



**ORASI PENGUKUHAN PROFESOR RISET  
BIDANG NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN**

**INOVASI TEKNOLOGI HIJAUAN PAKAN  
BERBASIS LEGUM DI LAHAN KERING  
IKLIM KERING MENDUKUNG PENGEMBANGAN  
TERNAK SAPI NASIONAL**



**OLEH:  
JACOB NULIK**

**KEMENTERIAN PERTANIAN  
BOGOR, 31 MARET 2021**





**ORASI PENGUKUHAN PROFESOR RISET  
BIDANG NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN**

**INOVASI TEKNOLOGI HIJAUAN  
PAKAN BERBASIS LEGUM  
DI LAHAN KERING IKLIM KERING  
MENDUKUNG PENGEMBANGAN  
TERNAK SAPI NASIONAL**

Oleh:  
**JACOB NULIK**



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN  
BOGOR, 31 MARET 2021**

INOVASI TEKNOLOGI HIJAUAN PAKAN BERBASIS LEGUM  
DI LAHAN KERING IKLIM KERING MENDUKUNG  
PENGEMBANGAN TERNAK SAPI NASIONAL

*JACOB NULIK*

© IAARD PRESS, 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang  
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2021

---

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

---

NULIK, Jacob

Inovasi teknologi hijauan pakan berbasis legum di lahan kering iklim kering mendukung pengembangan ternak sapi nasional / Jacob Nulik. - Jakarta : IAARD Press, 2021. - vii, 80 hlm.: ill.; 21 cm

ISBN: 978-602-344-303-1

633.3:636.084

1. Hijauan pakan 2. Lahan kering 3. Sapi  
I. Judul

---

Penyunting Naskah : Elna Karmawati, Ismeth Inounu,  
Bambang Subiyanto  
Penata Letak : Niki Awalloedin  
Perancang Cover : Tim Kreatif IAARD Press

IAARD PRESS

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Jln. Ragunan 29 Pasarminggu, Jakarta 12540  
Telp.: +62-21-7806202, Faks: +62-21-7800644  
Email : [iaardpress@litbang.pertanian.go.id](mailto:iaardpress@litbang.pertanian.go.id)  
Anggota IKAPI No. 445/DKI/2012

## BIODATA RINGKAS



**Jacob Nulik**, lahir 1 Juni 1957 di Kupang, Timor NTT, adalah anak kelima dari lima bersaudara, dari Bapak D.S.Noelik (alm.) dan Ibu A.S. Noelik-Daulika (almh.). Menikah dengan Ir. Debora Kana Hau, M.Si dan dikaruniai dua orang putri: Dian Astria Juliarti Noelik, SKM dan dr. Dessy Christina Noelik, S.Ked. Berdasarkan Keputusan Presiden Republik Indonesia Nomor: 59/M Tahun 2016, tanggal 10 Oktober 2016 yang bersangkutan diangkat sebagai Peneliti Utama terhitung mulai tanggal 1 September 2016.

Berdasarkan Surat Keputusan Kepala Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia Nomor: B-277/KPTS/KP.240/H/03/2021 Tanggal 12 Maret 2021 tentang Pembentukan Majelis Profesor Riset, yang bersangkutan dapat melakukan pidato Pengukuhan Profesor Riset.

Menyelesaikan Sekolah Dasar Negeri I Kupang, Tahun 1969; Sekolah Menengah Pertama Negeri II Kupang, tahun 1972; dan Sekolah Menengah Atas Negeri 173 di Kupang, tahun 1975. Memperoleh gelar Sarjana Peternakan dari Universitas Nusa Cendana, Kupang, tahun 1982; memperoleh gelar Master of Rural Science (Pasture Science) dari The University of New England Armidale, tahun 1989; dan memperoleh gelar Doctor of Philosophy bidang Agriculture (Pasture Science) dari The University of Queensland, tahun 1995.

Mengikuti beberapa pelatihan yang terkait bidang kompetensinya, antara lain: *Master Class Research* di Australia, tahun 2002. Menduduki jabatan struktural di lingkup

Kementerian Pertanian sebagai: Kepala Seksi Pelayanan Teknis di BPTP NTT, tahun 1995 dan Kepala BPTP NTT, tahun 2002-2008, Jabatan fungsional peneliti diawali sebagai Ajun Peneliti Madya tahun 1996, Peneliti Muda tahun 2000, Peneliti Madya tahun 2006, Peneliti Madya IV/c tahun 2010, dan Peneliti Utama Gol. IV/d tahun 2017. Menghasilkan 138 karya tulis ilmiah, baik yang ditulis sendiri maupun dengan penulis lain, dalam bentuk buku, jurnal, prosiding, dan makalah yang diterbitkan; termasuk 43 tulisan diantaranya dalam bahasa Inggris.

## DAFTAR ISI

<b>BIODATA RINGKAS</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>PRAKATA PENGUKUHAN</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>II. PERKEMBANGAN IPTEK TANAMAN PAKAN TERNAK DI LAHAN KERING IKLIM KERING</b> .....	3
2.1. Periode Tahun 1945 -1980 .....	3
2.2. Periode Tahun 1981-1990 .....	4
2.3. Periode Tahun 1991- 2005 .....	5
2.4. Periode Tahun 2006 s/d Sekarang .....	5
2.5. Periode Ke Depan .....	6
<b>III. TEKNOLOGI HIJAUAN PAKAN BERKUALITAS BERBASIS LEGUM</b> .....	8
3.1. Adaptasi HPT Legum .....	8
3.2. Teknologi Budidaya HPT Legum .....	9
3.3. Teknologi Perbenihan HPT Legum .....	10
3.4. Teknologi Pemangkasan .....	11
3.5. Teknologi Pengawetan HPT Legum .....	12
3.6. Pemberian HPT Legum pada Ternak .....	12
<b>IV. PENGEMBANGAN TEKNOLOGI HPT BERBASIS LEGUM DI LAHAN KERING IKLIM KERING</b> .....	15
4.1. Pengembangan HPT Berbasis Legum .....	15
4.2. Pengembangan Teknologi Perbenihan HPT Legum .....	17
4.3. Pengembangan Teknologi Pasca Panen HPT Berbasis Legum .....	18
4.4. Pengembangan Teknologi Pemberian HPT Berbasis Legum .....	18

<b>V.</b>	<b>POTENSI, TANTANGAN DAN PELUANG PENGEMBANGAN HPT BERBASIS LEGUM</b>	<b>21</b>
	5.1. Potensi Pengembangan HPT Legum .....	21
	5.2. Tantangan Pengembangan HPT Legum .....	22
	5.3. Peluang Pengembangan HPT Legum .....	24
<b>VI.</b>	<b>ARAH, SASARAN DAN STRATEGI PENGEMBANGAN HPT BERBASIS LEGUM</b>	<b>25</b>
	6.1. Arah Pengembangan Teknologi HPT Berbasis Legum .....	25
	6.2. Sasaran Pengembangan Teknologi HPT Berbasis Legum .....	25
	6.3. Strategi Pengembangan Teknologi HPT Berbasis Legum .....	26
<b>VII.</b>	<b>KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN</b>	<b>27</b>
	7.1. Kesimpulan .....	27
	7.2. Implikasi Kebijakan .....	28
<b>VIII.</b>	<b>PENUTUP</b>	<b>29</b>
	<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b>	<b>31</b>
	<b>DAFTAR PUSAKA</b>	<b>33</b>
	<b>DAFTAR KARYA TULIS ILMIAH</b>	<b>47</b>

## **PRAKATA PENGUKUHAN**

**Selamat pagi dan Salam Sejahtera,**

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset, Bapak Menteri Pertanian dan Hadirin yang saya hormati,*

Pertama-tama, saya memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah YME, atas rahmat dan hidayah-Nya kita dapat berkumpul di ruangan ini dalam keadaan sehat wala'fiat. Pada kesempatan yang berbahagia ini, dengan segala kerendahan hati, perkenankanlah saya menyampaikan orasi ilmiah dalam rangka pengukuhan Profesor Riset di Bidang Peternakan pada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Sesuai dengan latar belakang ilmu dan penelitian yang ditekuni selama ini, orasi ilmiah yang saya sampaikan dihadapan majelis, Bapak Menteri dan hadirin berjudul:

**“INOVASI TEKNOLOGI HIJAUAN PAKAN  
BERBASIS LEGUM DI LAHAN KERING IKLIM KERING  
MENDUKUNG PENGEMBANGAN TERNAK SAPI  
NASIONAL”**



*[halaman sengaja dikosongkan]*

## I. PENDAHULUAN

### ***Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,***

Kebutuhan daging sapi nasional terus meningkat setiap tahun, mengikuti pertumbuhan penduduk, peningkatan pendapatan dan kesadaran gizi. Kebutuhan daging nasional baru bisa dipenuhi 60-65% dari dalam negeri dan 90% diantaranya dihasilkan oleh peternak kecil<sup>1</sup>.

Peternakan sapi di lahan kering iklim kering di Nusa Tenggara, khususnya Nusa Tenggara Timur (NTT) masih berada pada tingkat produktivitas rendah yang disebabkan oleh: (i) tingkat kematian anak sapi yang tinggi pada sapi Bali di Timor (17-35%)<sup>2-4</sup> bahkan hingga >50%<sup>5</sup>, (ii) interval kelahiran anak yang panjang pada induk sapi Sumba Ongole (> 1 tahun s/d 2 tahun sekali beranak), dan (iii) rata-rata penambahan berat badan harian (PBBH) yang rendah (0.2-0.3 kg/ekor/hari)<sup>2</sup>. Akibatnya sapi jantan potong memerlukan waktu yang relatif lebih lama untuk mencapai berat pasar (>250 kg – 300 kg), yaitu pada umur 3-4 tahun<sup>6,7</sup>.

Rendahnya produktivitas ini utamanya disebabkan oleh ketersediaan pakan yang berfluktuasi akibat musim kemarau yang panjang (8-9 bulan) dan mengandalkan sumber pakan yang berasal dari padang penggembalaan alam yang didominasi oleh rumput alam<sup>8</sup>. Musim kemarau yang panjang mengakibatkan kualitas dan produksi rumput alam di padang penggembalaan menurun dengan cepat<sup>9,10</sup>.

Untuk mengatasi hal tersebut direkomendasikan agar petani kecil menerapkan teknologi HPT berbasis legum atau "*legume based diets*", baik legum yang berasal dari tanaman pohon<sup>11</sup>, semak maupun herba<sup>12</sup> yang mudah dibudidayakan

oleh petani kecil<sup>13-15</sup> sehingga pakan berkualitas tinggi dapat tersedia sepanjang tahun di lahan kering iklim kering.

Hijauan pakan ternak (HPT) legum adalah hijauan asal tanaman aneka kacang atau polong (herba, semak, pohon) dengan kemampuan mengikat nitrogen (N<sub>2</sub>) bebas dari udara, mempunyai nilai nutrisi yang lebih tinggi dan relatif lebih stabil dibandingkan dengan HPT asal rumput (introduksi maupun lokal)<sup>12,16</sup>. Selain sebagai pakan, dan menyuburkan tanah, legum juga mengandung beberapa bahan aktif yang sering digunakan dalam pengobatan herbal<sup>12,17</sup>.

Sejak mulai dilakukan penggemukan ternak di Timor Barat, khususnya di kawasan pertanian Amarasi, Kabupaten Kupang, legum pohon lamtoro (*Leucaena leucocephala*) telah menjadi sumber HPT andalan berkualitas (Protein kasar > 24%), sehingga sampai tahun 70-an ekspor ternak dari Timor ke Hongkong dan Singapur<sup>8,18</sup> dapat dilakukan. Namun pada tahun 1986-1987 terjadi ledakan hama kutu loncat (*Heteropsylla cubana*) yang menyerang tanaman lamtoro, sehingga perlu dicarikan alternatif tanaman lain sebagai penggantinya<sup>13,19,20</sup>.

Legum herba (berbatang lunak hingga agak keras, merambat ataupun tumbuh tegak) dapat dikembangkan secara terintegrasi dengan lamtoro maupun secara monokultur di lahan-lahan kebun, sawah tadah hujan atau di lahan sawah irigasi. Untuk menghasilkan pakan berkualitas juga mendukung keberadaan lamtoro dan HPT lainnya<sup>13,15,21</sup>, penanaman di lahan sawah dan kebun dapat dilakukan pada saat bero.

Dalam orasi ini disampaikan berbagai hasil penelitian dan pengembangan HPT berbasis legum di lahan kering iklim kering Nusa Tenggara yang sangat bermanfaat terutama bagi petani kecil, mulai dari uji adaptasi, memilih legum, budidaya, pascapanen, produksi benih, hingga pemberiannya pada ternak, serta potensi dan peluang, arah dan strategi pengembangannya ke depan.

## II. PERKEMBANGAN IPTEK TANAMAN PAKAN TERNAK DI LAHAN KERING IKLIM KERING

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati.*

Teknologi HPT berbasis legum mulai dari penyediaan pakan murah yang berkualitas tinggi hingga cara pemberiannya yang relatif mudah untuk meningkatkan produktivitas ternak sapi. Perkembangan IPTEK Tanaman Pakan Ternak dilahan kering iklim kering, dan beberapa lokasi di Indonesia dapat dibagi menjadi lima periode:

### 2.1. Periode Tahun 1945 -1980

Peternakan di lahan kering iklim kering, terutama di Nusa Tenggara masih bergantung pada pemanfaatan padang penggembalaan rumput alam<sup>8,22</sup>. Pada periode 1945-1980, peternak sapi di Kawasan Amarasi, Kabupaten Kupang, sudah memanfaatkan lamtoro kecil (*Leucaena leucocephala* subsp. *leucocephala*), untuk pemeliharaan ternak sapi secara semi intensif, hingga dapat mendukung ekspor sapi ke Hongkong dan Singapura pada tahun 1960-an hingga 1970-an<sup>18,22</sup>. Tanaman lamtoro kecil ini yang dimasukkan sejak pendudukan Belanda pada awalnya ditujukan untuk memperbaiki lahan yang terdegradasi dan mengatasi invasi tanaman pengganggu *Lantana camara*<sup>8,18</sup>, namun kemudian mulai dimanfaatkan untuk penggemukan ternak sapi dalam program panca usaha ternak potong (PUTP)<sup>23,24</sup> di mana pemberian pakan secara potong angkut (*cut and carry*) dengan proporsi legum hingga 100%. Pemberian lamtoro dapat meningkatkan produksi ternak dengan sangat baik yang sangat kontras dengan pemberian pakan rumput alam yang menghasilkan produksi ternak yang rendah. Hal ini telah membuktikan keunggulan legum sebagai sumber pakan ternak<sup>23,24</sup>.

## 2.2. Periode Tahun 1981-1990

Melihat keunggulan HPT legum ini masyarakat di lahan kering iklim kering, khususnya di NTT sangat menyambut baik introduksi jenis-jenis lamtoro besar atau lamtoro gung (*Leucaena leucocephala* subsp. *glabrata*) seperti K8, K28 dan K 500 (Kultivar *Cunningham*)<sup>19,25</sup>, sebagai sumber pakan ternak berkualitas, juga dalam program penghijauan. Namun demikian, invasi hama kutu loncat (*Heteropsylla cubana*) tahun 1986-1987 yang sangat menekan pertumbuhan, perkembangan dan produksi HPT lamtoro berdampak pada penurunan produksi ternak sapi dari kawasan Amarasi, kabupaten Kupang<sup>13,19</sup>. Serangan hama ini awalnya ditemukan di Hawaii dan kemudian menyebar ke kawasan Asia-Pasifik, termasuk Australia. Serangan ini menekan produksi HPT lamtoro di Australia hingga 25-50%<sup>26</sup>.

Sementara itu sejak tahun 1984 telah dilakukan uji adaptasi dan upaya pengembangan legum herba di Nusa Tenggara Timur<sup>27,28</sup>, Jawa Barat, Sulawesi Selatan<sup>29,30</sup>, Sulawesi Utara, Kalimantan, dan Sumatera<sup>31</sup>, baik untuk tujuan pertanaman monokultur maupun campuran dengan rumput unggul untuk potong angkut, atau penggembalaan ternak<sup>32,33</sup>. Masuknya legum herba semakin menambah pilihan pakan legum sebagai sumber pakan berkualitas. Di Bali sistem tiga strata (STS) menggunakan beberapa legum herba (*Stylosanthes scabra* dan *S. hamata* cv Verano) dan pohon (Gamal, Kaliandra dan Lamtoro) sebagai komponen HPT untuk menyediakan pakan berkualitas<sup>34</sup>. Jenis *stylosanthes* secara umum juga berpenampilan baik di kawasan iklim kering di Negara lain, seperti di Kenya<sup>35</sup> dan Australia<sup>36</sup>, yang didapati baik untuk ternak gembala. Sedangkan dari jenis yang sesuai untuk potong angkut antara lain *Clitoria ternatea* (kembang telang), dan *Lablab purpureus*<sup>12,35</sup>.

### 2.3. Periode Tahun 1991- 2005

Pada Periode ini dilakukan evaluasi HPT alternatif pengganti lamtoro yang ada, antara lain dengan: Gamal (*Gliricidia sepium*), Turi (*Sesbania grandiflora*), beberapa Acasia (seperti *A. angustissima*) dan beberapa jenis lamtoro toleran terhadap kutu loncat (seperti KX<sub>2</sub>, *L. diversifolia*, *L. pallida*, *L. collinsii*, dan *L. leucocephala* cv Tarramba)<sup>27,33</sup>. Ditemukannya beberapa lamtoro toleran kutu loncat ini telah memberikan harapan lagi untuk melanjutkan pengembangan lamtoro yang sempat terhenti<sup>19</sup>.

### 2.4. Periode Tahun 2006 s/d Sekarang

Selama tahun 2006-2017 telah dilakukan lagi uji adaptasi legum herba di lokasi Naibonat-NTT, hingga ke tingkat *on-farm* secara multi lokasi baik yang dikontrol peneliti, maupun yang dikerjakan dan dievaluasi langsung oleh petani seperti di Timor, Flores dan Sumba<sup>37,38,39</sup>. Pemanfaatan legum herba sebagai sumber pakan berkualitas di berbagai Negara (Australia, Venezuela, Kolumbia, Brazil, Meksiko, Kosta Rika) ketika ditanam bersama rumput unggul atau rumput padang penggembalaan secara signifikan meningkatkan produksi ternak hingga 2 kali lipat dibandingkan dengan rumput saja, dari pertambahan berat badan harian (PBBH) 0.2 kg/ekor/hari menjadi 0.48-0.84 kg/ekor/hari<sup>40</sup>.

Pengembangan lamtoro Tarramba yang dilakukan oleh petani perorangan dan kelompok tani semakin meluas, karena mereka dapat merasakan manfaatnya<sup>11,41</sup>. Pimpinan daerah termasuk Bupati Kupang secara terus menerus menganjurkan agar petani lahan kering menanam lamtoro Tarramba sampai mencapai seluas 2 Ha/KK. Gubernur NTT pun menganjurkan agar masyarakat terus menanam Lamtoro Tarramba setelah melihat keunggulan tanaman ini di lahan marjinal yang didominasi bebatuan di kawasan Camplong, Kecamatan Fatuleu, Kabupaten Kupang<sup>41</sup>. Tanaman Lamtoro Tarramba di

kawasan tersebut mampu menyediakan hijauan berkualitas selama puncak kemarau ketika kebanyakan rumput telah mengering<sup>42</sup>.

Teknologi HPT berbasis legum yang meliputi penyiapan pakan legum baik asal pohon maupun herba hingga pada cara pemberiannya dengan komposisi legum (40-100%, sumber protein) + rumput (0-60%, sumber serat) + pakan sumber energi (dedak, jagung, ubi kayu atau molases, 0.5-1% dari berat ternak) + mineral campuran (jika ada). Minimal diharapkan adanya penggunaan 40%-100% legum dalam ransum, telah dapat memberikan pertambahan PBBH 0.5 kg/ekor/hari pada sapi Bali Jantan penggemukan<sup>43</sup>.

Penerapan teknologi HPT berbasis legum menggunakan lamtoro telah diterapkan secara luas di Australia, misalnya dengan menggembalakan ternak sapi pada padang rumput yang diperbaiki secara total. Lamtoro ditata dalam larikan-larikan 4 meter dan di antaranya ditanami rumput (seperti *Choris gayana*) yang dibantu irigasi dari air sungai serta ditambahkan pula molasses sebagai sumber energi. Padang penggembalaan perbaikan ini dipupuk dengan P dan S sebanyak 500 kg/ha setiap 4-5 tahun sekali. Dengan cara ini didapat pertambahan berat badan harian (PBBH) sebesar 0.9-1.4 kg/ekor/hari pada jenis sapi Brahman<sup>44</sup>.

## **2.5. Periode Ke Depan**

Ke depan diharapkan pemanfaatan hasil-hasil penelitian dan pengkajian HPT berbasis legum yang telah dilaksanakan semenjak tahun 1984 akan semakin meluas dan diterapkan oleh petani kecil di wilayah lahan kering iklim kering di Indonesia bahkan hingga ke kawasan lain seperti di Sulawesi Selatan yang dilaporkan bahwa tingkat kematian anak sapi Bali mencapai 30-50%<sup>45</sup>. Dengan memanfaatkan legum-legum yang adaptif pada lokasi spesifik diharapkan produktifitas ternak sapi pada petani kecil di Indonesia dapat ditingkatkan.

Keberlangsungan pengembangan dan pemanfaatan HPT legum sangat diperlukan, maka produksi benih menjadi penting, termasuk pelepasan varietas secara nasional sehingga produksi benih dapat dilakukan secara kontinyu, komersial dan legal agar dapat menyediakan benih unggul bermutu<sup>46</sup>. Perbanyakan benih beberapa HPT legum juga secara rutin telah dilakukan oleh Balai Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak (BPTHMT) di Serading NTB, seperti jenis *Stylosanthes* species.

Selanjutnya, aspek pemupukan dan kesuburan lahan yang digunakan dalam penanaman HPT legum dalam jangka waktu yang panjang perlu dikaji lebih mendalam<sup>47</sup>. Penerapan pemupukan P (fosfor) dan S (sulfur) pada padang gembala menggunakan lamtoro (umur 31 tahun) di Australia menunjukkan peningkatan produksi biomasa pakan<sup>48</sup>.



### III. TEKNOLOGI HIJAUAN PAKAN BERKUALITAS BERBASIS LEGUM

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,*

Ketersediaan biomasa HPT asal legum yang cukup memerlukan upaya penanaman dan pengembangan yang maksimal, sejak dari uji adaptasi, budidaya hingga pemanfaatannya.

#### 3.1. Adaptasi HPT Legum

Ketersediaan jenis-jenis HPT legum yang adaptif untuk lokasi spesifik (tanah, iklim dan sistem usahatani), dimulai dari uji adaptasi dengan atribut penilaian meliputi: daya tahan terhadap kekeringan, produksi biomasa, ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit, produksi benih, hingga palatabilitas (kesukaan) bagi ternak<sup>27,49</sup>. Hasil uji adaptasi legum pohon telah berhasil mengidentifikasi spesies potensial seperti, jenis gamal yang disukai ternak (misalnya kultivar Retaluleu)<sup>50</sup>, Lamtoro Tarramba (*Leucaena leucocephala* cv Tarramba), *L. diversifolia*, *L. pallida*, *L. collinsii* dan KX<sub>2</sub> (Lamtoro hibrida)<sup>20,35</sup>. Uji adaptasi legum herba menghasilkan beberapa spesies potensial seperti *Clitoria ternatea*, *Centrosema pascuorum*, *Desmanthus pernambucanus* (dahulu *D. virgatus*<sup>51</sup>), *Lablab purpureus*, *Stylosanthes seabrana* (dahulu *S. scabra*<sup>49</sup>), *S. hamata*, *S. guianensis*, *Mucuna* sp dan *Vigna luteola*<sup>21,27,52</sup> juga beberapa legum herba lokal seperti *Alysicarpus ovalifolius*, *A. vaginalis*, *Desmodium* sp., *Desmanthus* sp.<sup>15,50</sup> dan beberapa yang sudah “naturalized” seperti *Centrosema molle* (dahulu *C. pubescens*<sup>49</sup>), dan Siratro *Macroptilium artropurpureum*<sup>15</sup>. Jenis *Stylosanthes* spp., dan *Desmanthus* spp., sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai komponen HPT percampuran dengan rumput introduksi

atau untuk perbaikan kualitas padang rumput alam bagi ternak gembala<sup>28,35,53</sup>.

## **3.2. Teknologi Budidaya HPT Legum**

### **3.2.1. Pemilihan Legum**

Pemilihan legum ditentukan berdasarkan kebutuhan penggunaannya seperti untuk potong angkut (*cut and carry*) atau untuk menggembalakan ternak (*direct grazing*)<sup>32,33</sup>, sebagai penutup tanah dan pakan, atau sebagai pupuk hijau<sup>15,41</sup>. Untuk kebutuhan ternak gembala HPT yang dipilih perlu memperhatikan daya tahan renggutan dan daya tahan injakan ternak serta kemampuan untuk tumbuh kembali yang cepat<sup>33</sup>. Demikian juga untuk kebutuhan potong angkut perlu dipilih HPT dengan daya tumbuh kembali yang tinggi setelah pemangkasan<sup>10,47</sup>.

### **3.2.2. Teknologi Budidaya HPT Legum**

Budidaya HPT legum pohon yang baik dimulai dari persiapan anakan pada tingkat pembibitan, persiapan lahan (pembersihan gulma, pengolahan lahan, dan atau persiapan lubang tanam)<sup>13,54,55</sup>. Jika pengolahan lahan tidak memungkinkan (karena keterbatasan waktu petani atau kondisi lahan berbatu) maka cara yang paling praktis adalah menggunakan herbisida<sup>12,21</sup>. Penanaman di lahan antara lain menggunakan anakan kokeran yang dipersiapkan 1-2 bulan sebelum hujan, anakan kokeran awal musim hujan (Januari), menggunakan anakan cabut (*stump*), atau tanam benih (biji) langsung. Namun tanam benih agak lambat pertumbuhannya karena harus berkompetisi dengan tanaman lainnya<sup>52,53</sup> juga disesuaikan dengan kondisi petani dan lahannya.

Teknologi budidaya legum herba meliputi teknik penanaman dengan penampilan kepadatan tanaman dan produksi bahan kering (BK) pakan: cara tugal (30-40 tanaman/m<sup>2</sup>, 4-5 ton BK/ha), larikan atau garitan (25-30

tanaman/m<sup>2</sup>, 3-4 ton BK/ha), dan sebar (10-20 tanaman/m<sup>2</sup>, 2-3 ton BK/ha)<sup>13,56</sup>. Cara tugal dan larikan memerlukan banyak tenaga kerja (30 HOK/ha), sementara. cara sebar, sangat menghemat tenaga (1 HOK/ha). Cara sebar dilakukan setelah jagung atau padi ketika masih tersisa ratunnya<sup>15,57</sup>. Pola tanam meliputi: rotasi, tumpang gilir, atau tumpang sari<sup>12,54,58</sup>. Pada pertanaman rotasi dengan jagung, jika biomasa legum tidak diangkat dari lahan bisa meningkatkan produksi jagung 2 ton/ha s/d 3 ton/ha<sup>12,56</sup>. Penanaman dengan cara tumpang gilir ditujukan untuk efisiensi pemanfaatan air tanah serta kontribusi N sebesar 28-38 kg N/ha atau setara dengan 60-80 kg urea/ha<sup>56,59,60</sup>.

### **3.3. Teknologi Perbenihan HPT Legum**

#### **3.3.1. Teknologi Perbenihan Legum Pohon**

Upaya untuk mendukung keberlanjutan pengembangan HPT baik legum herba maupun pohon memerlukan ketersediaan benih berkualitas yang selalu ada<sup>44</sup>. Proses untuk menyediakan benih berkualitas dimulai dari budidaya yang baik, pengontrolan gulma, panen, dan pengeringan. Selanjutnya, dilakukan pengontrolan hama gudang, seleksi benih untuk mendapatkan benih berkualitas hingga pelabelan<sup>61,62</sup>. Terakhir dilakukan uji perkecambahan secara teratur sampai waktu benih akan dijual atau digunakan<sup>12,15</sup>. Keunggulan benih Lamtoro Tarramba yang diproduksi di NTT adalah mudah berkecambah (cukup dengan perendaman benih 1 malam sebelum penanaman) sementara benih dari Australia harus dilakukan skarifikasi mekanis. Bila tidak dilakukan skarifikasi mekanis, maka tingkat perkecambahan yang dihasilkan hanya di bawah 30%<sup>13,53</sup>. Sesuai dengan awal tujuan seleksinya, Lamtoro Tarramba ditujukan untuk mendapatkan kultivar dengan hasil biji sedikit (disebut sebagai “*shy seeder*”) untuk menghindari kemungkinan menjadi gulma di Australia, maka produksi benihnya tidak banyak, berkisar 200-300 kg/ha di lahan kering NTT.

### 3.3.2. Teknologi Perbenihan Legum Herba

Perbanyak benih dalam jumlah cukup banyak dari beberapa legum herba yang adaptif di NTT hingga saat ini baru dilakukan untuk *Clitoria ternatea* (kembang telang), karena ukuran benihnya mudah dipanen secara manual<sup>15,59</sup>. Ditemukan bahwa *Clitoria ternatea* menghasilkan benih 200% lebih banyak jika dilengkapi dengan lanjaran untuk panjatan, dapat berupa tongkat kayu atau batang jagung ketika ditanam dengan jagung<sup>15,59,63</sup>. Sekali panen, *Clitoria ternatea* menghasilkan benih  $\geq 1.400$  kg/ha, tanpa lanjaran. Benih *Clitoria* dapat dipanen beberapa kali dalam setahun. Untuk legum herba dengan ukuran biji kecil dianjurkan menggunakan penutup tanah plastik (*weed mat*) yang bisa tembus air tetapi tidak tembus gulma agar bisa dibiarkan jatuh dan dikumpulkan secara manual atau menggunakan mesin penyedot<sup>15,38</sup>.

### 3.4. Teknologi Pemangkasan

#### 3.4.1. Teknologi Pemangkasan Legum Pohon

Guna memperoleh hijauan segar sepanjang tahun pemangkasan Lamtoro Tarramba dilakukan dengan interval 2-3 bulan sekali selama musim hujan dan interval 3-4 bulan selama musim kemarau. Anjuran ketinggian pangkasan adalah 1-1.5 m, bahkan dapat dilakukan hingga permukaan tanah untuk tanaman yang dipagari, dan 2.5 m untuk tanaman yang tidak dipagari, untuk mencegah tanaman direnggut oleh ternak gembala bebas (*free grazing*)<sup>19</sup>. Perolehan biomasa sebanyak 11-15 ton bahan kering (BK) hijauan/ha didapat apabila dilakukan pemangkasan yang baik pada tanaman Lamtoro Tarramba. Jumlah hijauan ini bisa menampung ternak penggemukan sebanyak 4-6 ekor sapi/ha/tahun (berat  $\pm 250$ kg), dibandingkan dengan padang rumput alam yang hanya bisa menampung 2-3 ekor saja/ha/tahun<sup>8</sup>. Lamtoro Tarramba, dapat langsung direnggut ternak gembala (*direct grazing*) seperti yang telah banyak dilakukan oleh petani ternak sapi di Australia<sup>64</sup>.

### 3.4.2. Pemangkasan Legum Herba

Untuk mendapatkan hasil hijauan legum herba yang berkualitas baik, pemangkasan pertama disarankan dilakukan pada umur 12 minggu setelah tanam dengan interval 8-12 minggu. Jumlah hijauan yang dihasilkan bisa mencapai 4-5 ton BK/ha/panen setiap  $\pm$  90 hari, untuk 1-2 kali panen dengan nilai nutrisi yang tinggi (18-23% protein) pada ketinggian pemangkasan  $\pm$  10 cm dari permukaan tanah<sup>65,66</sup>. Pemangkasan juga dapat dilakukan dengan cara direnggut langsung oleh ternak<sup>7,15</sup>.

### 3.5. Teknologi Pengawetan HPT Legum

Pengawetan telah dilakukan dalam berbagai bentuk yang terdiri dari: (i) dalam bentuk basah (seperti silase), dan dalam bentuk kering (seperti: *hay*, *pellet*, *cubes* dan *wafer*) berbasis daun legum dengan nilai nutrisi yang baik (16-23 % protein)<sup>67,68</sup>. Hay dapat dipadatkan dalam bentuk “*hay bale*” (umumnya dengan cara kering matahari) atau dicacah dan dipadatkan ke dalam karung plastik untuk meningkatkan efisiensi ruang penyimpanan dan dapat dipertahankan kualitasnya hingga satu tahun, sampai musim hujan berikutnya<sup>21,65</sup>.

### 3.6. Pemberian HPT Legum pada Ternak

Salah satu teknologi cerdas untuk memperbaiki kualitas pakan dalam rangka meningkatkan produktivitas ternak sapi pada petani kecil adalah melalui pemberian HPT berbasis legum<sup>11,15</sup>. Pemberian pakan HPT legum di lahan kering iklim kering terutama ditujukan untuk<sup>16</sup>:

- i. Mengatasi permasalahan kematian anak sapi yang tinggi pada sapi Bali di Timor, khususnya yang digembalakan<sup>15,69</sup> sebagai pakan tambahan yang diberikan pada anak sapi selama masa menyusui hingga disapih;

- ii. Mengatasi permasalahan interval kelahiran yang panjang pada sapi induk Sumba Ongole<sup>16,70</sup>; dan
- iii. Bagian dari ransum dalam pakan untuk penggemukan ternak sapi<sup>7,71,72</sup>.

### 3.6.1. HPT Legum untuk Anak Sapi

Pemberian pakan tambahan HPT legum bagi anak sapi Bali di Timor yang digembalakan dapat menekan angka kematian hingga serendah 7%, bahkan 0% (*vs* 30-50% tanpa suplemen)<sup>16,67</sup>. HPT legum tersebut setara dengan pemberian pakan tambahan dalam bentuk konsentrat<sup>16</sup>. Pakan tambahan ini diberikan bagi anak dengan cara *creep feeding*, dengan wadah pakan untuk harian atau bulanan atau jangka panjang<sup>15,67</sup>. *Creep feeding* di sini dimaksudkan menyiapkan kandang khusus dengan pintu kecil yang hanya dapat dimasuki oleh anak sapi, sehingga induk tidak dapat menjangkau pakan legum sebagai suplemen bagi anak selama masa menyusui.

### 3.6.2. HPT Legum pada Induk Sapi

Pemberian pakan tambahan berupa hay *Clitoria* pada induk sapi Sumba Ongole selama kemarau dapat mempertahankan kondisi skor tubuh sekitar 3 (tiga) dari skala 5 (lima), sehingga diharapkan akan dapat mempercepat pencapaian masa birahi dan perkawinan<sup>16,68,7</sup>. Selain pakan *Clitoria*, pakan Lamtoro juga dapat digunakan sebagai pakan tambahan bagi induk dan anak sapi, walaupun dikuatirkan bahwa Lamtoro mengandung mimosin yang bisa berdampak jelek bagi pertumbuhan ternak (seperti mulut berbusa, gugur bulu, gondok, hingga kematian), namun dengan pelatihan dan pembiasaan yang teratur ternak akan menyesuaikan dengan pakan ini<sup>11,74,75</sup>. Selama ini belum ada laporan terjadinya kasus keracunan mimosin yang mengakibatkan kematian pada ternak sapi di Nusa Tenggara<sup>73,76</sup>.

### 3.6.3. HPT Berbasis Legum untuk Penggemukan Sapi

Pakan berbasis legum untuk ternak sapi penggemukan seperti hijauan lamtoro dianjurkan diberikan mulai dari 40-50% dalam ransum, hingga 100% dari total pakan, dengan PBBH pada sapi Bali sebesar 0,5-0,8 kg/ekor/hari<sup>11,19,74</sup>. Kenaikan PBBH dapat mencapai > 1 kg/ekor/hari jika ditambahkan pakan sumber karbohidarat tersedia dalam rumen (berupa dedak, jagung giling, atau ubikayu sebanyak 0,5 s/d 1 % berat ternak), dan pada sapi Sumba Ongole dapat mencapai 0,5-1.2 kg<sup>69,70</sup>. Dengan PBBH seperti ini maka sapi muda berumur 1 tahun dengan berat sekitar 100 kg dapat mencapai berat pasar 275 s/d 400 kg untuk sapi Bali dan 350 s/d 500 kg untuk sapi Sumba Ongole dalam periode setahun<sup>69,70</sup>.

## IV. PENGEMBANGAN TEKNOLOGI HPT BERBASIS LEGUM DI LAHAN KERING IKLIM KERING

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,*

### 4.1. Pengembangan HPT Berbasis Legum

#### 4.1.1. Pengembangan Legum Pohon

Dari hasil uji adaptasi dan multilokasi tahun 2001 s/d 2003, legum pohon yang terbanyak dikembangkan saat ini adalah *Leucaena leucocephala* cv Tarramba dan KX<sub>2</sub> (hasil persilangan *Leucaena leucocephala* “K8” dan *Leucaena pallida* “376”<sup>20</sup>. Perbanyakkan KX<sub>2</sub> yang dilakukan secara vegetatif (batang muda, dekat pucuk) prosentase tumbuhnya rendah. Keberhasilan pertumbuhannya jauh lebih rendah (di bawah 5%) dibandingkan di Vietnam (60%), oleh karena itu, di NTT dan NTB Lamtoro Tarramba yang banyak berkembang adalah, menggunakan biji<sup>13,40,77</sup>.

Di NTT penyebaran Lamtoro Tarramba sudah merupakan bagian dari program Dinas Peternakan Provinsi, sehingga sudah seluruh kabupaten di NTT menanam Tarramba, untuk mendukung berbagai program peternakan, seperti SIWAB (Sapi Induk Wajib Bunting), dan penyelamatan sapi betina produktif. Penanaman di Kecamatan Fatuleu, Kabupaten Kupang di Desa Camplong II saja telah mencapai seluas 500 ha, dan di Desa Oebola Dalam sudah mencapai 150 ha, sehingga mampu menampung 2.600-3.900 ekor sapi<sup>11,41</sup>. Lamtoro Tarramba bahkan sudah dikembangkan di banyak lokasi di luar NTT dan NTB, seperti di Gunung Kidul (mendukung program SIKOMANDAN (Program Sapi dan Kerbau Komoditas Andalan Negeri) hingga ke negara tetangga Timor Leste.

Tanaman Lamtoro Tarramba sesuai dengan budaya dan kebiasaan petani yang sangat suka melakukan pengambilan



pakan secara potong angkut (*cut and carry*). Hal ini disebabkan selain bisa mendapatkan hijauan yang berkualitas, juga mendapatkan kayu yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, kayu bakar atau untuk pembuatan pagar kandang. Sebaliknya untuk petani Australia lebih menyukai kultivar dengan percabangan yang banyak mulai dari bagian bawah tanaman, seperti *Cunningham* dan *Wondergraze*<sup>78</sup>, sementara Lamtoro Tarramba tumbuhnya yang cepat tinggi dengan sedikit percabangan akan menyulitkan pengelolaannya jika dilakukan penggembalaan ternak sehingga perlu pemangkasan teratur dalam kurun waktu tertentu agar tinggi tanaman masih dalam jangkauan ternak yang digembalakan<sup>13,76</sup>.

Lamtoro Tarramba di lahan kering iklim kering NTT dalam pengembangannya ditanam dalam berbagai pola: (i) sebagai kebun pakan monokultur, (ii) sebagai tanaman pagar, (iii) atau diintegrasikan dengan tanaman lainnya (sebagai tanaman pembentuk lorong (*alley*), diintegrasikan dengan tanaman rumput, diintegrasikan dengan legum herba, atau diintegrasikan dengan rumput dan legum herba<sup>13,41</sup>. Lamtoro Tarramba sudah didaftarkan pada PVT oleh Gubernur NTT sebagai Lamtoro Timor, yang difasilitasi BPTP NTT.

#### **4.1.2. Pengembangan Legum Herba**

Beberapa pola tanam untuk pengembangan legum herba adalah sebagai berikut: (i) monokultur murni atau untuk dirotasikan dengan tanaman serealia (jagung dan padi), (ii) ditanam terintegrasi (tumpang sari) dengan Tarramba, dengan rumput atau dengan Tarramba-Rumput-Legum herba, (iii) atau secara tumpang gilir (*relay*) dengan tanaman pangan<sup>14,17</sup>. Pengembangan legum herba saat ini cenderung hanya menggunakan *Clitoria ternatea*, karena sifat perennasinya dan ukuran bijinya yang cukup besar hingga memudahkan panen dan proses pembersihan secara manual<sup>59,60</sup>.

Berbeda dengan Tarramba sebagai legum pohon yang tujuan penanamannya untuk jangka waktu panjang, maka *Clitoria* umumnya hanya ditanam waktu-waktu tertentu, misalnya waktu bero pada kawasan persawahan. Karena itu tidak setiap saat tanaman ini bisa terlihat di lahan petani di lokasi yang sama<sup>15</sup>.

Legum herba *Clitoria ternatea* cv Millgara telah didaftarkan sebagai *Clitoria* Timor oleh Gubernur NTT pada PVT yang difasilitasi oleh BPTP NTT. Pengembangan budidaya dan pemanfaatannya sudah dilakukan di beberapa lokasi petani perorangan dan kelompok tani di Kabupaten Nagekeo, Ende, Kupang, TTS, TTU, dan Sumba Timur<sup>21</sup>.

#### **4.2. Pengembangan Teknologi Perbenihan HPT Legum**

Selain pemanfaatan HPT asal Lamtoro Tarramba yang sudah meluas dikembangkan di NTT, meningkatnya permintaan benih di dalam dan dari luar provinsi NTT, bahkan dari Timor Leste merupakan suatu sumber pendapatan baru bagi petani lahan kering<sup>11,44</sup>. Hal ini semakin mendorong petani di NTT menghasilkan benih Lamtoro Tarramba dalam rangka meningkatkan pendapatannya<sup>13,40</sup>.

Agar terjamin ketersediaan benih bagi pengembangan HPT berbasis legum pohon (seperti Lamtoro Tarramba) dan legum herba (seperti *Clitoria ternatea*) telah dilakukan kemitraan dengan petani atau kelompok tani. Hingga saat ini belum ada investor di Indonesia yang melakukan perbanyak benih legum secara komersial berlabel karena belum ada pelepasan varietas, maka BPTP-NTT telah melakukan upaya pembinaan kelompok tani penghasil benih HPT (dalam bentuk biji).

Awal pengembangan Lamtoro Tarramba di NTT dan NTB dimulai dengan impor 1ton benih (pada tahun 2014). Walaupun belum berlabel, NTT sudah memasarkan lebih dari 15ton benih untuk kebutuhan dalam provinsi dan melayani permintaan dari

berbagai tempat di luar NTT, dengan harga Rp 50-65 ribu per kg untuk Lamtoro Tarramba, dan Rp 30-40 ribu per kg untuk *Clitoria ternatea*, dengan dilengkapi surat keterangan dari BPTP NTT yang telah mendampingi petani produsen benih<sup>15</sup>.

#### **4.3. Pengembangan Teknologi Pasca Panen HPT Berbasis Legum**

Pengawetan dalam bentuk hay, mudah diadopsi petani kecil di NTT karena dapat dilakukan setelah panen tanaman pangan, yaitu diawal musim kemarau bagi petani di lahan kering marginal dan selama musim kemarau bagi petani di lahan sawah tadah hujan<sup>63,65</sup>. Pembuatan hay dapat digunakan sebagai sumber pakan ternak yang justru terjadi paceklik pakan pada awal musim hujan. Hal ini terjadi karena kebanyakan lahan penggembalaan ditanami padi yang mengakibatkan kurangnya ketersediaan pakan<sup>15</sup>.

Pengawetan dalam bentuk silase cukup baik hasilnya walaupun belum terlihat adopsi dan pengembangannya di tingkat petani, proses ini masih memerlukan kajian lanjutan. Pengawetan dalam bentuk *pellet*, *wafer* atau *cubes* juga telah dilakukan dengan berbasis HPT legum<sup>66</sup>. Pengawetan dalam bentuk ini lebih berpotensi untuk disarankan kepada para pedagang ternak antar pulau sebagai pakan selama dalam transportasi ternak. Hal ini disebabkan *Pellet*, *wafer* atau *cubes* harganya relatif lebih murah karena berbahan baku HPT legum, juga dapat menekan kehilangan bobot badan ternak selama pengangkutan ternak dari NTT ke Pulau Jawa maupun wilayah-wilayah lainnya.

#### **4.4. Pengembangan Teknologi Pemberian HPT Berbasis Legum**

Perolehan hasil ternak yang baik dari pemberian pakan pada ternak, secara umum dapat ditempuh dengan: (i) memperbaiki nilai nutrisi dan daya cerna pakan yang diberikan

pada ternak<sup>70,79</sup>, dan (ii) memperbaiki kemampuan ternak untuk mencerna pakan, bahkan dengan kandungan serat yang tinggi<sup>80,81</sup>. Untuk meningkatkan nilai nutrisi dan daya cerna pakan ternak sapi berbagai upaya dapat dilakukan antara lain dengan melakukan amoniasi pakan kasar, melakukan fermentasi pakan, menambahkan enzim dan lainnya.

Di NTT beberapa cara ini sudah pernah dilakukan juga melalui berbagai penelitian termasuk dengan pemberian pakan konsentrat, namun hingga saat ini semua inovasi ini masih belum berkembang dengan baik di tingkat petani dan hampir tidak teradopsi oleh petani kecil di lahan kering iklim kering<sup>4,82</sup>. Penggunaan probiotik “Bioplus” cukup memberikan hasil yang baik pada kajian penggemukan ternak berbasis lamtoro di Amarasi, walaupun respon ternak kadang tidak konsisten<sup>78</sup>, dan hambatannya antara lain tidak ada pasokan Bioplus yang mudah diperoleh setiap saat oleh petani di NTT<sup>83</sup>.

Cara cerdas dan praktis untuk peternak kecil di lahan kering iklim kering adalah dengan meningkatkan kualitas pakan yang diberikan kepada ternak lewat pemberian HPT berbasis legum dengan kualitas yang tinggi setara dengan pakan konsentrat namun dengan harga yang murah karena dapat diusahakan oleh petani kecil. Pemberian pakan berbasis HPT legum dapat dalam bentuk pakan tunggal, campuran rumput-legum dengan persentase bervariasi, atau dengan formulasi rumput-legum ditambah pakan sumber energi atau formulasi rumput-legum ditambah pakan sumber energi ditambahkan dengan campuran mineral (mineral blok, atau mineral mix)<sup>8,15,77</sup>.

Rekomendasi pemberian bagi petani kecil di lahan kering beriklim kering adalah separuh (50%) rumput dan separuh (50%) legum (bisa dari pohon, semak atau herba), dan jika mungkin dengan tambahan 0,5- 1% dari berat ternak berupa pakan sumber energi untuk penggemukan ternak sapi<sup>11,69</sup>. Rekomendasi pemberian HPT berbasis legum ini berpotensi

menaikkan PBBH dari 0.2-0.3 kg/ekor/hari menjadi 0.5-0.8 kg per ekor/hari, bahkan mencapai >1 kg pada sapi Bali dan > 1.2 kg pada sapi SO yang digemukakan<sup>71,72</sup>.

## V. POTENSI, TANTANGAN DAN PELUANG PENGEMBANGAN HPT BERBASIS LEGUM

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,*

Teknologi HPT berbasis legum terutama bertujuan untuk menyediakan pakan berkualitas tinggi bagi ternak sapi dan namun juga dapat untuk memperbaiki kesuburan tanah serta fungsi lainnya, seperti bahan obat herbal. Dengan demikian penanaman legum herba perlu disosialisasikan lebih luas agar dapat dipahami dengan baik dan dapat diadopsi oleh petani kecil di seluruh Indonesia<sup>15,56,84</sup>. Tentunya tahap ini dilakukan setelah identifikasi dan seleksi legum spesifik lokasi, misalnya identifikasi legum yang bisa tumbuh di berbagai jenis tanah dan tingkat keasaman tanah<sup>10,17,85</sup> di lahan petani. Prinsipnya, HPT legum dapat diterima dan diadopsi petani apabila mudah dikerjakan dan dengan biaya produksi yang minimal<sup>86,87</sup>. Hijauan pakan ternak berbasis legum ini penting karena dapat menekan biaya penyediaan pakan bagi petani kecil sekaligus mempunyai nilai gizi yang baik, yang mampu menyubstitusi pakan konsentrat yang mahal harganya dengan hasil produksi ternak yang setara<sup>16,88</sup>.

### 5.1. Potensi Pengembangan HPT Legum

Indonesia memiliki hingga 148 juta ha lahan kering, yang tentu sebagian diantaranya berpotensi untuk mengembangkan HPT legum baik dari jenis pohon, semak maupun herba. Jenis pohon bisa dikembangkan sebagai tanaman pagar, “*hedge row*” dalam pola “*alley cropping*”, dan pada lahan marjinal yang tidak termanfaatkan asalkan pH tanah tidak terlalu masam. Hal tersebut disebabkan tanaman lamtoro tidak dapat berpenampilan baik pada lahan dengan keasaman yang tinggi. Namun hibridanya, yaitu KX<sub>2</sub> dapat beradaptasi pada tanah masam, karena tetuanya (K8) agak tahan kemasaman<sup>83</sup>.

Indonesia yang kaya dengan sumberdaya genetika (SDG) memiliki banyak legum-legum lokal yang berpotensi untuk dieksplorasi dan dikaji lebih mendalam guna dijadikan pilihan HPT berbasis legum yang lebih banyak jenisnya bagi penerapan inovasi HPT berbasis legum<sup>10,15,38</sup>.

Di NTT ada sebanyak 1,5 juta ha lahan penggembalaan yang dapat ditargetkan untuk pengembangan legum pohon monokultur atau pola lorong. Legum herba yang tahan penggembalaan, seperti *Stylosanthes* sp., dan jenis *Desmanthus* sp. , juga dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas padang rumput<sup>10</sup>, sehingga berpotensi meningkatkan kapasitas tampung padang penggembalaan dari 2-3 ekor/ha menjadi 4-6 ekor/ha. Dengan demikian kapasitas tampungnya meningkat menjadi 6-9 juta unit (ekor) ternak sapi, dari yang ada saat ini sebanyak ± 1 juta ekor di NTT<sup>89</sup>.

Dengan pemberian HPT berbasis legum waktu penggemukan dipersingkat, sehingga ternak sapi lebih cepat mencapai berat pasar. Masa pemeliharaan 3-4 tahun bahkan sampai 5 tahun dipersingkat menjadi rata-rata hanya 2 tahun, sehingga minimal dapat meningkatkan pendapatan keluarga petani 2 kali lipat<sup>69,70,85</sup>.

Pemberian HPT legum sebagai suplemen bagi anak sapi dapat menekan kematian anak hingga serendah 7% bahkan 0% dari 35-50%. Hal ini berpotensi mempercepat peningkatan populasi ternak di lahan kering iklim kering seperti NTT. Pemberian pakan tambahan HPT legum pada Induk Sapi Sumba Ongole berpotensi memperpendek interval kelahiran dari > 12 - 24 bulan menjadi mampu melahirkan anak setiap tahun<sup>16</sup>, dan inipun akan sangat menunjang percepatan peningkatan populasi.

## **5.2. Tantangan Pengembangan HPT Legum**

Belum adanya pelepasan varietas dari HPT legum secara nasional hingga saat ini cukup merupakan hambatan dalam

mekanisme penjualan dan pendistribusian. Hal ini sering kali dipersoalkan pembeli benih legum dalam jumlah besar, karena benih berlabel merupakan persyaratan untuk peredarannya secara komersial.. Karena itu tantangan ke depan adalah perlu upaya pelepasan varietas-varietas legum yang adaptif dari jenis introduksi terpilih untuk keperluan produksi benih secara komersial dan untuk ketersediaan benih berkualitas yang cukup guna memenuhi kebutuhan pengembangan. Pengembangan teknologi untuk membantu panen benih dengan ukuran biji kecil menggunakan alsintan perlu terus dikaji, terutama untuk spesies-spesies potensial seperti *Centrosema pascuorum*, *Desmanthus* sp., dan *Stylosanthes* spp. (*hamata*, *guianensis*, dan *seabrana*).

Ke depan masih ada tantangan untuk lebih dalam mempelajari tentang keberlanjutan budidaya dan pemanfaatan HPT legum, dalam kaitan dengan kesuburan tanah dan kebutuhan pemupukan. Legum mempunyai kemampuan mengikat  $N_2$  dari udara namun dalam jangka waktu lama memerlukan pemupukan P, S, dan juga K<sup>45,90</sup>. Tanaman lamtoro dapat mencapai > 40 tahun penggunaan, namun pemanfaatan hijauan terus-menerus lewat pemangkasan atau renggutan ternak gembala akan berakibat pada makin menurunnya unsur hara tanah khususnya P dan S yang juga akan berdampak pada makin menurunnya produktivitas lamtoro. Karena itu ke depan masih diperlukan penelitian dan pengkajian untuk mengatasi permasalahan ini pada areal pengembangan lamtoro yang saat ini semakin meluas dilakukan, terutama di Timor Barat. Budidaya dan pemanfaatan legum herba dalam dalam jangka panjang juga bisa berdampak pada semakin terkurasnya unsur hara tanah sehingga diperlukan penelitian dan pengkajian untuk kebutuhan pemberian pupuk terutama P, S, dan K untuk menjaga produktivitas HPT serta mempertahankan kesuburan lahan. Tanah-tanah yang kekurangan unsur P dan S walaupun legum herba yang mempunyai kemampuan lebih dalam mengekstrak unsur ini untuk dirinya akan tetapi juga akan menguras unsur



hara dalam tanah atau akan mengakibatkan rendahnya kandungan hijauan yang dihasilkan yang pada gilirannya berdampak pada produktivitas ternak.

Jangkauan diseminasi HPT legum perlu diperluas dalam hal budidaya dan pemanfaatannya baik jenis pohon, semak maupun herba disesuaikan dengan kemampuan adaptasinya di lokasi spesifik wilayah pengembangannya. Perluasan teknologi HPT berbasis legum ini juga bisa menjangkau petani kecil di lahan beriklim basah dengan menggunakan jenis-jenis legum yang adaptif di lokasi spesifik.

### **5.3. Peluang Pengembangan HPT Legum**

Harapan Indonesia untuk memenuhi kebutuhan daging Nasional dan menaikkan konsumsi daging perkapita dari 2,27 kg menjadi 3,30 kg tahun 2024, merupakan suatu peluang untuk selalu berusaha menaikkan produktivitas ternak sapi melalui pengembangan pakan berkualitas asal HPT legum yang dapat diusahakan oleh petani kecil.

Keunggulan Lamtoro Tarramba yang mampu menghasilkan pakan berkualitas sepanjang tahun pada kawasan lahan kering iklim kering, tahan terhadap pemangkasan berulang serta toleran terhadap hama kutu loncat, makin membuka peluang untuk mengatasi permasalahan produktivitas ternak sapi yang rendah di lahan kering iklim kering. Keunggulan dan pengembangan Lamtoro Tarramba yang terus meningkat juga berpeluang mendukung target NTT mencapai 2 juta ekor sapi tahun 2023.

## VI. ARAH, SASARAN DAN STRATEGI PENGEMBANGAN HPT BERBASIS LEGUM

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,*

### **6.1. Arah Pengembangan Teknologi HPT Berbasis Legum**

Arah pengembangan inovasi HPT berbasis legum ke depan adalah mendorong perluasan pengembangan penerapan inovasi teknologi HPT berbasis legum bagi para petani kecil secara signifikan sehingga dapat meningkatkan produksi daging sapi untuk memenuhi kebutuhan daging nasional. Hal tersebut mampu melipat gandakan pasokan ternak dari lahan kering iklim kering NTT dari saat ini sebesar 60.000-80.000 ekor/tahun menjadi 120.000-160.000 ekor/tahun.

Memanfaatkan kelembagaan petani berupa kelompok tani dan gapoktan untuk mengembangkan HPT legum agar dapat menyediakan bahan baku yang dapat dijadikan pakan jadi berupa *pellet*, *cubes* atau *wafer* berbasis legum. Hal ini akan membuka peluang bagi investor untuk membuka pabrik pakan jadi. Pakan jadi berbasis legum dapat menekan harga pakan ternak ruminansia yang akan sangat menguntungkan bagi peternak besar maupun peternak menengah.

### **6.2. Sasaran Pengembangan Teknologi HPT Berbasis Legum**

Sasaran pengembangan teknologi HPT adalah mengatasi permasalahan produktivitas ternak sapi yang masih rendah di tingkat petani kecil, bahkan mengatasi permasalahan menurunnya kesuburan tanah dan ancaman semakin terkurasnya bahan organik (BO) tanah akibat pemanfaatan lahan pertanian yang semakin intensif.

Semakin membuka peluang bagi para peneliti untuk melakukan kegiatan penelitian untuk mengeksplorasi

keragaman plasmanutfah di berbagai lokasi spesifik dan pelepasan varietas, serta membuka peluang untuk meramu berbagai formulasi pakan berkualitas berbasis legum. Juga penelitian-penelitian tentang pemupukan HPT legum untuk pemanfaatan jangka panjang dan akibatnya terhadap kandungan nutrisi dan produktivitas ternak.

### **6.3. Strategi Pengembangan Teknologi HPT Berbasis Legum**

Strategi pengembangan teknologi HPT berbasis legum dilakukan dengan meningkatkan kegiatan diseminasi dalam hal budidaya dan pemanfaatan HPT legum yang ditujukan untuk menyediakan pakan berkualitas, yang juga dapat mengatasi permasalahan kesuburan lahan. Diseminasi ditargetkan kepada petani kecil, juga kepada para tenaga penyuluh lapang untuk meningkatkan pemahaman tentang manfaat HPT legum, baik sebagai pakan maupun fungsi-fungsi lainnya.

Ke depan strategi penting untuk pengembangan HPT berbasis legum antara lain: (i) membangun program penelitian kerjasama berbagai disiplin ilmu untuk mendorong pelepasan varietas HPT legum baik yang lokal spesifik maupun yang mempunyai daya adaptasi luas atau nasional, (ii) mempertajam penelitian-penelitian produksi benih untuk jenis-jenis yang membutuhkan teknologi alsintan tepat guna (misalnya untuk jenis-jenis legum berbiji kecil), (iii) serta penguatan penelitian-penelitian pemupukan untuk budidaya dan pemanfaatan lahan dalam jangka panjang.

## VII. KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

*Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,*

### **7.1. Kesimpulan**

Inovasi teknologi HPT berbasis legum di lahan kering iklim kering dapat diandalkan dalam menyediakan sumber pakan berkualitas tinggi dengan tingkat protein kasar tinggi, yang dapat menekan angka kematian anak sapi sampai di bawah 4%, mempertahankan skor kondisi tubuh 3 dari skala 5 dan memperpendek jarak beranak menjadi setahun sekali beranak, sehingga produktivitas ternak meningkat.

Inovasi teknologi HPT berbasis legum meningkatkan PBBH menjadi 0,5-0,8 kg/ekor/hari untuk sapi Bali bahkan >1 untuk sapi-sapi Sumba Ongole, dan sapi-sapi hasil persilangan, sehingga kualitas ternak yang dijual keluar pulau meningkat, sekaligus dapat meningkatkan pendapatan petani. Pemanfaatan inovasi teknologi HPT berbasis legum di lahan kering iklim kering dapat meningkatkan kapasitas tampung lahan sebesar 100%, dari 2-3 ekor/ha/tahun menjadi 4-6 ekor/ha/tahun untuk sapi dengan berat badan 250 kg.

Berbagai inovasi tersebut akan berdampak pada semakin baiknya dukungan pada peningkatan produksi daging sapi Nasional dari lahan kering beriklim kering, paling tidak dapat meningkatkan populasi ternak sapi NTT dari 1 juta ekor saat ini menjadi 2 juta ekor pada tahun 2023, sehingga meningkatkan pasokan sapi potong minimal 2 kali lipat dari pasokan saat ini sebanyak 60.000 – 80.000 ekor/tahun menjadi 120.000-160.000 ekor/tahun.

## 7.2. Implikasi Kebijakan

Untuk mensukseskan implementasi inovasi teknologi hijauan pakan berbasis legum dalam mendukung pengembangan ternak sapi nasional perlu dukungan beberapa kebijakan pemerintah antara lain:

1. Kebijakan dalam program-program pengembangan HPT dengan menyertakan inovasi HPT berbasis legum dan tidak lagi hanya menekan pada pengembangan HPT berbasis rumput unggul.
2. Kebijakan yang mendorong percepatan pelepasan dan pemasaran jenis-jenis HPT legum mulai dari yang mempunyai daya adaptasi lokal spesifik hingga yang luas di seluruh provinsi.
3. Kebijakan dalam sosialisasi dan penyebarluasan pemahaman tentang manfaat HPT berbasis legum baik bagi pertanian tanaman pangan, perkebunan dan utamanya peternak kecil di pedesaan di seluruh wilayah Indonesia.
4. Kebijakan dalam dukungan alsintan yang sesuai untuk produksi HPT legum dan benih dalam skala yang lebih besar, dan produksi pakan jadi (seperti *pellet*, *cubes* atau *wafers*).

## VIII. PENUTUP

### ***Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,***

Tantangan dalam pengembangan inovasi teknologi HPT berbasis legum ke depan adalah memperluas budidaya dan pemanfaatannya dengan melakukan diseminasi kepada berbagai stakeholder terkait, terutama kepada peternak kecil.

Inovasi teknologi HPT berbasis legum merupakan IPTEK yang penting karena legum bukan saja menjadi sumber pakan berkualitas tinggi dengan tingkat protein kasar yang tinggi, antara 16% s/d 25% atau lebih, tetapi juga mempunyai kemampuan mengikat N<sub>2</sub> dari udara, baik sebagai tanaman penutup tanah, pupuk hijau, bahkan dapat digunakan untuk pengobatan herbal. Keberadaan plasmanutfah selain jenis introduksi, yaitu plasmanutfah lokal berpotensi akan makin membuka peluang untuk pelepasan varietas dan penelitian yang sangat strategis saat ini dan di masa yang akan datang. Teknologi HPT berbasis legum ini, dari penyediaan biomasa hingga pemberiannya pada ternak dalam pola potong angkut atau gembala langsung selain berpotensi untuk diterapkan di wilayah lahan kering iklim kering, juga dapat diterapkan untuk wilayah iklim basah dengan memanfaatkan legum yang adaptif di lokasi spesifik, di dalam hingga luar negeri.

Ada peluang besar untuk memproduksi pakan jadi berkualitas dengan harga murah untuk ternak sapi dan ruminansia lainnya dalam bentuk *pellet*, *cubes* atau *wafers* dengan membangun kemitraan antara kelompok tani dan investor (pengusaha) di lahan kering iklim kering. Pakan jadi ini berpotensi dimanfaatkan bagi ternak selama dalam transportasi antar pulau yang memerlukan waktu berhari-hari, juga untuk memenuhi kebutuhan pakan bagi peternak skala besar yang saat

ini masih kesulitan untuk mendapatkan pakan jadi dalam skala besar.

## UCAPAN TERIMA KASIH

### *Majelis Pengukuhan Profesor Riset dan Hadirin yang saya hormati,*

Segenap puji dan syukur bagi Tuhan Yang Maha Pengasih, yang atas perkenananNya saya dapat menyampaikan orasi ilmiah pada hari ini. Pada kesempatan ini saya menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Presiden Republik Indonesia atas penetapan saya sebagai Peneliti Utama. Terima kasih dan penghargaan disampaikan kepada Menteri Pertanian, Sekretaris Jenderal Kementerian Pertanian, Kepala Badan Litbang Pertanian, Sekretaris Badan Litbang Pertanian, Kepala Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian serta Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Timur atas dukungan dan kesempatan yang diberikan kepada saya dalam meniti karir sebagai peneliti dan dapat menyampaikan orasi ilmiah ini.

Terima kasih kepada Majelis Profesor Riset Kementerian Pertanian, yaitu: Prof. Dr. Tahlim Sudaryanto (Ketua), Prof. Dr. Elna Karmawati (Sekretaris), serta Prof. Dr. Hasil Sembiring, Prof. Dr. Ismeth Inounu, dan Prof. Dr. Fahmudin Agus, sebagai anggota yang telah mengkoordinir proses penelaahan naskah dan terselenggaranya pengukuhan profesor riset pada hari ini.

Terima kasih juga disampaikan kepada Tim Penelaah naskah orasi ilmiah Prof. Dr. Elna Karmawati, Prof. Dr. Ismeth Inounu dan Prof. Dr. Bambang Subiyanto, atas koreksi dan saran-sarannya yang konstruktif terhadap naskah orasi ilmiah ini.

Terima kasih juga disampaikan kepada Tim Evaluator Badan Litbang Pertanian dan BP2TP yaitu, Prof. Dr. Elna Karmawati, Prof. Dr. Ismeth Inounu, Prof. Dr. Sjamsul Bahri



dan Prof. Dr. Rubiyo, atas saran-saran konstruktif untuk perbaikan naskah orasi ilmiah ini.

Terima kasih juga kepada Tim peneliti mitra ACIAR Australia: Prof H.M Shelton, Mr. Neal P Dalgliesh, Dr. Kendrick Cox, Dr. Lindsay Bell, Dr. Dianne Mayberry; Tim Peneliti HPT Legum di BPTP NTT: Dr. Evert Hosang, Ir. Debora Kana Hau, Philip R. Dida; Tim Peneliti Lapang ACIAR: Resti G. Edison, Charles Pakereng, Darius Walangara, Putri Ara, Petrus Manoe, Daniel Tatuin, Dessy Liubana, Yanto Liunokas, Yendri Aby, Yakobus Uran, Jeffry Praing, dan Renos Lape.

Ucapan terima kasih saya sampaikan untuk para pendidik saya dari TK, SMP, SMA, hingga Perguruan Tinggi selama masa-masa saya menempuh pendidikan.

Rasa hormat dan terima kasih disampaikan kepada Ibunda tercinta Antji Susana Noelik-Daulika (almh.) dan Bapak David Sem Noelik (alm.), Kakak-kakak tersayang John Albert Noelik (alm.), Welhelmina Pahany-Noelik, Frans Noelik, dan Wellem Johanis Noelik, buat kasih sayang dan dorongan moril selama masa kanak-kanak hingga menempuh pendidikan dan karir saya.

Pada kesempatan yang berbahagia ini saya sampaikan ucapan terima kasih kepada isteri dan anak-anak tercinta atas dukungan do'a, perhatian, dan pengorbanan.

Kiranya Tuhan yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang memberkati kita sekalian, Amin.

## DAFTAR PUSAKA

1. Agus A, and Widi, TSM. Current situation and future prospects for beef cattle production in Indonesia - A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 2018; 31:1-8.
2. Wirdahayati RB, and Bamualim A. Cattle management system in Nusa Tenggara, Indonesia. *Proceedings of 7<sup>th</sup> AAAP Animal Sci. Congr.*, 1994; 2: 149-150.
3. Jelantik IGN, Mullik ML, Leo-Penu C, Jeremias J. and Copland R. Improving calf survival and performance by supplementation in Bali cattle. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 2008.
4. Jelantik IGN, Mullik ML, Leo-Penu Cand Copland, R. Factors affecting the response of Bali cattle (*Bos sondaicus*) calves to supplementation prior to weaning. *Animal Production Science* 2010.
5. Fattah, S. The productivity of Bali cattle maintained in natural grassland: a case of Oesuu, East Nusa Tenggara. *Dissertation, Universitas Padjajaran, Bandung*, 1998.
6. Ratnada M, Ratnawaty S, dan **Nulik J**. Kelembagaan Komunal Penggembalaan Ternak: Studi Kasus di Timor Tengah Utara, Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Seminar Sistem dan Kelembagaan Usahatani Tanaman-Ternak*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian 2004: 41-45.
7. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Pemberian Legum untuk Pertambahan Berat Badan. Dalam: Medo K, Leki Seran Y, dan Purmanto D.(ed.), *Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur*. (hal 22–24) 2019. Penerbit Gita Kasih, Anggota IKAPI.

8. **Nulik J**, dan Bamualim A. Pakan ruminansia besar di Nusa Tenggara. BPTP Naibonat Bekerjasama dengan Eastern Island Veterinary Services Project, 1998. ISBN: 979-95163-4-X.
9. Hidayati N, Talib C, dan Pohan A. Produktivitas Padang Pengembalaan Rumput Alam untuk Menghasilkan Sapi Bibit di Kupang Timur, Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2001.
10. Bamualim A., **Nulik J** and Gutteridge RC. Usaha perbaikan pakan ternak sapi di Nusa Tenggara. *Jurnal Litbang Pertanian* 1990; 9 (2): 38-44.
11. **Nulik J**, Kana Hau D, Halliday MJ, and Shelton HM. Tarramba leucaena: A success story for smallholder bull fattening in eastern Indonesia. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales* 7, 2019.
12. **Nulik J** dan Kana Hau D. Legum Herba Pakan Andalan dan Berkualitas Mendukung Pengembangan Ternak Sapi, 2020. Penerbit Agro Indo Mandiri, Anggota IKAPI.
13. **Nulik J**, Dalglish N, Cox K, and Gabb S. Integrating herbaceous legumes into crop and livestock systems in eastern Indonesia. ACIAR 2013.
14. Kana Hau D, **Nulik J**. Kajian Pengembangan dan Pemanfaatan Tanaman Pakan Leguminosa Mendukung Peningkatan Produksi Ternak Sapi di Nusa Tenggara Timur. Prosiding. Seminar Nasional TPV 2017: 585–594.
15. Kana Hau D, Gabb S, **Nulik J**, Bell L, Liunokas Y, Praing J, and Dida J. Herbaceous forage legume adoption trajectories in Eastern Indonesia. in Proceedings of the 18<sup>th</sup> Australian Society of Agronomy Conference, 24 – 28 September 2017, Ballarat, Australia 2017.

16. Mayberry D, Kana Hau D, Dida PR, Bria D, Praing J, Dule Mata A, Budisantoso E, Dalgliesh N, Bell L, and **Nulik J**. Herbaceous legumes provide multiple options for increasing beef cattle productivity in eastern Indonesia. *Animal Production Science* 2021.
17. Peters M, Horne P, Schmidt A, Holman F, Kerridge PC, Tarrawali SA, Schultze-Craft R, Lascano CE, Argel P, Stur W, Fujisaka S, Muller-Saman K, and Wortman C. The role of Forages in Reducing Poverty and Degradation of Natural Resources in Tropical Production Systems. *Agricultural Research and Extension Network Paper No. 117*, 2001.
18. Piggitt C, and **Nulik J**. *Leucaena*: Sustainable crop and livestock production systems in Nusa Tenggara Timur Province, Indonesia. *Tropical Grasslands* **39**, 2005.
19. Kana Hau D and **Nulik J**. The Potential of Repromoting The Use of *Leucaena* In Supporting Cattle Production And Land Conservation In East Nusa Tenggara. *Proceedings of The International Conference on Livestock Production and Veterinary Technology: "Technology Innovation in Support of Sustainable Livestock Development and Food Security"*. 2-3 October 2012, Hotel Seruni, Cisarua Bogor 2012: 243-251.
20. **Nulik J**, Kana Hau D, Fernandez P, dan Ratnawaty S. Adaptasi beberapa *Leucaena* species di Pulau Timor dan Sumba, Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor, 2004: 825-831*.
21. **Nulik J**, Dalgliesh N, Cox K, and Gabb S. Mengintegrasikan legum herba kedalam sistem usahatani tanaman dan ternak di Indonesia bagian Timur. *ACIAR*,

2013.

22. Ayre-Smith R. Livestock Development in NTT. Nusa Tenggara Timur: The Challenges of Development 85–104, The Australian National University, Canberra, 1991:85-104.
23. **Nulik J.** The use of *Leucaena leucocephala* in farming systems in Nusa Tenggara, eastern Indonesia. Proceedings of The Third Regional Meeting of FSP 1998, East Kalimantan 23-26 March 1998.
24. **Nulik J**, Kana Hau D, and Asnah. The Amarasi Farming Systems, Its Economic Aspects And The Adoption Of Improved Cattle Feeding And Group Pen Systems. in Working With Farmers: The Key to Adoption of Forage Technologies, ACIAR Proceedings No 95, 2000.
25. Shelton HM, Piggim CM, Acasio R, Castillo A, Mullen BF, Rika IK, **Nulik J**, and Gutteridge R. Case studies of locally-successful forage tree systems. Proceedings of an International Workshop - Working with Farmers: The Key to Adoption of Forage Technologies. Working with Farmers: The Key to Adoption of Forage Technologies 2000.
26. Bray RA. The leucaena psyllid. In: Gutteridge R, and Shelton HM (Eds.). Forage tree legumes in tropical agriculture, 1994: 283–291. CAB International, Wallingford, UK.
27. **Nulik, J.** Evaluation of Some Exotic Herbaceous Legumes for Use in Eastern Indonesia. Publikasi Wilayah Kering, 1994 (2): 63-74.
28. Colin Piggim. New Forage Technologies. Nusa Tenggara Timur: The Challenges of Development 105–120. The Australian National University, Canberra, 1991: 105-120.

29. Ivory DA, Ella A, **Nulik J**, Salam R, Siregar M, Yuhaeni S. Assessment of agronomic performance of large numbers of plant accessions using a computerized data management system. Proceedings XV International Grassland Congress, Kyoto, Japan. 1985.
30. Siregar ME, Yuhaeni S, Salam R, **Nulik J**. Forages in Indonesia. In: Forages in Southeast Asian and South Pasific Agriculture. Proceedings of an International Workshop, Canberra (AUS). ACIAR 1985.
31. Ibrahim and Tuhulele M. Regional evaluation of forages in Indonesia: Aceh, Kalimantan, North Sulawesi, and Sumatera. in Proceedings of the Third Regional Meeting of the Forages for Smallholders Project Held at the Agency for Livestock Services of East Kalimantan, Indonesia 53–66. Forages for Smallholders Project, 1998: 53-66.
32. **Nulik J**. Grass/Legume Sward Evaluation for High Management Inputs for Use in Eastern Indonesia. Publikasi Wilayah kering, 1994 (2): 75-92.
33. **Nulik, J**. Grass/Legume Sward Evaluation for Heavy Grazing (Low Management Input) for Use in Eastern Indonesia. Publikasi Wilayah Kering, 1994 (2) 93–104 (1994).
34. Sumardani, N. Konsep dan Pengembangan STS Berbasis Ransum pada Usaha Pertanian dan Peternakan di Provinsi Bali. in Prosising Seminar Nasional V HITPI, 2016: 7-13.
35. Macharia PN, Kinyamario JI, Ekaya WN, Gachene CKK, Mureithi JG, Thurairira EG. Evaluation of forage legumes for introduction into natural pastures of semi-arid rangelands of Kenya. Grass Forage Science, 2010; 65(4): 456-462.

36. NH, Shaw. Superphosphate and stocking rate effects on a native pasture oversown with *Stylosanthes humilis* in central coastal Queensland. Australian Journal Experimental Agriculture, 1979.
37. **Nulik J.** The Incorporation of Herbaceous Legumes to Improve the Productivity of Crop-Livestock Farming in East Nusa Tenggara, Indonesia. (2012). Proceedings of The International Conference on Livestock Production and Veterinary Technology: “Technology Innovation in Support of Sustainable Livestock Development and Food Security”. 1-4 October 2012, Hotel Seruni, Cisarua Bogor. Pp.252-258. ISBN 978-602-8475-70-9.
38. Kana Hau D, Gabb S, Suesk J, and **Nulik J.** Communication Strategies to Encourage Integration of Forage Legumes into Crop and Livestock Production Systems in Eastern Nusa Tenggara, Indonesia. in Proceedings of The 3rd International Conference on Sustainable Animal Agriculture for Developing Countries. July 26-29, 2011. Nakhon Ratchasima, Thailand. SAADC. Strategies and Challenges for Sustainable Animal Agriculture-Crop Systems 2011:102-106.
39. Budisantoso E, Fernandez PT, and **Nulik J.** Integrating Short Term Legume Leys into the Maize Adaptation Evaluation. Prosiding Seminar Nasional 26-27 Juli 2006 516–528. BBP2TP, Badan Litbang Pertanian 2006: 516-528.
40. Schlitze-Kraft, et al. Tropical forage legumes for environmental benefits: An overview. Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales, 2018; **(6)**: 1–14.
41. Kana Hau D, and **Nulik J.** Leucaena in West Timor, Indonesia: A case study of successful adoption of cv.

- Tarramba. Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales, 2019 (7): 459-464.
42. Kana Hau D, and **Nulik J**. Improving the supply of forage and staple food of smallholder farmers in the rural marginal dry land of East Nusa Tenggara, Indonesia. IConARD 2020 5, E3S Web of Conferences 232, 02003, 2021.
  43. **Nulik J**, Kana Hau D, Halliday MJ, and Shelton HM. Tarramba leucaena: A success story for smallholder bull fattening in eastern Indonesia. Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales, 2019 (7)
  44. Heatley D. Irrigated leucaena in the Burdekin catchment produces high quality cattle for premium markets. Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales, 2019 (7): 345-347.
  45. Baco S, Malaka R, Hatta M, and Zulkharnaim. Pre-weaning performances and mortality rate of calf Bali cattle maintained in the community with smallholder and intensive systems. in 1<sup>st</sup> International Conference of Animal Science and Technology (ICAST) (2018).
  46. **Nulik J**, Kana Hau D, Edison RG, Pakereng C, Liubana D, Ara P, and Shelton H. Farmer based seed production of *Leucaena leucocephala* in Eastern Indonesia. Proceedings of the 22nd International Grassland Congress 2013.
  47. Radrizzani A, Dalzell SA, Kravchuk O, and Shelton, HM. A grazer survey of the long-term productivity of leucaena (*Leucaena leucocephala*)-grass pastures in Queensland. Animal Production Science, 2010 (50): 105-113.
  48. Revell C, Moore G, Real D and Crouch S. Environmental



- adaptation of *leucaena* in Western Australia – challenges and opportunities. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 2019; 7(2):112-119.
49. Tarawali SA, Tarawali G, Larbi A, and Hamson J. Methods for the evaluation of forage legumes, grasses and fodder trees for use as livestock feed. ILRI Manual 1995.
  50. Fernandez PT, **Nulik J**, Asnah, Babys Z, dan Liem C. Uji Adaptasi Beberapa Provenance Gamal (*Glirisidia*) di Lahan Kering NTT: Periode Pertumbuhan. Prosiding Seminar Komunikasi dan Aplikasi Hasil Penelitian Peternakan Lahan Kering 1995: 272–278 BPTP NTT-BB2TP 1995: 272-278. ISBN 979-8722-02-7.
  51. Cook BG, and Schultze-Kraft R. Botanical name changes - Nuisance or a quest for precision? *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales* 2015, 3:34-40.
  52. Kana Hau D. The potency of using and developing local and introduced herbaceous legume forages in East Nusa Tenggara, Indonesia. in Proceedings of The 16<sup>th</sup> AAAP Congress. Gajah Mada University, 2014: 2710-2713.
  53. Nulik J. Introduksi Herbaceous Leguminosa ke dalam Padang Rumput Alam. Publikasi Wilayah Kering, 1995 (4): 51-60.
  54. **Nulik J**, Kana Hau D, Pakereng C, Edison RG, Liubana D, Ara SP, and Heyley G. Establishment of *Leucaena leucocephala* cv. Tarramba in eastern Indonesia. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales* **1**, 2013:111-113.
  55. **Nulik J**, and Kana Hau D. Review of establishment practices of *Leucaena leucocephala* cv. Tarramba in West Timor, Indonesia. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 2019 (7).

56. Kana Hau D, and **Nulik J**. Effect of Techniques and Time of Sowing, Seed Rate, and Weed Management on Selected Herbaceous Legumes Establishments in East Nusa Tenggara, Indonesia. *Indonesian Journal Animal Veterinary Science*, 2016; 21(3):159-164.
57. **Nulik J**, dan Kana Hau. D. Penanaman Legum Herba. Dalam: Medo K, Leki Seran Y, dan Purmanto D (ed.). *Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur*. Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI), 2019: 2-5.
58. Hosang E, **Nulik J**, Kana Hau D, Aby Y, and Bell LW. Nitrogen contribution from forage legumes in maize farming system in West Timor Indonesia. in *Proceedings of the 2016 International Nitrogen Initiative Conference Solutions to improve nitrogen use efficiency for the world 4 – 8 December 2016 Melbourne Australia* www.ini 2016.com (2016).
59. Budisantoso E and **Nulik J**. The utilization of stored soil moistures for forage legumes supply in the dry season in West Timor, Indonesia. in *Proceedings XXI International Grasslands Congress* (2008).
60. **Nulik J**. Kacang Kupu (*Clitoria ternatea*) Leguminosa Herba Alternatif untuk Sistem Usahatani Integrasi Sapi dan Jagung di Pulau Timor (*Clitoria ternatea*, The Alternative Shrub Legume for Cattle and Corn Integration System in Timor Island). *Wartazoa*, 2009 (19): 43-51.
61. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Produksi Benih ‘Clitoria’. Dalam: Medo K, Leki Seran Y, dan Purmanto D (ed.). *Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur*, 2019: 25–28 Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI).

62. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Prosesing Benih 'Clitoria'. Dalam: Medo K, Leki Seran Y, dan Purmanto D (ed.). Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur, 2019: 29-31. Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI).
63. **Nulik J**, Hosang E, Kana Hau D, Liunokas Y, Aby Y, Uran Y, and Cox K. The influence of sowing date and trellising on the flowering of some promising herbaceous legumes for eastern Indonesia. Proceedings of The 17<sup>th</sup> Asian Australian Association of Animal Production Societies Animal Science Congress. Fukuoka, 22-26 August 2016.
64. Hopkins K, Bowen M, Dixon R. and Reid D. Evaluating crude protein concentration of leucaena forage and the dietary legume content selected by cattle grazing leucaena and C4 grasses in northern Australia. *Tropical Grasslands-Forrages Tropicales* 2019; 7: 189-192, doi:10.17138/TGFT.
65. **Nulik J**, Kana Hau D. Forage growing and hay making of *Clitoria ternatea* for dry season feed supplement in East Nusa Tenggara, Indonesia. Proceedings of The 17<sup>th</sup> Asian Australian Association of Animal Production Societies Animal Science Congress. Fukuoka, 22-26 August 2016.
66. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Pemangkasan Hijauan Legum Herba. Dalam: Medo K, Leki Seran Y, dan Purmanto D (ed.). Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur. BPTP NTT. Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI), 2019: 10-13.
67. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Proses Pembuatan Hay Legum. Dalam: Medo K, Leki Seran Y, dan Purmanto D (ed.). Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur. BPTP NTT.

- Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI), 2019:14-15.
68. Kana Hau D. Cubes and Pellets of legume Tree Leaves for Dry Season Feedin Semi-Arid Region of Indonesia. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 2010 (13): 191-198.
  69. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Pemberian Pakan Suplemen Pada Anak Sapi Bali. Dalam: Medo K, Leki Seran Y, dan Purmanto D (Ed.). *Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur*. BPTP NTT. Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI), 2019: 19-21.
  70. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Pemberian Pakan Suplemen Pada Sapi Induk. Dalam: Medo K, Leki Seran, dan Purmanto D (ed.). *Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur*. BPTP NTT. Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI), 2019: 16-18.
  71. **Nulik J** and Kana Hau D. Daily Body Weight Gain of Bali Cattle Fed with *Leucaena leucocephala* as the Main Ration in West Timor, East Nusa Tenggara, Indonesia. *Proceedings of The 6th ISTAP International Seminar on Tropical Animal Production*. Gajah Mada University, 2015: 147-150.
  72. Kana Hau D and **Nulik J**. Body Weight Gain Response of Sumba Ongole Cattle to the Improvement of Feed Quality in East Sumba District, East Nusa Tenggara, Indonesia. *Proceedings of The 6<sup>th</sup> ISTAP International Seminar on Tropical Animal Production 2015*: 143-150.
  73. Wirdahayati, R. B. Penerapan Teknologi dalam Upaya Meningkatkan Produktivitas Sapi Potong di Nusa Tenggara Timur. *Wartazoa* 2010.

74. Halliday MJ, Pakereng C, Edison RG, Ara P, Dida PR, **Nulik J**, Kana Hau D, McMillan HE, and Shelton HM. Effectiveness of inoculation with rumen fluid containing *Synergistes jonesii* to control DHP toxicity in ruminants in eastern Indonesia. *Tropical Grasslands- Forrajes Tropicales* 7, 2019 : 252-257.
75. Halliday MJ. Unravelling *Leucaena leucocephala* toxicity: Ruminant studies in eastern Indonesia and Australia. PhD Dissertation, The University of Queensland, 2017.
76. Halliday, MJ, Panjaitan T, **Nulik J**, Dahlanuddin, Padmanabha J, McSweeney CS, Depamede S, Kana Hau D, Fauzan M, Yuliana BT, Pakereng C, Ara P, Liubana D, Edison RG, and Shelton HM. Prevalence of DHP toxicity and detection of *Synergistes jonesii* in ruminants consuming *Leucaena leucocephala* in eastern Indonesia. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 2014 (2): 71-73.
77. Dahlanuddin, Yuliana BT, Panjaitan T, Halliday MJ, van de Fliert E, and Shelton HM. Survey of Bali bull fattening practices in central Lombok, eastern Indonesia, based on feeding of *Sesbania grandiflora*. *Animal Production Science*, 2014.
78. Dalzell SA, Shelton HM, Mullen BF, Larsen P and McLaughlin K. *Leucaena: a guide to establishment and management*. Meat Livestock Australia Ltd. Sydney, Australia 2006.
79. Bamualim A. Pengembangan Teknologi Pakan Sapi Potong di Daerah Semi-Arid Nusa Tenggara. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 2011:78.
80. Wina, E. Teknologi Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Ruminansia di Indonesia; Sebuah Review. *Wartazoa*

2005.

81. Kana Hau D, Katipana NGF, **Nulik J**, Pohan A, Lailogo OT, Liem C. Pengaruh probiotik terhadap retensi nitrogen dan energi serta pertumbuhan ternak sapi Bali Timor jantan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2004: 91–96.
82. Jelantik IGM, Manggol YH, Malelak GEM, Benu I, Jeremias J. dan Penu CL. Penerapan Teknologi Suplementasi untuk Menekan Angka Kematian Pedet dan Meningkatkan Produktivitas Sapi Bali di Desa Oefafi Kabupaten Kupang. Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternak, 2019 (4).
83. Kana Hau D, Nenobais M, **Nulik J**, Katipana N. Pengaruh probiotik terhadap kemampuan cerna mikroba rumen sapi Bali. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, 2005: 171–180.
84. Evert Y Hosang, Basuki T, Kana Hau D dan **Nulik J**. Dwi-fungsi Tanaman Legum Sebagai Pakan Juga Sebagai Penyubur Tanah dalam Sistem Usahatani Lahan Kering di NTT. Dalam: Nusyirwan Hasan, dan I.K Kariada (Eds.) Membangun Sistem Pertanian Terintegrasi di Perdesaan. Penerbit Sukabina Press, 2019.
85. Purwantari ND. Forage Production of Some Lesser-Known *Leucaena* species Grown on Acid Soil. Indonesian Journal Agriculture Science 2016:46-51.
86. Kana Hau D, Panjaitan T, **Nulik J**, Dahlanuddin and van de Fliert E. Barriers to and opportunities for the use of forage tree legumes in smallholder cattle fattening systems in Eastern Indonesia. Tropical Grasslands-Forrajcs Tropicales 2, 2014: 79-81.
87. Waldron S, Johanis N, Utami SKP, Halliday MJ,

- Panjaitan T, Yuliana BT, Dahlanuddin, **Nulik J**, Kana Hau D, and Shelton HM. Economic analysis of cattle fattening systems based on forage tree legume diets in eastern Indonesia. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales* 7, 2019: 437-444.
88. **Nulik, J.** Leguminosa Pakan Sebagai Sumber Hijauan Berkualitas – Lesson Learn Pengembangan Pakan Murah di NTT. Prosiding Seminar Nasional III HITPI, Bukittinggi, 27 – 29 Oktober, 2014, p 33-44. ISBN: 978-602-71637-0-6.
- 89 BPS NTT. Nusa Tenggara Timur Dalam Angka, 2020.
90. Radrizzani A, Shelton HM, Kravchuk O, and Dalzell SA. Survey of long-term productivity and nutritional status of *Leucaena leucocephala*-grass pastures in subtropical Queensland. *Animal Production Science* 2016.

## DAFTAR KARYA TULIS ILMIAH

### Buku Internasional

1. **Nulik J**, Dalgliesh N, Cox K, Gabb S. Integrating herbaceous legumes into crop and livestock systems in eastern Indonesia. ACIAR Monograph No. 154. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra. 130 pp. ACIAR Monograph No. 154 ACIAR Monographs – ISSN 1031-8194 (print), ISSN 1447-090X (online) ISBN 978 1 922137 30 2 (print) ISBN 978 1 922137 31 9 (online).
2. **Nulik J**, Dalgliesh N, Cox K, Gabb S. Mengintegrasikan legum herba kedalam sistem usahatani tanaman dan ternak di Indonesia bagian Timur. (2013). ACIAR Monograph No. 154a. Australian Centre for International Agricultural Research: Canberra. 130 pp. ACIAR Monograph No. 154a ACIAR Monographs - ISSN 1031-8194 (cetak), ISSN 1447-090X (online) ISBN 978 1 922137 63 0 (cetak) ISBN 978 1 922137 64 7 (online).
3. Dalgliesh N, **Nulik J**, Cox K, and Poulton P. Integrating forage legumes into the maize cropping systems of West Timor. ACIAR 2014. ISBN: 978 1 925133 09 7
4. Shelton HM., Panjaitan T, Dahlanuddin, **Nulik J**, Kana Hau D. Improving smallholder cattle fattening systems based on forage tree legume diets in eastern Indonesia and northern Australia. (2019). ACIAR , GPO Box 1571, Canberra ACT 2601, Australia 2019. ISBN 978-1-925747-02-7.

### Bagian dari Buku Internasional

5. Shelton HM, and Nulik J. Leucaena management in West Timor and Cape York. In: Pearce D and Davis J (Eds.), Adoption of ACIAR Projects Outputs. Studies of Projects



Completed in 2003-2004, (pp 39-44). Published by ACIAR, Canberra ACT 2006, Australia. 2008. ISSN 1832-1887.

### **Buku Nasional**

6. **Nulik J**, dan Bamualim A. Pakan ruminansia besar di Nusa Tenggara. BPTP Naibonat bekerjasama dengan Eastern Island Veterinary Services Project 1998. ISBN: 979-95163-4-X
7. Yusuf, **Nulik J**, Kedang A, dan Kana Hau D. Profil Rumpun Ternak Lokal Nusa Tenggara Timur. Cimahi: Trim Komunikata (Anggota IKAPI, No. 248/JBA/2013), 2015. 86 Halaman. ISBN 978-602-71472-7-0.
8. **Nulik J** dan Kana Hau D. Legum Herba Pakan Andalan dan Berkualitas Mendukung Pengembangan Ternak Sapi. Penerbit Agro Indo Mandiri (Anggota IKAPI, No.323/JBA/2018). 2020. ISBN 978-602-50783-6-1.

### **Bagian dari Buku Nasional**

9. Hosang EY, Basuki T, Kana Hau D dan **Nulik J**. Dwi-fungsi Tanaman Legum Sebagai Pakan Juga Sebagai Penyubur Tanah dalam Sistem Usahatani Lahan Kering di NTT. Dalam: (Nusyirwan Hasan, dan I.K Kariada, Eds.) Membangun Sistem Pertanian Terintegrasi di Perdesaan. Penerbit Sukabina Press, 2019. ISBN : 978-602-6277-35-0.
10. Yusuf, Masniah, Ratnada M dan **Nulik J**. Kelembagaan Pemasaran Sapi Potong di Timor Barat, Nusa Tenggara Timur. (2004). Prosiding Seminar “Sistem dan Kelembagaan Usahatani Tanaman-Ternak. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta Selatan. Halaman 391-404. ISBN 979-8191-36-6.

11. **Nulik J.** Prospek Pengembangan dan Pemanfaatan Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Menunjang Program m-P3MI di Nusa Tenggara Timur. Dalam: Bunga Rampai Model Pengembangan Pertanian Perdesaan Melalui Inovasi (m-P3MI) Di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Jacob Nulik, Ignas K Lidjang, dan Rachmat Hendayana (Eds.). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Timur. Halaman 13-33. ISBN 978-979-3070-25-4, 2015.
12. **Nulik J** dan Kana Hau D. Prospek Pengembangan dan Pemanfaatan Legum Herba dalam Sistem Usahatani Pangan pada Lokasi m-P3MI di Nusa Tenggara Timur. Dalam: Bunga Rampai Model Pengembangan Pertanian Perdesaan Melalui Inovasi (m-P3MI) Di Provinsi Nusa Tenggara Timur. J. Nulik, I.K. Lidjang, dan Rachmat Hendayana (Eds.). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Timur. Halaman 34-45. ISBN 978-979-3070-25-4, 2015.
13. De Rosari BB, Yusuf, dan **Nulik J.** Inisiatif Lokal: Model Penggalan Inovasi dari Petani Pengalaman P4MI di Kabupaten Ende, NTT. Dalam: Pengembangan Inovasi Pertanian Lahan Marjinal, Pemberdayaan Petani untuk Mendukung Pengembangan Inovasi Pertanian Lahan Marjinal yang Berkelanjutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, 2009: 269-274. ISBN 978-602-8218-34-4.
14. **Nulik J,** dan Kana Hau D. Penanaman Legume Herba. Dalam: Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTT, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian (Kote M, Leki Seran Y, dan Purmanto D: editors), Penerbit Gita Kasih (Anggota

IKAPI No 004/NTT/2005), Halaman 2-5. ISBN: 978-979-3070-33-9.

15. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Pemeliharaan Legum Herba. Dalam: Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTT, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian (Kote M, Leki Seran Y, dan Purmanto D: editors), Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI No 004/NTT/2005), Halaman 6-9. ISBN: 978-979-3070-33-9, 2019.
16. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Pemangkasan Legum Herba. Dalam: Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTT, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian (Kote M, Leki Seran Y, dan Purmanto D: editors), Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI No 004/NTT/2005), Halaman 10-13. ISBN: 978-979-3070-33-9, 2019.
17. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Proses Pembuatan Hay Legum. Dalam: Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTT, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian (Kote M, Leki Seran Y, dan Purmanto D: editors), Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI No 004/NTT/2005), Halaman 14-15. ISBN: 978-979-3070-33-9, 2019.
18. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Pemberian Pakan Suplemen pada Sapi Induk. Dalam: Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTT, Balai

Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian (Kote M, Leki Seran Y, dan Purmanto D: editors), Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI No 004/NTT/2005), 2019:Halaman 16-18.ISBN: 978-979-3070-33-9.

19. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Pemberian Pakan Suplemen Pada Anak Sapi. Dalam: Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTT, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian (Kote M, Leki Seran Y, dan Purmanto D: editors), Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI No 004/NTT/2005), 2019: Halaman 19-21.ISBN: 978-979-3070-33-9.
20. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Pemberian Legum untuk Pertambahan Berat Badan. Dalam: Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTT, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian (Kote M, Leki Seran Y, dan Purmanto D: editors), Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI No 004/NTT/2005), 2019: Halaman 22-24.ISBN: 978-979-3070-33-9.
21. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Produksi Benih “Clitoria”. Dalam: Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTT, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian (Kote M, Leki Seran Y, dan Purmanto D: editors), Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI No 004/NTT/2005), 2019: Halaman 25-28.ISBN: 978-979-3070-33-9.

22. **Nulik J**, dan Kana Hau D. Prosesing Benih “Clitoria”. Dalam: Rekomendasi Teknologi Pertanian Mendukung Pembangunan di Nusa Tenggara Timur. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTT, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian (Kote M, Leki Seran Y, dan Purmanto D: editors), Penerbit Gita Kasih (Anggota IKAPI No 004/NTT/2005), 2019: Halaman 29-31.ISBN: 978-979-3070-33-9.

### **Jurnal Internasional**

23. Piggin C, and **Nulik J**. Leucaena: Sustainable Crop And Livestock Systems In Nusa Tenggara Timur, Indonesia. *Tropical Grasslands* 2005, Vol.39 (4): 218,.ISSN00494763.
24. Yusuf and **Nulik J**. Cattle marketing institutions in West Timor, East Nusa Tenggara. *Indonesian Journal of Agriculture*, 2010, (3) 1: 66-73. ISSN 1979-4673.
25. **Nulik J**, Kana Hau D, Pakereng C, Edison RG, Liubana D, Ara SP and Giles HE. Establishment of *Leucaena leucocephala* cv. Tarramba in eastern Indonesia. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 2014, 1 (1): 111-113,.ISSN: 2346-3775.
26. Kana Hau D, Panjaitan T, **Nulik J**, Dahlanuddin; van de Fliert E. Barriers to and opportunities for the use of forage tree legumes in smallholder cattle fattening systems in Eastern Indonesia. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, 2014, 2 (1): 79-81. ISSN: 2346-3775.
27. Halliday MJ, Panjaitan T, **Nulik J**, Dahlanuddin -, Padmanabha J, McSweeney ChS, Depamede S, Kana Hau D, Kurniawan -, Fauzan M, Sutарtha -, Yuliana BT, Pakereng Ch, Ara P, Liubana D, Edison RG, H. Shelton M. Prevalence of DHP toxicity and detection

- of *Synergistes jonesii* in ruminants consuming *Leucaena leucocephala* in eastern Indonesia. *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, 2014, 2 (1): 71-73. ISSN: 2346-3775.
28. Kana Hau D., and **Nulik J.** Effect of Techniques and Time of Sowing, Seed Rate, and Weed Management on Selected Herbaceous Legumes Establishments in East Nusa Tenggara, Indonesia. *Indonesian Journal of Animal and Veterinary Sciences* Volume 21, Number 3, September 2016. ISSN 0853-7380 E-ISSN 2252-696X.
  29. **Nulik J.**, Kana Hau D, Halliday MJ and Shelton HM. Tarramba leucaena: A success story for smallholder bull fattening in eastern Indonesia. *Leucaena Tarramba: Un caso de éxito para el engorde de toros en el este de Indonesia. Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales* 2019, Vol. 7(4):410–414 DOI: 10.17138/TGFT (7) 410-414.ISSN: 2346-3775.
  30. **Nulik J** and Kana Hau D. Review of establishment practices of *Leucaena leucocephala* cv. Tarramba in West Timor, Indonesia. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales* 2019, Vol. 7(2):136–140 136. DOI: 10.17138/TGFT(7)136-140. ISSN: 2346-3775.
  31. Kana Hau D and **Nulik J.** Leucaena in West Timor, Indonesia: A case study of successful adoption of cv. Tarramba. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales* 2019, 7 (4), 459-464. ISSN: 2346-3775.
  32. Waldron S, Ngongo Y, Utami SKP, Halliday MJ, Panjaitan T, Yuliana BT, Dahlanuddin, **Nulik J.**, Kana Hau D and Shelton HM. Economic analysis of cattle fattening systems based on forage tree legume diets in eastern Indonesia. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales* 2019, Vol. 7(4):437–444 , DOI: 10.17138/TGFT(7)437-444.ISSN: 2346-3775.

33. Halliday MJ, Pakereng Ch, Edison RG, Ara P, Dida PR, **Nulik J**, Kana Hau D, McMillan HE and Shelton HM. Effectiveness of inoculation with rumen fluid containing *Synergistes jonesii* to control DHP toxicity in ruminants in eastern Indonesia. Efectividad de la inoculación con fluido ruminal conteniendo *Synergistes jonesii* para controlar la toxicidad de DHP en rumiantes en el este de Indonesia. Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales 2019, Vol. 7(3):252–257, DOI: 10.17138/TGFT(7) 252-257.ISSN: 2346-3775.
34. Mayberry D, Kana Hau D, Dida PR, Bria D, Praing J, Dule Mata A, Budisantoso E, Dalgliesh N, Bell L, and **Nulik J**. Herbaceous legumes provide multiple options for increasing beef cattle productivity in eastern Indonesia. Animal Production Science (2020, in press).ISSN: 1836-0939, eISSN: 1836-5787.
35. Cox K, **Nulik J**, Dalgliesh N, Budisantoso E, Fernandes P, Praing J, Dida PR, Uran J, Meomuku M, Kana Hau D and Bell L. Evaluation of herbaceous legumes for crop-livestock systems in eastern Indonesia. Tropical Grasslands (2021, in press).ISSN: 2346-3775.

### **Jurnal Nasional**

36. Bamualim A., Nulik J and Gutteridge RC. Usaha perbaikan pakan ternak sapi di Nusa Tenggara. Jurnal Litbang Pertanian 1990, 9 (2): 38-44. ISSN : 0216-4418E-ISSN : 2541-0822.
37. Bamualim A., Kali-Taek J, **Nulik J**, Wirdahayati RB. Pengaruh pemberian suplemen daun kedondong hutan (*Lannea grandis*), turi (*Sesbania grandiflora*) dan putak (*Corypha gebanga*) dan putak campur urea terhadap pertumbuhan ternak sapi Bali di musimkemarau. Publikasi wilayah kering 1993, 1 (1): 1-5. ISSN 0853-098X.

38. Fernandez PTh, **Nulik J**, dan Bamualim A. Pengaruh Interval dan Tinggi Pemotongan Terhadap Produksi Hijauan King Grass (*Pennisetum purpurephoydes*). Publikasi Wilayah Kering 1993, Vol.1 (1): 27-31. ISSN 0853-098X.
39. Kana Hau D, Bamualim A, Kali Taek J, and **Nulik J**. Pengaruh suplemen putak, putak campur urea dan biji kapas terhadap pertumbuhan ternak kambing yang diberi jerami padi di musim kemarau. Publikasi Wilayah Kering 1993, 1: 49 – 52. ISSN 0853-098X.
40. **Nulik J**. Evaluation of Some Introduced Grasses for Use in Eastern Indonesia. Publikasi Wilayah Kering 1994, Vol 2 (3): 53-62. ISSN 0853-098X.
41. **Nulik J**. Evaluation of Some Exotic Herbaceous Legumes for Use in Eastern Indonesia. Publikasi Wilayah Kering 1994, Vol 2 (3): 63-74. ISSN 0853-098X.
42. **Nulik J**. Grass/Legume Sward Evaluation for High Management Inputs for Use in Eastern Indonesia. Publikasi Wilayah Kering 1994, Vol 2 (3): 75-92. ISSN 0853-098X.
43. **Nulik J**. Grass/Legume Sward Evaluation for Heavy Grazing (Low Management Input) for Use in Eastern Indonesia. Publikasi Wilayah Kering 1994, Vol 2 (3): 93-104. ISSN 0853-098X.
44. Asnah, Momuat ChJS, dan **Nulik J**. Evaluasi Produktivitas Beberapa Jenis Rumput dalam Rumah Kaca di Naibonat. Publikasi Wilayah Kering 1994, Vol 2 (3): 105-112. ISSN 0853-098X.
45. **Nulik J**. Introduksi Herbaceous Leguminosa ke dalam Padang Rumput Alam. Publikasi Wilayah Kering 1995, Volume 4 (2): 51-60. ISSN 0853-098X.



46. Ratnawaty S, **Nulik J** dan Bamualim A. Pendugaan Bobot Badan dan Produksi Telur Beberapa Jenis Ayam Buras Berdasarkan Ukuran-ukuran Bagian Tubuh untuk Kepentingan Seleksi. Publikasi Wilayah Kering 1995, Vol 2 (3): 80-87. ISSN 0853-098X.
47. Kedang A.Boer R, Purwanto BP dan **Nulik J**. Evaluasi Kesesuaian Wilayah Pengembangan Sapi Berdasarkan Karakteristik Bioklimat di Pulau Timor Bagian Barat. J. Agromet 2004, 18 (1): 53-63, 2004.P-ISSN: 0126-3633 and E-ISSN: 2655-660X.
48. **Nulik J**. Kacang Kupu (*Clitoria Ternatea*) Leguminosa Herba Alternatif untuk Sistem Usahatani Integrasi Sapi dan Jagung di Pulau Timor (*Clitoria Ternatea*, The Alternative Shrub Legume for Cattle and Corn Integration System in Timor Island). Wartazoa, 2009, 19 (1): 43-51.ISSN: 0216-6461 E-ISSN: 2354-6832.

### **Prosiding Internasional**

49. Ivory DA, Ella A, **Nulik J**, Salam R, Siregar ME, Yuhaeni S. Assessment of agronomic performance of large numbers of plant accessions using a computerized data management system. Proceedings XV International Grassland Congress 1985, Kyoto, Japan.
50. Siregar ME, Yuhaeni S, Salam R, **Nulik J**. Forages in Indonesia. (1985). In: Forages in Southeast Asian and South Pasific Agriculture. Proceedings of an Internaional Workshop, 1985. Cisarua, August 19 - 23 1985. Canberra (AUS): ACIAR. ISBN 0949511196.
51. Shelton, H.M, Piggim CM, Acasio R, Castillo A, Mullen BF, Rika IK, **Nulik J**, and Gutteridge RC. Case Studies of Locally – Successful Forage Tree Systems. ACIAR Proceedings 2000, No. 95:120-131. ISBN 0642456046 (printed), 0642456054 (electronic).

52. **Nulik J**, Kana Hau D dan Asnah. The Amarasi Farming Systems, Its Economic Aspects And The Adoption Of Improved Cattle Feeding And Group Pen Systems. Working With Farmers: The Key to Adoption of Forage Technologies, ACIAR PROCEEDINGS 2000, No. 95. ISBN 0642456046 (printed), 0642456054 (electronic).
53. **Nulik J**. The use of *Leucaena leucocephala* in farming systems in Nusa Tenggara, eastern Indonesia. (1998). Proceedings of The Third Regional Meeting of FSP 1998, East Kalimantan 23-26 March 1998.
54. Piggin C and **Nulik J**. Leucaena: sustainable crop and livestock production systems in Nusa Tenggara Timur province, Indonesia. Proceedings XX International Grassland Congress 2005, Offered Papers: 325 E-ISBN: 978-90-8686-552-9; ISBN: 978-90-76998-81-7.
55. Budisantoso E and **Nulik J**. The utilization of stored soil moistures for forage legumes supply in the dry season in West Timor, Indonesia. Proceedings XXI International Grasslands Congress 2008, Tibet 2008. Volume 2, Page 94. ISBN 978-7-218-05854-2.
56. Dalgliesh NP., **Nulik J**, Quigley S, Fernandez P, Rubianti P, Kana Hau D, Suek J, Darbas T, Budisantoso E and Poppi D. The use of forage legumes in cereal cropping systems of Eastern Indonesia. (2010). Proceedings of the 15th Australian Agronomy Conference Lincoln, New Zealand November 15-18. ABN 77675637209.
57. Karti PDMH, Abdullah L, **Nulik J**, Nahak OR and Nofyangtri S. Effect of drought and inoculation of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in enhancing productivity and tolerance mechanism of grasses. Improving food, energy and environment with better crops. 7th Asian Crop Science Association Conference, IPB International

Convention Center, Bogor, Indonesia, 27-30 September 2011 (2013). ISBN 978-602-17500-0-1.

58. **Nulik J**, Kana Hau D, Resti GE, Pakereng Ch, Liubana D, Ara P, and Shelton HM. Farmer based seed production of *Leucaena leucocephala* in Eastern Indonesia. Proceedings of the 22nd International Grassland Congress 2013. ISBN 978-1-74256-543-9 (print), 978-1-74256-542-2 (web).
59. Kana Hau D and **Nulik J**. Body Weight Gain Response of Sumba Ongole Cattle to the Improvement of Feed Quality in East Sumba District, East Nusa Tenggara, Indonesia. PROCEEDINGS, The 6th ISTAP International Seminar on Tropical Animal Production 2015: (143-146). ISBN 978-979-1215-26-8.
60. **Nulik J** and Kana Hau D. Daily Body Weight Gain of Bali Cattle Fed with *Leucaena Leucocephala* as the Main Ration in West Timor, East Nusa Tenggara, Indonesia. Proceedings, The 6th ISTAP International Seminar on Tropical Animal Production 2015: (147-150). ISBN 978-979-1215-26-8.
61. **Nulik J**, Kana Hau D. Forage growing and hay making of *Clitoria ternatea* for dry season feed supplement in East Nusa Tenggara, Indonesia.. In: The 17th Asian Australian Association of Animal Production Societies Animal Science Congress Proceedings 2016. Fukuoka, 22-26 August 2016. Fukuoka (Japan).
62. **Nulik J**, Hosang E, Kana Hau D, Liunokas Y, Aby Y, Uran Y and Kendrik C. The influence of sowing date and trellising on the flowering of some promising herbaceous legumes for eastern Indonesia. In: The 17th Asian Australian Association of Animal Production Societies Animal Science Congress Proceedings 2016. Fukuoka, 22-26 August 2016. Fukuoka (Japan).

63. Hosang E, **Nulik J**, Kana Hau D, Abi Y and Bell LW. Nitrogen contribution from forage legumes in maize farming system in West Timor Indonesia. Proceedings of the 2016 International Nitrogen Initiative Conference Solutions to improve nitrogen use efficiency for the world 4 – 8 December 2016 Melbourne Australia [www.ini2016.com](http://www.ini2016.com).
64. Kana Hau D, Gabb S, **Nulik J**, Bell L, Liunokas Y, Praing J and Dida J. Herbaceous forage legume adoption trajectories in Eastern Indonesia. Proceedings of the 18th Australian Society of Agronomy Conference, 24 – 28 September 2017, Ballarat, Australia © 2017. ABN 77675637209.
65. Kana Hau D., Gabb S, Suek J, and **Nulik J**. Communication Strategies to Encourage Integration of Forage Legumes into Crop and Livestock Production Systems in Eastern Nusa Tenggara, Indonesia. Proceedings of The 3rd International Conference on Sustainable Animal Agriculture for Developing Countries. July 26-29, 2011. Nakhon Ratchasima, Thailand. SAADC 2011. Strategies and Challenges for Sustainable Animal Agriculture-Crop Systems. Pp.102-106. ISBN 978-974-533-644-5.
66. **Nulik J**. The Incorporation of Herbaceous Legumes to Improve the Productivity of Crop-Livestock Farming in East Nusa Tenggara, Indonesia. (2012). Proceedings of The International Conference on Livestock Production and Veterinary Technology: “Technology Innovation in Support of Sustainable Livestock Development and Food Security”. 1-4 October 2012, Hotel Seruni, Cisarua Bogor. Pp.252-258. ISBN 978-602-8475-70-9.
67. Kana Hau D and **Nulik J**. The Potential of Repromoting The Use of *Leucaena* In Supporting Cattle Production And

Land Conservation In East Nusa Tenggara. Proceedings of The International Conference on Livestock Production and Veterinary Technology: “Technology Innovation in Support of Sustainable Livestock Development and Food Security”. 2-3 October 2012, Hotel Seruni, Cisarua Bogor. Pp 243-251. ISBN 978-602-8475-70-9.

### **Prosiding Nasional**

68. **Nulik J.** Strategi Anakan Pohon Leguminosa dalam Mengatasi Stress Kekeringan. Prosiding Seminar Komunikasi dan Aplikasi Hasil Penelitian Peternakan Lahan Kering 1995: 230-246. Kupang 17-18 November 1994. ISBN 979-8722-02-7.
69. **Nulik J.** Pertumbuhan dan Perkembangan Akar Anakan Pohon Leguminosa yang Ditanam Monokultur dan Dalam Kompetisi dengan Rumput dengan Pemberian Air yang Bervariasi. Prosiding Seminar Komunikasi dan Aplikasi Hasil Penelitian Peternakan Lahan Kering 1995: 247-266. Kupang 17-18 November 1994. ISBN 979-8722-02-7.
70. Fernandez PTh, **Nulik J**, Asnah, Babys Z, dan Liem C. Uji Adaptasi Beberapa Provenance Gamal (*Gliricidia*) di Lahan Kering NTT: Periode Pertumbuhan. Prosiding Seminar Komunikasi dan Aplikasi Hasil Penelitian Peternakan Lahan Kering 1995: 272-278. Kupang 17-18 November 1994. ISBN 979-8722-02-7.
71. Asnah, Babys Z, Fernandez PTh, dan **Nulik J.** Konservasi Pakan Melalui Teknologi Pembuatan Silase. Prosiding Seminar Komunikasi dan Aplikasi Hasil Penelitian Peternakan Lahan Kering 1995: 382-388. Kupang 17-18 November 1994. ISBN 979-8722-02-7.
72. Panjaitan TS, **Nulik J.** The Effect of cultivation time on production of sorghum. Temu Ilmiah Hasil-hasil

Penelitian Peternakan, Balitnak, Bogor (Indonesia), 9-11 Jan 1996.

73. **Nulik J**, Asnah, Tiro B, Busatami dan Bamualim A. Pengembangan Hijauan Makanan Ternak Sebagai Pakan Ruminansia di Nusa Tenggara. Prosiding Seminar Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Pertanian Nusa Tenggara. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Naibonat, Kupang 28-19 November 1996, pp 132-136. ISBN 979-95168-0-7.
74. FernandedezPTh, Panjaitan TS, **Nulik J**, dan Bamualim A (1996). Integrasi tanaman pakan dalam sistem usahatani ladang di pulau Timor untuk meningkatkan produksi lahan sebagai sumber pakan. Prosiding Seminar Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Pertanian Nusa Tenggara. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Naibonat, Kupang 28-19 November 1996, pp 137-141. ISBN 979-95168-0-7.
75. Fernandez PTh, **Nulik J** dan Mulyadi A. Produksi Beberapa Hijauan Makanan Ternak dan Metoda Pengembangannya di NTT. Prosiding Seminar Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Pertanian Nusa Tenggara, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Naibonat 1996: 142-147. Kupang 28-19 November 1996. ISBN 979-95168-0-7.
76. Panjaitan TS, Suwardih, dan **Nulik J**. Kajian Cara Pangkas Rumput Raja (*Pennisetum purpurephoides*) dan Turi (*Sesbania grandiflora*) Terhadap Produksi Hijauan pada Sistem Usatanani Ladang di Pulau Timor. (1996). Prosiding Seminar Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Pertanian Nusa Tenggara, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Naibonat 1996:162-168, Kupang 28-19 November 1996. ISBN 979-95168-0-7.

77. Ratnawaty S, Bamualim U, **Nulik J**, dan Sinurat A. Identifikasi Fenotipik Beberapa Jenis Ayam Buras Untuk Seleksi di Pedesaan. Prosiding Seminar Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Pertanian Nusa Tenggara. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Naibonat 1996): 169-173. Kupang 28-19 November 1996. ISBN 979-95168-0-7.
78. Marawali HH, Fernandez PTh, Liem C, dan **Nulik J**. Identifikasi Pola Pemeliharaan dan Jumlah Pemilikan Ternak yang Dipelihara di Padang Penggembalaan Penggembalaan di NTT. Prosiding Seminar Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Pertanian Nusa Tenggara. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Naibonat 1996: 174-184. Kupang 28-19 November 1996. ISBN 979-95168-0-7.
79. **Nulik J**, Basuki T, Kana Hau D, dan Hosang EY. Usaha Pengembangan Pertanian Melalui Penelitian Kemampuan Biofisik Tanah dan Penerapan Hasilnya. Prosiding Senar Nasional Pertanian. Kerjasama CPIU Pasca IAEUP Bagpro Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia Ditjen Pendidikan Tinggi, Depdiknas dengan LPIU Pasca IAEUP Universitas Nusa Cendana Kupang 2003: 25-31.
80. Kana Hau D, Katipana NGF, **Nulik J**, Pohan A, Lailogo OT, dan Liem C. Pengaruh probiotik terhadap retensi nitrogen dan energi serta pertumbuhan ternak sapi bali timor jantan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2004: 91-96. Bogor, 4-5 Agust. 2004, Puslitbang Peternakan, Bogor. ISBN 979-8308-46-8.
81. Ratnada M, Ratnawaty S, dan **Nulik J**. Kelembagaan Komunal Penggembalaan Ternak: Studi Kasus di Timor Tengah Utara, Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Sistem dan Kelembagaan Usahatani Tanaman-Ternak.

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian 2004: 41-5. ISBN 979-8191-36-6.
82. Ratnawaty S, Ratnada M, Yusuf, dan **Nulik J.** Pengelolaan Pakan Ternak di Lahan Kering Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Sistem dan Kelembagaan Usahatani Tanaman-Ternak. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian 2004: 242-249. ISBN 979-8191-36-6.
  83. Yusuf, Ratnawaty S, Masniah, dan **Nulik J.** Kelembagaan Sumba Kontrak di Kabupaten Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Sistem dan Kelembagaan Usahatani Tanaman-Ternak. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian 2004: 289-301. ISBN 979-8191-36-6.
  84. Yusuf, Masniah, Ratnada M, dan **Nulik J.** Kelembagaan Pemasaran Sapi Potong di Timor Barat, Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Sistem dan Kelembagaan Usahatani Tanaman-Ternak. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian 2004: 391-404. ISBN 979-8191-36-6.
  85. **Nulik, J.** Persoalan Keracunan Lamtoro (*Leucaena Leucocephala*) Masih Belum Tuntas. Prosiding Seminar Nasional Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Lahan Kering, BBP2TP dan BPTP NTT 2007: 520-526. ISBN 978-979-1415-07-1.
  86. Marawali HH., Ratnawaty S, **Nulik J.** Analisis produksi penggemukan sapi potong dalam program sistem usaha pertanian di Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2004. ISBN979-8308-46-8.
  87. **Nulik J.**, 2004. Pengawetan pakan di Pulau Timor Prosiding Seminar Nasional Komunikasi hasil-Hasil



Penelitian Lahan Kering Berbasis Peternakan. Kerjasama Pemda Sumba Timur dengan BPTP NTT, Waingapu, tanggal 23-24 Agustus 2004. ISBN 979-3566-29-9.

88. Rubiati A, Fernandez PTh dan **Nulik J.** Kualitas dan palatabilitas silase sebagai pakan ternak di musim kemarau. Prosiding Seminar Nasional Komunikasi hasil-Hasil Penelitian Lahan Kering Berbasis Peternakan, Kerjasasama Pemda Sumba Timur dengan BPTP NTT 2004, Waingapu, tanggal 23-24 Agustus 2004. ISBN 979-3566-29-9.
89. **Nulik, J.**, Kana Hau D, FernandezPTh, dan Ratnawati S. Adaptasi beberapa *Leucaena species* di Pulau Timor dan Sumba, Nusa Tenggara Timur. hlm. 825-831. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2004. Bogor, 4-5 Agustus 2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. ISBN 979-8308-46-8.
90. Pohan A., Liem C Dan **Nulik J.** Tampilan Produktivitas Ternak Sapi Bali Pada Dua Musim Yang Berbeda di Timor Barat. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2004: 155-161. ISBN 979-8308-46-8.
91. Ratnada M, Ratnawaty S, dan **Nulik J.** Kelembagaan Komunal Penggembalaan Ternak: Studi Kasus Di Timor Tengah Utara Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Sistem Dan Kelembagaan Usahatani Tanaman-Ternak (2004). Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. ISBN 979-8191-36-6.
92. **Nulik J.**, Yusuf dan Marawali HH. Prospek pengembangan usaha sapi potong dalam mendukung agribisnis yang berdaya saing di Nusa Tenggara Timur. Prosiding Lokakarya Nasional Sapi Potong 2004: 167-178. Yogyakarta 8-9 Oktober 2004, Puslitbang

- Peternakan, Badan Litbang Pertanian. ISBN 979-8308-44-1.
93. Ratnawaty S, Kana Hau D, **Nulik J** dan Handiwirawan E. Perbaikan Manajemen Pemeliharaan dalam Menunjang Pengembangan Ayam Buras Lokal di Nusa Tenggara Timur. Prosiding Lokakarya Nasional Inovasi Teknologi Pengembangan Ayam Lokal 2005: 228-237, Semarang, 26 Agustus 2005, Puslitbang Peternakan. ISBN 979-8308-49-2.
94. **Nulik J**. Prospek Pengembangan Sistem Integrasi Tanaman-Ternak di Nusa Tenggara Timur. Prosiding Lokakarya Pengembangan Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi, (2005). Banjarbaru, 22-23 Agustus 2005, Puslitbang Peternakan. Pp 146-155. ISBN 979-8308-48-4.
95. Kana Hau D, Nenobais M, **Nulik J**, Katipana NGF. Pengaruh probiotik terhadap kemampuan cerna mikroba rumen sapi Bali. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2005: 171-180. ISBN 979-8308-47-6.
96. **Nulik, J** dan D. Kana Hau. Pembuatan dan Pemanfaatan Pakan Awet pada Ternak Sapi Bali Timor. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner, 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Halaman 119-124. ISBN 979-8308-47-6.
97. **Nulik J**, Kana Hau D, dan Hosang EY. Peluang dan Prospek Integrasi Jagung dan Ternak Sapi di Nusa Tenggara Timur. Prosiding Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung – Sapi 2006: 253-260. Pontianak 9-10 Agustus 2006. Puslitbang Peternakan, Badan Litbang Pertanian. ISBN 979-8308-57-3

98. Kana Hau D dan **Nulik J.** Pengaruh Pemanfaatan Beberapa Pakan Daun Leguminosa Terhadap Performans Anak Sapi Bali Jantan. 2007. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Pengkajian, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian 2007: 527-532. Kupang, 7 – 8 Desember 2007. ISBN 978-979-1415-07-1.
99. **Nulik J,** dan Kana Hau D. Tanaman gamal (*Gliricidia sepium*) dan potensi pemanfaatannya sebagai pakan ternak dan fungsi lainnya dalam sistem usahatani di Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Pengkajian, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian 2007: 533-539. Kupang, 7 – 8 Desember 2007. ISBN 978-979-1415-07-1.
100. **Nulik J,** Yusuf dan Haryadi,T. Prospek pengembangan usaha sapi potong dalam mendukung agribisnis yang berdaya saing di Nusa Tenggara Timur. Lokakarya Nasional Sapi Potong 2011. Tanete Rilau, Kabupaten Barru.
101. Kana Hau D, Pohan D, **Nulik J.** Penyakit-Penyakit Zoonosis di Nusa Tenggara Timur. (2005). Prosiding Lokakarya Nasional Penyakit Zoonosis 2005: 328-333, Bogor, 15 September 2005. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. ISBN979-8308-51-4.
102. Kana Hau D, **Nulik J.** Kajian Pengembangan dan Pemanfaatan Tanaman Pakan Leguminosa Mendukung Peningkatan Produksi Ternak Sapi di Nusa Tenggara Timur. DOI: <http://dx.doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TPV-2017>: 585-594. ISBN 978-602-344-184-6.

103. Ella A dan **Nulik J.** Pengaruh Pemberian Hijauan *Desmodium rensonii* Terhadap Tingkat Konsumsi Bahan Kering dan Protein Ransum pada Ternak Kambing. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pertanian Lahan Kering, Kupang 4-5 September 2012: 415-418. BBP2TP dan BPTP NTT.
104. Kana Hau D, Basuki T dan **Nulik J.** Penerapan Inovasi Teknologi Integrasi Ternak dan Tanaman Perkebunan untuk Meningkatkan Produktiitas Pertanian dan Pendapatan Petani di Kabupaten Ende. Pengembangan Inovasi Pertanian Lahan Marjinal. Pemberdayaan Petani untuk Mendukung Pengembangan Inovasi Pertanian Lahan Marginal yang Berkelanjutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, 2009. Hal. 199-208. ISBN: 978-602-8218-34-4.
105. Purwantari ND, Sajimin, dan **Nulik J.** Respon Inokulasi Rhizobium Terhadap Produksi Beberapa Species *Leucaena*. Prosiding Seminar Nasional. Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Pertanian dan Peternakan dalam Sistem Usahatani Lahan Kering 2007: 527-532. Kupang, 7-8 Desember 2007. ISBN: 978-979-1415-07-1.
106. Ratnawaty S, Didiek AB, **Nulik J.** Potensi King Grass Sebagai Pakan Ternak dan Tanaman Penguat Teras di Desa Tobu, Kabupaten TTS. (2007). Prosiding Seminar Nasional. Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Pertanian dan Peternakan dalam Sistem Usahatani Lahan Kering. Kupang, 7-8 Desember 2007. Halaman 547-551. ISBN: 978-979-1415-07-1.
107. Ratnawaty S, Didiek AB dan **Nulik J.** Pemanfaatan Cirit Sapi Sebagai Sumber Energi Alternatif di Desa Tobu, Timor Tengah Selatan. Prosiding Seminar Nasional. Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Pertanian dan Peternakan dalam Sistem Usahatani Lahan Kering 2007:

- 560-566. Kupang, 7-8 Desember 2007. ISBN: 978-979-1415-07-1.
108. De Rosari B, Gunarto I dan **Nulik J**. Kinerja Teknologi Tingkat Petani Prima Tani Sikka Provinsi NTT. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Pengkajian. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian 2007: 594-604. Kupang, 7 – 8 Desember 2007. ISBN 978-979-1415-07-1.
  109. Lidjang IK dan **Nulik J**. Prospek Pengembangan Agrowisata di Wilayah Semiarid Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Pengkajian. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian 2007: 630-637. Kupang, 7 – 8 Desember 2007. ISBN 978-979-1415-07-1.
  110. de Rosari B, Gunarto I, DaSilva H, dan **Nulik J**. Eksistensi Kelembagaan Agribisnis di Lokasi Prima Tani Sikka. Prosiding Seminar Hasil-Hasil Pengkajian. Kupang, 7 – 8 Desember 2007. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Litbang Pertanian. hlm.748-752. ISBN 978-979-1415-07-1.
  111. Kana Hau D, **Nulik J**, dan Lay H. Biji saga Pohon (*Adenantha pavonina*, Linn) Sebagai Sumber Protein Alternatif Bagi Ternak Ayam. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, Puslitbangnak, Badan Litbang Pertanian 2006: 617-622. Bogor 5-6 September 2006. ISBN 978-979-8308-63-5.
  112. **Nulik J**, Kana Hau D, dan Lay H. Pengaruh Level Tepung Biji Saga Pohon (*Adenantha pavonina* Linn.) Dalam Ransum Terhadap Kualitas Daging Ayam Potong Kampung dan Ras. (2006). Prosiding Seminar Nasional Percepatan Transformasi Teknologi Pertanian untuk Mendukung Pembangunan Wilayah, BPTP Bali -

- BBP2TP, 2006. Hal 245-248. Sanur-Bali, 13 Nopember. ISBN 978-979-25-5705-3.
113. Hosang E, **Nulik J**, dan Kariada K. Perbanyak Benih Jagung Lamuru di Lahan Mondu Desa Kambata Tana, Kecamatan Pandawai, Kabupaten Sumba Timur. Prosiding Seminar Nasional Percepatan Transformasi Teknologi Pertanian untuk Mendukung Pembangunan Wilayah, BPTP Bali, BBP2TP 2006: 386-391. Sanur-Bali, 13 Nopember 2006. ISBN 978-979-25-5705-3.
  114. De Rosari BB, Tafakresnanto Ch, Gunarto I, dan **Nulik J**. Potensi dan Peluang Investasi Sektor Pertanian di Kabupaten Sikka, NTT. (2006). Prosiding Seminar Nasional, BP2TP, Badan Litbang Pertanian 2006: 87-92. 26-27 Juli 2006. ISBN 978-979-3566-57-3.
  115. Basuki T, Hosang E, Ahyar, dan **Nulik J**. Peluang Pengembangan Kacang Hijau Dengan Menggunakan Teknologi Biaya Rendah (TBR) di Nusa Tenggara Timur. (2006). Prosiding Seminar Nasional, BBP2TP, Badan Litbang Pertanian 2006: 213-220. 26-27 Juli 2006. ISBN 978-979-3566-57-3.
  116. Leki Seran Y, Hosang EY, dan **Nulik J**. Analisis Komparatif Pengelolaan Sumberdaya Plasma Nutfah Kacang Merah pada Tiga Kabupaten di NTT. (2006). Prosiding Seminar Nasional, BBP2TP, Badan Litbang Pertanian 2006: 221-231. 26-27 Juli 2006. ISBN 978-979-3566-57-3.
  117. Basuki T, Lidjang IK, dan **Nulik J**. Analisis Potensi Lahan untuk Pengembangan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn.) di Pulau Timor, Mendukung Rencana Pengembangan Biofuel di Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Nasional, BBP2TP, Badan Litbang Pertanian 2006: 270-276. 26-27 Juli 2006. ISBN 978-979-3566-57-3.

118. Katipana NGF, Kana Hau D, **Nulik J**, Manafe JI, dan Hartati E. Manfaat Biji Asam, Biji Kosambi dan Putak Sebagai Sumber Energi Pakan Konsentrat Terhadap Parameter Rumen Sapi Bali. Prosiding Seminar Nasional, BBP2TP, Badan Litbang Pertanian 2006:371-375. 26-27 Juli 2006. ISBN 978-979-3566-57-3.
119. Katipana NGF, Kana Hau D, **Nulik J**, Manafe JI dan Amalo D. Sifat Fisik dan Komposisi Kimia Standing Hay Rumput Kume yang Diolah dengan Cuka Makanan dan Urea. Prosiding Seminar Nasional, BBP2TP, Badan Litbang Pertanian 2006: 376-382. 26-27 Juli 2006. ISBN 978-979-3566-57-3.
120. Ratnawaty S, Fernandez PTh dan **Nulik J**. Silase Sebagai Pakan Suplemen Sapi Penggemukan pada Musim Kemarau di Desa Usapinonot. Prosiding Seminar Nasional, BBP2TP, Badan Litbang Pertanian 2006: 392-396. 26-27 Juli 2006. ISBN 978-979-3566-57-3.
121. Sudigdo, **Nulik J**, Fernandez PTh, dan Rubiati A. Uji Kerja Alat Penggiling Type Palu (Hammer mill) Dengan Beberapa Jenis Bahan Pakan Sebagai Bahan Uji. Prosiding Seminar Nasional, BBP2TP, Badan Litbang Pertanian 2006: 419-427. 26-27 Juli 2006. ISBN 978-979-3566-57-3.
122. Lidjang IK, Yusuf, dan **Nulik J**. Analisis Kebijakan Dampak Kekeringan di Kabupaten Sumba Timur. Prosiding Seminar Nasional, BBP2TP, Badan Litbang Pertanian 2006: 471-486. 26-27 Juli 2006. ISBN 978-979-3566-57-3.
123. Priyanto D, Marawali HH, dan **Nulik J**. Peranan Ternak Sapi Potong Sebagai Komponen Pola Crop Livestock System (CLS) Pendukung Prima Tani di Lahan Kering Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur. (2006). Prosiding

- Seminar Nasional, BBP2TP, Badan Litbang Pertanian 2006: 496-504. 26-27 Juli 2006. ISBN 978-979-3566-57-3.
124. **Nulik J** dan Kana Hau D. Kajian Sistem dan Model Integrasi Tanaman dan Ternak di Lahan Pekarangan. Prosiding Seminar Nasional BBP2TP, Badan Litbang Pertanian: 505-515. 26-27 Juli 2006. ISBN 978-979-3566-57-3.
  125. Budisantoso E, Fernandez PTh, and **Nulik J**. Integrating Short Term Legume Leys into the Maize Cropping Systems in West Timor: Sepecies Adaptation Evaluation. Prosiding Seminar Nasional, BBP2TP, Badan Litbang Pertanian 2006: 516-528. 26-27 Juli 2006. ISBN 978-979-3566-57-3.
  126. Kana Hau D, Pohan A, dan **Nulik J**. Pengkajian Integrasi Ternak Kambing dan Tanaman Perkebunan Kakao Rakyat di Kabupaten Ende. Prosiding Seminar Nasional, 26-27 Juli 2006. Hal 538-543. BBP2TP, Badan Litbang Pertanian. ISBN 978-979-3566-57-3.
  127. **Nulik J**, Basuki T, dan Kana Hau D. Teknologi Ramah Lingkungan dalam Sistem Usahatani Berbasis Tanaman Umur Panjang di Nusa Tenggara Timur. Prosiding Seminar Nasional Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Hortikultura dan Perkebunan dalam Sistem Usahatani Lahan Kering, Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian (PSE) Bogor Badan Peneitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian 2005: 495-502. Maumere 14-15 Juni 2005. ISBN 979-3566-16-9.
  128. Kana Hau D, Lekiseran Y, dan **Nulik J**. Pemeliharaan Ternak Ruminansia Menunjang Usahatani Sayuran di Lahan Kebun dan Pekarangan. Prosiding Seminar



- Nasional Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian Hortikultura dan Perkebunan dalam Sistem Usahatani Lahan Kering, Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian (PSE) Bogor Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian 2005: 516-521. Maumere 14-15 Juni 2005. ISBN 979-3566-16-9.
129. Lailogo O, Kana Hau D, dan **Nulik J**. Produk Ternak dan Inovasi Teknologi Peternakan Menunjang Keamanan Pangan Hewani di Nusa Tenggara Timur. Prosiding Lokakarya Nasional Keamanan Pangan Produk Peternakan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2005: 190-196. Bogor 14 September 2005.
130. **Nulik J**. The Development and Implementation of Village Breeding Centers for Bali Cattle in East Nusa Tenggara. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Pertanian Lahan Kering, BBP2TP-BPTP NTT 2012: 367-371. Kupang 4-5 September 2012. ISBN978-979-1415-87-3.
131. Pohan A., Yusuf, Wirdahayati RB, dan **Nulik J**. Keragaan Produktivitas Sapi Bali Timor di Timor Barat. Prosiding Seminar Nasional, Pemberdayaan Petani Miskin di Lahan Marjinal Melalui Inovasi Teknologi Tepat Guna, Badan Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian 2004: 212-220. Mataram, 31 Agustus – 1 September 2004. ISBN 979-3566-15-9.
132. Kana Hau D, **Nulik J**, dan Tatuin D. Membangun Sistem Perbenihan Pakan di Tingkat Petani untuk Mendukung Pengembangan Usaha Ternak di Nusa Tenggara Timur. (2015). Prosiding Seminar Nasional Pertanian Lahan Kering, Kupang 5 November 2015. BBP2TP bekerjasama

- dengan UNDANA, 2016. Halaman 275-282. ISBN 978-602-6954-06-0.
133. **Nulik J.** Adaptasi dan Pemanfaatan Tanaman Leguminosa Sebagai Pakan Ternak di Nusa Tenggara. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Lahan Kering, BBP2TP bekerjasama dengan UNDANA, 2016: 283-292. Kupang 5 November 2015. ISBN 978-602-6954-06-0.
  134. Yusuf, DeRosari B, dan **Nulik J.** Studi Adopsi Teknologi Penggemukan Sapi Potong di Kecamatan Amarasi Kabupaten Kupang NTT. Prosiding Seminar Nasional: Pemberdayaan Petani Miskin di Lahan Marginal Melalui Inovasi Teknologi Tepat Guna. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian 2004: 327-335. Mataram 31 Agustus – 1 September 2004.
  135. **Nulik, J.** Leguminosa Pakan Sebagai Sumber Hijauan Berkualitas – Lesson Learn Pengembangan Pakan Murah di NTT. Prosiding Seminar Nasional III HITPI, Bukittinggi, 27 – 29 Oktober, 2014, p 33-44. ISBN: 978-602-71637-0-6.
  136. MarawaliH, Hosang E, dan **Nulik J.** Integrasi tanaman pakan dan ternaksapi pada usahatani berbasis Jeruk KeprokSo'e. Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian dan Pengkajian Pengembangan Jeruk Keprok So'e, So'e 2-3 Juni 2003. Halaman 92-102. ISBN 979-3070-09-9.
  137. Meke DB, Wirdahayati RB, **Nulik J**, dan Liem C. Uji Kualitas Daya Simpan Hay Rumpuk Alam dan Daun Leguminosa Pohon *Gliricidia sepium* (Gamal), *Sesbania grandiflora* (Turi), *Leucaena leucocephala* (Lamtoro) Selama 3 Bulan dengan Sistem Pemampatan. Prosiding Seminar Regional Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian

Menunjang Pembangunan Pertanian Berdasarkan AEZ di Nusa Tenggara dan Kawasan Timur Indonesia. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) NTT-Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian, 2002. Halaman 136-142. ISBN 979-3070-08-0.

138. Kana Hau D, **Nulik J**, dan Sanam MU. Prospek Pengembangan Sistem Integrasi Tanaman-Ternak di NTT. Prosiding Seminar Nasional Peternakan, Kupang 30 September-2 Oktober 2005. Kerjasama Forum Kerjasama Delapan Perguruan Tinggi Ditjen Dikti dengan Forum Kerjasama Delapan Perguruan Tinggi UNDANA. Halaman 27-40. ISBN 979-97017-5-9.

### **Publikasi Lain**

139. **Nulik J**. Pengaruh Level Pemupukan dan Interval Pemotongan Terhadap Kualitas Rumput *Brachiaria decumbens* stapf. Skripsi Sarjana Peternakan UNDANA (1982).
140. **Nulik J**. Evaluation of Exotic Grasses and Legumes for Use in Pastures in Eastern Indonesia. Masters Thesis, The University of New England, Armidale, Australia 1987.
141. **Nulik J**. Establishment of Tree Legumes as Influenced by Water Stress, Competition and Phosphorus Nutrition. Ph.D. Thesis. The University of Queensland, Australia 1994.
142. **Nulik J**, Kana Hau D, Ratnawaty S, De Rasari B, Dule Mata A. Kajian Manajemen Terpadu Pemeliharaan Ternak Sapi di Nusa Tenggara Timur. Laporan Hasil Penelitian In House BPTP NTT, 2019.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Data Pribadi

- Nama Lengkap : Dr. Ir. Jacob Nulik, M.Sc.  
Tempat/tanggal lahir : Kupang, 1 Juni 1957  
Anak ke : 5 dari 5 orang bersaudara  
Nama Ayah Kandung : David Sem Noelik (Alm.)  
Nama Ibu Kandung : Antji Susana Noelik-Daulika (Almh.)  
Nama Istri : Ir. Debora Kana Hau, M.Si.  
Tanggal Bulan Menikah : 14 Juli 1989  
Jumla Anak : 2 Orang  
Nama anak pertama, : Dian A. J. Noelik, SKM.  
Nama anak ke dua : Dessy Christina Noelik, S.Ked.  
Unit Kerja : Balai Pengkajian Teknologi Pertanian NTT, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Judul Orasi : Inovasi Teknologi Hijauan Pakan Berkualitas Berbasis Legum di Lahan Kering Iklim Kering Mendukung Pengembangan Ternak Sapi Nasional  
Bidang Penelitian : Nutrisi dan Teknologi Pakan  
No. SK Pangkat IV/d : Keputusan Presiden RI No.23/K Tahun 2017.  
No. SK Peneliti Utama : Keputusan Presiden RI No,59/M Tahun 2016.

## B. Pendidikan Formal

No	Jenjang	Nama Sekolah/PT	Kota/ Negara	Tahun Lulus
1.	SD	SD Negeri 1 Bonipoi Kupang	Kupang	1969
2.	SMP	SMP Negeri II Kupang	Kupang	1972
3.	SMA	SMA Negeri 173 Kupang	Kupang	1975
4.	Strata1	Fakultas Peternakan Universitas Nusa Cendana	Kupang	1982
5.	Strata2	Program Pasca Sarjana The Univeristy of New England, Australia	Armidale	1989
6	Strata3	Program Pasca Sarjana The University of Queendsland, Australia	Brisbane	1995

## C. Pendidikan Non Formal

Tahun	Nama Kursus/Latihan	Tempat/Kota
2002	Master Class In Research Management In Agriculture	Sydney Australia
2002	Diklat PIM TK III	Bogor

## D. Jabatan Struktural

No.	Nama Instasi	Jabatan	Tahun
1.	BPTP Naibonat	Kasie Yantek	01-04-1995
2.	Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Timur	Kepala Balai	2002-2008

### E. Riwayat Jabatan Fungsional

No.	Jabatan	Berlaku TMT
1.	Ajun Peneliti Madya	1 Maret 1996
2.	Peneliti Muda	1 November 2000
3	Peneliti Madya	1 Januari 2006
4	Peneliti Madya IV/c	1 Maret 2010
6	Peneliti Utama IV/d	1 April 2017

### F. Riwayat Kepangkatan

No.	Pangkat/Golongan	Berlaku TMT
1.	Penata Muda III/a	1 Maret 1984
2.	Penata Muda TK 1/III/b	1 April 1989
3.	Penata III/c	1 Oktober 1994
5.	Penata Tk. I (III/d)	1 April 1998
6.	Pembina (IV/a)	1 April 2001
7.	Pembina Tk. I (IV/b)	1 Oktober 2006
8.	Pembina Utama Muda (IV/c)	1 Oktober 2010
9.	Pembina Utama Madya (IV/d)	1 April 2017

### G. Karya Tulis Ilmiah

No.	Kualifikasi	Jumlah
1.	Penulis Tunggal	15
2.	Penulis Pertama	22
3.	Penulis Bersama Penulis lainnya	101
Total		138

  

No.	Bahasa	Jumlah
1	Karya Tulis dalam Bahasa Inggris	43
2	Karya Tulis dalam Bahasa Indonesia	95
Total		138

## H. Pembinaan Kader Ilmiah

No.	Jenis Kegiatan	Tahun
1	Membimbing Peneliti Yuniior dalam menyusun RPTP, ROPP, Pelaksanaan penelitian, Tabulasi dan analisis data, serta penulisan Karya Tulis Ilmiah di BPTP Nusa Tenggara Timur	1995 - sekarang
2.	Membimbing Skripsi 4 orang mahasiswa S1 Fakultas Peternakan UNDANA	1991-1994
3.	Membimbing Tesis 1 orang mahasiswa S2 Fakultas Pascasarjana Nusa Cendana	2015-2016
4.	Membimbing Tesis 1 Orang mahasiswa S2 IPB Bogor	2004
5.	Menguji Disertasi 1 Orang masiswa S3 UGM	2005
6.	Membimbing Disertasi 1 Orang mahasiswi S3 UNDANA, Kupang	2020

## I. Tanda Penghargaan

No.	Nama/Jenis Penghargaan	Tahun
1	SATYA LANCAANA KARYA SATYA XXX TAHUN	2019

## J. Organisasi Profesi

No.	Nama Organisasi	Jabatan
1.	Ikatan Sarjana Peternakan Indonesia (ISPI)	Anggota
2.	Himpunan Peneliti Indonesia (HIMPENINDO)	Anggota
3.	PERAGI NTT	Anggota

## K. Kerjasama Penelitian Internasional

No.	Tahun	Topik Kerjasama Penelitian
1.	1984-1987	Forage Research Project, ATA 201. The University of New England
2.	2001-2003	Leucaena management in West Timor and Cape York. ACIAR Project AS2/2000/157. The University of Queensland.
3.	2006-2011	Integrating forage legumes into maize cropping systems in West Timor
4.	2012-2019	Integrating Herbaceous Forage Legumes into Crop and Livestock Systems in East Nusa Tenggara.
5.	2011-2016	Improving smallholder cattle fattening systems based on tree legume diets in eastern Indonesia and Australia.

## L. Tim Peneliti Pelepas Varietas Tanaman dan Ternak

No.	Item	Keunggulan
1.	Kacang Merah Ngada	Empuk dan pulen pada pemasakan
2.	Jagung Piet Kuning	Tahan kering dan penyimpanan
3.	Kacang Hijau Fore Belu	Semua biji empuk pada perebusan
4.	Ternak Kuda Sandelwood	Daya tahan dan loyalitas
5.	Ternak Sapi Sumba Ongole	Cocok untuk lahan kering iklim kering



**Keikutsertaan dalam Kegiatan Ilmiah  
Kegiatan Ilmiah Internasional**

<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Tempat</b>	<b>Tahun</b>
1.	<i>Land Evaluation for Extensive Grazing</i>	Addis Ababa	1984
2.	<i>International Grassland Congress</i>	Rockhampton Australia	1993
3.	<i>International Grassland Congress</i>	Dublin, Ireland	2005
4.	<i>Australian Agronomy Conference</i>	Newzealand	2010
5.	<i>International Grassland Congress</i>	Sydney Australia	2013
6.	<i>AAAP Conference</i>	Yogya	2014
7.	<i>AAAP Conference</i>	Fukuoka, Jepang	2016
8.	<i>Australian Agronomy Conference</i>	Ballarat, Australia	2017
9.	<i>International Leucaena Conference</i>	Brisbane, Australia	2018

## **INOVASI TEKNOLOGI HIJAUAN PAKAN BERBASIS LEGUM DI LAHAN KERING IKLIM KERING Mendukung Pengembangan Ternak Sapi Nasional**

Inovasi teknologi HPT berbasis legum meliputi uji adaptasi, budidaya, dan pasca panen untuk menyediakan pakan murah berkualitas tinggi untuk ternak di kandang atau ternak gembala.

Pengembangan dan Pemanfaatan HPT berbasis legum di lahan kering iklim kering mampu meningkatkan kapasitas tampung ternak sapi dari 2-3 ekor menjadi 4-6 ekor per ha, menekan angka kematian anak sapi Bali hingga < 4%, mempertahankan Skor Kondisi Tubuh ternak Induk sapi Sumba Ongole pada skala 3 agar melahirkan anak setiap tahun, dan pada penggemukan ternak sapi mampu meningkatkan pertambahan berat badan ternak dari 0,2-0,3 kg/ekor/ hari menjadi 0,5-1,0 kg/ekor/hari pada ternak sapi Jantan Bali dan antara 0,6-1,2 kg pada sapi Jantan Sumba Ongole. Jika inovasi teknologi HPT berbasis legum ini dapat diterapkan dengan baik secara meluas di wilayah kering iklim kering, seperti NTT maka inovasi tersebut akan mampu mendukung peningkatan populasi ternak sapi yang ditargetkan provinsi NTT yaitu 2 juta ekor pada tahun 2023 dari yang ada saat ini kurang lebih 1 juta ekor sehingga berpotensi untuk meningkatkan pasokan ternak sapi dari NTT ke wilayah-wilayah lain yaitu dari 60.000-80.000 ekor saat ini menjadi 2 x lipat sebesar 120.000-160.000 ekor pertahun.

Inovasi HPT berbasis legum ini dapat juga diterapkan hingga ke wilayah beriklim basah dengan memanfaatkan jenis-jenis legum yang bisa beradaptasi di lokasi spesifik.

