

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bioetanol berpotensi sebagai bahan bakar cair alternatif pengganti bahan bakar berbasis fosil (minyak bumi) yang persediaannya semakin terbatas (Kongkiattikajorn dan Sornvoraweat, 2011). Biomassa lignoselulosa merupakan bahan baku yang ideal untuk produksi bioetanol sebagai bahan bakar cair yang dapat diperbaharui (Yang, *et al.*, 2009). Konversi biomassa lignoselulosa termasuk limbah pertanian menjadi bioetanol merupakan pilihan penting untuk mengeksplorasi sumber energi alternatif dan mengurangi polusi udara (Sa´nchez dan Cardona, 2008; Patel, *et al.*, 2012). Produksi bioetanol pada umumnya dilakukan pada fermentasi monokultur *S.cerevisiae* dalam media karbohidrat khususnya pati (Yuwa-Amornpitak, 2010; Rani *et al.*, 2010; Afifi, *et al.*, 2011; Misra, *et al.*, 2012). Gula heksosa dapat difermentasi menjadi bioetanol oleh *S.cerevisiae*, namun hampir tidak ada atau belum ditemukan species khamir dari genus *Saccharomyces* yang mampu mengkonversi gula pentosa seperti silosa menjadi bioetanol (Wan, *et al.*, 2012). Fermentasi ko-kultur merupakan strategi yang pada saat ini dikembangkan untuk meningkatkan laju hidrolisis selulosa, memperkaya penggunaan substrat dan meningkatkan hasil produksi melalui kombinasi jalur metabolisme yang berbeda untuk mereduksi efek negatif dari inhibitor (Cheng dan Zhu, 2012). Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa fermentasi ko-kultur *S.cerevisiae* dengan mikroorganisme lain dapat meningkatkan produksi bioetanol. Ko-kultur *S. cerevisiae* dengan *Pachyolen tannmphilus* atau *S.cerevisiae* dengan *Escherichia coli* dapat memproduksi 0,49 g bioetanol per g gula pada media hidrolisat kayu lunak (Qian, *et al.*, 2006). Produksi bioetanol pada media hidrolisat jerami gandum dengan ko-kultur *S.cerevisiae* dan *Pichia stipites* lebih tinggi dibandingkan dengan monokultur (Ismail, 2012).

Fermentasi sekam padi dengan *C. shehatae* dapat menghasilkan bioetanol 4269 g/l selama 5 hari pada temperatur ruang dengan pH 5,5-6,0. Produksi bioetanol oleh *C.shehatae* strain ATY839 lebih tinggi dibandingkan *S.cerevisiae* NBRC 0224, *Scheffersomyces stipitis* NBRC 10063, dan *C. shehatae* ATCC 22984 pada media jerami padi yang diberi pelakuan pendahuluan kalium hidroksida (Tanimura, *et al.*, 2012). Konsentrasi bioetanol meningkat 2,6-5,8 dan konsumsi gula meningkat 99 pada fermentasi ko-kultur *C. shehatae* D45-6, *S. cerevisiae* (Cs-Sc), dan *Brettanomyces bruxellensis* dalam media campuran 5% glukosa, 4%

silosa dan 5% selobiosa (Sanchez, *et al.*, 2002). Fermentasi ko-kultur *S.cerevisiae* dan *C. tropicalis* dapat memproduksi bioetanol sebanyak 0,35 g/l dalam media sintesis yang mengandung campuran 20 g/l glukosa dan silosa dengan rasio 8:1 sebagai sumber karbon 11 pada suhu inkubasi 30°C selama 18 jam dengan agitasi 50 rpm (Rodmuis, *et al.*, 2008). Kultur *S.cerevisiae* dengan *C. tropicalis* mempunyai efisiensi fermentasi $89.25 \pm 10.95\%$ dengan hasil bioetanol $2,25 \pm 0,259$ %/L dari media sekam padi yang disuplementasi 4 g/l urea, 3 g/l NaNO_3 , 3 g/l NH_4NO_3 , 1 g/l KH_2PO_4 dan 0,7 g/l $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ selama fermentasi 3 hari pada suhu 30°C, kelembaban relatif 60-70% dan agitasi 150 rpm (Sopandi dan Wardah, 2015). Ko-kultur *S. cerevisiae* dan *C. tropicalis* juga mempunyai toleransi tinggi terhadap komponen inhibitor furfural dan asam karbanol (Sopandi dan Wardah, 2017). Hasil penelitian tahun pertama menunjukkan butiran kering distilat sekam padi dari ko-kultur *S. cerevicea* dengan *C.tropicalis* mengandung protein kasar $14,89 \pm 1,23\%$, lemak kasar $6,85 \pm 0,73\%$, serat kasar $32,60 \pm 2,99\%$, abu $15,19 \pm 0,78\%$, energi metabolis 2469,93 kkal, kalsium $1,09 \pm 0,05\%$ dan fosfor $0,92 \pm 0,14\%$ serta asam amino yang lengkap. Perkembangan industri bioetanol dapat menghasilkan produk ikutan yang secara kuantitatif berpotensi sebagai bahan baku industri lain termasuk industri pakan ternak. Sekitar 10 juta ton BKD diperoleh sebagai produk ikutan produksi bioetanol oleh *S. cerevisiae* dari jagung di Amerika pada tahun 2006. Pemanfaatan BKD untuk berbagai keperluan termasuk pemanfaatan sebagai bahan baku ternak sangat penting untuk memaksimalkan keuntungan dari industri bioetanol (Giesemann, *et al.*, 2008). Pemanfaatan BKD produk ikutan produksi bioetanol dari jagung sebagai pakan ayam petelur dapat menurunkan biaya produksi telur dan dapat mendukung pengembangan industri bioetanol (Speedy, 2002).

Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa kandungan asam amino BKD bervariasi. Butiran kering destilat terlarut produk ikutan produksi bioetanol dari jagung defisiensi asam amino (Wang *et al.* (2007). Butiran kering destilat produksi bioetanol dari jagung mengandung protein kasar 30,6%, energi metabolis 3056 kkal/kg, lemak kasar 10,7%, asam amino lisin 0,83, metionin 0,55, treonin 1,13, triptofan 0,24% serta mineral kalsium 0,06 dan fosfor 0,89% (Spiehs *et al.*, 2002). Butiran kering destilat produksi bioetanol dari jagung mengandung protein kasar 29,2%, energi metabolis 3065 kkal/kg, asam amino lisin 1,06, arginin 1,13, triptofan 0,21, metionin 0,49, sistin 0,41 dan treonin 0,77% serta mineral kalsium 0,04 dan fosfor 0,83% (Shurson *et al.*, 2005). Butiran kering destilat produk ikutan produksi bioetanol dari jagung dapat mengandung protein kasar, serat kasar, lemak kasar dan

mineral tiga kali lebih banyak dibandingkan jagung (Liu, 2011). Butiran kering destilat produk ikutan produk bioetanol dari jagung dapat digunakan sebagai sumber protein kasar ransum unggas (Belyea *et al.*, 2004). Butiran kering destilat produk ikutan produk bioetanol dari jagung dapat mengandung bahan kering sekitar 89,48 -94% (NRC, 1994; Deniz *et al.*, 2013; Hassan and Al Aqil, 2015), 23,0-53,39% protein kasar (Spiehs, *et al.*, 2002; Applegate *et al.*, 2009; Hassan and Al Aqil, 2015) dan energi metabolisme 2146-3554 kcal/kg (NRC, 1994; Batal and Dale, 2006; Fastinger *et al.*, 2006; Hassan and Al Aqil, 2015). Profil asam amino BKD dari jagung hampir sama dengan jagung, namun demikian penggunaan BKD dari jagung sebagai pakan unggas terbatas karena kandungan lisin dan metionin yang rendah (Spiehs *et al.*, 2002; Fastinger *et al.*, 2006) yang masing-masing bervariasi antara 0,48-1,02% dan 0,40-0,60% (NRC, 1994; Spiehs *et al.*, 2002). Butiran kering destilat juga mengandung 0,20- 0,30% triptofan, 0,49-1,00% threonin dan 0,24-0,41% sistin (NRC, 1994; Deniz *et al.*, 2013). Selain mengandung protein kasar, energi dan asam amino, BKD jagung mengandung lemak kasar sekitar 2,0-14,1% (NRC, 1994; Spiehs *et al.*, 2002; Hassan and Al Aqil, 2015), abu 4,11-4,49% (Deniz *et al.*, 2013; Hassan and Al Aqil, 2015), fosfor tersedia 0,39-1,17%, 4,55% asam linoleat serta kalsium 0,10 -0,35% (NRC, 1994; Deniz *et al.*, 2013).

Karakteristik nutrisi dan profil asam amino BKD produk ikutan produksi bioetanol dari limbah pertanian khususnya sekam padi oleh ko-kultur *S. cerevisiae* dengan *C. tropicalis* belum pernah dilaporkan. Temuan karakteristik nutrisi dan profil asam amino sangat penting dalam formulasi dan produksi pakan ternak baik unggas maupun ruminansia dan ikan. Variasi komposisi nutrisi BKD produk ikutan produksi bioetanol sering menyulitkan dalam pemberian dan formulasi pakan khususnya untuk unggas (Bregendahl, 2008). Penelitian karakteristik nutrisi dan profil asam amino BKD produk ikutan produksi bioetanol dari sekam oleh ko-kultur *S. cerevisiae* dengan *C. tropicalis* akan dikerjakan pada tahun pertama (tahun 2017) dengan tujuan untuk menemukan karakteristik nutrisi dan profil asam amino BKD produk ikutan produksi bioetanol dari sekam oleh ko-kultur *S. cerevisiae* dengan *C. tropicalis*. Pencarian bahan baku pakan khususnya ternak unggas terus dilakukan karena peningkatan harga bahan baku pakan yang menyebabkan biaya produksi meningkat.

Butiran vitamin terlarut dan mineral serta asam amino yang terkandung dalam BKD dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan unggas (Wang *et al.*, 2007; Purdum *et al.*, 2014; Ezzat *et al.*, 2015). Namun demikian, keragaman yang tinggi serta kadar nutrisi dan pencernaan yang rendah merupakan faktor pembatas penggunaan BKD sebagai pakan unggas

(Spiehs *et al.*, 2002; Batal and Dale, 2006; Pedersen *et al.*, 2007; Swiatkiewicz and Korelski, 2008). Kandungan serat kasar terlarut tinggi sekitar 35% dan serat kasar terlarut rendah sekitar 6% juga merupakan faktor pembatas penggunaan BKD dalam ransum unggas (Stein and Shurson, 2009). Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa BKD produk ikutan produksi bioetanol dari jagung dapat ditambah dalam pakan unggas sampai 20% selama profil nutrisi khususnya asam amino mencukupi dalam ransum (Shim *et al.*, 2011; Loar *et al.*, 2010; Masa'deh *et al.*, 2011). Selama periode pemeliharaan 35 hari, ransum yang mengandung kandungan 5, 10 dan 15% BKD produk ikutan produksi bioetanol dari jagung masing-masing dapat dikonsumsi sebanyak 3048, 3140 dan 3224 g dengan penambahan bobot badan masing-masing 2,19, 2,20 dan 2,21 kg serta rasio konversi pakan 1,39, 1,42 dan 1,46 (Youssef *et al.*, 2008).

Pemberian BKD dari jagung dalam ransum tidak berpengaruh signifikan terhadap bobot dan potongan daging ayam broiler (Lumpkins *et al.*, (2004). Namun demikian, pemberian BKD dengan takaran 30% cenderung menurunkan bobot daging ayam broiler bagian dada karena defisiensi asam amino dalam ransum (Wang *et al.*, 2007). Efek pemanfaatan BKD produk ikutan produksi bioetanol dari sekam padi oleh kokultur *S. cerevisiae* dan *C. tropicalis* dalam ransum terhadap kinerja ayam broiler belum pernah dilaporkan. Evaluasi efek pemberian BKD produk ikutan produksi bioetanol oleh ko-kultur *S.cerevicea* dengan *C.tropicalis* dari sekam padi dalam ransum terhadap kinerja produksi ayam broiler berperan penting untuk menentukan takaran atau proporsi BKD dalam ransum dalam rangka produksi pakan. Oleh karena itu, pada tahun kedua (tahun 2018) akan dilakukan penelitian evaluasi efek pemberian BKD produk ikutan produksi bioetanol oleh kokultur *S.cerevicea* dengan *C. tropicalis* dari sekam padi sebagai pakan terhadap kinerja produksi ayam broiler.

Hasil penelitian ini juga dapat digunakan oleh peternak atau produsen pakan untuk memformulasi dan memproduksi pakan ayam broiler berbahan baku BKD produk ikutan produksi bioetanol oleh ko-kultur *S.cerevicea* dengan *C.tropicalis* dari sekam padi. Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa BKD dari jagung dapat ditambahkan dalam ransum sekitar 9-15% tanpa menimbulkan efek negatif pada kinerja produksi ayam petelur (Lumpkins *et al.*, 2005; Robertson *et al.*, 2005; Swiatkiewicz and Korelski, 2006, 2008; Shalash *et al.*, 2010; Cuevasa *et al.*, 2012; Deniz *et al.*, 2013). Penggunaan 50 dan 100% BKD terlarut produk ikutan produksi bioetanol dari jagung dalam ransum dapat meningkatkan

pertambahan bobot badan, indeks kinerja, konsumsi pakan dan efisiensi rasio konversi pakan pada puyuh sehingga dapat menggantikan jagung kuning sebanyak 100% (Niamat, 2013).

Peningkatan substitusi BKD jagung dalam ransum untuk menggantikan jagung kuning dan bungkil kacang kedele berpengaruh signifikan terhadap rata-rata produksi telur, bobot dan jumlah telur, rasio konversi pakan dan pertambahan bobot badan puyuh petelur dan substitusi BKD jagung sebanyak 10% signifikan meningkatkan kualitas telur (Abousekken, 2014). Namun demikian, penggunaan 20% BKD jagung dalam ransum dapat menurunkan bobot badan selama pemeliharaan ayam petelur 30- 42 minggu (Hassan dan Aqil, 2015).

Kuning telur merupakan bagian telur yang kaya protein dan mengandung nutrisi fungsional penting seperti kolin dan lutein. Kolin berperan penting dalam pengembangan otak, fungsi hati dan kognitif ternak (Shaw *et al.*, 2004). Defisiensi kolin dapat meningkatkan resiko kanker (Xu *et al.*, 2009) dan cacat saluran syaraf (Shaw *et al.*, 2004). Sejumlah kecil kolesterol dapat ditemukan dalam kuning telur yang berasal dari pakan tetapi sebagian besar kolesterol dalam kuning telur disintesis dalam tubuh ketika pembentukan telur. Konsumsi serat yang terdapat dalam BKD berpengaruh positif untuk mengontrol kadar kolesterol dalam kuning telur dan menurunkan serum kolesterol (Lairon *et al.*, 2005; Bruckert dan Rosenbaum, 2011). Namun demikian, BKD jagung mengandung sulfur relatif tinggi sehingga dapat menyebabkan emisi hidrogen sulfida ketika disekresikan dalam kotoran unggas dan hidrogen sulfida dapat berpengaruh negatif terhadap produksi telur dan kualitas air (Pineda *et al.*, 2008).

Efek pemanfaatan BKD produk ikutan produksi bioetanol dari sekam padi oleh kokultur *S. cerevisiae* dan *C. tropicalis* dalam ransum terhadap kinerja unggas petelur khususnya puyuh dan penurunan gas ammonia belum pernah dilaporkan. Evaluasi efek pemberian BKD produk ikutan produksi bioetanol oleh ko-kultur *S.cerevicea* dengan *C.tropicalis* dari sekam padi dalam ransum terhadap kinerja produksi puyuh petelur berperan penting untuk menentukan takaran atau proporsi BKD dalam ransum dalam rangka produksi pakan. Oleh karena itu, pada tahun ketiga (tahun 2019) akan dilakukan penelitian evaluasi efek pemberian BKD produk ikutan produksi bioetanol oleh ko-kultur *S.cerevicea* dengan *C.tropicalis* dari sekam padi sebagai pakan terhadap kinerja produksi dan kualitas telur puyuh. Hasil penelitian ini dapat menuntun pada penelitian-penelitian lanjutan mengenai efek pemberian BKD terhadap pengembangan otak, fungsi hati, kognitif ternak, resiko kanker dan cacat saluran syaraf. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan oleh peternak atau produsen

pakan untuk memformulasi dan memproduksi pakan puyuh petelur berbahan baku BKD produk ikutan produksi bioetanol oleh ko-kultur *S.cerevicea* dengan *C.tropicalis* dari sekam padi.

Berbagai cara produksi pangan mendapat perhatian yang tinggi di masyarakat moderen. Masyarakat berharap pangan yang berasal dari tanaman, ternak dan mikroorganisme mempunyai kualitas yang baik, murah dan berpengaruh baik terhadap kesehatan. Namun demikian, perhatian yang tinggi terhadap kualitas lingkungan yang sehat terutama terhadap polusi, ketersediaan air, struktur tanah dan ketersediaan energi disertai perubahan iklim dianggap merupakan faktor pembatas peningkatan produksi pangan. Masyarakat berharap peningkatan produksi pangan dunia harus tumbuh tanpa diikuti dengan peningkatan limbah.

Pertumbuhan global sektor peternakan yang pesat untuk menanggapi peningkatan permintaan pangan asal ternak berimplikasi mendalam terhadap kesehatan manusia, mata pencaharian dan lingkungan. Pertumbuhan produksi ternak dicapai terutama melalui intensifikasi sistem produksi serta pergeseran produksi jenis komoditi ternak. Industrialisasi sistem produksi ternak, ditandai dengan kepadatan ternak yang tinggi karena keterbatasan lahan serta daur ulang kotoran dan limbah tanaman pertanian. Industrialisasi sistem produksi ternak juga berkaitan dengan eksternalitas lingkungan yang memerlukan perhatian khusus terutama yang berhubungan dengan biosekuriti, munculnya penyakit ternak, kesejahteraan hewan dan manajemen keanekaragaman hewan domestik. Oleh karena itu diperlukan praktek peternakan yang baik (Good Agricultural Practices (GAP) mulai dari menilai, mengelola dan mengkomunikasikan risiko sepanjang rantai pangan. Praktek-praktek peternakan harus menghormati kondisi keberlanjutan ekonomi, lingkungan dan sosial dan diarahkan untuk melindungi keamanan pangan dan kesehatan masyarakat veteriner. Program biosekuriti ketat, penggunaan antibiotik untuk ternak melalui air minum atau pengobatan individu, strategi vaksinasi yang baik serta rendahnya polusi lingkungan akibat kegiatan peternakan merupakan contoh praktik terbaik yang dilaksanakan oleh peternak. Selain langkah-langkah tersebut, berbagai strategi telah dilakukan untuk mendukung status kesehatan ternak melalui air minum dan / atau melalui pakan.

Pakan memainkan peran utama dalam industri pangan lokal dan global. Pakan dapat diproduksi oleh pabrik pakan dengan skala industri. Efisiensi produksi ternak membutuhkan campuran bahan pakan yang mengandung nutrisi seimbang. Produksi pakan yang baik dan

aman dilaksanakan untuk memastikan keamanan pangan, mengurangi biaya produksi, mempertahankan atau meningkatkan kualitas pangan dan kesehatan serta kesejahteraan ternak dengan memberikan nutrisi yang cukup pada setiap tahap pertumbuhan dan produksi. Produksi pakan yang baik dan aman apabila dapat memberikan jumlah dan nutrisi tersedia cukup dalam pakan dan dapat mengurangi potensi polusi dari limbah hewan di dalam kandang.

Penggunaan aditif dan suplemen pakan telah digunakan secara luas di dunia untuk berbagai tujuan termasuk membantu melengkapi nutrisi esensial, meningkatkan pertumbuhan, konsumsi pakan dan optimalisasi pemanfaatan pakan, serta berpengaruh positif terhadap karakteristik teknologi dan kualitas produk. Penggunaan probiotik, prebiotik, enzim dan tanaman obat merupakan beberapa alternatif aditif dan suplemen pakan (Wenk, 2000). Sistem produksi pangan yang membutuhkan energi rendah terus dicari karena kekhawariran terhadap masalah lingkungan. Masyarakat dan organisasi konsumsi lebih tertarik untuk mengkonsumsi pangan yang diproduksi secara alami (pertanian organik). Produksi pangan asal ternak juga diharapkan mengikuti tren tersebut tanpa meningkatkan beban limbah pada lingkungan termasuk emisi gas. Potensi kontribusi pakan aditif dari herbal khususnya daun seligi dalam industri pakan ternak merupakan terobosan baru yang patut dipertimbangkan karena penggunaan aditif sintetis dalam konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan masalah besar secara ekologi.

Sumber pencemaran dari usaha peternakan ayam adalah yang berasal dari kotoran ayam yang berkaitan dengan unsur nitrogen, sulfida yang terkandung dalam kotoran ayam tersebut dan pada saat penumpukan kotoran atau penyimpanan terjadi dekomposisi oleh mikroorganisme membentuk gas amoniak, nitrat dan nitrit serta gas sulfida. Gas-gas tersebut yang menyebabkan bau tidak sedap pada lingkungan. Kandungan gas amoniak yang tinggi dalam kotoran ayam juga menunjukkan kemungkinan kurang sempurnanya proses pencernaan atau protein yang berlebihan dalam pakan ternak, sehingga tidak semua protein diabsorpsi sebagai asam amino, tetapi dikeluarkan sebagai amoniak dalam kotoran (Svensson, 1990 dan Pauzenga, 1991). Emisi dari metana semakin meningkat seiring dengan peningkatan populasi ternak karena permintaan pasar yang tinggi (Lassey, 2007; Ramírez Restrepo *et al.*, 2010). Metana berkontribusi 30-40% dari total produksi metana yang bersumber dari pertanian (Moss *et al.*, 2000). Gas metana memiliki 25 kali lebih berpotensi pada pemanasan global daripada karbon dioksida (Francis *et al.*, 2002) dan waktu paruh di

atmosfer diperkirakan menjadi 12 tahun dibandingkan dengan karbondioksida (Agarwal *et al.*, 2009). Selain itu, ekskresi metana dari rumen dapat mewakili hilangnya 0,15 dari energi yang dapat dicerna energi, tergantung pada jenis pakan (Goel *et al.*, 2008). Upaya melalui pemberian suplemen, konsentrat (Lovett *et al.*, 2005), probiotik dan prebiotik (Mwenya *et al.*, 2004; Takahashi *et al.*, 2005), suplemen lipid (Ungerfeld *et al.*, 2005), dan penambahan ekstrak dari tanaman (Makkar, 2005; Patra *et al.*, 2006; Goel *et al.*, 2008) telah diberikan untuk menurunkan produksi metana. Peternakan unggas merupakan penghasil amonia dan metana terbesar serta penyumbang emisi gas metana terbesar dalam rumah kaca.

Penggunaan pakan yang mengandung saponin merupakan salah satu strategi untuk mengurangi emisi gas dalam kandang ternak. Daun seligi (*P. buxifolius*) diketahui mengandung saponin yang cukup tinggi, tannin dan flavonoid, alkaloid, steroid triterpenoid dan vitamin C. Kandungan saponin pada pakan puyuh sebanyak 2,96% b/b pada pakan yang diberi 5% suplemen serbuk daun seligi. Suplemen serbuk daun seligi pada pakan unggas dapat meningkatkan imun dan menurunkan lemak serta kolesterol pada daging ayam broiler (Wardah *et al.*, 2012) dan telur puyuh (Wardah *et al.*, 2017). Pemberian sebanyak 5% serbuk daun seligi pada pakan unggas sangat efektif meningkatkan imunitas ternak, tidak menyebabkan infeksi dan inflamasi, serta menurunkan kadar lemak dan kolesterol daging ayam broiler (Wardah *et al.*, 2012) serta menurunkan kadar kolesterol pada telur puyuh (Wardah *et al.*, 2017).

Saponin dari tanaman selain dapat meningkatkan produktivitas ternak, juga berpotensi meminimalkan dampak lingkungan (Makkar *et al.*, 2007), termasuk penurunan produksi metana (Soliva *et al.*, 2008). Saponin dikenal dapat melisiskan protozoa dan menurunkan jumlah protozoa dalam rumen dan metanogenesis (Hart *et al.*, 2008). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi dampak dari suplemen tanaman seligi yang mengandung saponin terhadap penurunan gas dan komponen kimia pada feses unggas.