

## **KEMAMPUAN POLA AGROFORESTRI EMPAT LAPIS DALAM PENGADAAN HIJAUAN PAKAN TERNAK DI DAERAH KERING: SEBUAH STUDI DI DESA PAJARAKAN, BALI**

**Albert Husein Wawo<sup>1</sup>, Ninik Sertyowati<sup>2</sup>, Peni Lestari<sup>3</sup>**

Bidang Botani, Puslit Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

*Corresponding Author Email : wawoal@yahoo.com*

**Abstrak.** Pengeraman sapi adalah salah satu cara pemeliharaan ternak sapi. Hijauan pakan ternak diambil dari lahan pertanian yang dikelola oleh petani tersebut. Pola Agroforestri daerah kering selain menyediakan bahan pangan untuk keluarga petani, tanaman tahunan, kayu bakar juga menyediakan hijauan pakan ternak sapi dan limbah pemeliharaan ternak sapi berupa pupuk kandang. Penerapan pola agroforestri empat lapis pada lahan seluas 2300 m<sup>2</sup> di desa Pajarakan, kecamatan Grokgak, kabupaten Buleleng, Bali, hanya mampu mensuplai hijauan pakan ternak untuk pemeliharaan 1 ekor sapi ketika sapi itu berumur antara 1,5 - 2,0 tahun. Hijauan pakan ternak terdiri dari rumput gajah, hijauan turi, lamtoro dan gamal. Apabila pemeliharaan ternak sapi lebih dari 1 ekor maka hijauan pakan ternak perlu disuplai dari luar lahan agroforestri.

**Kata Kunci:** Agroforestri empat lapis, Pakan ternak, Pajarakan, Bali

### **PENDAHULUAN**

#### ***POLA AGROFORESTRI***

Agroforestri adalah sebuah teknologi pengelolaan lahan secara terpadu melalui penanaman pohon-pohon yang berumur panjang dengan tanaman lain yang berumur pendek pada satu unit lahan dengan memperhatikan pengaturan tata ruang dan waktu sehingga produktivitas lahan meningkat (De Foresta & Michon, 2000). Pola pembudidayaan yang terintegrasi antara tanaman semusim dan jenis-jenis pohon pada satu areal lahan sudah dikenal oleh masyarakat Indonesia dengan sebutan wanatani atau sistim agroforestri (Wawo, dkk, 2016). Tumbuhan semusim atau tanaman berumur pendek dapat berupa tanaman pangan, rumput untuk pakan ternak, tanaman hias, tanaman obat-obatan (herbal). Jenis tumbuhan berumur panjang dalam bentuk pohon antara lain tanaman buah-buahan, tumbuhan penghasil hijauan pakan ternak, tanaman perkebunan, dan jenis tumbuhan penghasil kayu. Bagi daerah kering yang musim kemaraunya panjang, curah hujan rendah, dan tanahnya kurang subur maka integrasi pembudidayaan antara tanaman semusim yang memiliki perakaran dangkal dan jenis-jenis pohon yang sistim perakarannya dalam dan tersebar luas sangat cocok untuk mengatasi kegagalan panen pada tanaman semusim (Reijntjes, dkk, 1999).

Pola agroforestri empat lapis terdiri dari lapisan inti (core layer), lapisan peralihan (transition layer), lapisan pendukung /selimut (blanket layer) dan lapisan tepi (border layer) (Wawo, dkk, 2016). Pola Agroforestri empat lapis ini dikembangkan di desa Pajarakan, Bali dengan tujuan agar kecukupan bahan pangan (5 orang anggota keluarga) dan kecukupan hijauan pakan ternak terutama untuk ternak sapi yang dipelihara secara keraman. Tulisan ini akan melaporkan produksi hijauan pakan ternak yang ada dalam pola agroforestri empat lapis selama 12 bulan.

#### **Sekilas Desa Pajarakan**

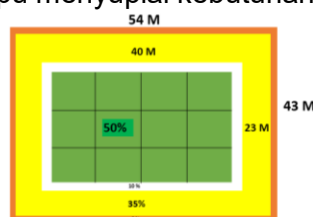
Desa Pajarakan adalah desa yang letaknya bersinggungan dengan Taman Nasional Bali Barat, termasuk kecamatan Grogak, kabupaten Buleleng, Bali. Penduduk di desa ini sebagian besar petani. Lahan pertaniannya sempit berkisar antara 1000 m<sup>2</sup> – 3500 m<sup>2</sup>. Malahan ada penduduk yang tidak memiliki lahan untuk bertani sehingga bekerja sebagai buruh tani. Kondisi tanah desa Pajarakan kurang subur, bahan organikya rendah, tanahnya

kering dan berbatu-batu. Curah hujan berkisar antara Tanah yang sempit ini dikelola terutama pada musim hujan dan musim peralihan antara musim hujan dan kemarau yaitu dari bulan Desember hingga bulan Mei. Pada musim-musim tersebut petani menanam jagung, cabe, kacang – kacang. Ada juga petani menanam anggur, kelapa, dan pisang. Anggur dipetik pada bulan Juli, Agustus dan September kemudian laku dijual.





Selain budidaya tanaman, petani yang mampu juga memelihara sapi dan babi. Setiap keluarga memelihara babi sekitar 2- 4 ekor sedangkan ternak sapi dipelihara sebanyak 2 – 3 ekor. Ternak dipelihara untuk tabungan keluarga karena dapat dijual jika keadaan terdesak dan membutuhkan keuangan serta untuk mendapatkan pupuk kandang. Arga (1989) melaporkan bahwa pemeliharaan ternak memberikan penghasilan yang lebih besar daripada kegiatan budidaya tanaman semusim. Penduduk menanam rumput untuk pakan sapi pada tepi-tepi lahan sedangkan makanan babi diambil dari umbi-umbian seperti ubi jalar, singkong dan jagung atau tepung bekatul. Memasuki musim kemarau terutama pada bulan September hingga November sering terjadi kekurangan pakan ternak. Kekurangan hijauan pakan ternak ini diatasi oleh petani dengan mengambil hijauan pepohonan yang ada dalam Taman Nasional Bali Barat (Wawo & Silverstone, 2015).

## METODOLOGI

Untuk melakukan penelitian agroforestri empat lapis telah dipilih lahan milik Bapak Kadek Lunas seluas 2300 m<sup>2</sup>. Lahan ini agak landai dan telah memiliki teras-teras kecil yang terbuat dari susunan batu. Pengaturan tata ruang dalam pola agroforestri empat lapis terdiri dari lapisan inti (core later) seluas 50 % dari luas lahan, lapisan peralihan (transition layer) seluas 10 %, lapisan pendukung /selimut (blanket layer) seluas 35% dan lapisan tepi (border layer) seluas 5 % (Wawo, dkk, 2016). Pada lapisan inti ditanami tanaman pangan seperti jagung, cabe, kacang-kacangan dan juga turi sebagai penguat teras. Pada lapisan peralihan ditanami tanaman buah-buahan seperti sirsak, pisang, ananas dan juga turi sebagai penguat teras. Pada lapisan pendukung ditanami rumput gajah dan pada lapisan tepi ditanami cendana, nangka, kelapa, jati. Antara pepohonan tersebut ditanami juga gamal, lamtoro dan kaliandra untuk hijauan pakan ternak. Luasan lapisan inti lebih besar dari lapisan lain agar petani tidak mengalami kekurangan bahan pangan. Petani di pedesaan umumnya merasa aman jika memiliki persediaan pangan yang cukup untuk jangka waktu lama. Bahan pangan keluarga disuplai juga dari lapisan peralihan berupa produksi buah-buahan terutama pisang. Luasan lapisan pendukung juga besar agar mampu menyuplai kebutuhan hijauan pakan ternak.



Gambar 1. Pola Agroforestri empat lapis, Pajarakan Bali Barat

Keterangan:  Lapisan inti warna hijau  Lapisan peralihan warna putih  
 Lapisan pendukung warna kuning  Lapisan tepi warna jingga

Lapisan pendukung (blanket layer) seluas 800 m<sup>2</sup> ditanami rumput gajah dan benggala dengan jarak 1,0 m x 1,0 m sehingga terdapat 800 rumpun rumput gajah dan benggala. Sebelum penanaman dilakukan penggalian lobang sedalam 30 cm dan selanjutnya diberikan pupuk kandang sebanyak kurang lebih 0,5 kg. Penanaman dilakukan pada awal musim hujan. Dalam kegiatan agroforestri ini tidak menggunakan pupuk kimia (anorganik). Untuk hijauan pakan ternak selain rumput gajah, dalam lahan agroforestri ini ditanami juga turi, lamtoro, gamal dan kaliandra.

Untuk tujuan produksi hijauan pakan ternak telah diamati juga pertumbuhan rumput gajah dan rumput benggala serta tanaman turi yang ditanam dalam lapisan inti dan lapisan peralihan. Tanaman turi yang diamati sebanyak 30 pohon sedangkan rumput gajah dan rumput benggala yang diamati masing-masing sebanyak 30 rumpun. Parameter yang diamati pada rumput gajah yaitu tinggi batang, jumlah tunas serta berat segar pada musim hujan dan kemarau. Pada tanaman turi parameter yang diamati adalah tinggi batang, panjang dan jumlah cabang yang dipangkas serta berat hijauan.

Untuk mengetahui kemampuan pola agroforestri empat lapis dalam pengadaan hijauan pakan ternak maka telah dipelihara 1 ekor sapi jantan pada bulan Desember 2013. Selama tahun 2014 – 2015 hijauan pakan ternak sapi hanya diambil dari lahan agroforestri empat lapis. Data pertambahan berat badan sapi juga dikumpul pada bulan-bulan tertentu. Berat badan sapi dihitung dengan menggunakan Rumus sebagai berikut : Berat badan sapi (kg) =  $(LD + 22)^2 / 100$  (dengan LD adalah Lingkaran dada sapi dalam cm)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### PERTUMBUHAN RUMPUT

Dalam lapisan pendukung / selimut ditanami rumput untuk hijauan pakan ternak. Pada tahun 2013 telah diuji 2 jenis rumput yaitu rumput gajah (*Penisetum purpureum*) dan rumput benggala (*Panicum maxcimum*). Data yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah anakan. Data pertumbuhan rumput tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan Rumput

Jenis Rumput	3 bulan		4 bulan		5 bulan		13 bulan	
	Tinggi	Jumlah tunas	Tinggi	Jumlah tunas	Tinggi	Jumlah tunas	Tinggi	Jumlah tunas
Benggala	72,60	7,3	181,60	19.10	226.50	25.30	172,20	45,80
Gajah	69.40	5,6	192.30	7,70	256.90	9.10	123,20	28,40

Pertumbuhan kedua jenis rumput ini pada musim hujan yaitu pada umur 3 – 5 bulan setelah tanam menunjukkan perbedaan. Rumput gajah memiliki batang lebih tinggi dari rumput benggala namun rumput benggala memiliki anakan / tunas yang lebih banyak dari rumput gajah. Pada musim kering ketika berumur 13 bulan tinggi batang dan jumlah anakan / tunas pada rumput gajah jauh lebih rendah dari rumput benggala. Perbedaan ini dipengaruhi oleh faktor genetika pada kedua jenis rumput tersebut. Pada musim kemarau yang dicirikan oleh Kondisi lingkungan yang ekstrim seperti suhu udara tinggi dan intensitas cahaya matahari yang tinggi akan mengganggu pertumbuhan kedua jenis rumput tersebut. Pertumbuhan batang dan tunas rumput akan berpengaruh pada produksi hijauan per rumpun.

Pengamatan produksi rumput terbaik pada musim kemarau maupun pada musim hujan tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Produksi Rumput

Jenis rumput	Musim Hujan			Musim Kering		
	Berat (kg)	Jumlah Batang	Panjang Batang (cm)	Berat (kg)	Jumlah Batang	Panjang Batang (cm)
Benggala	2,50	40,6	234,0	1,95	36,0	304,0
Gajah	3,63	23,5	267,0	1,56	17,6	198,4

Umumnya diketahui bahwa produksi rumput pada musim kering menurun dan musim hujan meningkat. Pada musim hujan produksi rumput gajah per rumput mencapai 3,63 kg dan pada musim kering hanya mencapai 1,56 kg per rumput. Sedangkan produksi rumput benggala pada musim hujan mencapai 2,50 kg dan pada musim kemarau / kering mencapai 1,95 kg per rumput. Perbedaan produksi dari kedua jenis rumput ini dipengaruhi oleh faktor genetika dan faktor lingkungan. Menurut Siregar, dkk (1980) bahwa rumput benggala lebih tahan kering dan tahan naungan dari rumput gajah dan rumput raja. Selain itu rumput benggala memiliki kandungan protein kasar lebih tinggi dan serat kasar lebih rendah dibanding dengan rumput gajah. Oleh karena itu penanaman rumput untuk daerah kering dapat menggantikan rumput gajah dan rumput raja. Pengamatan di lapangan rumput benggala memiliki tekstur daun yang lembut dan batang yang tidak keras dibandingkan dengan rumput gajah sehingga ternak sapi dapat memakannya seluruh bagian tanaman.

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kehilangan produksi pada rumput gajah sebesar 57% dan rumput benggala sekitar 22% ketika terjadi peralihan musim dari musim hujan ke musim kemarau/kering. Penurunan produksi rumput ini berkaitan erat dengan ketahanan tanaman rumput pada kondisi kering. Maka dari itu diketahui bahwa rumput benggala lebih tahan kering daripada rumput gajah. Ketersediaan air yang cukup dalam tanah berpengaruh juga pada produksi rumput



Gambar 2. Pertumbuhan rumput benggala dan rumput gajah pada musim hujan

### **PERTUMBUHAN TURI**

Tanaman turi (*Sesbania grandiflora*) dalam pola agroforestri empat lapis ditanam dalam lapisan inti menjadi penguat teras dan pembatas antara lapisan inti dan lapisan peralihan. Hasil pengamatan pertumbuhan turi tertera pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Pertumbuhan Turi

Umur 5 bulan tinggi (cm)	Umur 6 bulan tinggi (cm)	Umur 7 bulan tinggi (cm)	Umur 8 bulan tinggi (cm)	Umur 9 bulan tinggi (cm)
307.93	314.63	383.37	466.44	610.33

Tanaman turi adalah tanaman yang sesuai untuk daerah kering sehingga pertumbuhannya cepat. Pada Table 3 diketahui pertumbuhan pada umur 6 bulan setelah tanam terjadi penambahan tinggi sebesar 200 cm dan pada umur 9 bulan terjadi penambahan tinggi sebesar 500 cm. Wawo & Wirdateti (1993) melaporkan pertumbuhan turi di desa Pulutan, Gunung Kidul, DIY, pada umur 4 bulan dan 12 bulan mencapai 166,35 cm dan 400,80 cm sedangkan di desa Pejarakan Bali pada umur 9 bulan telah mencapai tinggi 610,33 cm. Perbedaan ini dipengaruhi oleh perbedaan kondisi lingkungan tempat tumbuh dan juga ukuran semai ketika di tanam. Turi juga akan mengalami gangguan pertumbuhannya jika ditanam bersama-sama dengan rumput gajah atau rumput raja (Wawo & Wirdateti 1993).

Turi yang ditanam dalam kebun ini berguna untuk perbaikan kesuburan tanah dan juga daun turi digunakan untuk pakan ternak. Hasil pangkasan cabang turi untuk hijauan ternak tertera pada Tabel 4. berikut.

Tabel 4. Produksi Hijauan Turi

Panen	Berat (kg)	Jumlah Cabang	Panjang Cabang
Panen 1 umur 6 bulan	2.35	8.80	169.07
Panen 2 umur 9 bulan	3.03	17.63	150.33

Dari Tabel 4 diketahui rata-rata hijauan turi yang dipanen per pohon pada umur 6 bulan sebanyak 2,35 kg sedangkan pada panen kedua dari pohon yang sama kira-kira berumur 9 bulan terjadi peningkatan hasil menjadi 3,03 kg. Produksi turi di desa Pulutan, Gunung Kidul, DIY pada umur 12 bulan hanya mencapai 2,26 kg per pohon (Wawo & Wirdateti, 1993). Berarti lebih rendah dibandingkan dengan turi yang tumbuh di desa Pajarakan, Bali. Balinak (2015) melaporkan bahwa produksi daun turi relatif lebih rendah dibanding produksi hijauan lainnya yaitu gamal, lamtoro dan kaliandra yaitu sebesar 2 – 3 ton per ha per tahun. Perbedaan produksi juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat tumbuh turi. Dari data Tabel 4 ini diketahui juga bahwa turi tahan terhadap pemangkasan cabang dan mampu memulihkan pertumbuhannya.

Pemberian hijauan turi sebanyak 2,0 kg setiap hari dicampur jerami pada sapi menghasilkan ransum pakan ternak yang sempurna (Nista Delly, dkk, 2010 ). Kandungan protein pada turi mencapai 36 % lebih banyak dibandingkan pada kaliandra, lamtoro dan gamal. Sehingga pemberian daun turi pada anak sapi dapat meningkatkan berat badan harian sebesar  $0,46 \pm 0,064$  kg/ekor/hari bila dibandingkan kontrol  $0,24 \pm 0,09$  kg/ekor/hari



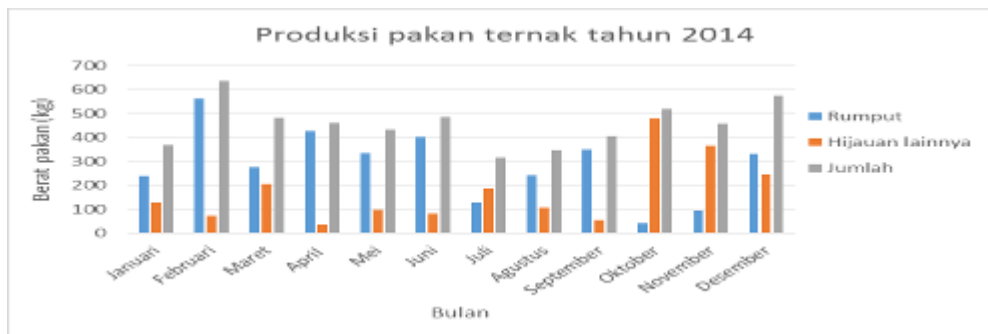
Gambar 3. Tanaman

Turi umur 7 bulan dan yang telah dipangkas

### **PRODUKSI HIJAUAN PAKAN TERNAK**

Pada tahun 2014 produksi hijauan pakan ternak terutama rumput mengikuti grafik Curah hujan di Bali Barat. Umumnya produksi rumput tinggi pada musim hujan dari bulan Januari - Pebruari hingga Juni. Produksi rumput pada bulan Juli, Agustus dan September relative masih tinggi karena rumput disiram setiap hari karena persediaan air masih tersedia di bak penampungan milik petani. Apabila tidak disiram, produksi rumput akan rendah seperti pada

bulan Oktober dan November. Produksi Hijauan yang berasal dari pepohonan seperti turi (*Sesbania grandiflora*), Lamtoro (*Leucaena glauca*), gamal (*Gliricidia sepium*) dan intaran (*Azadirachta indica*). Selain keempat jenis pohon tersebut daun pisang sering digunakan juga untuk hijauan pakan ternak. data produksi hijauan pakan ternak selama setahun tertera pada gambar histogram berikut



Gambar 4. Histogram Produksi Pakan ternak dalam lahan Agroforestri tahun 2014

Untuk mengetahui kemampuan lapisan selimut dan bagian lapisan lain dalam pola agroforestri empat lapis untuk mendukung pakan ternak sapi (carring capacity dari lahan agroforestri) maka dipelihara 1 ekor sapi jantan berumur 1 tahun dengan berat badan awal sekitar 120,0 kg. Menurut Huitema (1986) bahwa kebutuhan rumput berkualitas bagi sapi di Indonesia rata-rata 25 – 30 Kg per ekor per hari. Berdasarkan gambar histogram produksi pakan dan kebutuhan pakan sapi per hari maka diketahui pada bulan Januari produksi hijauan pakan ternak tersedia 400 kg berarti hanya mampu menyiapkan pakan ternak selama 20 hari sehingga mengalami kekurangan selama 11 hari. Pada bulan Pebruari produksi pakan sekitar 620 kg berarti mampu menyiapkan pakan selama 33 hari sehingga terjadi kelebihan pakan selama 5 hari. Pada bulan Maret, April, Mei dan Juni produksi pakan masing-masing sekitar 490 kg berarti hanya menyediakan pakan sapi selama 25 hari sehingga mengalami kekurangan selama 22 hari. Pada bulan Juli dan Agustus produksi pakan sekitar 380 kg artinya mampu menyediakan pakan ternak masing-masing selama 19 hari sehingga mengalami kekurangan masing – masing 12 hari. Pada bulan September produksi pakan 400 kg berarti mampu menyediakan pakan selama 20 hari sehingga mengalami kekurangan 10 hari. Pada bulan Oktober dan November, produksi pakan ternak masing-masing sebanyak 500 kg berarti mampu menyiapkan pakan sebanyak 25 hari sehingga mengalami kekurangan masing-masing selama 6 dan 5 hari. Pada bulan Desember produksi pakan sebesar 600 kg berarti tersedia pakan selama 30 hari sehingga mengalami kekurangan pakan selama 1 hari. Berdasarkan pada perhitungan ini maka diketahui selama 1 tahun (12 bulan) terjadi kekurangan hijauan pakan ternak selama 73 hari atau sebanyak 1400 – 1500 kg. Kekurangan ini akan meningkat apabila pemberian hijauan pakan ternak bertambah sesuai penambahan berat badan sapi. Bagi para petani di desa Pajarakan, Bali, kekurangan hijauan pakan ternak ini diatasi dengan mengambil hijauan pepohonan yang ada dalam Taman Nasional Bali Barat (Wawo & Silverstone, 2015). Rangkuti, *dkk* (1989) melaporkan bahwa petani Indonesia sudah lama mengenal berbagai jenis tumbuhan (semak dan pohon) yang daunnya digunakan untuk pakan ternak dalam pola pemberian daun segar dan juga dalam pola potong dan antar (*cut and carry system*). Pakan ternak juga dapat berasal dari limbah pertanian seperti batang dan daun jagung, kacang-kacangan dan lain-lain (Madarisa, 2013). Oleh karena itu perlu dipikirkan cara penyimpanan pakan terutama pada saat panen jagung dan ketika produksi rumput melimpah.



Gambar 5. Ternak sapi dipelihara untuk mengukur carrying Capacity lahan agroforestri

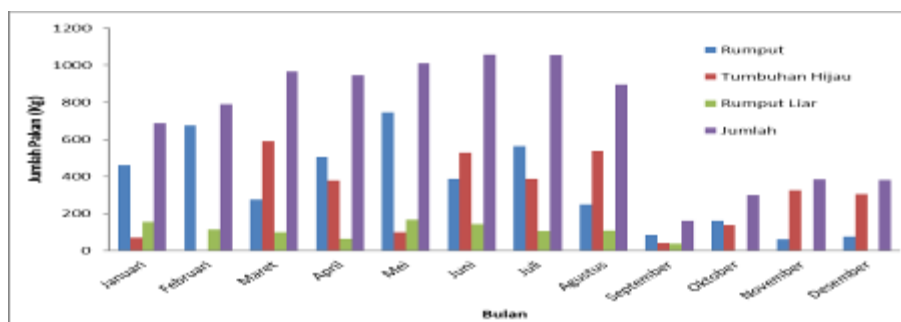
Hasil pengukur penambahan berat badan sapi yang dipelihara selama 21 bulan dari Desember 2013 hingga September 2015 tertera pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Penambahan Berat Badan Sapi

Waktu Pemeliharaan	Berat badan sapi
Pertengahan Desember 2013 (awal pemeliharaan)	Kurang lebih 120,0 kg
Pertengahan Agustus 2014. (8 bulan)	Kurang lebih 161,0 kg
Awal Januari 2015. (13 bulan)	Kurang lebih 194,0 kg
Pertengahan September 2015. (21 bulan)	Kurang lebih sekitar 290,00 kg.

Dari Tabel 5 diketahui bahwa berat badan sapi selalu bertambah hingga mencapai 290,00 kg atau terjadi penambahan sebanyak 170,0 kg selama pemeliharaan 23 bulan. Pemeliharaan sapi pada tahun 2014 diketahui sering mengalami kekurangan hijauan pakan ternak, sehingga selama 13 bulan penambahan berat badan sapi hanya sebesar 74 kg.

Pada tahun 2015 produksi hijauan pakan ternak pada awal tahun hingga bulan Agustus nampaknya lebih tinggi pada waktu yang sama dalam tahun 2014 (Gambar 4 dan Gambar 6) Dampak dari kecukupan ketersediaan hijauan pakan ternak ini adalah terjadi penambahan berat badan sapi sebanyak 86 kg pada pemeliharaan selama 8 bulan. Produksi hijauan pakan ternak terendah terjadi pada bulan September hingga Desember (Gambar 6) sehingga pada akhir September diputuskan agar ternak sapi di jual.



Gambar 6. Histogram Pruduksi hijauan pakan ternak pada tahun 2015.

Produksi hijauan pakan ternak yang tinggi dari bulan Januari hingga Agustus dipengaruhi oleh perubahan pola curah hujan pada tahun 2015 yang lebih tinggi dari curah hujan rata – rata yang umumnya hanya mencapai 972 mm per tahun.

## KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Lahan pertanian di daerah kering dengan luasan terbatas antara 2000 – 3000 m<sup>2</sup> yang disiapkan untuk ketersediaan pangan keluarga petani dan kecukupan pakan ternak akan sering terjadi kekuarangan terutama pada pengadaan hijauan pakan ternak.
2. Model Agroforestri empat lapis yang dibangun di desa Pajarakan, Bali dengan luas 2300 m<sup>2</sup> sebagai bukti bahwa lapisan pendukung (selimut) dengan 800 m<sup>2</sup> hanya mampu menyiapkan hijauan pakan ternak untuk 1 ekor sapi ketika sapi tersebut berumur antara 1,5 – 2,0 tahun.
3. Perlu dilakukan seleksi hijauan pakan ternak ( rumput dan jenis-jenis pohon berakar dalam) untuk di daerah kering. Masih banyak jenis – jenis pohon daerah kering yang belum digunakan secara saksama untuk pakan ternak seperti *Bauchinia purpurea*, *Azadirachta indica*, *Acacia leucophloea*, *Hibiscus tiliaceus* dan lain-lain.
4. Perlu dikembangkan teknologi pengembangan pakan ternak yang mudah dan tidak membutuhkan biaya yang besar.
5. Diharapkan Pemerintah menyiapkan fasilitas pengairan yang terintegrasi dengan lahan pertanian penduduk , sehingga air ini dapat digunakan petani untuk penyiraman tanaman pertanian / pangan, tanaman pakan ternak dan jenis-jenis tanaman lain yang ada di lahannya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Para author mengucapkan terima kasih kepada Biosphere foundation dan Menjangan Resort Bali yang telah menyediakan dana dan fasilitas untuk kegiatan penelitian ini dan keluarga Bapak Kadek Lunas yang telah membantu kelancaran pelaksanaan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arga, I,W. 1989. Socioeconomic Aspect of the Three Strata Forage System in Bali. In: Shrub and Tree Fodders for Farm Animal. Proceeding iof A Workshop in Denpasar, Bali, Indonesia. 25 – 29 July, 1989. Halaman 118 – 128.
- Balai Penelitian Ternak. 2015. Penanaman Hijauan Makanan Ternak yang Berkualitas. Diakses: 8 November 2017. <http://balitnak.litbang.pertanian.go.id/index.php?option=comcontent&view=article&id=191:hijauan&catid>
- Delly Nista, Natalia Hesty, Sri Hindrawati, Satria Nusantara. 2010. Keunggulan Turi Sebagai Pakan Ternak. Balai Pembibitan Ternak Unggul Sapi Dwiguna dan Ayam Sembawa. 48 Hlm
- Huitema, H, 1986. Peternakan Di Daerah Tropis Arti Ekonomi dan Kemampuannya. Penelitian di Beberapa Daerah Indonesia. Penerbit 346 Hal. Yayasan Obor Indonesia DEan PT. Gramedia. Jakarta.
- Madarisa F. 2013. Perspektif Pembangunan Peternakan Rakyat. Andalas University Press. 410 hal.
- Rangkuti M, Siregar ME & Roesyat A, 1989. Availability and Use of Shrub and Tree Foders in Indonesia. In: Shrub and Tree Fodders for Farm Animals. Procceding of A Workshop in Denpasar, Indonesia 24- 29 July 1989. p 266-278.
- Siregar, M.E. 1989. Produksi Hijauan dan Nilai Nutrisi Tiga Jenis Rumput Pennisetum dengan sistem Potong Angkut. Prosiding Pertemuan Ilmiah Ruminansia. Pusliotbangnak. Bogor. P 1-4.
- Wawo, A.H, Lestari, P, Setyowati, N dan Utami, N/W, 2016. Seleksi Jenis-Jenis Pohon Sebagai Komponen Agroforestri Daerah Kering. Prosiding Se4minar Nasional Agroforestri. Tema Seminar:Inovasi Agroforestri Mendorong Kemandirian Bangsa. UNPAD Bandung 19 November 2015. Penyelenggara: Balai Penelitian Dan Pengembangan Teknologi Agroforestri. ISBN. 978-602-17616-6-3. Hal. 436 – 443



- Wawo, A.H, & Silverstone , S, 2015. Studi Kemampuan Tumbuh Temblekan ( *Lantana camara*) dan pendataan Tumbuhan Berkayu Pada Areal Bekas Kebakaran Dalam Taman Nasional Bali Barat. *Bio Wallacea. Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi*. FMIPA, Universitas Mataram, NTB. Vol 1. No 1. Januari 2015. Isbn 2442- 2622. . Hal 45 - 51 .
- Wawo, A,H dan Wirdateti. 1993. Pengamatan Pertumbuhan Dan Potensi Tanaman Turi di Lahan Kering Desa Pulutan - Gunung Kidul, Buku Panduan Teknis Ilmiah. Penelitian Dan Pengembangan Jenis-Jenis Pohon Serbaguna. Kerjasama antara Balai Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan dan Winrock International – F / FRED.