Detoxification of Hydrogen Cyanide Acids (HCN) From Rubber seed (Hevea *brasiliensis* Mull. Arg) through some Physical Treatment As Fish Feed Ingredients

Sofwan Said Daulay [1)], Adelina [2)], Indra Suharman [2)]

sofwansaid84@gmail.com

ABSTRACT

The research was carried out on July until August 2013 in the Fish Nutrition Laboratory, Faculty of fisheries and Marine Science University of Riau, Pekanbaru. The purpose of this study was to remove HCN from rubber seed and See influence treatment of nutrients. so the rubber seeds can serve as fish feed constituents. This study used a Randomized Complete Design (RAL) with nine treatment three times in rreplication. R0 = Without treatment, R1 = Boiling rubber seeds open for 30 minutes, R2 = steaming open rubber seeds for 30 minutes, R3 = rubber seeds drying out under sunlight for 12 hours, R4 = rubber seed soaking in running water for 36 hours, R5 = combination of steaming open rubber seeds for 30 minutes and drying out for 12 hours, R6 = combination of soaking for 36 hours with steaming open for 30 minutes, R7 = combination of soaking rubber seed soaking in running water for 36 hours with an open boiling for 30 minutes, R8 = combination of Boiling rubber seeds open for 30 minutes and drying out for 12 hours with sun light. The result showed that combination of Boiling rubber seeds open for 30 minutes and drying out for 12 hours with sun light (R8) was the most effective way to decrease HCN content, and gave better quality of rubber seed meal for ruminant feed.

Key words: Detoxification, HCN, Rubber Seed.Nutrients.

[1)]Student of Fishery and Marine Science Faculty, Riau University, Pekanbaru
[2)]Lecturer of Fishery and Marine Science Faculty, Riau University, Pekanbaru

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara penghasil karet terbesar di dunia. Sekitar tiga juta ha lahan ditanami kebun karet. Tanaman karet dapat menghasilkan 800 biji karet untuk setiap pohonnya per tahun. Pada lahan seluas 1 hektar dapat ditanami sebanyak 400 pohon karet. Artinya, Indonesia mampu menghasilkan 2,4 juta biji karet atau 5.050 kg per hektare dalam kurun waktu setahun (Siahaan, *et al*., 2011), sehingga ketersediaannya dalam jumlah besar relatif terjamin. Bji karet selama ini merupakan biji yang disia-siakan atau belum dimanfaatkan secara maksimal. Padahal biji karet menurut Sutrisna (1997) biji karet mengandung protein 17,08 %, lemak 25,23 %, serat 17,58 % dan energi metabolis 2707,53 kkal/kg.

Pemanfaatan biji karet sebagai bahan pada ikan terkendala oleh kandungan linamarin (sianogenik glukosida) yang cukup tinggi.

linamarin merupakan racun yang apabila terhidrolisis akan menghasilkan asam sianida (HCN) yang membuat biji karet berbahaya apabila dikonsumsi. Dosis letal minimum asam sianida (HCN) yang diberikan lewat pakan ialah 50-90 mg/kg (Pritchard, 2007 *dalam* Dian *et al*., 2011). Konsentrasi asam sianida (HCN) pada lingkungan perairan sebesar 0,343 mg/l mengurangi aktivitas berenang, hilangnya keseimbangan, pernapasan cepat dan gangguan pada sistem osmoregulasi sedangkan pada konsentrasi 0,35 mg/l menyebabkan kematian ikan (Shwetha *et al* 2009 *dalam* Dian *et al*., 2011).

Asam sianida (HCN) yang dihidrolisis dari linamarin mempunyai sifat mudah larut dalam air dan memiliki titik didih 25,6℃ (Cereda and Mattos 1996). Hal ini menjadi dasar perlakuan pengurangan sianida melalui proses perendaman air mengalir, penjemuran perebusan dan kombinasinya. Analisa proksimat pakan perlu dilakuakan pada penelitian ini karena Selain menurunkan kadar asam sianida (HCN), pemberian perlakuan juga menyebabkan terjadinya reaksi-reaksi yang mempengaruhi nilai gizi biji karet (*Hevea bressiliensis*).

METODE PENELITIAN

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan sembilan perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan yang diberikan antara lain:

R0 = Tanpa perlakuan

R1 = Perebusan terbuka biji karet selama 30 menit

R2 = Pengukusan terbuka biji karet selama 30 menit

R3 = Penjemuran biji karet dibawah sinar matahari selama 12 jam

R4 = perendaman biji karet dengan air mengalir selama 36 jam

R5 = Kombinasi pengukusan terbuka biji karet selama 30 menit dan penjemuran dibawah sinar matahari selama 12 jam

R6 = Kombinasi perendaman selama 36 jam dengan pengukusan terbuka selama 30 menit

R7 = Kombinasi perendaman biji karet pada air mengalir selama 36 jam dengan perebusan terbuka selama 30 menit

R8 = Kombinasi perebusan terbuka biji karet karet selama 30 menit dan penjemuran selama 12 jam dengan sinar matahri

Pada perlakuan perendaman bungkil biji karet dengan air mengalir, Kemudian pada perlakuan perebusan dan pengukusan, biji karet dimasukkan ke dalam wadah setelah air mendidih (Rahmawan dan Mansyur, 2008).

Peubah yang diamati atau diukur adalah kandungan anti nutrien (HCN) dan kandungan nutrien (protein, lemak, karbohidrat) pada

biji karet sebelum dan sesudah perlakuan. Analisis protein dilakukan dengan metode kjedhal, analisis lemak dengan metoda ekstraksi menggunakan alat soxlet kemudian kandungan asam sianida di analisa dengan menggunakan spectrophotometer (Takeuchi, 1988). Data yang diproleh akan dianalisa dengan analisis varian dan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan diuji dengan uji Student-Newman- Keuls (steel dan torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Asam Sianida

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, perlakuan pengurangan HCN denga cara berbeda menghasilkan kadar sianida akhir yang bervariasi. Nilai rata-rata kadar HCN akhir tepung biji karet dari setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Kadar Sianida (%) Pada Tepung Biji Karet

Ulangan	Perlakuan							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Tanpa Perl.	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
1	0,014	0,008	0,026	0,014	0,006	0,005	0,004	0,004
2	0,013	0,007	0,027	0,014	0,005	0,006	0,004	0,005
3	0,017	0,008	0,021	0,015	0,006	0,005	0,003	0,004
Jumlah	0,077	0,056	0,107	0,076	0,05	0,049	0,044	0,046
Rata-rata	0,015 ±0,0021^{b}	0,007 6±0,0 0058^{b}	0,025 ±0,00 321^{c}	0,0143± 0,00058^{b}	0,0056 7±0,00 058^{ab}	0,0053 3±0,00 058^{ab}	0,00367± 0,00058^{a}	0,0043 ±0,000 58^{ab}

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh ($p<0,05$) terhadap penurunan kadar HCN biji karet. kandungan HCN dari Biji karet hasil R2 (pengukusan) mengalami penurunan lebih banyak dibandingkan dengan kandungan HCN dari biji karet hasil R1 (perebusan) maupun dengan hasil R4 (perendaman dalam air mengalir). Demikian juga kandungan HCN dari biji karet hasil R2 (perebusan) relatif sama dibandingkan dengan kandungan HCN biji karet hasil R4 (perendaman dalam air mengalir) hal ini tidak sejalan dengan Rahmawan (2008) yang menyatakan bahwa perlakuan pengukusan selama 30 menit lebih signifikan menurunkan kadar HCN biji karet 0,003911% (39,11 mg/kg) dibandingkan perebusan selama 30 menit 0,004857% (48,57 mg/kg) perbedaan ini disebabkan perbedaan metoda yang dilakuakan selama penelitian. Penurunan kandungan HCN dari biji karet hasil pengukusan dan perebusan, karena HCN dengan adanya pemanasan mudah menguap sebab titik didih HCN rendah yaitu 26ºC, sedangkan suhu pengukusan dan perebusan adalah 100ºC.

Penurunan HCN terendah terjadi pada perlakuan R7 (kombinasi perendaman biji karet pada air mengalir dan perebusa terbuka) yaitu sekitar 0.00367% (37 mg/kg) sedangkan kadar HCN awal sebesar 0,033% (330 mg/kg). Terjadinya pengulangan perlakuan mengakibatkan HCN tergerus cukup banyak. Perendaman biji karet dalam air mengalir (R4) akan mendegradasi HCN sedikit demi sedikit selama 36 jam kemudian HCN akan larut dan menguap pada perlakuan selanjutnya, yakni perebusan terbuka (90-100^{0}C). Setelah perebusan (R1) biji karet dikering anginkan pada suhu kamar, hal ini juga mendukung proses

penguapan HCN mengingat asam sianida yang bersifat autohidrolisis pada suhu 28^{0}C (Yuningsih *et al*., 2004). Proses dengan penjemuran (R3) ternyata masih memberikan nilai HCN yang tinggi yakni 0,025% (250 mg/kg) dan masuk pada kategori beracun. Menurut Pritchard (2007) *dalam* Dian *et al*. (2011) Dosis letal minimum asam sianida (HCN) yang diberikan lewat pakan ialah 50-90 mg/kg.

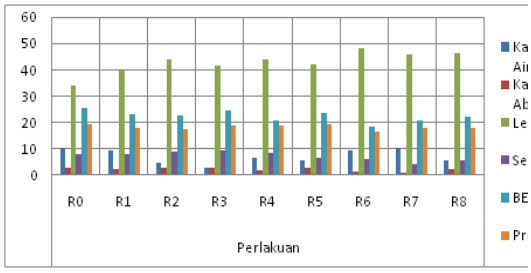
Analisa Proksimat Tepung biji karet (*Hevea Brasiliensis*)

Hasil analisis proksimat dari delapan perlakuan fisik biji karet (*Hevea brasiliensis)* dapat dilihat pada Tabel 7.

parameter gizi	Perlakuan R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Kadar Air	10,3	9,47	4,53	2,89	6,58	5,77	9,53	10,5	5,85
Kadar Abu	2,83	2,2	2,63	2,6	2,12	2,73	1,29	0,84	2,28
Lemak	37,92	39,57	43,8	41,43	43,8	42,04	48,02	45,67	46,38
Serat	8,26	8,04	8,78	9,55	8,7	6,55	6,04	4,39	5,66
BETN	25,4	23,01	22,69	24,63	20,8	23,61	18,62	20,86	22
Protein	19,29	17,74	17,57	18,9	18	18,3	16,5	17,74	17,83

Tabel 7. Hasil Analisa Proksimat Tepung biji karet (*Hevea brasiliensis*) (%)

Dari Tabel 7. di atas terlihat bahwa perlakuan fisik pada biji karet berpengaruh terhadap kandungan nutrisi biji karet. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 2. Kandungan nutrisi tepung biji karet

Kadar Air

Kadar air pada pakan perlu dibatasi sebab jika kadar air terlalu tinggi maka akan membatasi lama penyimpanan pakan karna akan menyebabkan timbulnya jamur. Pada penelitian ini tepung biji karet mengandung 10% air pada awalnya, kemudian cenderung menurun setelah diberi perlakuan, Seperti tersaji pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Kadar Air Tepung Biji Karet (%)

Ulangan	Perlakuan R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Tanpa Perl.	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3
1	9,64	3,93	3,72	6,56	4,96	9,52	10,7	6,56
2	9,45	5,47	2,44	6,58	7,28	9,45	10,64	5,23
3	9,32	4,2	2,5	6,61	5,06	9,59	10,43	5,76
Jumlah	28,4	13,6	8,66	19,75	17,3	28,6	28,8	17,55
Rata-rata	9,467± 0,161^d	4,53± 0,823^b	2,887± 0,723^a	6,583± 0,025^c	5,767± 1,3115^b	9,533± 0,070^d	10,5± 0,141^d	5,85±0, 669^{bc}

Keterangan: Beda huruf menentukan jarak pengaruh antar perlakuan

Analisa sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap penurunan kadar air biji karet. Kadar air tepung biji karet pada perlakuan awal penelitian ini 10,3% ternyata lebih rendah dibandingkan dengan tepung biji karet hasil analisis Laboratorium Makanan Ternak, Fakultas Peternakan IPB, Bogor (1986) yaitu 11,85%, dan lebih rendah dengan hasil penelitian Rachmawan (2008), yaitu 23%. Perbedaan ini karena proses pembuatan bungkil biji karet yang berbeda-beda, terutama karna perbedaan waktu pengeringan dan penepungan biji karet.

Perlakuan R7 (kombinasi perendaman biji karet air mengalir dan perebusan) pada penelitian ini

menunjukkan kadar air paling tinggi yakni 10,5%. Hasil ini didukung oleh Syarief dan Halid (1990) yang menyatakan bahwa bahan pangan berupa tepung mampu mengabsorbsi air lebih banyak karena luas permukaannya makin bertambah. Mula-mula molekul-molekul air terkumpul di permukaan membentuk satu lapisan air yang menutupi seluruh permukaan. Selanjutnya terbentuk lapisan-lapisan molekul air dengan makin lamanya waktu perendaman dalam air. Perlakuan penjemuran dibawah sinar matahari selama 12 jam (R3) kadar airnya paling rendah (2,88%) hal ini dikarenakan tidak adanya kontak langsung air pada perlakuan ini sehingga biji karet hanya menguapkan air yang ada pada selnya sendiri.

Kadar Abu

Menurut Anggorodi (1990) *dalam* yuningsih (2004), abu merupakan zat-zat mineral sebagai suatu golongan dalam bahan makanan atau jaringan hewan ditentukan dengan membakar zat-zat organik dan kemudian menimbang sisanya. mineral pada bahan pakan akan turun secara signifikan setelah dilakukan proses pemasakan. Pada penelitian ini tepung biji karet awal mempunyai kadar abu 2,83% dari 100g bahan kering, kemudian setelah dilakuakan perlakuan fisik terjadi penurunan seperti pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Kadar Abu Tepung Biji Karet (%)

Ulangan	Perlakuan							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Tanpa Perl.	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
1	2,08	2,25	2,81	2,35	2,51	1,22	1,05	2,2
2	2,38	2,72	2,44	2,06	2,84	1,37	1,19	2,15
3	2,15	2,93	2,56	2,13	2,85	1,27	0,29	2,44
Jumlah	9,44	10,73	10,64	10,61	11,03	6,69	5,36	9,62
Rata-rata	2,2±0,157^{c}	2,63±0,348^{c}	2,60±0,19^{c}	2,18±0,151^{c}	2,733±1,93^{c}	1,287±0,07^{a}	0,843±0,484^{b}	2,26±0,155^{c}

Keterangan: Beda huruf menentukan jarak pengaruh antar perlakuan

Dari Tabel 9. memperlihatkan bahwa perlakuan berpengaruh ($p<0,05$) terhadap kadar abu biji karet. perlakuan R7 menghasilkan kadar abu paling rendah (0,84%) sedangkan perlakuan R5 kadar abu paling tinggi (2,73%) . Kadar abu yang rendah pada perlakuan R7 dikarenakan pengolahan berulang (perendaman dan perebusan) mengakibatkan mineral biji karet cukup banyak terurai sehingga kadar abunya rendah. hal ini memperkuat penelitian salamah *et al* (2012) yang menyatakan Pengolahan dengan cara pemasakan menyebabkan penurunan kandungan mineral pakan yang cukup tinggi.

Kadar Protein

Protein merupakan dasar penyusun jaringan pada hewan dan merupakan nutrien esensial untuk maintenance (pemeliharaan tubuh). Pada bahan pakan protein akan berdenaturasi apabila dipanaskan dan beberapa jenis protein larut dalam air. Oleh sebab itu perlu menganalisis perubahan protein biji karet yang diberi perlakuan seperti Tersaji pada Tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Kandungan Protein Tepung Biji Karet (%)

Ulangan	Perlakuan							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Tanpa Perl.	19,29	19,29	19,29	19,29	19,29	19,29	19,29	19,29
1	17,42	17,65	18,91	18,05	19,27	16,36	17,66	17,08
2	17,14	17,3	18,37	19,1	18,35	17,47	17,68	18,35
3	17,32	17,66	18,75	18,92	18,29	15,67	17,87	17,7
Jumlah	66,17	66,9	73,32	71,36	71,2	63,79	67,5	67,42
Rata-rata	17,29 ±0,14[a]	17,54 ±0,20[a]	18,9± 0,27[bc]	18,02±0 1,029[bc]	18,7± 0,59[ab]	16,5±0 ,91[a]	17,74±0, 12[ab]	17,71± 0,635[c]

Keterangan: Beda huruf menentukan jarak pengaruh antar perlakuan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan fisik berpengaruh (P < 0,05) terhadap kadar protein biji karet. Dari Tabel 10. menunjukkan bahwa kadar protein biji karet pada seluruh perlakuan mengalami penurunan setelah perlakuan penurunan HCN. Perlakuan R3 (penjemuran dibawah sinar matahari) memiliki kandungan protein tertinggi (18,9%), lalu diikuti dengan perlakuan R4 (perendaman air mengalir) (18,02%) sedangkan kadar protein paling rendah pada perlakuan R1 (perebusan) (17,29%). Kadar protein tepung biji karet paling tinggi terlihat pada perlakuan penjemuran dibawah sinar matahari (R3), hal ini menunjukkan protein biji karet tidak terganggu dengan adanya perendaman dengan air mengalir. Hal ini menandakan bahwa kandungan protein pada tepung biji karet tidak terlalu berpengaruh terhadap cahaya matahari pada siang (27-30 ^{0}C).

Kadar protein biji karet hasil pengukusan (R2) mengalami sedikit perbedaan dengan kadar protein hasil perebusan (R1). Hal ini karena tepung biji karet hasil pengukusan akan mendapat panas sehingga proteinnya mengalami denaturasi dan nitrogennya menguap, tetapi akan kembali jatuh lagi, sedangkan biji karet hasil perebusan akan mengalami denaturasi protein, nitrogennya banyak yang menguap dan larut dalam air perebus, karena bahan yang direbus kontak langsung dengan air rebusan sehingga kadar protein banyak berkurang. Muchtadi *et al* (1992) menyatakan bahwa protein akan terdenaturasi oleh panas dan terhidrolisis, sehingga menyebabkan kandungan nitrogen dalam bahan menjadi rendah. Penurunan signifikan kadar protein tepung biji karet terjadi pada pengukusan dan perebusan.

Kadar Lemak

Lemak pakan mempunyai peranan penting sebagai sumber energi, selain itu lemak juga berperan memelihara bentuk dan fungsi jaringan yang penting untuk organ tubuh tertentu serta mempertahankan daya apung tubuh ikan (NRC, 1993).

Kadar lemak pada pakan perlu dibatasi sebab jika kadar lemak terlalu tinggi maka akan membuat pakan mudah teroksidasi (mudah tengik) dan membatasi konsumsi optimal pakan ikan. Pakan yang baik secara umum mengandung lemak 4-18%. Pada penelitian ini tepung biji karet mengandung 33,92% lemak pada awalnya, kemudian cenderung menurun setelah diberi perlakuan, seperti tersaji pada Tabel 11 berikut.

Tabel 11. Kandungan Lemak Tepung Biji Karet (100 gram berat kering)

Ulangan	Perlakuan							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Tanpa Perl.	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92	33,92
1	39,66	44,35	46,28	43,07	42,08	48,09	45,35	46,17
2	39,61	43,55	46,65	43,62	42,23	48,31	45,99	46,23
3	39,43	43,5	46,25	43,83	42,9	48,36	45,6	46,68
Jumlah	143,6	156,3	149,1	155,44	152,1	172,68	161,86	164
Rata-rata	39,57±0,12^{d}	43,8±0,477^{c}	46,26±1,394^{b}	43,17±0,405^{c}	42,40±0,437^{d}	48,25±0,143^{a}	45,65±0,32^{c}	46,36±0,27^{e}

Keterangan: beda huruf menentukan jarak pengaruh antar perlakuan

Pada Tabel 11. menunjukkan bahwa perlakuan fisik berpengaruh nyata (P < 0,05) terhadap peningkatan kadar lemak biji karet. Kadar lemak biji karet mengalami peningkatan pada semua perlakuan setelah adanya perlakuan penurunan HCN. Pada perlakuan R2-R8 terjadi peningkatan kadar lemak.. Perlakuan pengukusan (R2) menurunkan kadar lemak tepung biji karet, sedangkan perendaman (R4) tidak mempengaruhi kadar lemak tepung biji karet. Tepung biji karet yang dipanaskan, lemaknya akan pecah keluar dan tampak pada air kukusan atau air rebusan. Selain itu lemak akan terhidrolisis maupun menguap karena titik didih lemak rendah (30 – 40°C) sehingga kadar lemaknya mengalami penurunan. Perlakuan R6 (kombinasi perendaman dan pengukusan) mempunyai lemak tertinggi 48,25%.

Bahasuan (1984) menganjurkan kadar lemak dalam bahan pakan berkisar antara 8,5 – 14,10%. Pemilihan tepung biji karet sebagai bahan pakan ikan perlu dilakukan penelitian lanjutan karena dari hasil analisa di atas semua perlakuan masih mengandung lemak yang cukup tinggi.

Karbohidrat

Karbohidrat merupakan komponen dalam makanan yang merupakan sumber energi utama bagi organisme hidup yang terdiri dari senyawa organik yakni serat kasar dan BETN. Kandungan karbohidrat pakan yang dimanfaatkan secara optimal ikan omnivora pada kisaran 30-40%, dan ikan karnivora berkisar 10-20%.

Kadar Serat

Karbohidrat dalam bentuk serat sebenarnya tidak termasuk sebagai zat gizi yang diperlukan, karena sukar sekali dicerna ikan. Namun dalam jangka tertentu serat diperlukan antara lain untuk membentuk gumpalan kotoran sehingga mudah dikeluarkan usus. Dalam pembuatan pakan, kada serat kurang dari 8 % diperlukan, tetapi apabila lebih dari 12 % hal ini berbahaya bagi pertumbuhan ikan. Tapung biji karet mengandung serat awal 8,26% kemudian mengalami penurunan ketika dilakukan perlakuan seperti pada Tabel 12 berikut ini:

Tabel 12. Kandungan Serat Tepung Biji Karet (100 gram berat kering)

Ulangan	Perlakuan							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Tanpa Perl.	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26	8,26
1	8,84	8,65	9,23	8,82	6,33	5,46	5,21	6,38
2	7,22	8,86	9,55	8,80	7,28	5,77	3,16	5
3	7,98	8,83	9,87	8,79	6,72	6,09	4,81	5,6
Jumlah	32,3	34,6	36,91	34,67	28,59	25,58	21,44	25,24
Rata-rata	8,013±0,81^{d}	8,78±0,114^{d}	9,55±0,32^{cd}	8,8±0,015^{c}	6,78±0,478^{bc}	5,77±0,31^{ab}	4,39±1,09^{a}	5,66±0,69^{ab}

Keterangan: beda huruf menentukan jarak pengaruh antar perlakuan

Dari Tabel 12. memperlihatkan bahwa perlakuan penurunan HCN berbeda nyata (p<0,05) terhadap kadar serat kasar

biji karet. Pada tabel tersebut terlihat persentase serat yang berkurang pada perlakuan disebabkan adanya pengaruh perlakuan fisik terhadap serat dalam bahan pakan. Perlakuan R7 (kombnasi perendaman dan perebusan) mengandung serat kasar paling rendah (4,3%)

Kadar BETN

BETN (Bahan ekstrak tanpa nitrogen) merupakan bagian karbohidrat yang dimanfaatkan dalam menyediakan energi untuk proses-proses dalam tubuh. Karbohidrat yang dibutuhkan oleh ikan ternyata sangat bermacam-macam tergantung pada jenis ikannya. Kadar karbohidrat dalam pakan ikan berkisar antara 20 % dalam ransum pakan. Tepung biji karet mengandung BETN 26,42% kemudian mengalami penurunan ketika dilakukan perlakuan seperti pada Tabel 13 berikut ini.

Tabel 13. Kandungan BETN Tepung Biji Karet (100 gram berat kering

Ulangan	Perlakuan							
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
Tanpa Perl.	26,42	26,42	26,42	26,42	26,42	26,42	26,42	26,42
1	21,95	22,53	24,17	20,85	23,48	17,84	19,8	23,58
2	21,85	22,98	24,67	19,78	22,93	17,64	19,5	20,97
3	21,9	22,47	25,05	20,94	24,91	19,31	20,22	22,46
Jumlah	92,12	94,4	100,3	87,99	97,74	81,21	85,94	93,43
Rata-rata	21,9± 0,50ª	22,66 ±0,28ª	24,63 ±0,44ᶠ	20,8± 0,645ᵇ	23,77± 1,02ᵃ	18,3± 0,89ᵉ	19,84± 0,361ᵇ	22,34±1 ,309ᵃ

Pada Tabel 13. menunjukkan bahwa BETN biji karet mengalami penurunan setelah diberi perlakuan. Penurunan BETN terjadi karena adanya proses ekstrusi pemenasan suhu tinggi pada waktu singgkat (HTST) yang mempengaruhi struktur fisik granula menjadikan biji karet kurang kristalin menyebabkan lebih larut dalam air dan mudah terhidrolisis enzim (Palupi *et al*, 2007). perlakuan fisik memberikan pengaruh ($p<0,05$) teradap kadar BETN biji karet. Pada perlakuan R6 (kombinasi perendaman dan pengukusan) dan R7 (kombinasi perendaman dan perebusan) terlihat persentase BETN paling rendah masing- masing 18,26% dan 19,84%. Hal ini dikarenakan pada proses perendaman banyak mengakibatkan kandungan BETN larut terbawa air mengalir dan proses ekstrusi HTST pada saat perlakuan fisik. Perlakuan R3 (penjemuran) mengandung kadar BETN tertinggi 24,63%. Hal ini disebabkan suhu matahari 25-30 ^{0}C tidak terlalu memungkinkan terjadinya ekstrusi HTST.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh perlakuan fisik terhadap penurunan asam sianida (HCN) biji karet (*Hevea brassiliensis*). Kadar awal asam sianida adalah 0,033% (330 mg/kg) dan setelah dilakukan perlakuan fisik perlakuan R5 (kombinasi pengukusan dan penjemuran) menghasilkan HCN yang cukup rendah yakni sekitar 0.00533% (53 mg/kg).

Perlakuan R8 (kombinasi perebusan dan penjemuran) merupakan perlakuan terbaik dibanding perlakuan yang lain ditinjau dari kadar air (5,85%), kadar abu (2,28), kadar lemak (46,38%), serat kasar (5,66), (BETN 22%) dan protein (17,85%). Pada perlakuan R8

mengandung Asam sianida (HCN) paling rendah dengan kandungan nutrisi yang cukup tinggi.

Saran

Untuk menjamin kelayakan suatu bahan dijadikan pakan tentunya harus mengandung kandungan nutrien yang seimbang dan tidak mengandung racun. Dari penelitian ini tepung biji karet layak dijadikan sebagai bahan pakan akan tetapi perlu dilakukan penelitian lanjutan cara menurunkan kandungan lemak yang terlihat masih tinggi pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Cereda, M.P. and Mattos, M.C.Y. (1996). "Linamarin - The Toxic Compound of Cassava." Journal of Venomous Animals and Toxins (online) 2 (1), 6-12; ISSN 0104-7930.

Muchtadi, D. dan N.S. Palupi. 1992. Metode Kimia, Biokimia, dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Bogor.

LABORATORIUM NUTRISI DAN MAKANAN TERNAK IPB BOGOR. 1986. Hasil Analisis Bungkil Biji Karet. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor

----------. 2013. Hasil Analisis Bungkil Biji Karet. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor

NRC. 1993. Nutrition and Requirement of Warmwater Fishes. National Academic of Science. Washington, D. C. 248p.

Rachmawan O. dan Mansyur 2008. Detoksifkasi HCN dari Bungkil Biji Karet Melalui Perlakuan Fisik. Seminar Tehnologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor (in press)

Siahaan S. 2009. Potensi Pemanfaatan Limbah Biji Karet (*Hevea bransiliensis*) Sebagai Sumber Energi Alternatif Biokerosin untuk Keperluan Rumah Tangga(Studi Kasus di Desa Nanga Jetak Kecamatan Dedai Kabupaten SintangKalimantan Barat) [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut PertanianBogor. 102 hal (tidak diterbitkan)

Syarief, R. dan H. Halid. 1990. Buku dan Monograf Teknologi Penyimpanan Pangan, Pusat Antar Universitas Pangan dan gizi Institut Pertanian Bogor, Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Bogor.