

# **PROSIDING**

## **SEMINAR NASIONAL V HITPI**

**TEMA :**

**INTENSIFIKASI SISTEM PRODUKSI HIJAUAN PAKAN  
UNTUK PENGUATAN KETAHANAN PANGAN**



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS SAM RATULANGI  
MANADO, 27-28 JULI 2016**

# **PROSIDING SEMINAR NASIONAL**

## ***Intensifikasi Sistem Produksi Hijauan Pakan untuk Penguatan Ketahanan Pangan***

**Seminar pada hari : Rabu - Kamis, 27-28 JULI 2016**  
**Tempat : Lion Hotel Manado**

**EDITOR :**

- 1. Prof. Dr. Ir. Femi H. Elly, MP**
- 2. Dr. Ir. Jolanda. K.J. Kalangi, MS**
- 3. Dr. Ir. Jein Rini Leke, MSi**
- 4. Mursye Regar SPt, MSi**

**Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado**  
**Jln Kampus Unsrat Manado**

**Rancang Sampul : Art Division Unsrat Press**  
**Layout : Redaksi Unsrat Press**  
**Diterbitkan oleh : UNSRAT PRESS**  
                         **Jl. Kampus Unsrat Bahu Manado 95115**  
**Email : percetakanunsrat@gmail.com**  
**ISBN : 978-979-3660-42-4**

**Cetakan pertama 2016**

**Dilarang mengutip dan atau memperbanyak tanpa izin tertulis dari penerbit, sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun baik cetak, footprint, mikrofil dan sebagainya**

**Hak cipta dilindungi oleh undang-undang, 2016**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerahNya sehingga **Seminar Nasional V HITPI** dapat terlaksana sesuai dengan rencana. Adapun tema seminar ini adalah **Intensifikasi Sistem Produksi Hijauan Pakan untuk Penguatan Ketahanan Pangan.**

Kegiatan Seminar Nasional V Hijauan Pakan bertujuan untuk menggali informasi berkaitan dengan potensi pengembangan hijauan pakan dalam berbagai sistem produksi di beberapa wilayah di Indonesia, mengumpulkan berbagai macam data, baik aspek teknis maupun sosial ekonomi dan bisnis, berkaitan dengan pengkajian, pengembangan dan produksi hijauan pakan berkelanjutan dan ramah lingkungan, mengumpulkan serta mendokumentasi informasi hasil penelitian dan pengalaman, baik peneliti maupun praktisi untuk dijadikan acuan pengembangan bagi wilayah lain, menghasilkan rekomendasi teknis dan strategis bagi pemerintah sebagai acuan pengembangan hijauan pakan yang akseleratif, dan mensosialisasikan kebijakan dan program pengembangan hijauan pakan nasional.

Seminar Nasional V Hijauan Pakan diselenggarakan di Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi oleh Himpunan Ilmuwan Tumbuhan Pakan Indonesia (HITPI) bekerjasama dengan Direktorat Pakan Ternak, Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, dengan harapan agar potensi hijauan pakan tersedia secara maksimal. Ketersediaannya dapat dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung produktivitas ternak ruminan dalam rangka penguatan ketahanan pangan di Indonesia, khususnya pangan asal ternak.

Selesainya prosiding ini merupakan kerjasama antara berbagai pihak, utamanya penulis, tim editor, sekretariat dan percetakan. Terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi. Semoga semua artikel yang dirangkum pada prosiding ini dapat digunakan sebagai referensi ilmiah dalam pengembangan hijauan makanan ternak terutama dalam menerapkan kebijakan teknis dan strategis program pengembangan hijauan pakan nasional.

Manado, Januari 2017

Dekan Fakultas Peternakan  
Universitas Sam Ratulangi

Prof.Dr.Ir. Charles L. Kaunang, MS



## DAFTAR ISI

<b>Kata Pengantar</b>	I
<b>Daftar Isi</b>	III
<b>LAPORAN KETUA PANITIA</b>	VII
<b>PERSONAL SEKSIE PERSIDANGAN UNTUK PRESENTASI ORAL MAKALAH SEMINAR NASIONAL V HITPI TAHUN 2016</b>	IX
<b>MANAJEMEN PENGGEMBALAAN DAN SIKLUS BIOGEOKIMIA KARBON PADANG RUMPUT <i>D.A. Kaligis dan S.D.Anis</i></b>	1-5
<b>KONSEP DAN PENGEMBANGAN STS BERBASIS RANSUM PADA USAHA PERTANIAN DAN PETERNAKAN DI PROVINSI BALI <i>Ni Luh Gde Sumardani</i></b>	7-13
<b>PENGARUH JARAK TANAM DAN DOSIS BIO-URIN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL RUMPUT <i>Panicum maximum</i> PADA PEMOTONGAN KE TIGA <i>Ni Nyoman Candraasih Kusumawati, Ni Made Witariadi, I Ketut Mangku Budiasa, I Gede Suranjaya dan Ni Gusti Ketut Roni</i></b>	15-20
<b>PRODUKTIVITAS RUMPUT <i>Panicum maximum</i> Cv. <i>Green Panic</i> PADA BERBAGAI TARAF PEMUPUKAN KOTORAN SAPI DALAM KONDISI TERNAUNG DAN TANPA NAUNGAN <i>Wirawan, I W., I W. Suarna, N.N. Suryani, A.A.A.S. Trisnadewi, dan N.L.G. Sumardani</i></b>	21-26
<b>IDENTIFIKASI DATA AKTIVITAS SUB-SEKTOR PETERNAKAN DALAM MITIGASI EMISI GAS RUMAH KACA (GRK) DI PROVINSI BALI <i>I Wayan Suarna, Ni Nyoman Suryani, R. R. Indrawati, dan Magna Anuraga Putra Duarsa</i></b>	27-30
<b>POTENSI BIO-SLURRY DALAM PENINGKATAN KARAKTERISTIK TUMBUH DAN PRODUKSI PASTURA CAMPURAN PADA LAHAN KERING DI DESA SEBUDI KARANGASEM <i>I Wayan Suarna, Ketut Mangku Budiasa, Tjokorda Istri Putri, Ni Putu Mariani, dan Martini Hartawan</i></b>	31-36
<b>KERAGAMAN HIJAUAN PAKAN DI KUNAK (KAWASAN USAHA PETERNAKAN) SAPI PERAH BOGOR <i>Asep Tata Permana, M Agus Setiana, Ikhwan Ibnu Arbi</i></b>	37-42
<b>PRODUKTIVITAS RUMPUT PAKAN ANOA (<i>Bubalus spp.</i>) SEKITAR PENANGKARAN PADA KONDISI PRA BUDIDAYA <i>Diah Irawati Dwi Arini dan Anita Mayasari</i></b>	43-49
<b>EFFISIENSI EKONOMI PEMANFAATAN HIJAUAN PAKAN PADA USAHA TERNAK SAPI DI KABUPATEN BOLAANG MONGONDOW SELATAN <i>Erwin Wantasen, Stevy. P. Pangemanan, Selvie. D Anis, Sahrun Dalie dan Franky.N.S. Oroh</i></b>	51-55

<b>PEMBERDAYAAN KELOMPOK TANI TERNAK SAPI DI KELURAHAN MALALAYANG 1 TIMUR</b>	<b>57-63</b>
<i>Nansi Magret Santa<sup>1)</sup>, David Arnold Kaligis<sup>1)</sup> Zetly Estevanus Tamod<sup>2)</sup>, Jeane Pandey<sup>1)</sup></i>	
<b>PRODUKSI DAN KARAKTERISTIK KACANG PINTO YANG DIBERI PUPUK KANDANG SAPI DAN MIKORIZA</b>	<b>65-70</b>
<i>Ni Gusti Ketut Roni, Ni Nyoman Candraasih Kusumawati, Ni Made Witariadi, Sri Anggreni Lindawati dan Ni Wayan Siti</i>	
<b>UPAYA MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS SAPI BALI MELALUI MANIPULASI TEKNOLOGI PEMBERIAN PAKAN BERBASIS HIJAUAN</b>	<b>71-76</b>
<i>Oka Anak Agung, I Nyoman Tirta Ariana, Ni Luh Putu Sriyani, Made Dewantari dan Ni Putu Sarini</i>	
<b>PENGARUH METODA PENYIMPANAN TERHADAP VIABILITAS DAN VIGOR BENIH CALOPO (<i>Calopogonium mucunoides</i>)</b>	<b>77-82</b>
<i>Sajimin<sup>1</sup>, A. Fanindi<sup>1</sup> dan Rijanto Hutasoit<sup>2</sup></i>	
<b>PRODUKSI DAN KUALITAS RUMPUT GAJAH KATE (<i>Pennisetum purpureum</i> cv. Mott) YANG DITANAM DALAM PERTANAMAN CAMPURAN RUMPUT DAN LEGUM PADA PEMOTONGAN PERTAMA</b>	<b>83-92</b>
<i>I Nyoman Kaca, I Gede Sutapa, Luh Suariani, Yan Tonga, Ni Made Yudistari, Ni Ketut Etty Suwitari</i>	
<b>PERTUMBUHAN DAN KARAKTERISTIK MORFOLOGI RUMPUT (<i>Ischaemum Sp</i>) PADA TANAH ASAL AMBAN DAN KEBAR DENGAN LEVEL DOSIS PUPUK NPK YANG BERBEDA</b>	<b>93-100</b>
<i>Onesimus Yoku, Daniel Yohanis Seseray dan Maria Krey</i>	
<b>EFEKTIFITAS PERBANYAKAN KULTUR TUNGGAL CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULA (<i>Gigaspora margarita, Acaulospora tuberculata</i>)</b>	<b>101-104</b>
<b>PADA INANG <i>Pueraria javanica</i></b>	
<i>Prihantoro I, Rachim AF, Karti PDMH</i>	
<b>KARAKTERISTIK PERTUMBUHAN <i>Leucaena leucocephala</i> cv. Tarramba TERCEKAM ALUMUNIUM PADA SISTEM KULTUR JARINGAN</b>	<b>105-109</b>
<i>Prihantoro I, Manpaki SJ, Karti PDMH</i>	
<b>PRODUKSI JAGUNG MANIS DAN KADAR MINERAL JERAMI PADA TIGA MUSIM TANAM DENGAN PEMUPUKAN PUKAN ‘PLUS’</b>	<b>111-117</b>
<i>Dwi Retno Lukiwati<sup>1)</sup>, Endang Dwi Purbayanti<sup>1)</sup>, Retno Iswarin Pujaningsih<sup>2)</sup></i>	
<b>KAJIAN PEMANFAATAN SEKAM PADI MENGANDUNG DAUN NONI (<i>Morinda citrifolia L.</i>) DISUPPLEMENTASI MULTI ENZIM TERHADAP PENAMPILAN ITIK BALI FASE PENELURAN PERTAMA</b>	<b>119-124</b>
<i>T.G. Belawa Yadnya dan I.W. Wirawan</i>	
<b>KAJIAN DETOKSIFIKASI ASAM SIANIDA PADA KETELA POHON (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) MELALUI PEMETIKAN PUCUK BATANG</b>	<b>125-129</b>
<i>T.G. Belawa Yadnya</i>	
<b>PENGGUNAAN TEPUNG TOMAT (<i>Solanum Lycopersicum L.</i>) DAN IMPLIKASINYA DALAM PAKAN TERHADAP KANDUNGAN</b>	<b>131-136</b>

<b>BETAKAROTEN, SHAPE INDEX, HAUGH UNIT TELUR AYAM BURAS</b> Jein Rinni Leke <sup>1)</sup> , Jacquiline. Laihad <sup>1)</sup> , Friets.Ratulangi <sup>1)</sup> , Mursye.Regar <sup>2)</sup>	<b>137-141</b>
<b>PENGARUH PENGGUNAAN MINYAK KELAPA SEBAGAI AGENSI DEFAUNASI TERHADAP PODUKTIFITAS TERNAK SAPI YANG DIBERI PAKAN SUPLEMEN UREA MOLASES MULTINUTIEN BLOK (UMMB)</b> <i>Y.L.R. Tulung, Bernat Tulung dan P.R.R.I Montong</i>	
<b>PRODUKSI KARKAS, KANDUNGAN KOLESTEROL DARAH DAN LEMAK ABDOMEN AYAM BROILER YANG MENDAPAT RANSUM TEPUNG KULIT BUAH NAGA (<i>Hylocereus polyrhizus</i>)</b> <i>Gusti A.M. Kristina Dewi<sup>1</sup>, I M Mastika<sup>1</sup>, N. Tirta Ariana<sup>1</sup>, M. Wirapartha<sup>1</sup>, Matini H<sup>1</sup> dan Ira Astuti<sup>2</sup></i>	<b>143-153</b>
<b>PRODUKTIVITAS DAN KOMPONEN KARKAS BROILER YANG MENDAPAT RANSUM TEPUNG LUMPUR SAWIT</b> <i>I M. Mastika<sup>1</sup>, G.A.M.Kristina Dewi<sup>1</sup>, R.R. Indrawati<sup>1</sup>, I K.Anom W.<sup>1</sup> dan Becky Fitro<sup>2</sup></i>	<b>155-160</b>
<b>APLIKASI TANAMAN PANGAN SEBAGAI PAKAN AYAM BURAS PADA KELOMPOK TANI DESA TENGA KABUPATEN MINAHASA SELATAN</b> <i>Jein Rinni Leke, F. Ratulangi, D. Rembet, V. Rawung, L.Tangkau, R.Tinangon</i>	<b>161-166</b>
<b>MODEL PENGEMBANGAN KEBUN PRODUksi DAN KEBUN KOLEKSI HIJAUAN PAKAN TERNAK SECARA TERPADU DI TECHNOPARK BANYUMULEK, NUSA TENGGARA BARAT</b> <i>Erwin Al Hafizh*, Roni Ridwan dan Tri Muji Ermayanti</i>	<b>167-173</b>
<b>PEMBERDAYAAN KELOMPOK MELALUI INTRODUksi RUMPUT DWARF PADA KELOMPOK USAHA BERSAMA DESA RANOTONGKOR TIMUR</b> <i>Sintya J.K. Umboh, Hendrik O. Gijoh, Ingriet D.R. Lumentah, Lidya S. Kalangi dan Stanly O.B. Lombogia</i>	<b>175-181</b>
<b>KOMPOSISI FITOKIMIA DAN AKTIVITAS HEMOLITIK <i>IN VITRO</i> SAPONIN DAUN GEDI (<i>Abelmoschus manihot</i> (L.) Medik) TERHADAP DARAH AYAM PEDAGING</b> <i>Jet Saartje Mandey*, Youdhie H. S. Kowel, Cherly J. Pontoh dan C. A. Rahasia</i>	<b>183-188</b>
<b>TANAMAN PAKAN LEGUMINOSA DALAM SISTEM INTEGRASI DENGAN PERKEBUNAN JERUK</b> <i>Rijanto Hutasoit, Andi Tarigan, Juniar Sirait</i>	<b>189-195</b>
<b>INTRODUksi HIJAUAN PAKAN TERNAK SAPI DI KECAMATAN SANGKUB</b> <i>F. H. Elly<sup>1)</sup>, A.H.S Salendu<sup>1)</sup>, Ch. L. Kaunang<sup>1)</sup>, Indriana<sup>2)</sup>, Syarifuddin<sup>3)</sup>, Z. Pohuntu<sup>4)</sup> and S. Pontoh<sup>4)</sup></i>	<b>197-201</b>
<b>LIMBAH TANAMAN PANGAN SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN PAKAN TERNAK SAPI DI BOLAANG MONGONDOW UTARA</b> <i>Ramlan Pomolango*, Charles L. Kaunang** dan Femi H. Elly**</i>	<b>203-207</b>
<b>KARAKTERISTIK LIMBAH PASAR PRODUK TANAMAN PANGAN SEBAGAI SUMBER PAKAN BERSERAT</b> <i>Bagau, B, Meity R. Imbar, M. Najoan, Fenny R. Wolayan, dan Florencia N. Sompie</i>	<b>209-214</b>

<b>HERBAL DALAM RANSUM BROILER SEBAGAI ANTIBIOTIK ALAMI</b>	215-218
<i>Mursye N. Regar dan Youdhie H.S. Kowel</i>	
<b>POLA TUMBUH <i>BRACHIARIA HUMIDICOLA</i> CV. TULLY</b>	219-226
<b>DI BAWAH TEGAKAN KELAPA</b>	
<i>Selvie D. Anis, F. Dompas, W.Kaunang</i>	
<b>SILASE LIMBAH ORGANIK PASAR SEBAGAI PAKAN ALTERNATIF</b>	227-229
<b>TERNAK RUMINANSIA (SEBUAH REVIEW)</b>	
<i>Fenny R.Wolayan., Yohanis. R.L.Tulung,, Betty Bagau .,Hengkie. Liwe., Ivonne.M Untu</i>	
<b>POTENSI BY PRODUCT PADI SEBAGAI PAKAN DI MINAHASA</b>	231-236
<b>SULAWESI UTARA</b>	
<i>Jeane Catty Loing, Merry A.V. Manese, Tilly F.D. Lumy</i>	

## LAPORAN KETUA PANITIA

Assalamu alaikum Warahmatullahi Wabarakatu  
Syalom  
Salam sejahtera bagi kita semua

Yang terhormat :  
Menteri Pertanian Republik Indonesia  
Direktur Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan  
Direktur Jenderal Pakan Ternak  
Rektor Universitas Sam Ratulangi  
Dekan Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi  
Para Pembicara Utama  
dan Peserta Seminar

Selamat datang di Kota Manado

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Seminar Nasional V Himpunan Ilmuwan Tumbuhan Pakan Indonesia (HITPI), yang diselenggarakan bekerjasama dengan Direktorat Pakan Ternak, Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, dengan tema **Intensifikasi Sistem Produksi Hijauan Pakan untuk Penguatan Ketahanan Pangan** dapat terlaksana hari ini. Tujuan seminar ini adalah untuk menggali informasi berkaitan dengan potensi pengembangan hijauan pakan dalam berbagai sistem produksi di beberapa wilayah di Indonesia, mengumpulkan berbagai macam data, baik aspek teknis maupun sosial ekonomi dan bisnis, berkaitan dengan pengkajian, pengembangan dan produksi hijauan pakan berkelanjutan dan ramah lingkungan, mengumpulkan serta mendokumentasi informasi hasil penelitian dan pengalaman, baik peneliti maupun praktisi untuk dijadikan acuan pengembangan bagi wilayah lain, menghasilkan rekomendasi teknis dan strategis bagi pemerintah sebagai acuan pengembangan hijauan pakan yang akseleratif, dan mensosialisasikan kebijakan dan program pengembangan hijauan pakan nasional.

Pada kesempatan yang indah ini perkenankan panitia menghaturkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu. Pada kesempatan ini panitia juga memohon maaf atas segala kekurangan dalam penyelenggaraan seminar ini.

Akhir kata, kami ucapkan selamat mengikuti seminar, selamat bertemu dan berdiskusi dengan rekan-rekan seprofesi, semoga seminar ini bermanfaat bagi kita semua, bagi bangsa dan Negara Republik Indonesia.

Wassalamu alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Ketua Panitia

Prof. Dr. Ir. David A. Kaligis, DE

## KARAKTERISTIK PERTUMBUHAN *Leucaena leucocephala* cv. Tarramba TERCEKAM ALUMUNIUM PADA SISTEM KULTUR JARINGAN

**Prihantoro I, Manpaki SJ, Karti PDMH**

*Depertemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan,  
Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.*

*Email: iprihantoro@yahoo.com*

### ***Abstrak***

*Leucaena leucocephala* merupakan salah satu sumber daya pakan dengan kandungan protein tinggi. Tanaman *L. leucocephala* cv. Tarramba memiliki produktifitas yang tinggi, sangat tahan terhadap kekeringan, dan tahan terhadap hama kutu loncat. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui karakteristik pertumbuhan *L. leucocephala* cv. Tarramba tercekam alumunium pada media kultur jaringan. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga level  $Al^{3+}$  (0 ppm; 100 ppm, dan 200 ppm) dengan masing-masing perlakuan terdiri atas 10 ulangan. Parameter yang diamati adalah pertambahan tinggi kanopi tanaman, kerontokan daun majemuk, dan perubahan pH media. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertambahan tinggi kanopi tanaman menurun seiring meningkatnya level  $Al^{3+}$  dan jumlah kerontokan daun majemuk meningkat seiring meningkatnya level  $Al^{3+}$ . Penambahan  $Al^{3+}$  cenderung meningkatkan nilai akhir pH media dibandingkan nilai pH diawal perlakuan.

*Kata kunci:* *leucaena leucocephala* cv. tarramba, alumunium, kultur jaringan, ph media.

### **1. PENDAHULUAN**

Usaha peternakan nasional didominasi oleh peternakan rakyat >95% dengan pola manegemen konvensional. Pakan hijauan merupakan pakan utama dalam budaya peternakan rakyat dengan penggunaan hingga 100%. Kualitas pakan hijauan di Indonesia relative rendah protein dan tinggi serat kasar. Hijauan pakan ternak merupakan sumber pakan utama bagi ternak ruminansia, khususnya pada peternakan skala rakyat. Secara umum, kualitas dan produktivitas hijauan pakan di tropis masih relatif rendah. Hijauan pakan dibedakan menjadi dua famili besar yaitu *graminae* dan *leguminosae*. Leguminosa merupakan jenis hijauan pakan sumber protein. Salah satu jenis leguminosa yang sudah dikenal baik oleh peternak adalah lamtoro (*L. leucocephala*). Tanaman lamtoro memiliki kandungan protein kasar yang tinggi, yakni sebesar 23.7% - 34% dengan palatabilitas yang tinggi (Yumiarty dan Suradi, 2010).

Lamtoro mampu beradaptasi dengan baik di daerah tropis dan mampu beradaptasi pada tanah dengan kemasaman sedang antara pH 5.5 - 6.5 dengan curah hujan tahunan diatas 760 mm (Hoult dan Briant 1974). Salah satu varietas lamtoro yang sudah berkembang baik di Indonesia adalah varietas tarramba . Penelitian Yurmiaty dan Suradi (2010) lamtoro varietas tarramba (*L. leucocephala* cv. tarramba ) memiliki keunggulan tahan terhadap hama kutu loncat dan tahan pada kondisi kering. Keunggulan lain dari lamtoro kultivar Tarramba adalah tinggi kandungan protein (15-18%), vitamin, dan mineral. Kultivar ini memiliki kemampuan produktifitas lebih tinggi (11 ton BK ha<sup>-1</sup>) dibanding kultivar lokal (8.1 ton BK ha<sup>-1</sup>).

Indonesia memiliki potensi lahan dengan sifat tanah kering masam yang luas. Penelitian Hidayat dan Mulyani (2005) potensi luas lahan kering masam di Indonesia sebesar 99.6 juta hektar yang tersebar di Kalimantan, Sumatera, Maluku, Papua, Sulawesi, Jawa dan Nusa Tenggara. Kemasaman tanah dapat disebabkan karena kandungan aluminium tanah yang cukup tinggi. Logam aluminium bisa menjadi racun bagi tanaman yang tumbuh. Penelitian Sanchez (1992) pengelompokan kemasaman tanah terdiri dari sangat masam pH < 4.5, masam pH 4.5 - 5.5, agak masam pH 5.6 - 6.5, dan netral pH 6.6 - 7.5. Penelitian Hidayat dan Mulyani (2005) pada tanah masam serta miskin unsur hara, mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu sehingga produktivitas tanaman menurun secara signifikan. Black (1967) menegaskan bahwa pertumbuhan tanaman yang tidak subur pada tanah disebabkan oleh kejemuhan aluminium,

kejemuhan aluminium akan mengakibatkan tanaman rentan terhadap kekeringan, terganggunya penyerapan zat hara media, sehingga pertumbuhan dan perkembangan terhambat. Hingga saat ini, kajian tingkat toleransi *L. leucocephala cv. tarramba* terhadap media tanah masam masih relatif terbatas.

Pemanfaatan teknologi kultur jaringan memungkinkan untuk melakukan kajian secara cepat dan akurat. Lebih lanjut, teknologi kultur jaringan pada budidaya lamtoro memungkinkan untuk memaksimalkan perbanyakannya eksplan dalam kondisi steril. Teknologi ini juga efektif dalam bibit pakan hijau yang unggul, seragam, banyak, dan dalam waktu yang cepat. Menggunakan teknik ini akan memberikan peluang untuk mengetahui mekanisme dasar toleransi tanaman terhadap cekaman aluminium secara morfologi dan fisiologis. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui karakteristik pertumbuhan *L. leucocephala cv. Tarramba* tercekam alumunium pada media kultur jaringan.

## 2. METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah biji tanaman Lamtoro (*L. leucocephala cv. tarramba*) yang diperoleh dari kebun koleksi Laboratorium Lapang Ilmu dan Teknologi Tumbuhan Pakan dan Pastura, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bahan sterilisasi berupa alkohol 70%, alcohol 96%, sabun cuci, clorox 10% sampai 20%, aquades, zat pengatur tumbuh kinetin (6-furfuryl amino purine) dan BAP (6-benzyl amino purine), media MS (Murashige Skoog) basal,  $\text{AlCl}_3$ .

### Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi laminar air flow, botol kultur jaringan kapasitas kecil, botol kultur jaringan kapasitas sedang, jangka sorong, *magnetic stirrer*, *Leaf Colour Chart*, pH meter, dan autoclave.

### Lokasi dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman Pakan Bagian Ilmu dan Teknologi Tumbuhan Pakan dan Pastura, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Penelitian terdiri dari 2 tahap yakni (1) subkultur eksplan murni dan (2) multiplikasi tanaman lamtoro pada media asam dengan level pemberian aluminium.

### Prosedur

#### Persiapan Eksplan

Biji lamtoro yang akan disemai dicuci menggunakan sabun sampai bersih untuk kemudian disterilisasi menggunakan Clorox 20% selama 7 menit, kemudian Clorox 15% selama 7 menit, dan direndam kembali dalam Clorox 10% selama 7 menit. Setelah dilakukan perendaman, biji dibilas dalam aquades selama 5 menit. Biji steril ditanam dalam botol berisi media MS 0 sebanyak 20 ml. Setelah biji berkecambah dan tumbuh menjadi tanaman lengkap dijadikan sebagai sumber eksplan. Eksplan yang digunakan adalah bagian batang lamtoro yang telah memiliki buku sebagai tempat tumbuhnya tunas (meristem aksilar).

#### Pembuatan Media

Penelitian menggunakan 3 jenis media yang terdiri atas: (1) media Murashige Skoog (MS) 0 (basal) padat sebagai media perkecambahan, (2) Media Murashige Skoog (MS) dengan penambahan Kinetin dan BAP masing-masing  $1 \text{ mg liter}^{-1}$  sebagai media induksi tunas, dan (3) Media Murashige Skoog (MS) dengan penambahan Kinetin dan BAP masing-masing  $1 \text{ mg liter}^{-1}$  dan penambahan  $\text{AlCl}_3$  sebagai media perlakuan. Penambahan  $\text{AlCl}_3$  berdasarkan rentang perlakuan meliputi tanpa  $\text{Al}^{3+}$  (kontrol), 100 ppm  $\text{Al}^{3+}$ , 200 ppm  $\text{Al}^{3+}$ . Pembuatan media perlakuan (padat) dengan menyediakan gelas beker yang telah mengandung komposisi MS, dimulai dengan pemanasan dengan menggunakan kompor gas dan setelah mendidih dimasukkan di dalam botol kultur sebanyak 20 ml setiap botol, beberapa menit kemudian, ditutup dengan

aluminium foil diikuti dengan sterilisasi dalam autoklaf selama 30 menit dengan suhu 122°C pada tekanan 17.5 psi. Media selanjutnya disimpan dalam ruang kultur jaringan dan diamati selama 1 minggu untuk mencegah penggunaan media yang terkontaminasi.

#### Tahap 1 : Induksi Tunas

Media utama yang digunakan dalam induksi tunas tanaman leguminosa adalah media MS ditambah zat pengatur tumbuh (ZPT) Kinetin (6-furfuryl amino purine) dan BAP (6-benzyl amino purine) masing-masing 1 mg liter<sup>-1</sup>. Eksplan yang digunakan adalah bagian batang yang memiliki cabang tempat tumbuhnya tunas yang dipindahkan ke dalam media dengan teknik subkultur di dalam laminar airflow. Setiap botol berisi media sebanyak 20 ml yang ditanami eksplan tanpa perlakuan. Induksi tunas diamati selama enam minggu. Eksplan yang tumbuh ditunggu hingga menjadi tunas dan tanaman lengkap. Lamtoro yang tumbuh dengan baik dipilih untuk kemudian dilakukan multiplikasi dan dilanjutkan dengan pengujian perlakuan asam.

#### Tahap 2 : Multiplikasi Eksplan pada Media Perlakuan Asam

Media utama yang digunakan dalam induksi jaringan meristematis sehingga menjadi tanaman utuh lamtoro adalah media MS ditambah zat pengatur tumbuh (ZPT) Kinetin (6-furfuryl amino purine) dan BAP (6-benzyl amino purine) masing-masing 1 mg liter<sup>-1</sup> dengan perlakuan asam AlCl<sub>3</sub> masing-masing adalah 0 ppm Al<sup>3+</sup>, 100 ppm Al<sup>3+</sup>, 200 ppm Al<sup>3+</sup>. Eksplan yang digunakan adalah bagian batang tanaman yang memiliki cabang tempat tumbuhnya tunas yang dipindahkan ke dalam media dengan teknik subkultur di dalam laminar airflow. Setiap botol berisi media sebanyak 20 ml yang ditanami 2 eksplan sesuai dengan perlakuan masing-masing. Pertumbuhan tanaman lamtoro diamati selama 4 minggu. Eksplan yang tumbuh baik mengindikasikan penggunaan media tumbuh yang baik dan taraf kemasaman media yang optimum.

Parameter yang diukur dalam penelitian meliputi : (1) pertambahan tinggi kanopi tanaman, (2) kerontokan daun majemuk, dan (3) perubahan pH media. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga level Al<sup>3+</sup> (0 ppm; 100 ppm, dan 200 ppm) dengan masing-masing perlakuan terdiri atas 10 ulangan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Tinggi kanopi tanaman lamtoro (*L. leucocephala* cv. *Tarramba* ) yang tercekam Al<sup>3+</sup>

Tinggi kanopi merepresentasikan respon morfologi tanaman terhadap perlakuan alumunium yang diberikan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa peningkatan level Al<sup>3+</sup> menurunkan pertambahan jumlah kanopi tanaman secara signifikan ( $p<0.05$ ). Penurunan pertambahan kanopi dimungkinkan akibat gangguan transport hara seiring meningkatnya level Al<sup>3+</sup>. Wright (1989) menegaskan bahwa aluminium akan menghambat pengangkutan dan penggunaan unsur-unsur esensial seperti Ca, Mg, P, K, dan Fe, hal tersebut dimungkinkan akibat terhambatnya pertumbuhan akar sekunder yang disebabkan pengikatan Al<sup>3+</sup> pada varietas-varietas tanaman yang tidak toleran terhadap Al<sup>3+</sup>.

Tabel 1 Pertambahan tinggi kanopi tanaman (*L. leucocephala* cv. *tarramba* ) berdasarkan level pemberian Al<sup>3+</sup>

Umur Tanaman (Minggu)	Level Al <sup>3+</sup> (ppm)*		
	0	100	200
..... cm .....			
1	0.20 ± 0.16	0.25 ± 0.20	0.17 ± 0.15
2	0.48 ± 0.28a	0.36 ± 0.24ab	0.29 ± 0.15b
3	0.81 ± 0.40a	0.44 ± 0.24b	0.39 ± 0.12b
4	1.03 ± 0.36a	0.49 ± 0.22b	0.46± 0.17b

\*adalah level Al<sup>3+</sup> (0 ppm = pH 6.5; 100 ppm = pH 5.5; dan 200 ppm = pH 4.4). Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan beda nyata ( $p<0.05$ )

### Kerontokan daun majemuk tanaman lamtoro (*L. leucocephala cv. tarramba* ) tercekam Al<sup>3+</sup>

Kerontokan daun majemuk adalah jumlah daun majemuk yang rontok terhadap total daun majemuk. Kerontokan daun majemuk memiliki hubungan terbalik dengan pertambahan jumlah daun majemuk. Hal tersebut menjadi indikator bahwa terdapat interaksi negatif yang disebabkan oleh tanaman. Kerontokan daun disebabkan oleh proses adaptasi fisiologis tanaman dan model toleransi tanaman terhadap keracunan mineral tertentu salah satunya Aluminium. Persentase kerontokan daun tanaman (*L. leucocephala cv. tarramba* ) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kerontokan daun majemuk tanaman (*L. leucocephala cv. tarramba* ) berdasarkan level pemberian Al<sup>3+</sup>

Umur Tanaman (Minggu)	Level Al <sup>3+</sup> (ppm)*		
	0	100	200
.....% .....			
1	0.00 ± 0.00	4.76 ± 10.99	14.32 ± 19.47
2	2.67 ± 5.84	6.81 ± 11.55	18.33 ± 17.67
3	2.67 ± 5.84	10.85 ± 15.65	21.55 ± 18.81
4	2.67 ± 5.84	14.52 ± 19.26	23.97 ± 17.90

\*adalah level Al<sup>3+</sup> (0 ppm = pH 6.5; 100 ppm = pH 5.5; dan 200 ppm = pH 4.4).

Pola kerontakan daun majemuk cenderung selaras dengan meningkatnya level Al<sup>3+</sup> yang diberikan. Meskipun demikian, nilai kerontakan daun majemuk (%) belum menunjukkan perbedaan yang signifikan, yang lebih disebabkan oleh tingginya nilai simpangan baku dari parameter yang diukur. Kecenderungan peningkatan kerontakan menunjukkan adanya indikasi mekanisme fisiologis dari tanaman untuk menggugurkan daun yang disebabkan keracunan Al<sup>3+</sup>. Penelitian Marschner (1986) pada media yang jenuh aluminium akan menggeser tempat jerapan kation-kation polivalen lain seperti Ca<sup>2+</sup> dan Mg<sup>2+</sup> serta menjadi pengikat P dengan kuat. Hale dan Orcutt (1987) menegaskan bahwa sel akan menjadi binukleat bila aluminium memasuki inti sel, selain itu penetrasi aluminium juga mempengaruhi enzim pengatur deposisi polisakarida dinding sel yang menjadikan dinding sel akan menjadi kaku.

### Perubahan Derajat Kemasaman Media (pH) Tanaman Lamtoro (*L. leucocephala cv. tarramba* ) Tercekam Al<sup>3+</sup>

Kemasaman (pH) menggambarkan perubahan karakteristik media yang berkaitan dengan status morfofisiologi tanaman. Mekanisme toleransi Al terdiri dari mekanisme eksklusi dan mekanisme toleransi internal sel. Mekanisme eksklusi terdiri dari imobilisasi pada dinding sel, permeabilitas selektif dari membran plasma, eksudasi asam organik pengkelat, eksudasi fosfat, aliran keluar Al dan meningkatnya pH dalam rizosfer atau apoplas akar. Kemasaman (pH) merupakan salah satu indikator mekanisme toleransi Al model eksklusi yang akan mengakibatkan proses peningkatan atau penurunan pH di daerah media. Perubahan derajat kemasaman media (pH) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perubahan derajat keasaman media (pH) tanaman (*L. leucocephala cv. tarramba* ) berdasarkan level pemberian Al<sup>3+</sup>

pH Media	Level Al <sup>3+</sup> (ppm)*		
	0	100	200
pH Awal	6.5	5.5	4.4
pH Akhir	5.96 ± 0.17	6.26 ± 0.16	5.82 ± 0.22
Δ Ph	-0.54 ± 0.17c	0.76 ± 0.15b	1.42 ± 0.22a

Superskrip berbeda pada baris yang sama menunjukkan beda nyata ( $p<0.05$ )

Hasil penelitian menunjukkan bahwa status pH media terjadi perubahan pada akhir penelitian dengan pola perubahan yang bervariasi. Perubahan pada kontrol (tanpa penambahan  $\text{Al}^{3+}$ ) cenderung menurun diakhir penelitian. Hasil berbeda pada level  $\text{Al}^{3+}$  100 ppm dan 200 ppm yang cenderung meningkat di akhir penelitian. Penurunan pH media menjadi asam diduga akibat penyerapan kation (K, Ca, Mg, Na) oleh tanaman dan kondisi sebaliknya, peningkatan pH media diakibatkan penyerapan anion ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ) oleh tanaman. Hajardi dan Yahya (1988) menyatakan bahwa perubahan pH pada daerah rizosfer berhubungan dengan kemampuan tanaman dalam penyerapan  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{NH}_4^+$ . Indikasi apabila  $\text{NO}_3^-$  lebih banyak diserap maka pH sitosol akan turun yang menyebabkan meningkatnya aktifitas enzim malat untuk merangsang terbentuknya piruvat dari dekarboksilasi malat. Selain itu, dapat mengakibatkan terjadinya reduksi ion hidroksil ( $\text{OH}^-$ ) atau ion bikarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) ke arah sistem perakaran sehingga akan meningkatkan pH dan akan mengurangi kelarutan aluminium.

#### 4. KESIMPULAN

Pertambahan tinggi kanopi tanaman menurun seiring meningkatnya level  $\text{Al}^{3+}$  dan jumlah kerontokan daun majemuk meningkat seiring meningkatnya level  $\text{Al}^{3+}$ . Penambahan  $\text{Al}^{3+}$  cenderung meningkatkan nilai akhir pH media dibandingkan nilai pH diawal perlakuan.

#### REFERENSI

- Black CA. 1967. Soil-Plant Relationships. Ed.2 Wiley. New York.
- Hajardi SS, Yahya S. 1988. Fisiologi Stress Lingkungan. Bogor (ID): IPB press.
- Hale GM, Orcutt DM. 1987. The Physiology of Plant Under Stress. John Willey & Sons, Inc. New York.
- Hidayat A, Mulyani A. 2005. Lahan kering untuk pertanian dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Bogor (ID): PPPTA Balitbang.
- Hoult EH, Briant PP. 1974. Practice experiments and demonstration dalam : Whiteman PC, Humpreys LR, Mounteith NH. A Course Manual in Tropical Pasture Science. Australia Vice Chancerllors Committee. Brisbane. 351-352.
- Marschner H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Second edition. Acad Press. 889p.
- Wright PW. 1989. Transportation Enginnering : Planning and Design. Edisi ketiga. United States of America (US): John Stilley.
- Yumiarty H, Suradi K. 2010. Utilization of lamtoro leaf in diet on pet production and the lose of hair rabbit's pelt. Jurnal ilmu ternak. 7(1): 73-77.