

Metode tradisional pengolahan bahan pakan untuk menurunkan kandungan faktor antinutrisi: review singkat

Yanuartono¹, Alfarisa Nururrozi¹, Soedarmanto Indarjulianto¹, Harry Purnamaningsih¹, Slamet Raharjo¹

¹Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada. Jl. Fauna No.2, Karangmalang, Depok, Sleman. 55281 Yogyakarta

Tel: +62-274-560862, Fax +62-274-560861

Abstrak

Faktor anti-nutrisi (ANF) didefinisikan sebagai zat yang dihasilkan bahan pakan alami melalui proses metabolisme normal dengan mekanisme yang bervariasi. Faktor anti-nutrisi melalui produk metabolitnya dapat mengganggu pemanfaatan pakan, mempengaruhi kesehatan dan produksi hewan atau berdampak pada penurunan asupan nutrisi, pencernaan, penyerapan dan pemanfaatannya sehingga dapat mengakibatkan dampak negatif lainnya. Penurunan atau penghilangan komponen yang tidak diinginkan sangat penting untuk meningkatkan kualitas gizi pakan dan secara efektif meningkatkan nilai manfaat pakan tersebut bagi ternak. Teknik pemrosesan yang sederhana, murah, efektif dan telah diterima secara luas untuk mengubah komposisi hijauan, legum dan biji-bijian adalah pencacahan, penggilingan, perendaman, perkecambahan dan perlakuan kimiawi. Teknik pemrosesan tersebut dapat meningkatkan kualitas pakan karena dapat menghilangkan, menurunkan atau inaktivasi faktor anti nutrisi. Metode tradisional baik tunggal maupun kombinasi terbukti mampu dikerjakan oleh para peternak skala kecil di negara berkembang dan dapat menekan biaya operasional pengolahan bahan pakan untuk menurunkan kandungan ANF serta meningkatkan kualitas gizinya.

Kata kunci: faktor anti nutrisi, bahan pakan, metode tradisional, murah

Traditional methods of processing livestock feed to reduce antinutrient factor content: a brief review

Abstract

Anti-nutrients or anti-nutritional factors may be defined as those substances generated in natural feedstuffs by the normal metabolism of species and by different mechanisms. Anti-nutritonal factors are substances which either by themselves or through their metabolic products, interfere with feed utilization and affect the health and production of animal or which act to reduce nutrient intake, digestion, absorption and utilization and may produce other adverse effects Removal of undesirable components is essential to improve the nutritional quality of livestock feed and effectively utilize their full potential as ruminants feed ingredient. It is widely accepted traditionally methods that simple and inexpensive processing techniques are effective methods of achieving desirable changes in the composition of forage, legume and grain. Chopping, grinding, soaking, roasting, germination and chemical treatment could improve the quality of feed because of the reduce, removal or inactivation of some anti-nutritional factors. Traditional methods, both single and combination, have been proven capable of working by small-scale farmers in developing countries and can reduce the operational costs of processing feed ingredients to reduce ANF content and improve the quality of nutritional value.

Keywords: anti nutritional factors, feedstuffs, traditionally methods, inexpensive

Pendahuluan

Telah lama diketahui bahwa pakan merupakan salah satu faktor utama yang mendorong usaha untuk meningkatkan efisiensi dalam usaha peternakan. Tantangan utama saat ini dalam usaha peternakan ruminansia adalah upaya untuk menekan biaya pakan, peningkatan kualitas produk dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan (Yacout, 2016). Faktor anti-nutrisi (ANF) adalah senyawa alami dalam tumbuhan yang dapat berpengaruh negatif dalam penggunaannya sebagai pakan. Faktor anti nutrisi mengandung unsur-unsur kimia yang memiliki sifat serta dampak berbeda dan sebagian besar berupa produk metabolisme sekunder tanaman (Soetan and Oyewole, 2009). Faktor anti nutrisi terdapat dalam berbagai bentuk serta tersebar hampir di semua jenis bahan pakan asal tumbuhan pakan. Contoh senyawa antinutrisi tersebut adalah *saponin*, *tannin*, *flavonoid*, *alkaloid*, *protease inhibitor*, *oxalates*, *phytates*, *haemagglutinins* atau *lectin*, *cyanogenic glycosides*, *cardiac glycosides*, *coumarins* dan *gossypol* (Akande and fabiyi, 2010; Kiranmayi, 2014). Keberadaan ANF dalam bahan pakan dapat menjadi faktor pembatas dalam ransum karena dapat menimbulkan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan ternak yang mengonsumsinya. Menurut Kumar (1992) potensi tanaman yang mengandung ANF dipengaruhi oleh varietas, genetik, musim, iklim, tanah, pemberian pestisida dan pupuk serta metode pengolahan.

Pengetahuan tentang kandungan ANF dalam berbagai bahan pakan perlu dimiliki oleh para peternak. Penggunaan bahan pakan yang mengandung ANF harus diolah terlebih dahulu meskipun masih diperlukan pertimbangan nilai ekonomis dari biaya metode pengolahan yang akan digunakan. Langkah tersebut sangat penting untuk meminimalkan berbagai macam pengaruh ANF yang merugikan. Berbagai macam metode pengolahan, baik secara fisik, mekanik maupun kimiawi dapat diterapkan guna menurunkan dan menghilangkan kandungan ANF dalam bahan pakan. Berbagai metode pengolahan tersebut antara lain adalah pelayuan (Udo *et al.*, 2018), perendaman (Adeleke *et al.*, 2017), pemotongan/pencacahan (Mutimura, 2018), pengupasan (Ani *et al.*, 2015), pengeringan/penjemuran (Ramteke *et al.*, 2019),

penggilingan (Hafeez *et al.*, 2016), perebusan (Ndidi *et al.*, 2014), pengukusan (Purushotham *et al.*, 2007) dan pemanasan (Gurbuz, 2017). Saat ini berbagai metode pengolahan secara fisik dan mekanik secara tradisional telah banyak dilakukan di wilayah peternakan tingkat pedesaan, meskipun masih dalam skala kecil karena mudah dilakukan dan hanya membutuhkan biaya yang ringan. Metode pengolahan tradisional ditujukan juga untuk limbah tanaman hijauan yang melimpah dan mudah dikerjakan dengan biaya murah saat hijauan segar sulit diperoleh (Yanuartono *et al.*, 2019).

Pengolahan untuk menghilangkan ANF dan meningkatkan nilai gizi pakan ternak juga dapat dilakukan dengan penggabungan beberapa metode (Ndidi *et al.*, 2014; Iwuozi, 2019). Hal tersebut disebabkan karena penggunaan hanya satu metode mungkin tidak mampu menurunkan atau menghilangkan ANF secara maksimal sehingga kombinasi dari dua metode atau lebih mungkin diperlukan (Bello *et al.*, 2017; Duodu *et al.*, 2018). Salah satu contoh metode gabungan pengolahan secara fisik, mekanik dan biologi yang sederhana dan paling sering dikerjakan adalah fermentasi. Tulisan ini bertujuan untuk memberikan penjelasan secara singkat mengenai berbagai metode pengolahan secara tradisional bahan pakan untuk menurunkan atau menghilangkan ANF dari bahan pakan ternak.

Metode Pengolahan Secara Tradisional

Banyaknya jenis ANF pada tanaman yang digunakan sebagai bahan pakan dan pengaruh negatifnya perlu mendapatkan perhatian yang seksama. Penurunan atau penghilangan ANF yang berdampak merugikan sangat penting untuk meningkatkan kualitas pakan ternak (Akande and Fabiyi, 2010). Metode pengolahan bahan pakan juga ditujukan untuk mengubah bentuk awal pakan menjadi bentuk yang lebih mudah atau siap dikonsumsi ternak. Oleh karena itu, metode pengolahan untuk menurunkan atau menghilangkan kandungan ANF secara sederhana dengan biaya ringan menjadi sangat penting untuk dikerjakan terutama pada pakan yang kualitasnya tergolong rendah (Soetan and Oyewole, 2009). Metode pengolahan secara fisik dan mekanik yang mudah dan murah adalah penjemuran, pencacahan, pelayuan, perebusan

dan perkecambahan. Metode penggilingan, pemotongan dan pencacahan dikerjakan untuk mengawali metode pengolahan selanjutnya, sehingga penurunan kandungan ANF dengan pengolahan tersebut jarang diamati. Kandungan ANF lebih banyak diteliti pada metode pengolahan selanjutnya seperti perendaman, pemasakan, perebusan, pengukusan. Meskipun demikian, penggilingan, pemotongan dan pencacahan sudah dikerjakan oleh para peternak kecil dalam skala rumah tangga dengan jumlah ternak yang sedikit, terutama di negara-negara berkembang.

Pemotongan/Pencacahan

Metode pemotongan atau pencacahan hijauan merupakan metode yang dapat membantu peternak menyediakan pakan hijauan yang lebih mudah dikonsumsi dan dicerna oleh ternak ruminansia. Selain manfaat tersebut diatas, pemotongan juga meningkatkan efisiensi karena dapat meminimalisir sisa pakan yang tidak terkonsumsi karena tercecer jatuh ke tanah. Sampai saat ini peternak skala kecil masih banyak yang menggunakan metode pemotongan tradisional dengan cara manual menggunakan sabit ataupun alat pertanian konvensional lainnya. Metode apapun yang digunakan, baik konvensional maupun modern dengan menggunakan alat atau mesin pemotong hijauan memiliki tujuan yang sama yaitu mempermudah ternak untuk mengkonsumsi, mencerna dan menurunkan kandungan ANF yang ada. Wina *et al.* (2005) menyatakan bahwa proses pemotongan atau pencacahan mampu menurunkan kandungan tanin melalui peningkatan kontak tanin dengan oksidase fenolik tanaman sehingga terjadi proses oksidasi. Metode fisik sederhana yang dapat menurunkan kandungan ANF pada bijian adalah penggilingan atau *grinding*. Menurut Manach *et al.* (2004) dan Vitti *et al.* (2005), proses penggilingan atau *grinding* dapat menurunkan kandungan tanin dengan cara meningkatkan luas permukaan bijian sehingga dapat memfasilitasi kontak antara tanin dengan oksidase fenolik dalam bijian.

Frekuensi pemotongan menjadi salah satu metode untuk menurunkan kandungan ANF dalam hijauan. Hasil penelitian Onyeonagu and Ukwueze (2012) menunjukkan terjadinya penurunan kandungan HCN dan fitat pada

rumput *P. maximum* dengan metode frekuensi pemotongan berjarak 3 minggu. Metode pencacahan dilanjutkan penggilingan menjadi tepung merupakan metode sederhana dan paling efektif untuk menghilangkan kandungan HCN dalam umbi singkong sebab proses tersebut mampu memecah atau merobek sel dan sehingga terjadi kontak langsung antara linamarin dengan enzim linamarinase yang mengkatalisis pemecahan hidrolitik sehingga terjadi penurunan kandungan *cyanogen* total sebesar 96-99% (Montagnac *et al.*, 2009). Metode pencacahan dilanjutkan dengan penjemuran di bawah panas matahari daun singkong mampu menurunkan kandungan HCN, tannin dan asam fitat dengan efektif (Fasuyi, 2005). Hasil penelitian Ben Salem *et al.* (2005) menunjukkan bahwa pencacahan daun akasia (*Acacia cyanophylla* Lindl) yang disemprot dengan air dan disimpan dalam kantong tertutup selama 7 hari dapat menurunkan kandungan ANF fenol (49,2 g/kgDM), total tannin (37,2 g/kgDM) dan tannin terkondensasi (47,3 g/kgDM).

Pemanasan/Pengeringan/Pelayuan

Salah satu metode tradisional yang paling sederhana dan sejak lama telah dikerjakan oleh para peternak untuk menurunkan kadar ANF adalah pemanasan dengan dijemur atau dilayukan di bawah panas matahari. Metode tersebut telah dipraktekan secara luas dan cukup efektif untuk menurunkan atau menghilangkan aktifitas ANF dalam rumput, daun dan bijian yang bersifat tidak stabil terhadap suhu. Penjemuran daun singkong (*Manihot esculenta*) mampu menurunkan kadar HCN menjadi 20 mg/kg jika dibandingkan dengan daun segar yang mengandung 190 mg/kg (Abdelnour *et al.*, 2018). Aktivitas ANF lainnya yang menurun atau hilang pada proses pemanasan adalah tripsin inhibitor dan haemagglutinins (Sathe *et al.*, 1984). Metode pemanasan lain yang sering digunakan adalah dengan menggunakan oven dan autoklaf, namun demikian proses tersebut membutuhkan alat dengan biaya yang cukup tinggi. Metode pemanasan merupakan metode awal dimana dapat dilanjutkan dengan metode tradisional berikutnya seperti pemotongan, pencacahan, perendaman dan juga perkecambahan. Metode pemotongan, pencacahan lebih ditujukan pada bahan pakan berupa hijauan baik leguminosa

maupun rumput-rumputan, sedangkan perendaman dan perkecambahan lebih banyak ditujukan untuk bijian sebagai bahan pakan.

Proses pemanasan kering daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) pada suhu 70°C selama 12 jam mampu mereduksi mimosin 28%, sedangkan dengan pemanasan lembab pada suhu yang sama mampu mereduksi kandungan mimosin 37% (Widiyastuti, 2001). Menurut Tangendjaya dan Lowry (1984) proses pengeringan atau pelayuan dapat meningkatkan pemecahan mimosin menjadi DHP sehingga toksisitasnya menurun. Lowry (1982) menyarankan sebaiknya proses pengeringan dilakukan pada suhu 55-70°C untuk mencegah terjadinya denaturasi enzim bila suhu pemanasan lebih tinggi. Proses pengeringan daun *T. triangulare* dengan menggunakan panas matahari menunjukkan adanya penurunan ANF seperti tanin (3,31%) dan saponin (3,77%). Meskipun demikian, metode tersebut cukup rumit untuk dilakukan karena melalui proses dimana daun yang dijemur diletakan diatas lembaran kapas dan selanjutnya ditutup dengan kain tipis untuk menghindari debu dan serangga. Daun daun tersebut secara rutin diaduk supaya keringnya merata. Semua daun yang dijemur dimasukan ke dalam ruangan untuk menghindari naiknya kelembaban pada malam hari (Oni *et al.*, 2015).

Perendaman

Metode perendaman yang paling sederhana adalah dengan menggunakan air yang bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi, palatabilitas dan menurunkan ANF yang terkandung di dalamnya. Taiwo *et al.* (1997) menyatakan bahwa proses perendaman berfungsi dalam mengurangi waktu proses pemasakan sehingga penurunan kandungan ANF menjadi lebih nyata. Perendaman atau *soaking* merupakan proses sederhana yang dapat menjadi salah satu proses alternatif untuk menghilangkan ANF terlarut dalam air meskipun ada beberapa reaksi metabolismik yang dapat terjadi selama perendaman sehingga dapat mempengaruhi beberapa senyawa penyusunnya (Verde *et al.*, 1992). Hasil penelitian Widiyastuti (2001) menunjukkan bahwa perendaman daun lamtoro dengan air pada suhu kamar selama 12 jam mampu menurunkan kadar mimosin sebesar 50%. Meskipun sederhana namun metode perendaman juga dapat

menggunakan tambahan bahan tertentu seperti asam laktat yang dibuat dengan konsentrasi yang bervariasi sebesar 0,5%, 1,0% dan 1,5% (v/v) dalam 750 ml aquades untuk biji sorghum. Metode tersebut mampu meningkatkan nilai nutrisi sorghum namun tidak mampu menurunkan kadar tanin secara signifikan (Kinanti *et al.*, 2014). Sebaliknya, metode perendaman biji *Vigna subterranea* L secara signifikan mampu menurunkan ANF, bahkan dengan jangka waktu perendaman 48 jam kadar tannin mengalami penurunan sebesar 99% (Adeleke *et al.*, 2017). Ibrahim *et al.* (2002) menambahkan bahwa efisiensi dan efektivitas proses perendaman dapat ditingkatkan dengan penambahan natrium bikarbonat, waktu perendaman dan peningkatan temperatur air. Namun demikian penambahan natrium bikarbonat ataupun asam laktat kemungkinan tidak dapat dilakukan di wilayah peternakan yang terpencil karena bahan tersebut tidak dapat diperoleh dengan mudah. Pada dasarnya proses perendaman merupakan salah satu proses awal biji bijian menuju perkecambahan, namun demikian banyak juga proses perendaman tanpa dilanjutkan menjadi bentuk kecambah. Proses perendaman, baik dilanjutkan perkecambahan maupun tidak dilanjutkan tergantung dari tujuan pemanfaatan bahan pakan tersebut.

Pengukusan dan Perebusan

Pengukusan atau perebusan pada umumnya ditujukan untuk menurunkan atau menghilangkan ANF yang tahan terhadap panas seperti tripsin inhibitor (Vadivel and Pugalenth, 2010). Menurut Bishnoi and Khetarpaul (1993), perebusan bijian leguminosa dalam air pada suhu 100° C selama beberapa menit dapat meningkatkan palatabilitas, karena bijian menjadi lebih lunak serta membantu menurunkan kandungan ANF. Ramakrishna (2008) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pengukusan dengan air juga dapat menurunkan kandungan tannin dan asam fitat. Pengukusan *Phaseolus vulgaris* selama 60 menit pada 100°C mampu menurunkan lebih dari 90% aktivitas tripsin inhibitor di (Trugo *et al.*, 1990). Selain menurunkan ANF, pengukusan juga dapat meningkatkan nilai nutrisi bahan pakan. Penurunan kandungan ANF maupun peningkatan nilai nutrisi juga dipengaruhi oleh waktu

pengukusan. Hasil penelitian Wahyuni dan Sjofjan (2018) menunjukkan bahwa kandungan tannin dalam biji asam jawa (tamarin) mengalami penurunan berturut-turut sebanyak 0,2663% pada pengukusan 10 menit, 0,2683% pada pengukusan 20 menit, dan 0,2665% pada pengukusan 30 menit. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian Diana (2016) yang menunjukkan bahwa semakin lama proses perebusan, kandungan gosipol dalam biji kapas akan semakin menurun. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kadar gosipol terendah (35,89%) diperoleh setelah perlakuan perebusan biji kapas selama 3 jam. Hal yang perlu diingat dalam proses yang menggunakan panas adalah pengaruhnya pada nilai gizi dari bahan tersebut. Proses perebusan dapat menurunkan nilai gizi karena terjadi kontak langsung antara bahan pakan dengan panas air rebusan sehingga terjadi penurunan gizi terutama vitamin-vitamin larut air seperti vitamin B dan vitamin C serta protein.

Perkecambahan

Proses perkecambahan memiliki kelebihan karena tidak membutuhkan energi intensif yang pada akhirnya menghasilkan produk alami. Proses tersebut mengoksidasi minyak dan karbohidrat yang disimpan dalam biji dan memecah protein yang terkandung guna menyediakan energi dan asam amino yang diperlukan untuk proses fisiologis normal dan pertumbuhan untuk menjadi tanaman baru. Lebih lanjut, Esonu *et al.* (1998) menyatakan bahwa perkecambahan merupakan proses yang efektif untuk menghilangkan beberapa ANF pada bijian dengan memobilisasi senyawa sekunder yang dianggap berfungsi sebagai cadangan nutrisi. Meskipun efektif untuk menghilangkan beberapa ANF, namun demikian proses perkecambahan sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti air, O₂, cahaya dan suhu (Jones and kaye, 2014).

Perkecambahan merupakan metode pengolahan bijian yang murah dan sederhana serta mampu menurunkan ANF seperti trypsin

inhibitor, lektin, asam fitat dan aktivitas lipoksgenase (Martinez *et al.*, 2011; Chilomer *et al.*, 2013). Perkecambahan lebih efektif untuk menurunkan kadar asam fitat jika dibandingkan dengan pemasakan. Hal tersebut kemungkinan karena terbentuknya interaksi antara asam fitat dengan protein atau mineral dan membentuk kompleks yang tidak larut. Meskipun demikian, perkecambahan kurang efektif jika dibandingkan dengan metode pemasakan dalam menurunkan kandungan trypsin inhibitor, aktivitas hemagglutinin, tanin dan saponin (Soetan and Oyewole, 2009). Hasil penelitian perkecambahan millet (Abd El Rahaman *et al.*, 2007) mampu menurunkan kadar asam fitat secara signifikan. Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa kombinasi perkecambahan yang diikuti dengan proses *dehulling* mampu menurunkan kadar asam fitat sebesar 47-52% dan tanin 43–52%. (Ghavidel dan Prakash, 2006). Athar *et al.* (2004) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa proses perkecambahan efektif untuk menurunkan ANF yang terkandung dalam biji bijian seperti tripsin inhibitor dan fitat. Penurunan kandungan tersebut kemungkinan besar diakibatkan oleh larutnya komponen ANF tersebut selama perendaman dan komponen ANF lain termobilisasi menjadi metabolit sekunder dalam biji yang sedang berkecambah.

Metode Pengolahan Tradisional Kombinasi Fisik dan Mekanik

Kombinasi metode pengolahan bahan pakan secara fisik dan mekanik menunjukkan hasil yang lebih memuaskan dalam menurunkan atau menghilangkan kandungan ANF jika dibandingkan dengan metode tunggal. Metode pengolahan kombinasi tersebut telah banyak dikerjakan di negara berkembang di benua Afrika (Duodu *et al.*, 2018), Asia (Sundari *et al.*, 2015), dan Amerika (Martín-Cabrejas *et al.*, 2008). Metode kombinasi pengolahan pada berbagai macam bahan pakan secara fisik dan mekanik disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Metode pengolahan secara fisik dan mekanik untuk menurunkan kandungan ANF dalam bahan pakan ternak.

Bahan pakan	Metode pengolahan	Hasil	Pustaka
Daun <i>Gmelina arborea</i>	Pemotongan dan penjemuran	Penurunan tannin 2,44g/L	Okpara <i>et al.</i> , 2018
<i>White faba beans (Vicia faba L.)</i>	Pengupasan dan perendaman	Penurunan asam fitat 12,3%, tripsin inhibitor 18,4% dan tannin 67,3%	Luo and Xie, 2013
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Perebusan dan perkecambahan	Penurunan aktivitas trypsin inhibitor (90%)	Trugo <i>et al.</i> , 1990
Daun singkong	Penjemuran dan pencacahan	Penurunan HCN (54,7%)	Fasuyi, 2005
Umbi singkong	Pengupasan, pencucian dan pemotongan	Penurunan HCN 10.7 –14.2%	Kasankala <i>et al.</i> , 2019
Kulit singkong	pencucian, perebusan, perendaman, penjemuran, dan pemasakan	Penurunan HCN 98,9%	Sari and Astili, 2017
Biji <i>Canavalia ensiformis</i>	Perendaman dan perebusan	Penurunan tanin 45-64%, trypsin inhibitor 30-62%	Doss <i>et al.</i> , 2011
Kedelai (<i>Glycine max</i>)	Perendaman, pengeringan dan penggilingan	Protease inhibitor turun menjadi 5,72%	Pele <i>et al.</i> , 2016
Kedelai (<i>Glycine max</i>)	Perendaman, perkecambahan, pemasakan,	Penurunan tripsin inhibitor 3.51-24.54 mg/100 g, oksalat (15.00-25.00 mg/100 g), asam fitat (29.70-45.10 mg/100 g) dan tanin (4.57-8.07 mg/100 g)	Maidala <i>et al.</i> , 2013
<i>Leucaena leucocephala</i>	Penjemuran dan perebusan	Penurunan fitat (73%), HCN (90%), tannin (80%), saponin (97%), mimosin (36%)	Agbo <i>et al.</i> , 2017
<i>Vigna subterranea L</i>	Perendaman	Penurunan tannin sampai 99%	Adeleke <i>et al.</i> , 2017
<i>Cowpea (Vigna unguiculata)</i>	Perendaman dan pemasakan	Penurunan tannin 41,35%, asam fitat 32,8%, tripsin inhibitor 92,85	Ibrahim <i>et al.</i> , 2002

Tabel 1 memberikan gambaran bahwa metode pengolahan bahan pakan secara fisik dan mekanik untuk menurunkan kandungan ANF lebih efektif dan efisien jika menggunakan pengolahan secara kombinasi. Pengolahan kombinasi seperti penjemuran, pencacahan, perebusan dan perendaman, pemasakan, dan

perkecambahan merupakan metode yang dapat dikerjakan oleh para peternak dalam skala kecil dengan teknologi sederhana dan biaya yang terjangkau. Pengolahan kombinasi selain bertujuan untuk menurunkan kandungan ANF juga bertujuan untuk meningkatkan nilai nutrisi

sehingga lebih bermanfaat dalam meningkatkan performansi ternak.

Metode kombinasi seperti perendaman, pemasakan, perebusan dan penggorengan untuk menurunkan kandungan ANF lebih banyak dilakukan pada bijian, sedangkan pencacahan dan pelayuan lebih banyak dilakukan pada rumput-rumputan serta dapat diberikan langsung untuk dikonsumsi oleh ruminansia. Limbah pertanian berkualitas rendah seperti jerami padi, jerami gandum, jerami kacang, dan tebon jagung mengandung ANF seperti lignin, sellulosa dan hemisellulosa yang dapat diturunkan dengan metode sederhana seperti pencacahan dan pemotongan (Goering and Van Soest, 1970). Metode kombinasi tradisional tersebut telah terbukti mampu dikerjakan oleh para peternak skala kecil di negara-negara berkembang. Metode pengolahan tersebut dapat menekan biaya operasional pengolahan bahan pakan, menurunkan kandungan ANF serta meningkatkan kualitas nilai gizinya. Dengan demikian, idealnya metode tersebut perlu disosialisasikan kepada seluruh peternak di daerah pelosok terpencil sehingga mereka mampu meningkatkan performa ternak mereka.

Kesimpulan

Faktor anti-nutrisi (ANF) adalah zat atau senyawa yang dihasilkan secara alami oleh tumbuhan dan dapat mengurangi pemanfaatan asupan nutrisi pakan asal tanaman atau produk tanaman yang digunakan dan berperan penting dalam penggunaannya sebagai pakan ternak. Metode pengolahan secara fisik dan mekanik yang tergolong mudah dan murah adalah penjemuran, pencacahan, pelayuan, perebusan dan perkecambahan. Beberapa metode pengolahan awal seperti penggilingan, pemotongan dan pencacahan bahan pakan berfungsi untuk mengawali metode pengolahan selanjutnya sehingga penurunan kandungan ANF. Metode tradisional baik tunggal maupun kombinasi telah terbukti mampu dikerjakan oleh para peternak skala kecil di negara-negara berkembang dan dapat menekan biaya operasional pengolahan bahan pakan untuk menurunkan kandungan ANF serta meningkatkan kualitas nilai gizinya.

Daftar Pustaka

- Abd El Rahaman, S.M., El Maki, H.B., Idris, W.H., Hassan, A.B., Babiker, E.E., & El Tinay, A.H. (2007). Antinutritional factorscontent and hydrochloric acid extractability of minerals in pearl millet cultivars as affected by germination. *Int. J. Food Sci. Nutr.*, 58 (1), 6–17. DOI:10.1080/09637480601093236
- Abdelnour, S.A., Abd El-Hack, M.E., & Ragni, M. (2018). The Efficacy of High-Protein Tropical Forages as Alternative Protein Sourcesfor Chickens: A Review. *Agriculture*, 8 (86), 1-14. doi:10.3390/agriculture8060086
- Adeleke, O.R., Adiamo, O.Q., Fawale, O.S., & Olamiti, G. (2017). Effect of Soaking and Boiling on Anti-nutritional Factors, Oligosaccharide Contents and Protein Digestibility of Newly Developed Bambara Groundnut Cultivars. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 5 (9), 1006-1014. DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v5i9.1006-1014.949>
- Agbo, A.N., Balogun, J.K., Oniye, S.J., & Auta, J. (2017). Effect of different processing methods on nutritional composition of *Leucaena leucocephala* (Lam De Wit) leaves as inclusion in Fish Feed. *J. Appl. Sci. Environ. Manage.*, 21(4), 719-725. <http://dx.doi.org/10.4314/jasem.v21i4.12>
- Akande, K.E., & Fabiyi, E.F. (2010). Effect of Processing Methods on Some Antinutritional Factors in Legume Seeds for Poultry Feeding. *International Journal of Poultry Science*, 9(10), 996-1001 DOI: m10.3923/ijps.2010.996.1001
- Ani, A.O., Iloh, E.A., & Akinsola, O.O. (2015). Dietary Effect of Processed Orange Peels on Growth Performance of Broiler Finisher Birds. *British Journal of Applied Science & Technology*, 9(6), 576-583. DOI: 10.9734/BJAST/2015/6052
- Arif, M., Rehman, A., Saeed, M., Abd El-Hack, M.E., Alagawany, M., Abbas, H., Arian, M.A., Fazlani, S.A., Hussain, I., & Ayasan, T. (2017). Effect of different processing methods of pigeon pea (*Cajanus cajan*) on growth performance, carcass traits, and blood biochemical and hematological

- parameters of broiler chickens. *Turk J Vet Anim Sci*, 41, 38-45.doi:10.3906/vet-1602-11
- Athar, N., Taylor, G., McLaughlin, J., & Skinner, J. (2004). *FOOD files 2004*. New Zealand Institute for Crop & Food Research Limited and New Zealand Ministry of Health.
- Bello, F.A., Inyang, U.E., & Umoh, A.P. (2017). Effect of Alkaline Steeping on the Nutritional, Antinutritional and Functional Properties of Malted Millet (*Pennisetum glaucum*) Flour. *Int. J. Innovative Food, Nut. & Sust. Agric.*, 5(3), 17-23.
- Ben Salem, H., Saghrouni, L., & Nefzaoui, A. (2005). Attempt to deactivate tannins in fodder shrubs with physical and chemical treatments. *Animal Feed Science and Technology*, 122 (1-2), 109-121. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2005.04.009>
- Bishnoi, S., & Khetarpaul, N. 1993. Effect of domestic processing and cooking methods on in-vitro starch digestibility of different pea cultivars (*Pisum sativum*). *Food Chemistry*, 47 (2), 177-182. [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(93\)90240-G](https://doi.org/10.1016/0308-8146(93)90240-G)
- Chilomer, K., Kasprowicz-Potocka, M., Gulewicz, P., & Frankiewicz, A. (2013). The influence of lupin seed germination on the chemical composition and standardized ileal digestibility of protein and amino acids in pigs. *J Anim Physiol Anim Nutr*, 97(4), 639-646. doi: 10.1111/j.1439-0396.2012.01304.x.
- Diana, N.E. (2016). Pengaruh waktu perebusan terhadap kandungan proksimat, mineral dan kadar gosipol tepung biji kapas. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 13(1), 100-107. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v13n2.2016.99-106>
- Doss, A., Pugalenthhi, M., Vadivel, V.G., Subhashini, G. & Anitha, S.R. (2011). Effects of processing technique on the nutritional composition and antinutrients content of under -utilized food legume *Canavalia ensiformis* L.DC. *International Food Research Journal* 18(3), 965-970
- Duodu, C.P., Adjei-Boateng, D., Edziyie, R E., Agbo, N. W., Owusu-Boateng, G., Larsen, B. K., & Skov, P. V. (2018). Processing techniques of selected oilseed by-products of potential use in animal feed: Effects on proximate nutrient composition, amino acid profile and antinutrients. *Animal Nutrition*, 4(4), 442-451. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2018.05.007>
- Esonu, B.O., Udedibie, A.B.I. & Carlini, C.R. (1998). The effect of toasting, dry urea treatment and sprouting on some thermostable toxic factors in the jackbean seed. *Nig. J. Anim. Prod.*, 25(1), 36-39.
- Fasuyi, A.O. 2005. Nutrient Composition and Processing Effects on Cassava Leaf (*Manihot esculenta* Crantz) Antinutrients. *Pakistan Journal of Nutrition*, 4(1), 37-42. DOI: 10.3923/pjn.2005.37.42
- Goering, H. K., & Van Soest, P. J. (1970). *Forage fibre analysis, apparatus reagents, procedures and some applications*. Agriculture handbook No. 379 USDAARS, Washington, D.C. P. 20402
- Ghavidel, R.A., & Prakash, J. (2006). *The impact of germination and dehulling on nutrients, antinutrients, in vitro iron and calcium bioavailability and in vitro starch and protein digestibility of some legume seeds*. LWT 40 (2007) 1292–1299. Published by Elsevier Ltd. on behalf of Swiss Society of Food Science and Technology. doi:10.1016/j.lwt.2006.08.002
- Gurbuz, Y. (2017). *Heat Applications in Feed and Food Processing*. Proceedings of 72nd The IRES International Conference, Mecca, Saudi Arabia. June 2017. 23rd -24th .pp 10-14.
- Hafeez, A., Mader, A., Ruhnke, I., Manner, K., & Zentek, J. (2016). Effect of feed grinding methods with and without expansion on prececal and total tract mineral digestibility as well as on interior and exterior egg quality in laying hens. *Poultry Science*, 95(1), 62-69. doi.org/10.3382/ps/pev316
- Ibrahim, S.S., Habiba, R.A., Shatta, A.A., & Embaby, H.E. (2002). Effect of soaking, germination, cooking and fermentation on antinutritional factors in cowpeas.

- Nahrung/Food. 46(2):92-95.
DOI: 10.1002/1521-3803(20020301)
- Iwuozor, K.O. (2019). Qualitative and Quantitative Determination of AntiNutritional Factors of Five Wine Samples. *Advanced Journal of Chemistry-Section A*, 2(2), 136-146.
DOI: 10.29088/SAMI/AJCA.2019.2.136146
- Kasankala, L.M., Kitunda, M. E., Towo, E. E., Ngwasy, G.M. Kaitira, L., Cyprian, C., & Mushumbus, D. (2019). Antinutritional Factors Reduction from Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) Roots by Grating or Chipping Processing Technique in Mtwara Tanzania. *European Journal of Nutrition & Food Safety*. 9 (2), 163-171.
DOI: 10.9734/ejnf/2019/v9i230055
- Jones, K.D., & Kaye, T.N. (2014). Factors Influencing Germination of a Functionally Important Grassland Plant, Iris tenax. *PLoS ONE* 9(2), e90084.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090084>
- Kinanti, P.S.K., Amanto, B. S., & Atmaka, W. (2014). Kajian Karakteristik Fisik Dan Kimia Tepung Sorghum (*Sorghum bicolor* L) Varietas Mandau Termodifikasi yang Dihasilkan dengan Variasi Konsentrasi dan Lama Perendaman Asam Laktat. *Jurnal Teknossains Pangan*, 3(1), 135-144.
- Kiranmayi, P. (2014). Is Bio Active Compounds Inplantsacts As Anti Nutritonal Factors. *Int J Curr Pharm Res*, 6(2), 36-38.
- Kumar, R. (1992). Anti-nutritional factors, the potential risks of toxicity and methods to alleviate them in Legume trees and other fodder trees as protein sources for livestock. *Proceedings of the FAO Expert Consultation held at the Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI) in Kuala Lumpur, Malaysia*, 14-18
- Lowry, J.B. (1982). *Detoxification of leucaena by enzymatic or microbial processes*. in Proc. Leucaena Research in the Asian-Pacific Region. IDRC, 211-e. pp 49-54.
- Luo, Y.W., & Xie W.H. (2013). Effect of different processing methods on certain antinutritional factors and protein digestibility in green and white faba bean (Vicia faba L.), *CyTA - Journal of Food*, 11:1, 43-49, DOI: 10.1080/19476337.2012.681705
- Maidala, A., Doma, U.D. & Egbo, L.M. (2013). Effects of Different Processing Methods on the Chemical Composition and Antinutritional Factors of Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill. *Pakistan Journal of Nutrition*, 12(12), 1057-1060. DOI: 10.3923/pjn.2013.1057.1060
- Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Remesy, C., & Jimenez, L. (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. *Am J Clin Nutr*, 79(5), 727-747.
DOI: 10.1093/ajcn/79.5.727
- Martín-Cabrejas, M.A., Díaz, F.M., Aguilera, Y., Benítez, V., Mollá, E., & Esteban, R.M. (2008). Influence of germination on the soluble carbohydrates and dietary fibre fractions in non conventional legumes. *Food Chemistry*, 107(3), 1045-1052.
DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.09.020
- Martinez, A.P.C., Martinesz, P.C.C., Souza, M.C., & Canniatti-Brazaca, S.G. (2011). Chemical change in soybean grains with germination. *Cienc. Tecnol. Aliment*, 31(1), 23-30
- Montagnac, J.A., Davis, C.R., & Tanumihardjo, S.A. (2009). Processing Techniques to Reduce Toxicity and Antinutrients of Cassava for Use as a Staple Food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 8(1), 17-27.
<https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2008.00064.x>
- Mutimura, M. (2018). Effect of cutting height on nutritional characteristics of three agroforestry tree legume species and their feed supplement value on *Chloris gayana* Kunth. *African journal of agricultural research*, 13(31), 1591-1597.
DOI: 10.5897/AJAR2018.13293
- Ndidi, U.S., Ndidi, C.U., Aimola, I.A., Bassa, O.Y., Mankilik, M., & Adamu, Z. (2014). Effects of Processing (Boiling and Roasting) on the Nutritional and Antinutritional Properties of Bambara Groundnuts (*Vigna subterranea* [L.] Verdc.) from Southern Kaduna, Nigeria. *Journal of Food Processing*, Article ID

- 472129, 1-9.
<http://dx.doi.org/10.1155/2014/472129>
- Okpara, O., Okagbare, G. O., & Akpodiete. J. O. (2018). Effect of different processing methods on the nutrient composition and anti-nutritional factors of *Gmelina arborea* leaves in Anwai community, Delta State, Nigeria. *ABAH Bioflux*. 10 (1), 1-8
- Oni, M.O., Ogungbite, O.C., & Akindele, A.K. (2015). The Effect of Different Drying Methods on Some Common Nigerian Edible Botanicals. *International Journal of Advanced Research in Botany (IJARB)*, 1(1), 15-22
- Onyeonagu, C.C., & Ukwueze, C.C. (2012). Anti-nutrient components of guinea grass (*Panicum maximum*) under different nitrogen fertilizer application rates and cutting management. *African Journal of Biotechnology*. 11(9), 2236-2240. DOI: 10.5897/AJB11.748
- Pele, G.I., Ogunsua, A.O., Adepeju, A.B., Esan, Y.O., & Oladiti, E.O. (2016). Effects of Processing Methods on the Nutritional and Anti-Nutritional Properties of Soybeans (*Glycine max*). *African Journal of Food Science and Technology* 7(1), 009-012. DOI:
<http://dx.doi.org/10.14303/ajfst.2016.010>
- Purushotham, B., Radhakrishna, P.M., & Sherigara, B.S. (2007). Effects of Steam Conditioning and Extrusion Temperature on Some Anti-nutritional Factors of Soyabean (*Glycine max*) for Pet Food Applications. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 2 (1), 1-5. DOI : 10.3844/ajavsp.2007.1.5
- Ramakrishna, V., Rani, P. J., & Rao, P. R. (2013). Anti-nutritional factors during germination in indian bean (*Dolichos lablab L.*) seeds. *World Journal of Dairy & Food Sciences*, 1(1), 6-11.
- Ramteke, R., Doneria, R., & Gendley, M.K. (2019). Antinutritional Factors in Feed and Fodder used for Livestock and Poultry Feeding. *Acta Scientific Nutritional Health*, 3 (5), 39-48.
- Sari, F.D.N., & Astili, R. (2017). *Kadar Asam Sianida dan Kandungan Gizi Pada Dendeng dari Limbah Kulit Singkong*.
- Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu UNA. pp 1113-1118
- Sathe, S.K., Deshpande, S.S., & Salunkhe, D.K. (1984). Dry beans of Phaseolus: A review: Part 1. Chemical Compsotion: Proteins. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 20(1), 1-46. <https://doi.org/10.1080/10408398409527382>
- Soetan, K.O., & Oyewole, O.E., (2009).The need for adequate processing to reduce the anti-nutritional factors in plants used as human foods and animal feeds: A review. *African Journal of Food Science*, 3 (9), 223-232.
- Sundari, D., Almasyhuri, & Lamid, A. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*, 25 (4), 235 - 242
- Taiwo, K., Akanbi, C., & Ajibola, O. (1977). The effects of soaking and cooking time on the cooking properties of two cowpea varieties. *Journal of food engineering*, 33(3-4), 337-46. [https://doi.org/10.1016/S0260-8774\(97\)87278-0](https://doi.org/10.1016/S0260-8774(97)87278-0)
- Tangendjaya, B., & Lowry, J.B. (1984). *Peranan enzym di dalam daun lamtoro pada pemecahan mimosin oleh ternak ruminansia*. Proc. Pertemuan Ilmiah Penelitian Ruminansia Kecil. Puslitbangnak. Bogor. Hal 12-15
- Trugo, L.C., Ramos, L.A., Trugo, N.M.F., & Souza, M.C.P. (1990). Oligosaccharide composition and trypsin inhibitor activity of *Phaseolus vulgaris* and the effect of germination on the alpha-galactoside composition and fermentation in the human colon. *Food Chem*, 36 (1), 53-61. [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(90\)90007-Q](https://doi.org/10.1016/0308-8146(90)90007-Q)
- Udo, M.D., Ekpo, U., & Ahamefule F.O. (2018). Effects of processing on the nutrient composition of rubber seed meal. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17(3), 297-301. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2016.06.001>
- Vadivel, V., & Pugalenth, M. (2010). Evaluation of nutrision value and protein quality of an under-utilized tribal food legume. *Indian*

- Journal Of Traditional Knowledge*, 9(4), 791–797.
- Verde, C.V., Frías, J., & Verde, S.V. (1992). Effect of processing on the soluble carbohydrate content of lentils. *Journal of Food Protection*, 55 (4), 301- 303. doi: 10.4315/0362-028X-55.4.301.
- Vitti, D.M.S.S., Nozella, E.F., Abdalla, A.L., Bueno, I.C.S., Silva Filho, J.C., Costa, C., Bueno, M.S., Longo, C., Vieira, M.E.Q., Cabral Filho, S.L.S., Godoy, P.B., & Mueller-Harvey, I. (2005). The effect of drying and urea treatment on nutritional and anti-nutritional components of browses collected during wet and dry seasons. *Anim Feed Sci Technol*, 122 (1-2), 123–133. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2005.04.007>
- Wahyuni, F., & Sjofjan, O. (2018). Pengaruh Pengukusan terhadap Kandungan Nutrisi Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica L*) Sebagai Bahan Pakan Unggas. *Journal of Tropical Animal Production*. 19 (2), 139-148. DOI: 10.21776/ub.jtapro.2018.019.02.8
- Widiyastuti, T.(2001). Detoksifikasi daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) secara fisik dan kimia serta pemanfaatannya sebagai sumber pigmentasi dalam ransum ayam broiler [tesis]. Bogor (ID) : Program pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- Wina, E., Tangendjaja, B., & Susana, I.W.R. (2005). Effects of chopping, and soaking in water, hydrochloric acidic and calcium hydroxide solutions on the nutritional value of *Acacia villosa* for goats. *Anim Feed Sci Technol*, 122 (1-2), 79–92. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2005.04.003>
- Yacout, M.H.M. (2016). Anti-nutritional factors & its roles in animal nutrition. *J Dairy Vet Anim Res.* 4(1) 237-239. DOI: 10.15406/jdvar.2016.04.00107
- Yanuartono, Indarjulianto, S., Purnamaningsih, H., Nururrozi, A., & Raharjo, S. (2019). Fermentasi: Metode untuk Meningkatkan Nilai Nutrisi Jerami Padi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 14 (1), 49-60. DOI: <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.1.49-60>