadar protein 27%, lemak 9 – 10%, serat < 7%. Walaupun DDGS digunakan terutama untuk ruminan, sekarang pemakaian yang lebih banyak untuk babi dan unggas dan akhir-akhir ini untuk akuakultur. Studi dari Universitas Arkansas menunjukkan bahwa nilai energi metabolis DDGS untuk ayam adalah 2850 kkal/kg. Dilaporkan bahwa DDGS dapat dimasukkan sebanyak 15% dalam pakan broiler. Pada pakan babi, energi tercerna dan metabolis DDGS sama dengan jagung dan jauh lebih tinggi dari apa yang telah dilaporkan oleh NRC 1998. DDGS merupakan sumber protein, lemak, fosfor, energi yang baik untuk sapi perah. DDGS dapat dimasukkan sampai 20% di dalam ransum tanpa mengurangi konsumsi, produksi susu dan persentase lemak dan protein. Untuk sapi potong, dapat digunakan sebagai sumber energi dan pemberian 40% dalam pakan menghasilkan performans pertumbuhan dan karkas serta kualitas daging yang sangat baik. Untuk akuakultur, DDGS dapat digunakan sampai 30% untuk ikan air tawar seperti ikan lele dan nila dan sampai 20% untuk ikan laut trout dan 10% untuk udang. Tetapi dalam memformulasi suatu pakan yang memakai DDGS, beberapa faktor yang menentukan kualitas harus diperhatikan. Kualitas DDGS dapat bervariasi tergantung pada asal dan kualitas jagung, kondisi proses terutama suhu dan lama pengeringan dan jumlah bahan terlarut (*soluble*) yang ditambahkan ke *distiller's grain* (ampas bijian).

Kata kunci: DDGS, pakan, protein, energi

ABSTRACT

DISTILLER'S DRIED GRAINS WITH SOLUBLES (DDGS) FOR ANIMAL FEED

Distiller's Dried Grains with Solubles (DDGS) is co-product from dry milling of ethanol industry after removal of ethanol and CO₂. From every 25.4 kg (1 bushel) of corn, it can produce around 7.7 kg of DDGS. DDGS offers an opportunity for cost savings in animal feed rations, and will be available in abundant quantities in coming years. DDGS has been traded in many parts of the world with 27% protein, 9 – 10% fat and < 7% fiber. Although DDGS is mainly used for feeding ruminant, more DDGS are used for monogastric animals such as swine and poultry and recently an interest to be used for aquaculture. Recent studies by University of Arkansas indicated that Metabolizable Energy value of DDGS for poultry is 2850 kcal/kg. It was also reported that DDGS can be included up to 15% in broiler feed without affecting performance and higher level of inclusion was possible for finisher broiler. On swine diet, Digestible and Metabolizable Energy of DDGS is equal to corn and much higher value than that reported by NRC 1998. DDGS is a good source of protein, fat, phosphorus and energy for lactating dairy cows. Distiller's grains can be included in dairy cow diets up to 20% of the ration without decreasing dry matter intake, milk production, milk fat and protein percentage. For beef cattle, it can effectively be used as an energy source and be fed up to 40% of ration with excellent growth performance, carcass and meat quality. For aquaculture, DDGS can be used up to 30% in freshwater fish such as catfish and tilapia and up to 20% in trout; it can also be used to feed shrimp up to 10%. However, in order to use DDGS for animal feeding, several quality factors include physical, chemical and biological should be considered especially in formulating a diet. DDGS quality may vary depending on the origin and corn quality, processing condition especially drying temperature and time and amount of solubles being added to distiller's grains.

Key words: DDGS, feed, protein, energy

PENDAHULUAN

Biaya produksi yang paling besar (bisa mencapai 70%) untuk menghasilkan ternak maupun ikan adalah pakan. Untuk mengurangi biaya produksi, maka industri peternakan maupun perikanan harus melakukan berbagai upaya untuk mengurangi biaya pakan melalui

peningkatan efisiensi penggunaan pakan oleh hewan sehingga dengan jumlah pakan yang sama bisa dihasilkan produksi lebih tinggi, maupun mencari sumber pakan lain. Sumber pakan ini biasanya bahan pakan baru yang bisa dipakai sebagai bahan pakan alternatif dari bahan pakan yang biasa digunakan, sehingga diperoleh harga pakan yang lebih murah lagi.

Pakan mengandung berbagai komponen gizi seperti air, energi, protein (termasuk asam amino), mineral, vitamin, dan sebagainya. yang berasal dari tumbuhan maupun hasil hewan. Untuk ternak monogastrik (berperut tunggal), sumber energi yang banyak digunakan saat ini terutama di Asia, AS, Amerika Selatan, beberapa negara *European Union* (EU) adalah jagung. Meningkatnya harga jagung akhir-akhir ini salah satunya diakibatkan oleh meningkatnya permintaan jagung yang dikonversikan menjadi sumber energi dalam bentuk etanol terutama di AS, padahal AS merupakan negara penghasil jagung di dunia.

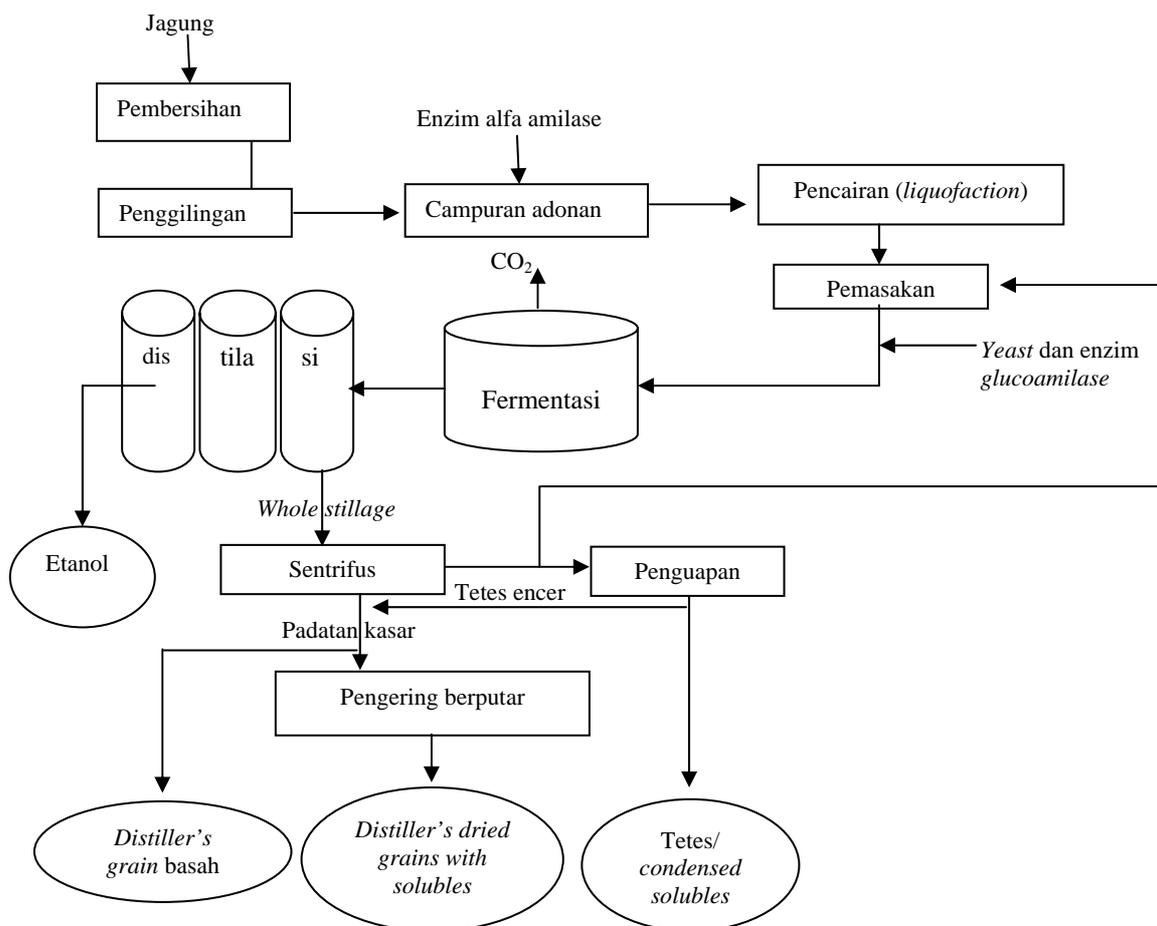
Dalam kurun waktu 10 tahun terakhir ini, proses penggilingan jagung di Amerika Serikat telah berkembang sedemikian rupa sehingga jagung banyak dipakai untuk menghasilkan etanol atau *biofuel*. Meningkatnya harga minyak bumi sebagai sumber energi mendorong pemerintah Amerika mengurangi pemakaian minyak bumi dengan sumber energi lain yang diperbarukan (*renewable*). Ada 2 jenis *biofuel* yang dikembangkan yaitu *biodiesel* yang berasal dari

minyak terutama kedelai untuk menggantikan minyak solar atau diesel dan yang kedua adalah alkohol dalam bentuk etanol yang diperoleh dari proses fermentasi jagung.

Meningkatnya penggunaan jagung untuk etanol akan menghasilkan hasil samping berupa *Distiller's Dried Grains with Solubles* (DDGS), yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber bahan pakan ternak dan ikan. Makalah ini mengemukakan informasi terkini mengenai penggunaan DDGS untuk pakan ternak termasuk ikan sehingga bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif untuk pakan.

PRODUKSI

Proses pembuatan etanol dari jagung ini dikelompokkan ke dalam proses penggilingan jagung secara kering dikombinasi dengan proses fermentasi untuk mengkonversi pati jagung menjadi etanol (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram alir dari proses produksi penggilingan jagung cara kering

Sumber: ERICKSON *et al.* (2006)

Di dalam proses penggilingan kering yang dilanjutkan dengan proses fermentasi, jagung terlebih dahulu digiling setelah dibersihkan. Setelah digiling, kemudian dibuat adonan dengan menambahkan air dan dimasak atau disterilkan agar tidak terkontaminasi mikroba lain sewaktu proses fermentasi. Untuk mempercepat fermentasi maka larutan jagung diberi enzim yang mampu memecah pati menjadi gula dan gula yang dihasilkan dapat digunakan oleh kapang untuk dirombak menjadi alkohol dan CO₂. Proses fermentasi dilakukan selama 48 – 72 jam dengan pengontrolan pH, suhu dan oksigen. Alkohol yang dihasilkan dapat didistilasi untuk bahan bakar (*biofuel*) dan sisa fermentasi kemudian disentrifus untuk memperoleh padatan yang dikenal dengan nama *distiller's grain* yang masih basah. Sedangkan sisa cairannya dapat diuapkan untuk menghasilkan "tetes" yang dikenal dengan nama *condensed distiller's* atau *solubles*. Apabila kedua jenis hasil samping ini dicampur kemudian dikeringkan maka diperoleh produk dengan nama *Distiller's Dried Grains with Solubles* atau disingkat dengan DDGS. Dari 1 bagian jagung dapat diperoleh sepertiga bagian DDGS dan sekitar sepertiga CO₂.

Didasarkan atas definisi *Association of American Feed Control Officials* (AAFCO), DDGS jagung adalah produk yang diperoleh dari fermentasi jagung dengan *yeast* atau campurannya dimana jagung sebagai bahan utamanya, setelah alkohol didistilasi kemudian dipekatkan dan dikeringkan, sedikitnya mengandung 3/4 bagian padatan dari keseluruhan sisa distilasi yang umum digunakan oleh industri distilasi biji-bijian (AAFCO, 1974).

Di dalam produksi etanol, pati terfermentasikan menjadi etil alkohol, sedangkan sisa dari bijian yang tidak terfermentasi (endosperma, lembaga), termasuk komponen gizi didalamnya seperti energi, protein dan fosfor, akan terkonsentrasikan ke dalam hasil samping setelah distilasi. Bahan-bahan ini akan sangat berguna untuk sumber gizi bagi ternak. DDGS dalam bentuk kering tersedia sebagai bahan pakan baik untuk kebutuhan domestik di Amerika Serikat maupun untuk ekspor ke negara lain. Dengan berkembangnya teknologi pengolahan jagung secara kering ini maka akan diperoleh hasil samping yang beragam dengan kandungan gizi yang berbeda yang dapat digunakan untuk pakan hewan tertentu.

Di Amerika Serikat, jagung masih merupakan bahan baku utama industri alkohol ini, tetapi di beberapa negara bagian tertentu, sorgum atau biji-bijian lainnya juga dapat digunakan untuk menghasilkan etanol. Setiap ton jagung akan menghasilkan 464 liter etanol dan 303 kg DDGS (USGC, 2007). Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir ini industri etanol di AS berkembang sangat pesat sehingga pada bulan Oktober 2008, dilaporkan ada > 170 pabrik etanol di Amerika dan

masih banyak pabrik dalam pembangunan. Produksi DDGS pada tahun 2006 adalah 8,5 juta ton dan diperkirakan pada tahun 2010 produksi DDGS mencapai 36 juta ton. Untuk menghasilkan DDGS sebanyak itu, diperlukan sedikitnya 110 juta ton jagung; apabila produksi jagung di AS pada tahun 2010 diperkirakan sebesar 330 juta ton maka lebih dari 1/3 produksi jagung AS dipakai untuk menghasilkan etanol. Hal ini merupakan salah satu penyebab naiknya harga jagung akhir-akhir ini, meskipun kenaikan harga komoditi juga diakibatkan oleh ulah para spekulasi dan naiknya ongkos transportasi di dunia.

Pada tahun 2007/2008 sekitar 90% produksi DDGS (17,7 juta ton) digunakan di dalam negeri AS dan hanya 10% di ekspor ke negara lain seperti Meksiko, Kanada, Jepang, Taiwan, Timur Tengah, Asia Tenggara termasuk Indonesia (USGC, 2007). Di AS, kebanyakan DDGS digunakan untuk pakan sapi, tetapi akhir-akhir ini pemakaian untuk ternak monogastrik seperti ayam dan babi terus meningkat sejalan dengan meningkatnya produksi DDGS. Diperkirakan pemakaian DDGS dalam negeri akan melambat dan ekspor DDGS akan terus meningkat di masa mendatang. Pemakaian DDGS tidak hanya untuk pakan ternak tetapi juga mulai dicobakan untuk pakan ikan atau akuakultur lainnya.

KOMPOSISI KIMIA

Komposisi kimia DDGS yang diperoleh dari berbagai pabrik etanol di negara bagian Minnesota dan Dakota Selatan ditampilkan dalam Tabel 1. Karena kandungan pati dalam jagung yang mencapai 60% akan dikonversikan menjadi alkohol dan CO₂, maka setelah fermentasi, kandungan bahan kimia lain akan terkonsentrasikan ke dalam DDGS. Umumnya komposisi kimia DDGS adalah 3 kali lipat dari komposisi kimia jagung. Kandungan protein dalam DDG Satas berat basah (*as is*) mencapai 27%, sedangkan lemaknya mencapai > 9%. Kadar seratnya juga lebih tinggi dibandingkan dengan jagung, termasuk kandungan mineralnya. Kandungan natrium dan sulfurnya jauh lebih tinggi dibandingkan dengan jagung. Hal ini disebabkan oleh penggunaan soda kaustik (NaOH) atau asam sulfat untuk mengatur pH selama fermentasi.

DDGS dapat digunakan sebagai sumber energi, protein (asam amino) dan fosfor untuk ternak. Kandungan fosfor tersedia relatif lebih tinggi dibandingkan dengan jagung akibat proses fermentasi yang meningkatkan ketersediaan fosfor bagi ternak monogastrik. Akan tetapi komposisi DDGS seringkali bervariasi tergantung pabrik etanol yang menghasilkannya. SPIEHS *et al.* (2002) melaporkan bahwa kandungan gizi DDGS bervariasi di antara pabrik etanol dan juga bervariasi di dalam pabrik etanol

sendiri, meskipun demikian kandungan gizi DDGS yang dihasilkan oleh pabrik etanol yang baru lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan DDGS yang dilaporkan oleh *National Research Council* untuk unggas (NRC, 1994) maupun untuk babi (NRC, 1998). Di antara kandungan gizi yang ada dalam DDGS, lisin, metionin dan juga kandungan seratnya merupakan zat gizi yang paling bervariasi. Oleh karena itu, diperlukan pemilihan DDGS yang benar agar diperoleh kualitas yang konsisten.

Tabel 1. Analisis DDGS dari beberapa pabrik baru di daerah Minnesota dan South Dakota

Komposisi kimia	Rataan	Koefisien variasi
Bahan kering, %	88,90	1,70
Protein kasar, % ^a	30,20	6,40
Lemak, %	10,90	7,80
Serat, %	8,80	8,70
Abu, %	5,80	14,70
<i>Nitrogen Free Extract</i> (NFE), %	44,50	6,10
<i>Acid Detergent Fiber</i> (ADF), %	16,20	28,40
<i>Neutral Detergent Fiber</i> (NDF), %	42,10	14,30
Asam amino esensial		
Arginin, %	1,20	9,10
Histidin, %	0,76	7,80
Isoleusin, %	1,12	8,70
Leusin, %	3,55	6,40
Lisin, %	0,85	17,30
Metionin, %	0,55	13,60
Fenilalanin, %	1,47	6,60
Treonin, %	1,13	6,40
Triptofan, %	0,25	6,70
Valin, %	1,50	7,20
Mineral ^b		
Ca, %	0,06	57,20
P, %	0,78	11,70
K, %	0,94	14,00
Mg, %	0,33	12,10
S, %	0,47	37,10
Na, %	0,24	70,50
Zn, ppm	97,50	80,40
Mn, ppm	15,80	32,70
Cu, ppm	5,90	20,40
Fe, ppm	119,80	41,10

^aBerdasarkan bahan kering

Sumber: SPIEHS *et al.* (2002)

NILAI GIZI UNTUK HEWAN

Meskipun pada mulanya DDGS banyak dimanfaatkan untuk pakan sapi, dengan berkembangnya teknologi yang dihasilkan dari penelitian, maka DDGS sekarang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pakan untuk ternak baik ruminansia maupun monogastrik. Bahkan DDGS juga bisa dimanfaatkan untuk pakan ikan dan udang. Laporan dari *Handbook DDGS* yang dipublikasikan oleh *United States Grains Council* (USGC, 2007) menunjukkan bahwa DDGS juga dimanfaatkan untuk pakan hewan kesayangan.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kandungan energi DDGS yang dinyatakan dengan *Digestible Energy* (DE) dan *Metabolizable Energy* (ME) untuk babi jauh lebih tinggi dibandingkan dengan data yang dilaporkan oleh NRC (1998) terutama untuk DDGS yang dihasilkan oleh pabrik etanol yang baru.

Tabel 2. Kandungan gizi DDGS “baru” dibandingkan dengan laporan *National Research Council* untuk babi

	DDGS 'baru'	DDGS menurut NRC (1998)
Bahan kering, %	89,00	93,00
Protein kasar, %	27,20	27,7
Lemak, %	9,50	8,40
<i>Digestible energy</i> , kkal/kg	3953	3200
<i>Metabolizable energy</i> , kkal/kg	3580	2820
Lisin, %	0,74	0,62
Metionin, %	0,49	0,50
Sistin, %	0,52	0,52
Treonin, %	1,01	0,94
Triptofan, %	0,21	0,25
Valin, %	1,34	1,30
Kalsium, %	0,05	0,20
Fosfor total, %	0,79	0,77
Fosfor tersedia, %	0,71	0,59

Sumber: USGC (2007)

Nilai gizi untuk unggas

Pada mulanya DDGS digunakan sebagai pakan unggas karena dipercaya mengandung *unidentified factors* yang dapat memacu pertumbuhan maupun meningkatkan daya tetas telur. MANLEY *et al.* (1978) mengamati bahwa produksi telur dapat ditingkatkan ketika DDGS digunakan sebanyak 3% dalam ransum, terutama pada akhir periode bertelur. Peningkatan produksi telur diperkirakan ada hubungannya dengan peningkatan konsumsi pakan. ALENIER dan COMBS

(1981) melaporkan bahwa ayam petelur menyukai pakan yang mengandung DDGS 10 atau 15% dibandingkan dengan pakan kontrol yang tidak mengandung DDGS. Akan tetapi penelitian CANTOR dan JOHNSON (1983) tidak mampu menunjukkan adanya pengaruh DDGS dalam meningkatkan kesukaan pakan pada ayam petelur. Dilaporkan bahwa peningkatan produksi telur pada penelitian-penelitian awal, diakibatkan oleh ketersediaan vitamin dan juga mungkin mineral dari pemberian DDGS atau *Distiller's Dried Grains* tanpa solubles, yang banyak kekurangan di dalam ransum unggas pada waktu itu.

Penelitian penggunaan DDGS produksi baru untuk ayam masih terbatas jumlahnya, penelitian terdahulu masih menggunakan DDGS generasi lama. MATTERSON *et al.* (1966) mencobakan DDGS kepada ayam petelur dalam jumlah 10 – 20% di dalam ransum dan hasilnya menunjukkan bahwa DDGS sampai 20% tidak mempengaruhi produksi telur, meskipun lisin sintesis tidak ditambahkan ke dalam ransumnya. HARMS *et al.* (1969) melaporkan bahwa penggunaan DDGS sebanyak 10% tidak berpengaruh terhadap produksi dan berat telur, sedangkan JENSEN *et al.* (1974) melaporkan bahwa penggunaan DDGS meningkatkan kualitas bagian dalam telur (*Haugh Unit*) meskipun tidak konsisten.

Pengujian DDGS jenis baru telah dilakukan oleh LUMPKINS *et al.* (2005) dengan memasukkan DDGS sebanyak 15% ke dalam 2 jenis ransum yang mempunyai nilai Energi Metabolis berbeda (2805 dan 2871 kkal/kg) selama 20 minggu percobaan. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan DDGS 15% pada ransum dengan energi tinggi tidak memberikan pengaruh negatif, tetapi jika diberikan ke dalam ransum dengan energi rendah sedikit menurunkan produksi telur. Pemberian DDGS juga tidak berpengaruh terhadap berat telur, berat jenis telur, kekuatan kerabang, konversi pakan, bobot hidup ayam atau kematian.

Penggunaan DDGS untuk pakan broiler sebenarnya sudah diteliti awal tahun 1980an ketika WALDROUP *et al.* (1981) melaporkan bahwa DDGS bisa digunakan untuk pakan ayam sebanyak 5%. Penggunaannya masih sedikit karena keterbatasan suplai dan harga dan menurut NOLL *et al.* (2001) juga diakibatkan oleh bervariasinya kandungan gizi dan kecernaannya. Penelitian DDGS untuk broiler berkembang lagi dengan makin banyaknya produksi DDGS dengan teknologi yang lebih baru. Ulasan baru-baru ini oleh WALDROUP *et al.* (2007) menunjukkan bahwa nilai Energi Metabolis DDGS yang baru adalah 2848 kkal/kg dan ini dikonformasi lebih lanjut dengan percobaan pemberian pakan pada broiler oleh WANG *et al.* (2007b). Dengan meningkatnya harga energi di

dunia termasuk energi metabolis untuk ternak, maka penentuan nilai energi yang tepat sangat diperlukan dalam menentukan apakah suatu bahan baku dapat dimanfaatkan sebagai pakan yang ekonomis. Kandungan energi yang terlalu rendah akan mengurangi kemungkinan suatu bahan diterima oleh formulasi pakan. Telah dilaporkan oleh beberapa peneliti sebelumnya bahwa pencernaan lisin dan treonin dalam DDGS relatif lebih rendah, tetapi hasil percobaan WANG *et al.* (2007a) menunjukkan bahwa DDGS yang berkualitas baik dapat digunakan untuk ransum broiler sampai 15 – 20% tanpa mempengaruhi penampilan ayam. Penggunaan yang lebih tinggi dapat mengurangi nilai persentasi karkas ketika broiler dipotong.

Penelitian lebih lanjut oleh WANG *et al.* (2007b) menggunakan tingkat pemakaian DDGS yang sama atau meningkat dengan makin besarnya broiler menunjukkan bahwa pemakaian DDGS dalam periode *starter*, *grower* maupun *finisher* (sampai umur 42 hari) sampai 15% tidak mempengaruhi penampilan dan karkas yang dihasilkan, apabila pakan diformulasikan berdasar pencernaan asam aminonya. Apabila produksi DDGS meningkat dan harga DDGS makin murah maka industri ayam akan "terpaksa" menggunakan DDGS yang makin tinggi di dalam ransumnya.

Penggunaan DDGS dalam jumlah tinggi, misalnya sampai 30% dalam ransum broiler akan menurunkan kerapatan ransum (berat jenis) dan juga bisa menurunkan kualitas pelet yang dihasilkan. Broiler yang diberi ransum dengan kandungan DDGS 30% akan menghasilkan bobot hidup yang lebih rendah dan menaikkan konversi pakan. Pemberian DDGS sebanyak 30% selama seminggu terakhir sebelum ayam dipanen masih tidak mempengaruhi penampilan ayam (bobot hidup dan *Feed Conversion Ratio* (FCR)) tetapi akan menurunkan hasil daging dadanya (*breast meat yield*).

DDGS juga pernah dicobakan terhadap itik, HUANG *et al.* (2006) dari Taiwan melakukan percobaan pemberian pakan yang mengandung 0, 6, 12 dan 18% ke dalam ransum itik dengan kandungan energi dan protein yang sama selama 36 minggu dari umur 14 minggu sampai 50 minggu. Hasilnya menunjukkan bahwa pemberian DDGS sampai 18% tidak mempengaruhi konsumsi pakan, konversi pakan atau kualitas kerabang. Produksi telur malahan meningkat ketika itik dipelihara di musim dingin, dan berat telurnya cenderung lebih besar. Warna kuning telur secara linier meningkat dengan makin tingginya penggunaan DDGS, demikian juga dengan kandungan asam linoleatnya di dalam kuning telur. DDGS dapat dimanfaatkan dengan baik oleh itik dan xantofil dari DDGS juga dapat ditransfer ke dalam kuning telur.

Nilai gizi untuk babi

DDGS sangat cocok digunakan sebagai pakan babi. Hasil penelitian terbaru yang dilakukan oleh PEDERSEN *et al.* (2007) menunjukkan bahwa kandungan energi, yang dinyatakan dalam *Digestible Energy* (DE) dan *Metabolizable Energy* (ME) dari DDGS yang diproduksi oleh pabrik etanol yang baru, lebih tinggi dibandingkan dengan data yang dilaporkan oleh NRC (1998). Kandungan energi DDGS bisa dihitung dari hasil analisis kimia di laboratorium tanpa menggunakan ternaknya. Didasarkan atas analisis kandungan energi kasar (*Gross Energy*) dan komposisi kimia, suatu persamaan telah dikembangkan untuk memperkirakan kandungan energi DDGS untuk babi. Persamaan tersebut dikemukakan di bawah ini dan mempunyai ketelitian yang sangat tinggi ($R^2 = 99\%$).

1. Kandungan DE dalam DDGS (Y)

$$Y = -12,637 - (128,27 \times \text{abu}) + (25,38 \times \text{CP}) - (115,72 \times \text{EE}) - (138,02 \times \text{ADF}) + (3,57 \times \text{GE})$$

$$R^2 = 0,99; P\text{-value} = 0,001$$

2. Kandungan ME dalam DDGS (Y)

$$Y = -10,267 - (175,78 \times \text{abu}) + (23,09 \times \text{CP}) - (71,22 \times \text{EE}) - (137,93 \times \text{ADF}) + (3,04 \times \text{GE})$$

$$R^2 = 0,99; P\text{-value} = 0,001$$

Satu unit untuk GE adalah kkal/kg bahan kering; unit untuk kandungan gizi adalah % bahan kering, EE = ekstrak eter, CP = protein kasar, ADF = *Acid Detergent Fiber*, GE = energi kasar.

Hasil pengujian STEIN *et al.* (2006) terhadap 10 contoh DDGS menunjukkan bahwa kandungan DE dan ME adalah masing-masing sebesar 4,140 dan 3,897 kkal/kg bahan kering. Nilai ini ternyata tidak berbeda dengan kandungan energi dalam jagung, sehingga ketika DDGS dipakai untuk menggantikan jagung dalam ransum babi, energi ransum tidak dipengaruhi.

Tabel 3. Pengaruh pemberian DDGS terhadap sifat karkas babi yang sedang tumbuh (periode *grower* dan *finisher*)

	0% DDGS	10% DDGS	20% DDGS	30% DDGS
Bobot potong, kg	117,00	119,00	113,00	112,00
Bobot karkas, kg	85,70 ^a	86,60 ^a	81,60 ^b	80,70 ^b
Persen karkas, %	73,40 ^a	72,80 ^a	72,10 ^b	71,90 ^b
Tebal lemak, mm	21,30	21,80	21,10	20,60
<i>Loin depth</i> , mm	56,50 ^a	53,90 ^{ab}	54,80 ^a	51,60 ^b
% Karkas tanpa lemak (<i>lean</i>)	52,60	52,00	52,60	52,50

^{a,b}Nilai rata-rata dalam baris yang sama dengan huruf superskrip berbeda adalah berbeda nyata pada $P < 0,10$

Sumber: USGC (2007)

DDGS mempunyai kelebihan dibandingkan dengan jagung karena kandungan protein dan fosfornya yang tinggi sehingga DDGS sangat potensial digunakan sebagai pakan babi. Hasil penelitian KOCH (2006) menunjukkan bahwa pemakaian DDGS sebanyak 10% dalam ransum bisa menggantikan energi sebesar 7% sementara kecepatan produksi bisa dinaikan sebesar 7%.

Penelitian penggunaan DDGS dalam ransum babi juga banyak dikerjakan di berbagai universitas di AS. USGC (2007) melaporkan pemberian DDGS pada berbagai tingkat dari 0 sampai 30% untuk ransum babi pertumbuhan. Hasilnya menunjukkan bahwa DDGS bisa digunakan hingga 30% di dalam ransum babi yang sedang tumbuh. Akan tetapi pemakaian DDGS pada tingkat 30% bisa berpengaruh terhadap kualitas karkas babi (Tabel 3). Persentasi karkas menurun sedikit dan nilai *loin dept* juga menurun pada pemakaian DDGS tinggi.

DDGS juga pernah dicobakan untuk anak babi maupun untuk induk babi dan hasilnya menunjukkan bahwa DDGS bisa digunakan dalam jumlah tinggi. Berdasarkan hasil penelitian berbagai institusi, batas maksimum penggunaan DDGS untuk pakan babi seperti tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Batas penggunaan maksimum DDGS dalam ransum babi pada berbagai fase produksi

Fase produksi	Maksimum (% dalam ransum)
Anak babi (≥ 7 kg)	30
Babi fase <i>grower-finisher</i>	20
Calon induk (<i>gilt</i>)	20
Babi bunting	50
Babi menyusui	20
Babi jantan	50

Sumber: USGC (2007)

Nilai gizi untuk ruminansia

Distiller's dried grains with solubles (DDGS) merupakan sumber protein yang baik untuk sapi perah karena kandungan proteinnya mencapai 30% dari total bahan kering. DDGS juga mempunyai kandungan *Ruminally Undegradable Protein* (RUP) atau dikenal juga dengan istilah *by-pass protein* yang tinggi untuk sapi (Tabel 5). Hal ini diakibatkan protein yang mudah dicerna dalam jagung dimanfaatkan oleh *yeast* sewaktu fermentasi sehingga yang tertinggal di dalam DDGS adalah protein yang tidak dicerna oleh rumen (RUP). Kualitas protein relatif cukup, seperti yang umumnya ditemukan di dalam protein jagung yaitu asam amino lisin sebagai faktor pembatas. Oleh karena itu, pemberian lisin dan metionin terproteksi ke dalam ransum sapi perah yang mengandung DDGS akan meningkatkan produksi, atau DDGS bisa dicampur dengan bahan pakan lain yang tinggi kandungan lisinnya.

Tabel 5. Kandungan gizi DDGS untuk ruminansia

Zat gizi	DDGS (% bahan kering)
Protein kasar	30,10
RUP ^a (% total protein)	55,00
NE _{maintenance} , Mkal/kg	2,07
NE _{gain} , Mkal/kg	1,41
NE _{lactation} , Mkal/kg	2,26
Neutral Detergent Fiber (NDF)	41,50
Acid Detergent Fiber (ADF)	16,10
Lemak	10,70
Abu	5,20
Kalsium	0,22
Fosfor	0,83
Magnesium	0,33
Kalium	1,10
Natrium	0,30
Sulfur	0,44

^aRUP = *ruminally undegradable protein*

NE = *net energy*

Sumber: SCHINGOETHE (2004)

DDGS dikenal sebagai pakan yang disukai oleh ternak sapi perah. Hal ini ditunjang oleh penelitian pemberian DDGS sebanyak 20% di dalam ransum (atas dasar konsumsi bahan kering) yang menunjukkan peningkatan konsumsi pakan. Pada pemberian DDGS yang lebih tinggi lagi, konsumsi akan menurun yang mungkin diakibatkan oleh tingginya kandungan lemak

di dalam pakan, atau dalam hal pemakaian DDGS basah diakibatkan oleh tingginya kandungan air dalam ransum.

DDGS merupakan sumber protein, lemak, fosfor dan energi yang baik untuk sapi perah. Penggunaan sampai 20% di dalam ransum tidak mempengaruhi produksi susu dan juga kandungan protein dan lemak susu. Pemakaian antara 20 – 30% DDGS kering di dalam ransum masih menunjang produksi susu dibandingkan dengan tanpa pemakaian DDGS, tetapi penggunaan DDGS basah di atas 20% akan mengakibatkan penurunan produksi susu. Kandungan protein dalam susu menurun dengan makin tingginya DDGS dalam ransum sedangkan kandungan lemak tidak banyak dipengaruhi. Masih diperlukan penelitian lebih banyak untuk melihat pengaruh DDGS terhadap kualitas susu sapi perah terutama dengan berkembangnya pabrik etanol baru yang menghasilkan DDGS dengan kualitas yang lebih baik. Disamping itu penelitian pengaruh DDGS terhadap fungsi rumen masih perlu dilakukan terutama kaitannya dengan kandungan lemak susu (KALSCHUR, 2005).

DDGS dari jagung dapat menggantikan bahan pakan sumber protein, energi dan mineral yang lebih mahal untuk sapi perah. Disarankan agar nutritionis memformulasikan pakan sapi perah dengan benar sehingga dihasilkan ransum yang seimbang kandungan gizinya dan mencukupi kebutuhan ternak. DDGS juga dapat dimanfaatkan untuk sapi perah periode laktasi di daerah panas baik di daerah tropis maupun subtropis. Meskipun hasil penelitian DDGS untuk sapi perah calon induk, DDGS pernah dicoba untuk diberikan kepada sapi pedaging yang sedang tumbuh sampai 40% di dalam ransum dengan hasil (pertumbuhan dan konversi pakan) yang memuaskan (KALSCHUR dan GARCIA, 2004).

Untuk sapi pedaging, DDGS dapat digunakan sebagai sumber energi dan protein dalam berbagai fase produksi. DDGS dapat diberikan sampai 40% sebagai sumber energi untuk ransum sapi *finisher* tanpa mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas karkas. Pemakaian yang tinggi akan menghasilkan ransum dengan protein dan fosfor yang tinggi. Dianjurkan penggunaan DDGS yang terbaik adalah ketika: 1). Diperlukan sumber protein terutama pada pemberian hijauan yang berkualitas rendah dan dapat mengganti bungkil kedelai atau *corn gluten meal*, 2). Diperlukan kandungan pati yang rendah dan diperlukan sumber energi dan kandungan serat yang tinggi, 3). Diperlukan tambahan lemak dalam pakan (ERICKSON *et al.*, 2006).

Pada ransum sapi calon induk, pemberian urea untuk memenuhi kebutuhan protein tercerna tidak diperlukan lagi, ketika DDGS digunakan sebagai pakan tambahan bagi sapi yang diberi hijauan, terutama ketika hijauan terbatas (STALKER *et al.*, 2004).

Nilai gizi untuk akuakultur

Budidaya perikanan merupakan salah satu sektor yang paling cepat berkembang di dunia. Tepung ikan merupakan salah satu sumber protein yang utama untuk pakan ikan, akan tetapi produksi tepung ikan cenderung menurun dan harganya terus meningkat. Ahli gizi ikan terus mencari alternatif untuk mengurangi penggunaan tepung ikan yang makin mahal dengan menggunakan sumber protein dari tanaman. Protein tanaman biasanya mempunyai kualitas yang lebih rendah dibandingkan dengan protein hewani seperti tepung ikan. Tetapi penelitian penggunaan DDGS yang dikombinasikan dengan bungkil kedelai ternyata mampu menggantikan sebagian besar tepung ikan.

DDGS pernah dicobakan untuk diberikan ke berbagai jenis ikan termasuk ikan air tawar seperti ikan lele (*channel catfish*), ikan nila dan trout dan juga ikan laut seperti salmon termasuk udang. Jumlah penelitian yang terpublikasi masih terbatas dan diperkirakan masih banyak penelitian yang berlangsung di berbagai belahan dunia dan akan dipublikasikan di masa mendatang. Sampai saat ini berdasarkan informasi yang ada rekomendasi pemakaian DDGS untuk ikan dan udang dikemukakan dalam Tabel 6 (USGC, 2007).

Tabel 6. Rekomendasi pemakaian maksimum DDGS dalam pakan ikan dan udang

Spesies	Maksimum (% ransum)	Catatan
Lele	30	
Trout	15	Tanpa tambahan asam amino lisin dan metionin
Trout	22,5	Dengan penambahan lisin dan metionin
Salmon	10	
Udang air tawar	40	Dapat menggantikan sebagian atau semua tepung ikan dalam ransum
Udang laut	10	Tidak ada penelitian yang dilakukan tetapi didasarkan atas udang air tawar maka pemakaian 10% bisa diterima
Nila	35	Ransum dengan protein tinggi (40%) tanpa penambahan lisin ataupun triptofan
Nila	82	Ransum protein rendah (28%) dengan tambahan lisin dan triptofan

Sumber: USGC (2007)

PENGENDALIAN MUTU (*QUALITY CONTROL*)

Kualitas DDGS yang tersedia di pasaran sangat bervariasi tergantung dari pabriknya. Pabrik yang satu menggunakan teknologi yang berbeda dengan pabrik yang lain. Disamping itu pengendalian mutu di dalam pabrik akan mempengaruhi kualitas DDGS yang dihasilkan. Sedikitnya ada 4 faktor yang berperan dalam menentukan kualitas DDGS yang dihasilkan yaitu: 1). Kualitas jagung awalnya, 2). Jumlah *solubles* atau tetes yang ditambahkan ke dalam DDGS, 3). Proses pengeringan yang digunakan, dan 4). Komplitnya proses fermentasi. Umumnya komposisi kimia jagung yang diproduksi di Amerika Serikat, tidak banyak variasinya, sedangkan teknologi proses yang digunakan (terutama yang modern) hanya ada 3 perusahaan yaitu Fagan, Broin dan Delta-T saja, sehingga faktor penyebab utama bervariasi komposisi kimia DDGS diakibatkan oleh bervariasinya jumlah *solubles* yang dicampurkan dan perbedaan kondisi pengeringan. Suhu yang tinggi sewaktu pengeringan akan merusak asam amino terutama kandungan lisinnya. Untuk menghasilkan DDGS dengan kualitas yang baik diperlukan suhu pengeringan yang lebih rendah.

Beragamnya kualitas DDGS akan berpengaruh terhadap nilai gizi untuk ternak, meskipun demikian dengan berkembangnya pabrik etanol yang baru sehingga menggunakan teknologi yang lebih modern maka akan dihasilkan DDGS yang mempunyai kualitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan DDGS yang diproduksi oleh pabrik etanol yang berkembang sebelum tahun 2000-an. Laporan terakhir menunjukkan bahwa kualitas DDGS yang dihasilkan sudah makin konsisten, karena DDGS makin penting dalam memberikan pemasukan (*revenue*) bagi pabrik etanol dan konsumen memintakan kualitas yang makin baik.

Kualitas DDGS tidak hanya dilihat dari aspek komposisi kimia tetapi juga dari segi fisik dan nilai biologis yang dinyatakan dengan pencernaan bagi ternak. Untuk menilai kualitas DDGS, karakteristik fisiko kimianya diukur dari warna, bau, ukuran partikel, kerapatan, pH atau keasaman, daya alir (*flowability*), kestabilan selama penyimpanan. Dari segi nutrisi pengukuran DDGS dilakukan terhadap kandungan air, protein, lemak, serat, mineral terutama fosfor, natrium dan sulfur. Kandungan protein saja sering kali tidak cukup untuk menilai DDGS untuk ternak, maka data asam amino sering kali perlu disediakan termasuk kecernaannya. Untuk ternak dan ikan maka kandungan energi yang dinyatakan dalam Energi Tercerna (*Digestible Energy*), atau Energi Termetabolis (*Metabolizable Energy*) sangat menentukan terhadap "diterimanya" DDGS untuk digunakan dalam formula pakan.

DDGS yang berasal dari jagung kuning umumnya berwarna kuning keemasan, tetapi warna DDGS yang beredar bisa beragam dari kuning cerah sampai coklat gelap. Perbedaan ini umumnya diakibatkan oleh pengeringan (suhu dan waktu) yang berbeda dan juga oleh banyaknya *solubles* yang ditambahkan kembali ke dalam *wet distiller's grains* sebelum atau selama pengeringan. Tidak seperti *wet distiller's grains*, tetes mempunyai protein yang lebih tinggi (29%) tetapi rendah kandungan serat kasar (4%) dan pencernaan lisinnya (STEIN, 2007). Oleh karena itu, penambahan tetes yang lebih tinggi akan menurunkan nilai pencernaan lisin dan juga kandungan serat kasarnya. Warna gelap berhubungan dengan reaksi *browning* akan mempengaruhi pencernaan asam amino terutama lisin. Warna gelap juga memberikan petunjuk adanya pengeringan yang berlebihan, bisa akibat suhu yang tinggi atau pengeringan yang terlalu lama.

Hasil penelitian beberapa universitas di AS menunjukkan bahwa warna DDGS bisa diukur secara kuantitatif dengan alat pengukur (*color difference meter* seperti Hunter Lab) yang dinyatakan dalam 3 dimensi yaitu nilai L (*lightness*), a (*hue*) dan b (*chroma/saturation*). Dilaporkan adanya korelasi positif antara nilai L dan b terhadap kandungan pencernaan lisin bagi ternak monogastrik. Apabila diinginkan DDGS dengan kandungan pencernaan lisin > 0,6% maka diharapkan nilai L > 55 (BATAL dan DALE, 2006). Warna DDGS yang gelap coklat masih bisa dimanfaatkan untuk ternak ruminansia.

Sebagai hasil fermentasi, maka bau DDGS seperti "manis bau fermentasi", tetapi jika pengeringannya berlebihan maka akan diperoleh DDGS yang berbau gosong. Demikian juga jika fermentasi tidak berjalan dengan baik maka DDGS berbau asam dan dapat mempengaruhi palatabilitas untuk ternak, terutama babi. pH DDGS biasanya sekitar 3,6 – 5,0 dengan rata-rata 4,1, rendahnya pH akan membantu DDGS untuk tidak ditumbuhi bakteri yang berbahaya.

DDGS yang dipasarkan berupa tepung kasar berwarna kuning. Ukuran partikelnya beragam dari 73 – 1217 μm tetapi umumnya berukuran sekitar 700 μm . Ukuran partikel ini tergantung pabrik etanol yang mengolahnya, apabila jagung digiling secara halus sebelum pemasakan akan dihasilkan DDGS dengan ukuran partikel kecil atau sebaliknya. Ukuran partikel tidak banyak mempengaruhi komposisi gizinya tetapi ukuran partikel akan mempengaruhi penerimaan oleh ternak. Ternak babi kecil biasanya memerlukan partikel pakan yang lebih kecil dibandingkan dengan babi besar, demikian pula untuk broiler starter yang membutuhkan partikel yang lebih kecil dibandingkan dengan pakan ayam yang sudah bertelur. Disamping itu ukuran partikel berpengaruh terhadap proses pengadukan dan juga pemeletan dalam pabrik.

Rataan kerapatan DDGS adalah 0,6 kg/l, tetapi bervariasi antara 0,52 – 0,66 kg/l. Kadang-kadang di dalam DDGS ditemukan partikel hitam yang menggumpal dan biasanya diakibatkan oleh "tetes" yang menggumpal sewaktu proses pengeringan. Partikel ini biasanya agak keras dan berwarna gelap dan karena dari tetes maka akan mempunyai nilai gizi yang berbeda.

Untuk mengukur komposisi kimia DDGS diperlukan metode yang baku agar dihasilkan data yang bisa dipercaya. Hasil evaluasi terhadap beberapa laboratorium di AS dengan mencoba beberapa metode analisa, *American Feed Ingredients Association* (AFIA) memberikan rekomendasi metode yang bisa dipakai untuk analisis DDGS sebagaimana tertera pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekomendasi metode analisis untuk DDGS

Jenis analisis	No. metode	Prinsip analisis
Kadar air (kehilangan setelah pengeringan)	NFTA 2.2.2.5	Kehilangan berat suhu 105°C, 3 jam
Protein kasar	AOAC ^a 990.03	<i>Combustion</i>
Protein kasar	AOAC ^a 2001.11	Kjeldahl katalis copper
Lemak	AOAC 945.16	Petroleum eter
Serat kasar	AOAC 978.10	<i>Filter gough crucible</i>

^aMetode keduanya secara statistik tidak berbeda untuk DDGS

Sumber: AFIA (2007)

Untuk menilai DDGS sebagai pakan monogastrik seperti unggas dan babi, termasuk ikan maka diperlukan juga kandungan asam amino bahkan kalau memungkinkan kandungan asam amino yang tercerna oleh ternak. Pada awalnya, Universitas Minnesota (USGC, 2007) telah mengembangkan suatu teknik analisis dengan NIRS (*Near Infrared Reflectance Spectroscopy*) untuk mengukur kandungan asam amino tercerna di dalam DDGS. Kalibrasinya bisa dipakai untuk mengukur kandungan lisin, metionin dan treonin tercerna, tetapi ketelitiannya masih perlu diperbaiki. Di lain pihak, produsen asam amino metionin melaporkan (LIU dan LIU, 2007) bahwa perusahaan Adisseo telah mengembangkan sistem NIRS yang dapat dipakai untuk mengukur pencernaan asam amino dalam DDGS dengan ketelitian $R^2 > 80\%$ dan bahkan NIRS juga bisa digunakan untuk mengukur kandungan Energi Metabolis DDGS.

Teknik lain untuk menilai kualitas DDGS terutama untuk mengukur kandungan asam amino yang tercerna adalah dengan *Immobilized Digestibility Enzyme Assay* (IDEA) yang dikembangkan oleh Novus

International, St. Louis MO. Pengukuran cara ini adalah sistem *in vitro* menggunakan campuran berbagai jenis enzim yang terdapat di dalam saluran pencernaan ternak monogastrik. Dilaporkan oleh WANG *et al.* (2007a, b) bahwa teknik ini mampu memperkirakan dengan cukup teliti ($R^2 = 0,88$) kecernaan asam amino dari 28 jenis DDGS.

Mikotoksin sering dipakai sebagai hambatan dalam menggunakan DDGS untuk pakan ternak. Karena etanol dihasilkan dari konversi pati jagung maka bahan-bahan kimia lainnya akan terkonsentrasikan 3 kali lipat dari kandungan jagung, seperti kandungan protein dalam jagung adalah 9% maka kandungan protein dalam DDGS menjadi 27% demikian pula lemaknya dari 3,5% dalam jagung menjadi > 9% dalam DDGS. Berdasarkan pemikiran demikian maka apabila jagung yang digunakan untuk memproduksi etanol mengandung mikotoksin maka kandungan mikotoksin di dalam DDGS juga menjadi 3 kali lipatnya. Akan tetapi, hasil penelitian di AS dan juga di beberapa negara di Asia, kandungan aflatoksin dan Deoxynivalenol (DON) dalam DDGS yang diproduksi di AS sangat rendah. Fumonisin terdeteksi di dalam DDGS dengan konsentrasi sekitar 1 – 2 ppm dan inipun masih jauh di bawah tingkat toleransi yang disarankan oleh FDA untuk pakan ternak sebesar 10 – 20 ppm THALER, 2002). Jadi secara umum mikotoksin dalam DDGS yang berasal dari AS bukan merupakan masalah untuk pakan ternak.

PENYIMPANAN

DDGS dapat menggumpal ketika disimpan. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan air di dalam DDGS, kandungan lemak dan juga sisa gula yang masih ada di dalamnya. Randy Ives dari Hewkeye Gold Co. (pabrik etanol), Iowa (*komunikasi pribadi*) melaporkan bahwa apabila pabrik etanol mampu mengurangi kandungan gula di dalam DDGS sampai < 2% maka akan dihasilkan DDGS yang mudah mengalir. Penggumpalan DDGS di dalam konteiner agak menyulitkan proses pembongkaran. Pemasukan DDGS ke dalam konteiner sewaktu masih panas juga dapat mengakibatkan penggumpalan, bahkan jika kadar airnya melewati batas tertentu (> 12%) bisa mengakibatkan pertumbuhan jamur di permukaan DDGS karena terjadi perpindahan air sewaktu terjadi perubahan suhu antara siang dan malam. Oleh karena itu, penanganan DDGS sewaktu diproduksi dan dimuat dalam konteiner harus mendapatkan perhatian yang maksimal agar diperoleh DDGS yang hasilnya baik, konsisten dan stabil selama transportasi. Hasil penelitian *The Agricultural Utilization Research Institute* dan *the Minnesota Corn Growers Association* (2005) terhadap penyimpanan DDGS di laboratorium

menunjukkan bahwa kelembaban ruangan > 60% akan menurunkan daya alir DDGS yang mungkin disebabkan penyerapan air oleh DDGS. Kelembaban yang tinggi juga dapat meningkatkan kandungan air dalam DDGS. Hasil penelitian lapang di Taiwan menunjukkan bahwa kandungan air dalam DDGS meningkat dari 9,05 menjadi 12,26% selama 13 minggu penyimpanan di musim panas (USGC, 2007).

DDGS mengandung lemak yang tinggi (> 9%) dan jenis asam lemaknya kebanyakan tidak jenuh sehingga mudah teroksidasi. Akan tetapi hasil penelitian di lapang selama 10 minggu menunjukkan bahwa ketengikan lemak yang diukur dengan bilangan peroksida menunjukkan bahwa nilai peroksidanya tidak banyak meningkat selama penyimpanan 10 minggu setelah DDGS sampai di Taiwan. Padahal kondisi penyimpanan pada waktu itu adalah dengan suhu ruangan 32°C dan kelembaban > 90% dan DDGS disimpan dalam karung plastik polipropilen di pabrik pakan. Diperkirakan kandungan antioksidan alami yang terdapat dalam DDGS akan membantu mencegah terjadinya oksidasi lemak dalam DDGS (USGC, 2007).

PERKEMBANGAN DDGS DI MASA MENDATANG

Kebanyakan DDGS yang diproduksi oleh > 160 pabrik etanol di AS dijual untuk pakan ternak dengan kandungan protein sebesar 27%, lemak > 9% dan serat kasar < 7%. Akan tetapi beberapa pabrik etanol menerapkan teknologi baru dalam rangka meningkatkan hasil etanol dan secara bersamaan meningkatkan kandungan protein DDGS yang dihasilkan. Berbagai teknologi proses yang diterapkan adalah menerapkan pemakaian enzim dan atau menerapkan proses fraksinasi baik di awal maupun di akhir proses produksi etanol sehingga komponen-komponen jagung bisa dipisahkan. Misalnya lembaga jagung dipisahkan baik melalui penggilingan kering maupun basah atau memisahkan serat dari jagung sehingga dihasilkan kandungan pati yang lebih tinggi untuk proses fermentasi. Proses fraksinasi ini akan menghasilkan DDGS dengan kandungan protein lebih tinggi tetapi lemaknya lebih rendah karena lembaga jagung yang mengandung lemak tinggi dipisahkan lebih dahulu baik untuk produksi minyak jagung maupun untuk makanan manusia. Setidaknya sampai Oktober 2008, ada 5 pabrik etanol yang menghasilkan DDGS dengan protein tinggi. Kandungan proteinnya bisa 35 – 40% atau 45 – 55% bahkan ada yang mampu menghasilkan DDGS dengan protein > 60%. DDGS jenis ini sudah barang tentu akan dijual dengan harga yang lebih mahal dari DDGS pada umumnya dan oleh pabriknya sering kali dinamakan berbeda (COON, 2008).

KESIMPULAN

Distiller's Dried Grains with Solubles (DDGS) sudah dikenal di awal tahun 1970-an tetapi banyak berkembang setelah tahun 2000-an bersamaan dengan berkembangnya *biofuel* yang diproduksi dari jagung. DDGS jagung merupakan hasil samping dari proses pembuatan etanol dengan bahan baku jagung setelah mengalami fermentasi dan merupakan campuran dari *wet distiller grains* dan *solubles* atau tetes untuk kemudian dikeringkan. DDGS merupakan bahan pakan ternak yang sangat potensial. Seiring dengan makin meningkatnya produksi etanol, diperkirakan produksi DDGS di Amerika Serikat pada tahun 2008 mencapai > 25 juta ton dan > 10% diantaranya diekspor ke berbagai negara. DDGS dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan baik untuk ternak ruminan seperti sapi pedaging atau perah, kambing dan domba maupun ternak monogastrik seperti unggas, babi bahkan sebagai pakan ikan maupun udang. DDGS mengandung protein dan lemak relatif tinggi, masing-masing 27 dan 9%, sehingga bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi maupun protein. Disamping itu, kandungan fosfor tersedia juga relatif tinggi sehingga dapat menggantikan sebagian sumber fosfor untuk ternak. Kualitas DDGS bisa bervariasi tergantung bahan baku, pabrik dan prosesnya. Penelitian mengenai DDGS berkembang pesat akhir-akhir ini sejalan dengan berkembangnya teknologi produksi etanol sehingga kualitas DDGS juga makin baik. Dimasa mendatang akan banyak juga DDGS dihasilkan dengan protein yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- AAFCO. 1974. Feed Ingredient Grade. Association of American Feed Control Official, Oxford, IN.
- AFIA. 2007. Evaluation of Analytical Methods for Analysis of Dried Distillers Grains with Solubles AFIA Sub-Working Group Final Report and Recommendations, February 2007.
- ALENIER, J.C. and G.F. COMBS, JR. 1981. Effects on feed palatability of ingredients believed to contain unidentified growth factors for poultry. *Poult. Sci.* 60: 215 – 224.
- BATAL, A.B. and N.M. DALE. 2006. True metabolizable energy and amino acid digestibility of distillers dried grains with solubles. *J. Appl. Poult. Res.* 15: 89 – 93.
- CANTOR, A.H. and T.H. JOHNSON. 1983. Effects of unidentified growth factor sources on feed preference of chicks. *Poult. Sci.* 62: 1281 – 1286.
- COON, C. 2008. DDGS Nutritional Performance: Poultry Diets. International Distiller's Grains Conference and Trade Show, October 19 – 21, 2008, Indianapolis, BBI and USGC.
- ERICKSON, G.E., T.J. KLOPFENSTEIN, D.C. ADAMS and R.J. RASBY. 2006. Utilization of Corn Co-Products in the Beef Industry. Nebraska Corn Board and the University of Nebraska. www.nebraskacorn.org. 17 p.
- HARMS, R.H., R.S. MORENO and B.L. DAMRON. 1969. Evaluation of distiller's dried grains with solubles in diets of laying hens. *Poult. Sci.* 48: 1652 – 1655.
- HUANG, J.F., M.Y. CHEN, H.F. LEE, S.H. WANG, Y.H. HU and Y.K. CHEN. 2006. Effects of Corn Distiller's Dried Grains with Soluble on the Productive Performance and Egg Quality of Brown Tsaiya Duck Layers. USGC Taiwan Research Report.
- JENSEN, L.S., L. FALEN and C.H. CHANG. 1974. Effect of distillers grains with solubles on reproduction and liver fat accumulation in laying hens. *Poult. Sci.* 53: 586 – 592.
- KALSCHEUR, K.F. 2005. Impact of feeding distillers grains on milk fat, protein, and yield. Distillers Grains Technology Council. 9th Annual Symposium. Louisville, KY. May 18th, 2005.
- KALSCHEUR, K.F. and A.D. GARCIA. 2004. Use of by-products in growing dairy heifer diets. Extension Extra, South Dakota State University. ExEx 4030. 3 p.
- KOCH, K. 2006. Feed manufacturing with DDGS. China Feed Manufacturing Seminar, USGC China 2006.
- LIU, M.L. and Y.G. LIU. 2007. Nutritional of major feedstuff in Asia: NIRS potential to predict their nutritional value. Proc. 15th Feed Technology and Nutrition Workshop. Bali, May 27 – 30, 2007. ASA IM.
- LUMPKINS, B., A. BATAL and N. DALE. 2005. Use of distiller's dried grains plus solubles in laying hen diets. *J. Appl. Poult. Sci.* 14: 25 – 31.
- MANLEY, J.M., R.A. VOITL and R.H. HARMS. 1978. The influence of distiller's dried grains with solubles (DDGS) in the diet of turkey breeder hens. *Poult. Sci.* 57: 726 – 728.
- MATTERSON, L.D., J. TLUSTOHOWICZ and E.P. SINGSEN. 1966. Corn distiller's dried grains with solubles in rations for high-producing hens. *Poult. Sci.* 45: 147 – 151.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 1994. Nutrient Requirements of Poultry, 9th Revised Edition, National Academy Press, Washington, DC.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 1998. Nutrient Requirements of Swine. 10th Ed. National Academy Press, Washington, DC.
- NOLL, S., V. STANGELAND, G. SPEERS and J. BRANNON. 2001. Distiller's grains in poultry diets. 62nd Minnesota Nutrition Conference and Minnesota Corn Growers Association Technical Symposium. September 11 – 12th, 2001. Bloomington, MN.
- PEDERSEN, C., M.G. BOERSMA and H.H. STEIN. 2007. Digestibility of energy and phosphorus in ten samples of distillers dried grains with solubles fed to growing pigs. *J. Anim. Sci.* 85: 1168 – 1176.

- SCHINGOETHE, D.J. 2004. Corn co products for cattle. Proc. from 40th Eastern Nutrition Conference. Ottawa, May 11 – 12nd, 2004. Ottawa, ON, Canada. pp. 30 – 47.
- SPIEH, G.M. and M. WHITNEY. 2004. The Use of Dried Distillers Grain with Solubles in Pig Diets. *Pig News and Information* 25(2), 75N-83N. CABI Publ. England.
- SPIEHS, M.J., M.H. WHITNEY and G.C. SHURSON. 2002. Nutrient database for distiller's dried grains with solubles produced from new ethanol plants in Minnesota and South Dakota. *J. Anim. Sci.* 80: 2639 – 2645.
- STALKER, L.A., T.J. KLOPFENSTEIN, D.C. ADAMS and G.E. ERICKSON. 2004. Urea inclusion in forage-based diets containing dried distillers grains. *Nebraska Beef Cattle Report MP 80-A*: 20 – 21.
- STEIN H. H., M. L. GIBSON, C. PEDERSEN and M.G. BOERSMA. 2006. Amino acid and energy digestibility in ten samples of distillers dried grain with solubles fed to growing pigs. *J. Anim. Sci.* 84: 853 – 860.
- STEIN, H. 2007. New frontiers in assessing DDGS nutritional quality: Recent Advance and Work to be done. International DDGS Conference Organized by USGC. Illinois, October 22nd, 2007. Schaumburg, Illinois.
- THALER, B. 2002. Use of distillers dried grains with solubles (DDGS) in swine diets. Extension Extra, College of Agriculture and Biological Sciences, South Dakota State University. ExEx 2035. 4 p.
- USGC. 2007. DDGS User Handbook. A Guide to Distiller's Dried Grains with Solubles. US Grains Council, Washington DC.
- WALDROUP, P.W., J.A. OWEN, B.E. RAMSEY and D.L. WHELCHER. 1981. The use of high levels of distillers dried grains plus solubles in broiler diets. *Poult. Sci.* 60: 1479 – 1484.
- WALDROUP, P.W., Z. WANG, C. COTO, S. CERRATE and F. YAN. 2007. Development of a standardized nutrient matrix for corn distillers dried grains with solubles. *Int. J. Poult. Sci.* 6(7): 478 – 483.
- WANG, Z., S. CERRATE, C. COTO, F. YAN and P.W. WALDROUP. 2007a. Utilization of Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS) in broiler diets using a standardized nutrient matrix. *Int. J. Poult. Sci.* 6(7): 470 – 477.
- WANG, Z., S. CERRATE, C. COTO, F. YAN and P.W. WALDROUP. 2007b. Use of constant or increasing levels of Distillers Dried Grains with Solubles (DDGS) in broiler diets. *Int. J. Poult. Sci.* 6(7): 501 – 507.