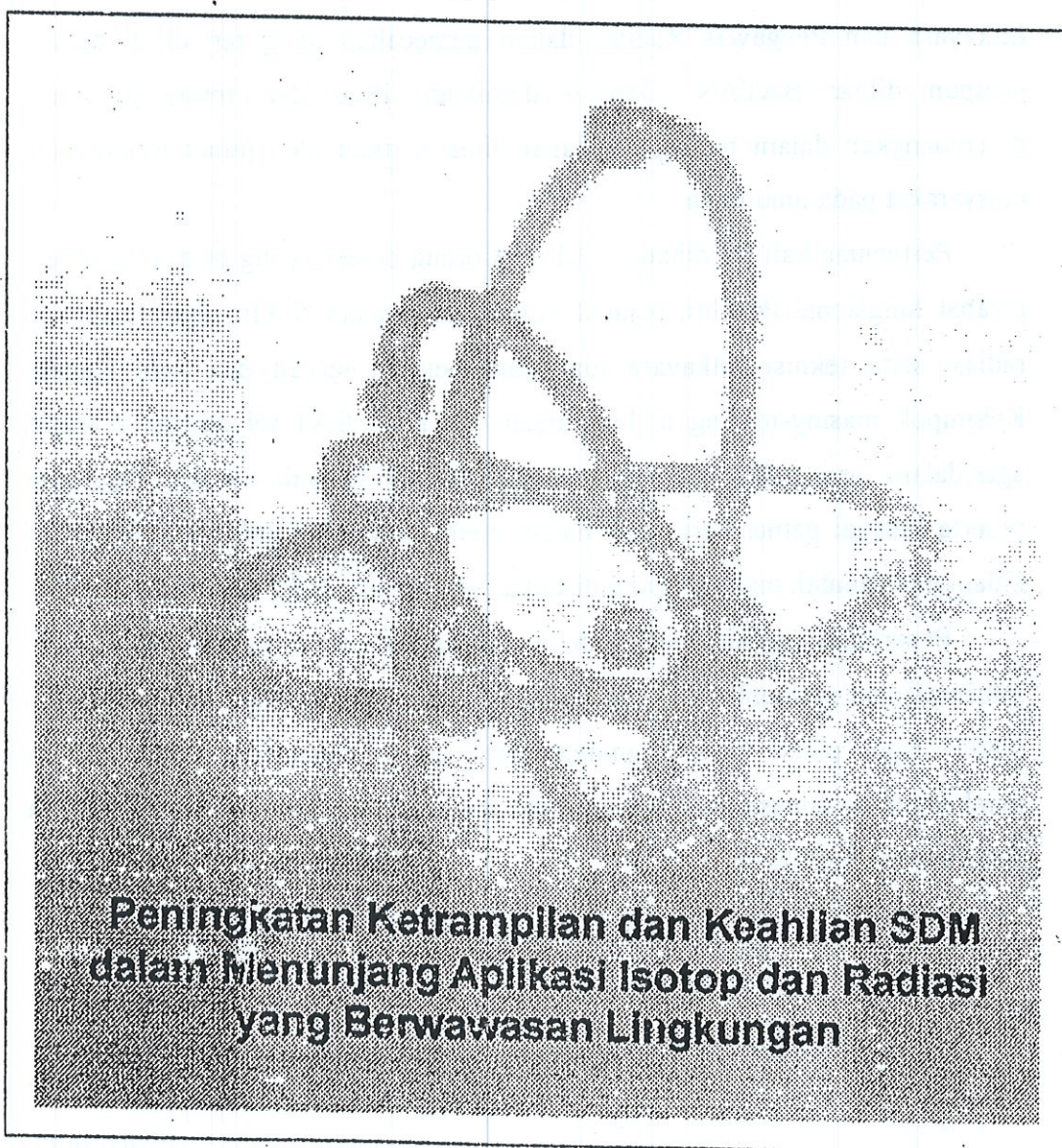


**PERTEMUAN ILMIAH JABATAN
FUNGSIONAL PRANATA NUKLIR,
PENGAWAS RADIASI DAN
TEKNISI LITKAYASA XIV**

Jakarta, 9 Maret 2005



**Peningkatan Ketrampilan dan Keahlian SDM
dalam Menunjang Aplikasi Isotop dan Radiasi
yang Berwawasan Lingkungan**



**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSLITBANG TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI**

Jl. Cinere Pasar Jumat Kotak Pos 7002 JKSKL Jakarta 12070
Telp. 021-7690709 Fax. 021-7691607; 7503270

KATA PENGANTAR

Sebagaimana Pertemuan Ilmiah ke XIV yang diselenggarakan selama 1 hari pada tanggal 9 Maret 2005 oleh Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi (P3TIR), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) pada tahun ini bertujuan untuk tukar menukar informasi dan pengalaman sesuai dengan disiplin keilmuan masing-masing. Selain itu, pertemuan kali ini dimaksudkan juga untuk meningkatkan kemampuan para pejabat fungsional Pranata Nuklir, Litkayasa dan Pengawas Radiasi dalam pemecahan yang terjadi di dalam maupun diluar BATAN. Dengan demikian, ilmu dan teknologi yang dikembangkan dalam bidang ini dapat dimanfaatkan oleh pihak terkait dan masyarakat pada umumnya.

Pertemuan kali ini dihadiri oleh 158 orang peserta yang terdiri dari para pejabat fungsional Peneliti, pejabat fungsional Pranata Nuklir, dan Pengawas radiasi serta teknisi Litkayasa juga para peneliti terkait dan para Kepala Kelompok masing-masing di lingkungan P3TIR – BATAN dengan maksud agar dalam sesi diskusi lebih terarah dan memberi banyak masukan bagi para peserta sebagai patner kerjasama dalam membantu penelitian para peneliti di bidangnya. Jumlah makalah yang disajikan adalah sebanyak 44 buah makalah.

Penerbitan risalah pertemuan ini diharapkan dapat menambah sumber informasi dan perkembangan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan teknik nuklir bagi pihak yang membutuhkan untuk menunjang keberhasilan pembangunan dimasa mendatang serta mendapatkan sumber daya manusia yang handal di era globalisasi.

Penyunting

Penyunting : Komisi Pembina Tenaga Fungsional Non Peneliti

1. Drs. Simon Petrus Guru Singa (Ketua)
2. Dr. Ir. Soeranto Human (Anggota)
3. Ir. Suharyono, M.Rur.Sci (Anggota)
4. Drs. Totti Tjiptosumirat, M.Rur.Sc. (Anggota)
5. Drs. Endrawanto, M.App.Sc (Anggota)
6. Drs. Erizal (Anggota)
7. Drs. Harwikarya, MT. (Anggota)
8. Dra. Fransisca A.E. Tethool (Anggota)
9. Drs. Syamsul Abbas Ras, M.Eng (Anggota)

PERTEMUAN JABATAN FUNGSIONAL PRANATA NUKLIR, TEKNISI LITKAYASA DAN PENGAWAS RADIASI XIV 2005 JAKARTA. Risalah pertemuan ilmiah jabatan Fungsional P. Nuklir , P. Radiasi dan T. Litkayasa XIV, Jakarta 9 Maret 2005/Penyunting Simon PGS (dkk) – Jakarta : Badan Tenaga Nuklir Nasional, Puslitbang teknologi Isotop dan Radiasi, 2005.
1 Jil. 30 cm.

No. ISBN 979-3558-05-9

Alamat : Puslitbang Teknologi Isotop dan radiasi
Jln. Cinere Pasar Jumat
Kotak Pos 7002 JKSKL
Jakarta 12070
Telp. 021-7690709
Fax. 021-7691607
Email : p3tir@batan.go.id

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
Laporan Ketua Panitia Pelaksana	vii
Sambutan Deputi Bidang Penelitian Dasar dan Terapan	ix
Tantangan Pembinaan Pejabat Fungsional Pranuk : Peningkatan ketrampilan dan keahlian SDM	
Dr. Asmedi Suripto	1
Peningkatan keterampilan dan keahlian SDM dalam menunjang aplikasi isotop dan radiasi yang berwawasan lingkungan	
Drs. Soekarno Suyudi	10
Uji adaptasi beberapa galur mutan kacang tanah terhadap pupuk npk dan bio-lestari dosis anjuran	
Parno dan Kumala Dewi	13
Meningkatkan produktivitas lahan sawah menggunakan nitrogen berasal dari pupuk kimia dan pupuk hijau	
Nana Sumarna	25
Analisis kandungan tanin dalam hijauan pakan ternak dengan metode total fenol	
Ibrahim Gobel	34
Penggunaan ^{32}P untuk menentukan pengaruh P dari dua sumber berbeda terhadap pertumbuhan tanaman jagung	
Halimah	40
Pengaruh infeksi <i>fasciola gigantica</i> terhadap gambaran darah sapi: PO (peranakan ongole)	
Yusneti dan Dinardi	52
Adaptasi dan toleransi beberapa genotipe kedelai mutan di lahan optimal dan lahan sub optimal	
Harry Is Mulyana	59
Pembuatan kurva standar isolat khamir R1 dan R2	
Dinardi dan Yusneti	68
Pengujian daya hasil dan ketahanan terhadap hama dan penyakit galur mutan padi sawah obs 1677/Psj dan obs-1678/Psj	
Sutisna	74
Kurva pertumbuhan isolat khamir R1 dan R2 sebagai bahan probiotik ternak ruminansia.	
Nunie Lelanangingtyas	84
Perbedaan persentase n-berasal dari urea bertanda $^{15}\text{N}(\%^{15}\text{N-U})$ pada kedelai berbintil wilis dan kedelai tidak berbintil CV	
Amrin Djawanas dan Ellya Refina	88

Pengaruh hormon testosteron alami terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila gift (<i>Oreochromis niloticus</i>) Sri Utami	100
Penggunaan pangkasan <i>Flemingia congesta</i> sebagai pupuk hijau bagi padi lahan kering Ellya Refina dan Amrin Djawanas	108
Perbedaan pertumbuhan berbagai bagian tanaman dan tanaman antara kedelai berbintil varietas Wilis dengan kedelai tidak berbintil varietas CV Karaliyani	117
Pengaruh iradiasi gamma ⁶⁰ Co terhadap pertumbuhan eksplan batang pada kultur <i>in-vitro</i> tanaman krisan (<i>chrysanthemum morifolium</i>) Yulidar	126
Penggantian tali pengendali sumber kobalt-60 iradiator panorama serbaguna (IRPASENA) Armanu, Rosmina DLT., R. Edy Mulyana, Bonang Sigit T., dan M. Natsir	133
Pembuatan petunjuk pengoperasian prototip renograf add-on card menggunakan perangkat lunak RENO2002 Joko Sumanto	142
Penentuan faktor keluaran berkas foton pesawat pemercepat linier medik elekta Nurman R	155
Teknik isotop dan hidrokimia untuk menentukan intrusi dan pola dinamika aliran air tanah di Kabupaten Pasuruan Djiono Wandowo, dan Alip	164
Rancangan prototip brakiterapi dosis rendah semi otomatis dengan isotop Ir- 192 Tri Harjanto Djoko Trianto, Sunoro, Tri Mulyono Atmojo, dan Syamsurizal R.	176
Respon dosimeter larutan fricke dengan pelarut tridest, limbah air kondensasi, air bebas mineral dan millipure water serta penerapannya dalam layanan iradiasi gamma Tjahyono, Rosmina DLT, Darmono, Prayitno Suroso, Armanu dan M. Natsir	186
Perbandingan penentuan dosis serap berkas elektron energi nominal 9 MeV menggunakan protokol TRS No.277 dan TRS No. 398 Sri Inang Sumaryati	194
Pengaruh dosis iradiasi terhadap berat molekul, kelarutan dan kekuatan tarik khitosan dari kulit udang Maradu sibarani dan Tony Siahaan	202
Studi <i>casting nose piece abgasitutzen</i> menggunakan X-Ray Djoli Sumbogo dan R. Hardjawidjaja	215

Renovasi motor listrik pada instalasi <i>fume hood</i> Wagiyanto	221
Studi filtrasi air melalui " <i>cut off wall</i> " menggunakan isotop I-131 pada bendungan Jatiluhur Pemurnian karbofuran dan karbaryl secara kristalisasi Darman dan Hariyono	228
Identifikasi lokasi bocoran bendungan sengguruh dengan teknik perunut radioisotop AU-198 Alip, Djiono, dan Neneng Laksminingpuri R	237
Aplikasi gas larut dan tidak larut dalam panas bumi N. Laksminingpuri Ritonga, Djiono dan Alip	246
Studi kadar air jenuh dan higroskopis berbagai tipe tekstur tanah menggunakan neutron Simon Petrus Guru Singa	253
Analisis kemurnian radiokimia pada kit radiofarmaka mibi dan sediaan ¹⁵³ Sm-EDTMP Yayan Tahyan, Enny Lestari, Dadang Hafidz, dan Sri Setiyowati	266
Pemurnian karbofuran dan karbaril dengan metoda kristalisasi Elida Djali	274
Penentuan partikel debu udara di PPTN Pasar Jumat Suripto dan Zulhema	282
Dosis minimum sinar gamma yang dapat diukur dosimeter poli(tetrafluoro etilen (TEFLON) dengan alat elektron spin resonan (ESR). A. Sudradjat dan Dewi S.P	291
Perbandingan metode pengabuan dan destruksi basah pada penentuan Pb, Cd, Cr, Zn dan Ni dalam tanaman air (<i>Pistia stratiotes L</i>) Desmawita Gani	300
Pengaruh penambahan antioksidan untuk pembentukan ikatan silang pada polietilen densitas rendah dengan teknik berkas elektron Dewi Sekar Pangerteni	307
Pengawasan NORM pada pelaksanaan program pemeliharaan Bejana Conoco Phillip Inc.Ltd di DPPA, Lapangan Belida, Lau' Natuna Aang Suparman	316
Pengaruh dosis iradiasi terhadap berat molekul, kelarutan dan kekuatan tarik khitosan dari kulit udang Dian Iramani	324
Pengukuran pajanan radiasi gamma dan radioaktivitas lingkungan di pabrik pembuatan papan gypsum Wahyudi	332
Penentuan jumlah mikroba dan morfologi sel bakteri hasil isolasi dari tulang alograf Nani Suryani dan Febrida Anas	342

Pemantauan tingkat radioaktivitas air di lingkungan Pusat Penelitian Tenaga Nuklir Pasar Jumat periode Januari – Desember 2003 Prihatiningsih dan Aang Suparman	347
Penentuan dosis sterilisasi pada amnion chorion Febrida Anas dan Nani Suryani	355
Eliminasi mikroba serbuk chlorella dengan radiasi sinar gamma Lely Hardiningsih	364
Pemantauan tingkat radioaktivitas tanah dan rumput di lingkungan Pusat Penelitian Tenaga Nuklir Pasar Jumat periode tahun 2004 Achdiyat dan Aang Suparman	371
Daftar Peserta	379

ANALISIS KANDUNGAN TANIN DALAM HIJAUAN PAKAN TERNAK DENGAN METODE TOTAL FENOL

Ibrahim G.

PuslitbangTeknologi Isotop dan Radiasi - Batan

ABSTRAK

ANALISIS KANDUNGAN TANIN DALAM HIJAUAN PAKAN TERNAK DENGAN METODE TOTAL FENOL. Tujuan dari percobaan adalah untuk mengetahui kandungan tanin dalam hijauan yang diharapkan menjadi salah satu bahan penyusun pakan ternak ruminansia. Analisis kandungan tanin di dalam hijauan (daun jagung, daun singkong, daun sorghum, daun lamtoro, daun gamal, daun kaliandra dan daun akasia) telah dilakukan dengan menggunakan metode fenol. Persamaan garis kurva standar yang digunakan adalah $y = 0,0465 x - 0,0105$ dengan nilai korelasi $R^2 = 0,9904$ dimana $y =$ absorbansi, dan x adalah konsentrasi tanin. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kandungan tanin tertinggi terdapat pada daun akasia, yaitu 12,95 $\mu\text{g/g}$ diikuti daun kaliandra, daun gamal, daun lamtoro, daun sorghum, daun singkong dan daun jagung, yaitu 8,25; 3,73; 3,46; 2,16; 1,10 dan 0 $\mu\text{g/g}$ respectively.

ABSTRACT

ANALYSIS OF TANNIN CONCENTRATION IN FEED FOURAGE BY TOTAL PHENOL METHOD. The aim of this experiment is to know about tannin concentration in leaves, used as feed materials ruminantia. Samples are corn straw, cassava leaves, sorghum leaves, glyciridae leaves, calliandra leaves and accasia leaves. Tannin concentration is determined by total phenol method. The standard curve of tannin is $y = 0,00105 x - 0,0465$ ($y =$ tannin concentration and $x =$ absorbance) with $R^2 = 0.9904$. The result showed the highest concentration of tannin is found at acacia leaves i.e. 12.95 $\mu\text{g/g}$, following by calliandra leaves, glyricidae leaves, legume leaves, sorghum leaves, cassava leaves corn leaves and straw leaves i.e. 8,25; 3,73; 3,46; 2,16; 1,10 and 0 $\mu\text{g/g}$, respectively.

PENDAHULUAN

Tanin dikenal sebagai zat antinutrisi, namun ternyata tanin dapat dimanfaatkan sebagai bagian dari formulasi pakan untuk ternak ruminansia seperti sapi, kerbau, domba, dan kambing karena sifatnya yang mampu membentuk senyawa kompleks tanin-protein. Umumnya tanin banyak terdapat pada tanaman seperti *Acacia nilotica*, *Madhuca indica*, *Garcinia indica*, *Shorea robusta*, *Tamarindus indica*, *Mangifera indica*, *Thebroma cacao*, *Quercus* spp., dsb (1).

Tanin merupakan senyawa polifenolik dengan beragam berat molekul dan tingkat kekomplekan yang berbeda-beda. Secara kimia tanin tidak dapat didefinisikan secara jelas, tapi dikenal sebagai senyawa yang mampu berikatan dengan protein. Gugus hidroksil fenol dari tanin yang berperan dalam membentuk senyawa kompleks dengan protein dan ion-ion logam. Berdasarkan gugus fungsi yang membentuknya tanin dibagi menjadi 2 yaitu tanin fenolik dan non-fenolik (2).

Dampak antinutrisi tanin pada ternak ruminansia berawal dari proses mastikasi, selanjutnya tanin akan berikatan dengan enzim saliva sehingga pakan tidak disukai dan

konsumsi pakan menurun. Di dalam rumen, tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan protein, karbohidrat (selulosa, hemiselulosa, dan pektin), mineral, vitamin dan enzim-enzim mikroba rumen (2). Selain dampak negatif, tanin memiliki dampak positif yaitu meningkatkan *by-pass* protein. Kompleks tanin protein tidak mudah didegradasi oleh mikroba akan tetapi dapat diserap oleh dinding saluran pencernaan bawah secara langsung sebagai sumber protein sebanyak 40 – 60 % (1).

Pengukuran tanin dapat dilakukan secara konvensional maupun teknik nuklir. Secara konvensional dapat dilakukan dengan menggunakan metode total fenol, tanin kondensasi-leucocyanidin, fenol presipitasi protein, dan tanin hidrolisis-galaktanin, Sedangkan metode dengan menggunakan teknik nuklir adalah metode presipitasi ^{14}C -PEG dan ^{125}I -BSA (1).

Berdasarkan hal tersebut, percobaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan tanin pada beberapa hijuan pakan ternak untuk mendukung strategi pemanfaatan pakan ruminansia di masa datang. Dengan demikian, diharapkan pakan hijuan yang dimaksud dapat dimanfaatkan secara optimal dalam mensuplai atau sebagai pelindung protein sebagai kebutuhan ternak. Adapun bahan-bahan hijauan yang digunakan dalam percobaan ini adalah; daun jagung, daun singkong, daun sorghum, daun lamtoro, daun gamal, daun kaliandra dan daun akasia yang diperoleh di sekitar kelurahan, Lebak Bulus, Kecamatan Cilandak, Jakarta Selatan.

BAHAN DAN METODE

Bahan. Bahan-bahan hijauan yang digunakan dalam percobaan ini adalah; daun jagung, daun singkong, daun sorghum, daun lamtoro, daun gamal, daun kaliandra dan daun akasia yang diperoleh di sekitar kelurahan, Lebak Bulus, Kecamatan Cilandak, Jakarta Selatan. Selanjutnya hijauan tersebut di potong-potong kecil ukuran ± 3 cm, lalu dipanaskan selama 3 (tiga) hari dalam oven pada suhu 65°C . Tiga hari kemudian sampel-sampel diblender hingga ukuran 1 mm. Setelah di blender sampel diukur berat kering (BK) dan berat organik (BO) untuk analisis percobaan berikutnya.

Peralatan. Peralatan yang digunakan adalah; neraca analitik, *waterbath ultrasonik*, *Sentrifuge*, labu ukur, *erlenmeyer*, tabung reaksi, *vortek* dan seperangkat alat spektrofotometer UV-Vis.

Bahan Pereaksi kimia. Bahan Pereaksi digunakan adalah Aseton 70%, Sodium Carbonat 20 %, Folin-Ciocalteu, Insoluble PVPP dan standar asam tanin.

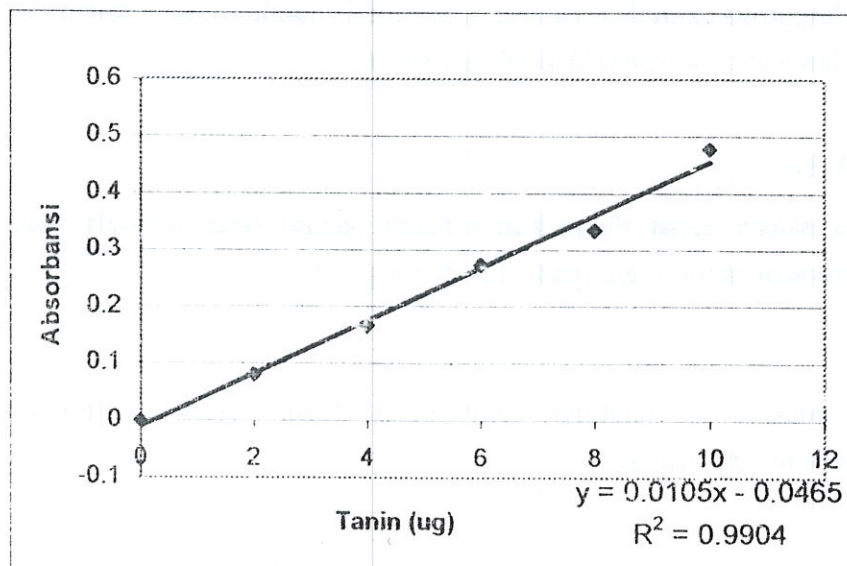
METODE ANALISIS KADAR TANIN : Ditimbang 100 mg sampel serbuk hijauan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambah 10 ml aseton 70 %. Tabung reaksi yang berisi sampel di lakukan pemecahan sel dengan alat *waterbath ultrasonik* selama 1 (satu) jam. Selanjutnya di sentrifugasi pada 3000 rpm selama 10-15 menit dan di ambil ekstraknya dengan pipet dan disimpan pada lemari es 4°C . 0,1 ml ekstrak tanin dari sampel ditambah 0,4 ml air akuades dan larutan Folin-Ciocalteus 1,25 ml lalu di *vortek*. Setelah itu

ditambahkan 1,25 ml larutan Na_2CO_3 20 % dan di *vortek*. Kemudian diukur absorbansinya pada spektrofotometer pada panjang gelombang 725 nm. Nilai absorbansi sampel dimasukkan dalam persamaan garis kurva standar asam tanin (0; 2; 4; 6; 8, dan 10 μg) dengan langkah-langkah yang sama. Nilai yang diperoleh merupakan nilai konsentrasi total fenol.

Selanjutnya dilakukan analisis senyawa total polifenol non tanin. Dipipet 1 ml ekstrak tanin ditambah dengan 0,1 ml larutan 100 mg PPVP dalam 1 ml air akuades serta di *vortek* dan disentrifugasi pada 3000 rpm selama 10-15 menit. Dari 1,1 ml larutan dipipet 0,1 ml dan diukur absorbansinya sebagai senyawa total polifenol non tanin dengan cara yang sama seperti di atas. Dari nilai absorbansi sampel dimasukkan dalam persamaan garis kurva standar asam tanin. Konsentrasi kadar tanin diperoleh dengan cara mengurangi total fenol dengan total polifenol non tanin. Konsentrasi total fenol dan total polifenol non tanin dalam pakan hijauan dihitung dengan menggunakan persamaan garis linear $y = ax + b$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran tanin dengan metode total fenol yang digunakan untuk menganalisis standar asam tanin dan beberapa pakan hijauan ternak terlihat pada Gambar 1 dan Tabel 1. Standar kurva asam tanin dari urutan 0; 2; 4; 6; 8, dan 10 μg yaitu untuk mengetahui batasan maksimum sampai minimum dari nilai asam tanin yang terkandung dalam hijauan yang di analisis. Adapun asam tanin dan larutan folin bila ditambahkan peraksi larutan Na_2CO_3 akan membentuk senyawa kompleks protein, karbohidrat (selulosa, hemiselulosa dan pektin) mineral, vitamin dan enzim-enzim yang di tandai dengan warna biru. Intensitas dari warna yang terjadi pada standar-standar tersebut memberikan persamaan garis regresi linier $Y = 0,0465 X - 0,0105$. dengan nilai korelasi $R^2 = 0,9904$.



Gambar 1. Kurva Standar Asam Tanin

Tabel 1. Hasil Konsentrasi Kandungan Tanin Dan Kadar BK Dalam Hijauan Pakan Ternak.

No	Sampel	Kadar Tanin ($\mu\text{g/g}$)	Kadar BK (%)
1	Daun jagung	0	98,02
2	Daun singkong	1,10	82,65
3	Daun sorghum	2,16	97,95
4	Daun lamtoro	3,46	84,72
5	Daun gamal	3,73	87,12
6	Daun kaliandra	8,25	90,01
7	Daun akasia	12,95	96,42

Tabel 1 memperlihatkan hasil analisis kandungan tanin dan kadar bahan kering pada daun jagung, daun singkong, daun sorghum, daun lamtoro, daun gamal, daun kaliandra dan daun akasia pakan hijauan ternak dengan cara metode total fenol. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kandungan tanin tertinggi terdapat pada daun akasia, yaitu 12,95 $\mu\text{g/g}$ diikuti daun kaliandra, daun gamal, daun lamtoro, daun sorghum dan singkong, yaitu 8,25; 3,73; 3,46; 2,16; 1,10; dan daun jagung 0 $\mu\text{g/g}$. Hasil analisis kadar BK digunakan sebagai faktor perkalian berat sampel sebenarnya dalam satuan gram.

Dengan demikian diharapkan daun akasia menjadi salah satu bahan dasar formula pakan ternak yang dapat meningkatkan by-pass protein. Dimana protein yang lolos dari degradasi selanjutnya akan dicerna secara enzimatik dan kimiawi untuk dipecah menjadi asam amino yang langsung diserap oleh dinding usus. (3).

KESIMPULAN

Daun akasia dapat digunakan sebagai bahan dasar formula pakan ternak karena mengandung kadar tanin tinggi, yaitu 12,95. $\mu\text{g/g}$.

SARAN

Perlu adanya uji lanjutan penyusunan daun akasia dengan bahan-bahan yang mengandung sumber protein.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Irawan Sugoro, M.Si. yang telah mengizinkan data ini dibawakan dalam pertemuan Ilmiah litkayasa dan pranata. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada Drs. Totti Tjiptasumirat, M.Rur. Sci. sebagai kepala kelompok Nutrisi dan Reproduksi Ternak yang telah mendukung makalah ini dibawakan dalam pertemuan Ilmiah litkayasa dan pranata.

DAFTAR PUSTAKA

1. MAKKAR, H.P.S., Quantification of Tannins in Tree and Shrub Foliages. A Laboratory Manual. Kluwer Academic Publishers. 22-23 (2003).
2. SEWET, U. Dinamika Populasi dan Aktivitas Fermentasi Mikroba Rumen Kambing yang diberi Pakan Kaliandra. Tesis Program Pasca Sarjana IPB. (1997)
3. SUGORO, I., Pengaruh Tanin Dan Penambahan PEG Terhadap Produksi Gas Secara In Vitro. Jurnal Apisora BATAN. JAKARTA. 2004

DISKUSI

SUHARYONO

Anda sebagai penyelia/Litkayasa senior dan menentukan kandungan tannin dalam hijauan pakan ternak untuk ruminansia.

1. Apa bedanya ternak ruminansia dan unggas ?
2. Apakah pakan yang mengandung tanin tinggi itu baik untuk ternak ruminansia dan unggas ? tolong jelaskan.
3. Bagaimana caranya anda agar data tidak duplikasi dengan hasil penelitian dari peneliti.
4. Kalau tidak salah anda mengukur kandungan tanin tidak dengan teknik nuklir (TN) padahal dalam paper ini untuk memanfaatkan teknik nuklir. Bagaimana informasi dari penulisan ini mendukung kegiatan TN.

IBRAHIM GOBEL

1. Batasan kandungan tanin untuk ternak ruminansia tidak boleh lebih dari 10% dari jumlah pakan yang diberikan, karena akan menyebabkan terganggunya metabolisme ternak/kematian ternak.
2. Pakan untuk unggas tidak boleh mengandung tanin, karena system kecernaannya tidak mengandung mikroba seperti pada hewan ruminansia sehingga akan menonaktifkan enzimnya.
3. Pengukuran tanin dengan teknik nuklir dapat digunakan sebagai salah satu parameter dalam penelitian tentang tanin seperti pengukuran sintesis mikroba dengan P-32 atau N-15.