

**JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI INDUSTRI PETERNAKAN**

**ANALISA POTENSI JERAMI PADI SEBAGAI PAKAN TERNAK SAPI  
POTONG MELALUI PENDEKATAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS  
DI KABUPATEN SIDENRENG RAPPANG**

**Reza Asra<sup>a</sup>, Muh. Irwan<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Prodi Agrotek Universitas Muhammadiyah Sidenreng Rappang  
Jl. Angkatan 45 No. 1 A Telp. (0421) 93308 Lt. Salo-Sidrap-Sul-Sel  
<sup>b</sup>Prodi Peternakan Universitas Muhammadiyah Sidenreng Rappang  
Jl. Angkatan 45 No. 1 A Telp. (0421) 93308 Lt. Salo-Sidrap-Sul-Sel

Corresponding author :  
rezaasraahmad@gmail.com

**ABSTRAK** : Kebutuhan produk peternakan bagi masyarakat mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, peningkatan daya beli masyarakat dan terbukanya cara pandang masyarakat terhadap peternakan. Namun, peningkatan kebutuhan tersebut tidak diikuti dengan peningkatan produk peternakan itu sendiri terutama yang bersumber dari sapi pedaging yang mengakibatkan kebutuhan daging sapi masih dipenuhi melalui impor. Salah satu penyebab hal itu terjadi karena faktor pakan yang belum tersedia secara maksimal Tanpa penyelesaian faktor pakan maka upaya pengembangan sapi pedaging tidak akan maksimal dan Indonesia pasti akan menjadi negara importir yang berkepanjangan. Permasalahan lain yang dihadapi oleh peternak sapi potong adalah degradasi padang penggembalaan yang berimplikasi terhadap penurunan produksi pakan ternak. Padahal pakan yang bersumber dari padang penggembalaan termasuk pakan yang paling murah. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk mengetahui sebaran luasan sawah dan produksi jerami di Kabupaten Sidrap dan selanjutnya dikonversi ke dalam satuan ternak. Berdasarkan pemetaan yang dilakukan maka diperoleh hasil jumlah luasan sawah di Kabupaten Sidrap adalah 50097,11 Ha dengan total produksi jerami sebesar 1.502.913.428 kg per tahun dalam kondisi segar (1.265.753.689 kg per tahun dalam kondisi kering). Berdasarkan hasil pemetaan dengan sistem informasi geografis dan konversi kebutuhan ternak maka diperoleh hasil bahwa produksi jerami di Kabupaten Sidrap mampu menyediakan pakan sebesar 221940,16 ST per tahun dalam penggunaan tunggal dengan nilai konversi 6,25 Kg bahan kering per ST per hari. Meskipun demikian, penggunaan secara tunggal tidak disarankan karena faktor pembatas pada jerami tersebut. Kata Kunci: Jerami padi, SIG, Satuan Ternak

**ABSTRACT** :The need for livestock products for the community has increased along with the increase in population, increasing purchasing power of the community and opening up public perspectives on animal husbandry. However, this increase in demand was not followed by an increase in livestock products, especially those sourced from beef cattle, which resulted in the demand for beef being met through imports. One of the causes for this to happen is that the feed factor is not optimally available. Without the completion of the feed factor, the efforts to develop beef cattle will not be optimal and Indonesia will definitely become a prolonged importing country. Another problem faced by beef cattle farmers is the degradation of grazing land which has implications for the decline in animal feed production. Whereas feed sourced from pastures is the cheapest feed. This study used a Geographic Information System (GIS) approach to determine the distribution of rice fields and straw production in Sidrap Regency and then converted them into livestock units. Based on the mapping, the total area of rice fields in Sidrap Regency is 50097.11 Ha with a total straw production 1.502.913.428 kg per year (1.265.753.689 in dry conditions). Based on the results of mapping with geographic information systems and conversion of livestock needs, the results obtained that straw production in Sidrap Regency is able to provide feed of 221940,16ST per year in single use. However, single use is not recommended because of the limiting factor in the straw. Keywords: Rice Straw, GIS, Livestock Unit

## PENDAHULUAN

Paradigma pembangunan peternakan adalah terwujudnya masyarakat yang sehat, produktif, dan kreatif melalui peternakan yang tangguh berbasis sumber daya lokal. Guna mencapai paradigma tersebut maka dilakukan berbagai misi yang meliputi: (1) menyediakan pangan asal ternak, (2) memberdayakan sumber daya manusia peternakan / peternak, (3) meningkatkan pendapatan peternakan, (4) menciptakan lapangan pekerjaan dalam bidang peternakan (5) melestarikan dan memanfaatkan sumber daya alam. Secara keseluruhannya telah selaras dengan program pembangunan pertanian yaitu membangun ketahanan pangan dan mengembangkan sektor agribisnis. Selanjutnya pengembangan di bidang peternakan dilakukan melalui strategi pengembangan pilar peternakan utama yaitu pengembangan potensi ternak dan bibit ternak, pengembangan pakan ternak, serta pengembangan teknologi budidaya (Syamsu dan Abdullah, 2009)

Pada aspek perbaikan lingkungan, khususnya yang berkaitan dengan sistem pertanian organik, sektor peternakan memiliki potensi dan andil yang besar. Oleh karena tuntutan kebutuhan tersebut, kini sektor peternakan banyak menjadi sumber pendapatan utama masyarakat, terutama yang berada di pedesaan sebagai penyanggah kebutuhan masyarakat kota.

Kebutuhan produk peternakan bagi masyarakat mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, peningkatan daya beli masyarakat dan terbukanya cara pandang masyarakat terhadap peternakan. Akan tetapi, peningkatan kebutuhan tersebut tidak diikuti dengan peningkatan produk peternakan itu sendiri terutama yang bersumber dari sapi pedaging. Sejauh ini hanya telur dan daging ayam yang terbukti dapat diperoleh secara penuh dari produk dalam negeri. Akibatnya, pemerintah mengeluarkan kebijakan impor daging guna memenuhi kebutuhan daging sapi dalam negeri. Kondisi ini merupakan sebuah ironi di tengah sumber daya alam Bangsa Indonesia yang berlimpah. Jika dikaji lebih dalam, ketidakmampuan produksi dalam negeri dalam memenuhi kebutuhan domestik dipengaruhi oleh beberapa

keterbatasan sebagai berikut: (a) Penguasaan teknologi pada bidang produksi maupun penanganan pasca panen (b) Kemampuan permodalan peternakan (c) Kualitas sumber daya manusia dan (d) Ketersediaan pakan (Suryana, 2000). Dari keempat faktor pembatas tersebut, ketersediaan pakan menjadi prioritas pada era sekarang khususnya untuk sapi pedaging. Tanpa penyelesaian faktor pakan maka upaya pengembangan sapi pedaging tidak akan maksimal dan Indonesia pasti akan menjadi negara importir yang berkepanjangan.

Degradasi padang penggembalaan merupakan sebuah ancaman yang kini dihadapi usaha peternakan sapi pedaging. Penurunan luasan padang penggembalaan terjadi karena alih fungsi lahan penggembalaan menjadi lahan pemukiman, tanaman pangan dan tanaman industri (Djayanegara, 1999). Sumberdaya alam untuk peternakan berupa padang penggembalaan di Indonesia mengalami penurunan sekitar 30% (Kasryno dan Syafa'at, 2000). Penurunan luasan padang penggembalaan mengakibatkan menurunnya produksi hijauan pakan yang berdampak pada ketersediaan pakan sepanjang tahun. Penurunan produksi pakan pada prinsipnya bertentangan dengan upaya pengembangan sapi pedaging yang dilakukan oleh pemerintah selama ini. Kondisi tersebut terus menerus terjadi sampai dengan sekarang. Untuk itu dibutuhkan solusi lain khususnya yang berkaitan dengan pemanfaatan sumber daya alam berbasis limbah pertanian sebagai pakan ternak.

Penurunan luasan padang penggembalaan hampir terjadi pada seluruh wilayah di Indonesia termasuk Provinsi Sulawesi Selatan. Luas padang penggembalaan di Sulawesi Selatan tahun 2003 adalah 235.542 Ha dan mengalami penurunan jika dibandingkan tahun 1999 seluas 290.184 Ha (BPS, 2004). Ironinya, penurunan tersebut terus menerus terjadi setiap tahun hingga pada tahun 2018 luasan padang penggembalaan sisa 105.582,90 Ha (BPS, 2018). Kondisi ini diperparah dengan tingkat produktifitas padang penggembalaan yang pada umumnya masih rendah karena belum dioptimalkan. Oleh karena itu, teknologi pakan dalam pemanfaatan sumber daya alam lain di luar padang penggembalaan sangat dibutuhkan.

Jerami padi merupakan salah satu potensi pakan yang belum dimanfaatkan secara maksimal di daerah Sulawesi pada umumnya. Perilaku masyarakat membakar jerami padi pasca panen di tengah krisis pakan sapi pedaging pada musim kemarau merupakan potret kejadian yang saat ini terjadi. Padahal jika digunakan secara benar, jerami padi bisa menjadi pakan alternatif.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Sidenreng Rappang yang merupakan salah satu daerah sentra pengembangan sapi pedaging di Provinsi Sulawesi Selatan dengan total wilayah 1.883,25 km<sup>2</sup>. Secara administrasi pemerintahan terdiri atas 11 kecamatan dan 105 Desa/Kelurahan. Letak geografisnya berada pada 3° 43'-4° 09' Lintang Selatan dan 119° 41'-120° 10' Bujur Timur. Dengan posisi aksesibilitasnya yang tinggi, memungkinkan Kabupaten Sidenreng Rappang menjadi epicentrum Industri Masyarakat dalam bidang pertanian dan peternakan pada masa akan datang.

### Analisis Citra

Penelitian ini menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis untuk mengetahui luasan sawah per kecamatan. Analisis Sistem Informasi Geografis dimulai dengan mengambil data penutupan / penggunaan lahan dalam peta rupa bumi Indonesia (RBI) skala 1 : 50.000 khusus untuk wilayah kajian. Peta penutupan penggunaan lahan ini kemudian dianalisis di GIS dengan menggunakan aplikasi QGIS 3.10 untuk mengidentifikasi penutupan penggunaan lahan khusus untuk sawah. Hasil dari analisis GIS tersebut yakni penggunaan lahan sawah, selanjutnya dilakukan survey kemudian dicroscek (komparasi kondisi lapangan) dengan menggunakan confusion matrix (Asra *et al.*, 2020). Titik survey dilakukan pada 250 titik dengan teknik purposive sampling dan mempertimbangkan akses keterjangkauan. Data yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam tabel confusion matrix dengan tingkat keakuratan >85% (Wang *et al.*, 2012).

### Menghitung potensi jerami padi

Menghitung produksi jerami total dilakukan dengan mengkomparasi data penelitian yang telah dilakukan, data statistik, dan cuplikan lapangan. Cuplikan lapangan dilakukan hingga diperoleh data representasi produksi di Kabupaten Sidenreng Rappang.

Produksi jerami yang dihitung dalam kondisi kering lapangan, tidak dipengaruhi oleh hujan.

### Parameter yang diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah produksi jerami padi per kecamatan se Kabupaten Sidenreng Rappang, kapasitas tampung ternak dalam satuan ternak (ST) berdasarkan bahan kering. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah produksi jerami padi se Kabupaten Sidenreng Rappang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Sidenreng Rappang atau disingkat dengan Kabupaten Sidrap secara administratif adalah bagian dari Provinsi Sulawesi Selatan yang berjarak +/- 180 KM dari Pusat Ibu Kota Provinsi yakni Kota Makassar. Kabupaten ini menjadi salah satu daerah sentra pertanian dan peternakan khususnya untuk tanaman padi, ternak ayam petelur dan peternakan sapi. Atas berbagai potensi tersebut, Kabupaten Sidrap juga dikenal sebagai penyanggah pangan sumber pertanian dan peternakan di Kawasan Timur Indonesia.

Perkembangan usaha peternakan sapi potong di tengah degradasi padang penggembalaan sebagai sumber pakan ternak merupakan salah satu masalah dan tantangan besar yang tengah dihadapi peternak di era sekarang (Irwan *et al.*, 2015). Hal tersebut menjadi sebuah ancaman yang serius karena berimplikasi terhadap produksi pakan yang bersumber dari padang penggembalaan yang dikategorikan sebagai pakan paling murah. Oleh karena itu, pemanfaatan sumber lain sebagai pakan ternak sangat dibutuhkan dengan tetap mempertimbangkan biaya yang harus dikeluarkan serta kandungan nutrisi dan batasan penggunaannya. Salah satu sumber lain yang dapat dimanfaatkan dan telah familiar di kalangan peternak adalah jerami padi. Potensi jerami pada hakekatnya sangat besar di Kabupaten Sidrap berdasarkan sebaran / pemetaannya di lapangan. Adapun luasan lahan tersebut berdasarkan pendekatan analisis sistem informasi geografis (SIG) dapat dilihat pada gambar 1.

Penentuan luas lahan sawah diawali dengan melakukan uji akurasi citra sebagaimana yang tersaji pada gambar satu dengan tujuan untuk menentukan hasil interpretasi yang dapat diterima atau tidak. Setelah itu, titik koordinat selanjutnya ditentukan untuk dilakukan kroscek kecocokannya di lapangan (Asra *et al.*, 2021). Apabila titik yang telah ditentukan sesuai dengan kondisi lapangan, maka dapat dipastikan interpretasinya akurat atau dapat diterima. Untuk melakukan uji akurasi citra, dibutuhkan

+/- 200 titik guna mendapatkan nilai yang akurat. Hasil overall accuracy dapat dilihat pada tabel 1.

Hasil uji akurasi berdasarkan tabel Confusion Matrix di atas, menunjukkan bahwa nilai overall accuracy sawah dan non sawah sebesar 0,86. Apabila nilai tersebut dipersentasekan, maka nilai akurasinya menjadi sebesar 86%. Hal ini menunjukkan bahwa hasil klasifikasi tersebut dapat diterima. Hasil klasifikasi tersebut sesuai dengan pendapat (Wanget *al.*,2012) yang mengemukakan bahwa tingkat keakurasian data dapat diterima harus >85%. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat ditentukan luasan lahan sawah di Kabupaten Sidenreng Rappang berdasarkan pada gambar 2.

Berdasarkan data pada gambar 2, terlihat bahwa luasan sawah yang paling tinggi berada di Kecamatan Watang Pulu dan luasan tersempit berada di Kecamatan Tellu Limpoe Kabupaten Sidenreng Rappang. Dari hasil tersebut dapat dihitung bahwa total luas sawah di Kabupaten Sidrap adalah 50.097,11 Ha. Data tersebut menunjukkan bahwa potensi produksi jerami sangat besar dalam mendukung sektor peternakan ruminansia termasuk ternak sapi di Kabupaten Sidenreng Rappang.

Potensi produksi jerami yang begitu besar, pada dasarnya dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak alternatif bahkan dapat menjadi pakan utama pada waktu-waktu tertentu. Hal tersebut terjadi karena jerami padi dapat dimanfaatkan sebagai sumber serat bagi ternak ruminansia (Martawidya, 2003). Meskipun demikian, pemanfaatan jerami sebagai pakan ternak sapi harus mempertimbangkan imbalanced nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak karena jerami padi mengandung nutrisi yang rendah serta terdapat zat anti nutrisi di dalamnya. Hal ini sesuai dengan pendapat pendapat Mathius dan Sinurat (2001) yang mengemukakan bahwa zat anti nutrisi menjadi salah satu faktor pembatas penggunaan jerami sebagai pakan. selain itu, pencernaan jerami padi juga tergolong rendah (Van Soest, 2006 ; Sarnklong *et al.*, 2010). Meskipun demikian, maksimalisasi pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak harus dilakukan di Kabupaten Sidenreng Rappang karena potensinya yang begitu besar. Selain itu, pola usaha peternakan sapi potong yang dijalankan oleh masyarakat sudah mulai

bergeser dari ekstensif yang berbasis budidaya ke semi intensif hingga intensif yang berbasis *short time fattening*. Adapun konversi luasan sawah terhadap produksi jerami di Kabupaten Sidrap dapat dilihat pada gambar 3.

Berdasarkan gambar tiga di atas, maka total produksi jerami padi di Kabupaten Sidrap adalah 1.502.913 ton per tahun atau 1.502.913.428 kg per tahun dalam kondisi segar yang dikonversi pada rata-rata produksi per hektar adalah 12 ton per Ha/Panen dan dipanen sebanyak 5 kali dalam 2 tahun. Rochani (2020) mengemukakan bahwa kandungan bahan kering jerami padi adalah 84,22% atau apabila dikonversi dengan data sebelumnya, maka total produksi bahan kering di Kabupaten Sidrap adalah 1.265.753.689 kg per tahun. Produksi tersebut tergolong sangat besar untuk mendukung sektor peternakan sapi potong. Aspek lain yang harus diperhatikan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi sapi adalah kandungan protein kasar (*crude protein*). Rochani (2020) kembali mengemukakan bahwa dalam penelitian ditemukan kandungan protein kasar pada jerami padi sebesar 4,60% atau setara dengan 58.224.670 kg per tahun di Kabupaten Sidrap.

Potensi jerami sebagai pakan ternak yang sangat besar, seyogyanya dapat dioptimalkan pemanfaatannya dalam mendukung usaha peternakan sapi potong yang dikelola oleh rakyat secara mandiri maupun berkelompok. Dukungan pakan minimal untuk memenuhi kebutuhan bahan kering dalam satuan ternak (ST). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dukungan jerami padi di Kabupaten Sidrap terhadap kebutuhan pakan bahan kering sapi potong dengan nilai konversi 1 ST adalah 6,25 Kg BK adalah 554.851 ST (NRC, 2006). Penggunaan jerami padi tanpa perlakuan sebagai pakan tunggal untuk ternak sapi pada prinsipnya sangat tidak dianjurkan karena terdapat faktor pembatas di dalamnya. Diantara faktor pembatas yang dimaksud adalah kualitas jerami yang rendah (Shanahan *et al.*, 2004). Oleh karena itu, pemanfaatan jerami sebagai pakan sebaiknya didahului dengan pengolahan pakan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas nutrisinya maupun digestibilitasnya secara tunggal maupun digunakan dalam formulasi ransum.

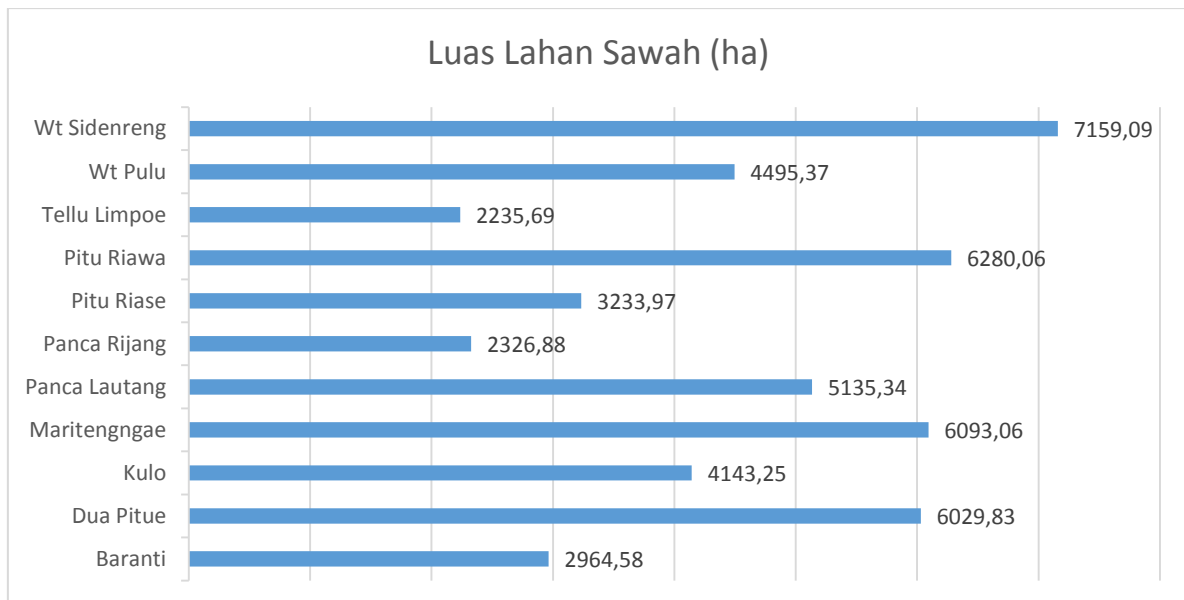


Gambar 1. Peta Lokasi Lahan Sawah di Sidrap

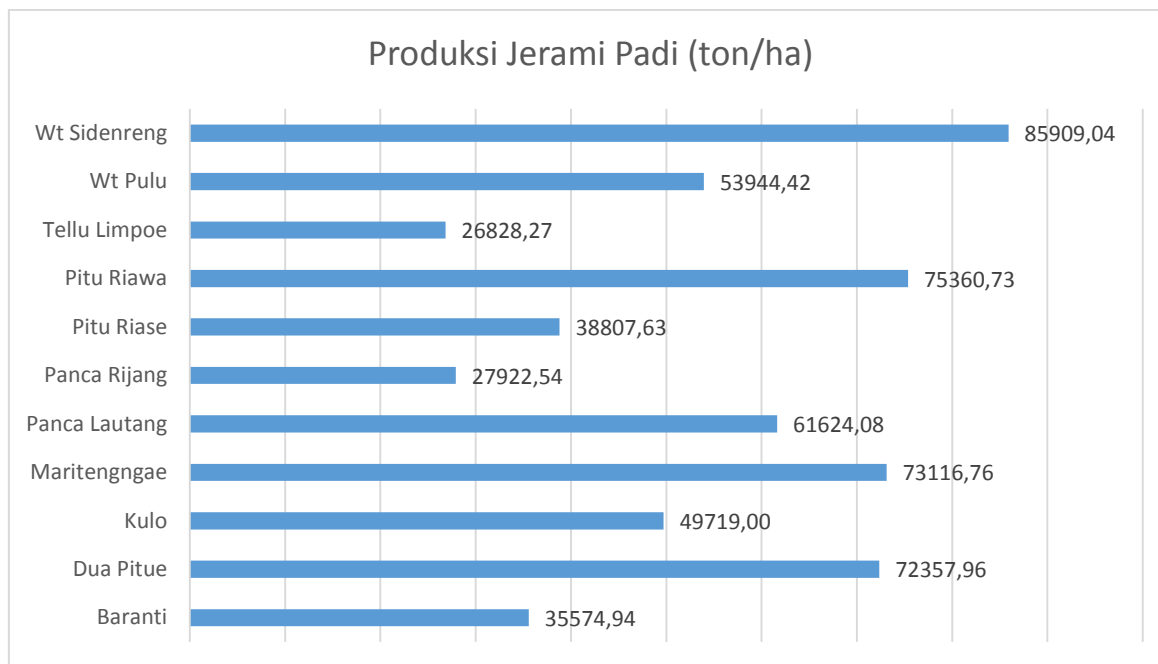
Tabel 1. Confusion Matrix

Tahun 2020		Groundcheck		Total
		Sawah	Non Sawah	
Klasifikasi	Sawah	82	16	100
	Non Sawah	13	89	100
Total		95	105	200
<b>Overall Accuracy</b>				0,86

Sumber data: Hasil Penelitian tahun 2022



Gambar 2. Luasan Lahan Sawah di Kabupaten Sidrap  
 Sumber data: Hasil Penelitian tahun 2022.



Gambar 3. Produksi Jerami Padi di Kab. Sidrap (Standar BRS BPS. 2013)  
Sumber: Data Hasil Penelitian tahun 2022

### KESIMPULAN

Pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak sangat berpotensi di Kabupaten Sidenreng Rappang (Sidrap). Hal tersebut dapat dilihat dari sebaran lahan sawah yang diambil melalui teknologi Geografi Information System (GIS) yang kemudian dicocokkan dengan kondisi lapangan berdasarkan titik sampling. Hasil penelitian yang telah dilakukan di lapangan menunjukkan bahwa produksi jerami padi di kabupaten tersebut mencapai 1.502.913 ton per tahun atau 1.502.913.428 kg per tahun dalam kondisi segar. Produksi tersebut setara dengan 1.265.753.689 kg per tahun Kg bahan kering per tahun atau setara dengan 554.851 ST per tahun jika digunakan secara tunggal dengan nilai konversi 6,25 Kg bahan kering per ST per hari. Meskipun demikian, pemanfaatan jerami padi sebagai pakan tunggal sangat tidak dianjurkan karena memiliki kandungan nutrisi dan digestibility (kecernaan) yang rendah. Oleh karena itu, dibutuhkan pengolahan pakan terlebih dahulu. Produksi jerami yang sangat tinggi di Kabupaten Sidrap dapat memberikan sumbangan protein kasar (PK) sebesar 58.224.670 kg per tahun

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima kasih kami sampaikan kepada Rektor Universitas Muhammadiyah Sidenreng Rappang, Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, serta Kepala LP3M Universitas Muhammadiyah Sidenreng Rappang atas dukungan yang selama ini diberikan kepada peneliti. Penelitian ini kami persembahkan untuk dijadikan sebagai salah satu referensi dalam pemanfaatan jerami padi sebagai pakan ternak sapi potong.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asra, Reza, Muh Faisal Mappiasse, and Andi Ayu Nurnawati. 2020. "Penerapan Model CA-Markov Untuk Prediksi Perubahan Penggunaan Lahan Di Sub-DAS Bila Tahun 2036." *AGROVITAL : Jurnal Ilmu Pertanian* 5 (1): 1. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v5i1.630>
- Asra, Reza, Andi Ayu Nurnawati, Muh Irwan, and Muh Faisal Mappiasse. 2021. "Analisis Perubahan Lahan Sawah Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Wilayah Perkotaan Pangkajene Kabupaten Sidenreng Rappang." *Galung Tropika* 9 (December 2020): 286–97.

- Badan Pusat Statistik 2004. Indonesia dalam Angka 2004. Badan Pusat Statistik, Jakarta. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id)
- Badan Pusat Statistik 2018. Indonesia dalam Angka 2018. Badan Pusat Statistik, Jakarta. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id)
- BRS BPS. 2013. "Berita Resmi Statistik. Badan Pusat Statistik". (Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai Angka Ramalan I Tahun 2013).No.45/07/Th. XVI, 1 Juli 2013.
- Djajanegara A. 1999. Local livestock feed resources. Didalam: Livestock industries of Indonesia Prioto the Asian Financial Crisis RAP Regional Office for Asia and the Pacific. 29-39
- Irwan, M., Syamsuddih, H., Natsir, A. 2015. Efektifitas Penggunaan Pupuk Organik dalam Mereduksi Kandungan Logam Berat Rumput Mulato pada Tanah Pasca Tambang. Jurnal Sains dan Teknologi. Jilid 15 Terbitan 1 Hal. 58-64
- Kasryono, F., dan Syafaat, N. 2000. Strategi Pembangunan Pertanian yang Berorientasi Pemerataan di Tingkat Petani, Sektoral dan Wilayah. Prosiding Perspektif Pembangunan Pertanian dan Pedesaan dalam Era Otonomi Daerah (Penyunting I.W. Rusastra et. Al). Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian Badan Litbang Pertanian Departemen Pertanian Jakarta
- Martawidjaja, M. 2003. Pemanfaatan Jerami Padi sebagai Pengganti Rumput untuk Ternak Ruminansia Kecil. Wartazoa Vol. 13 No. 3 Tahun 2003
- Marthius, I. W., dan Sinurat. A. P. 2001. Pemanfaatan Bahan Pakan Inkonvensional untuk Ternak. Wartazoa J. 1(2): 20-31
- NRC. 2006. Nutrient Requirements of Small Ruminants (Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids). National Academic Press. Washington, D.C.
- Rochani, S. 2020. Kupas Tuntas Limbah Jerami Padi untuk Pakan Ternak. Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Provinsi Jawa Barat.<http://dkpp.jabarprov.go.id/post/603/kupas-tuntas-limbah-jerami-padi-untuk-pakan-ternak>. diakses 22 Februari 2022
- Sarnklong, C., Cone, J.W., Pellikaan, W., and Hendriks, W.H. 2010. Utilization of Rice Straw and Different Treatments to Improve Its Feed Value for Ruminants: A Review. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 23 (5): 680 – 692.
- Shanahan, J.F., SMITH., D.H. Stanto, T.L. and Horn, B.E., 2004. Crop Residues for Livestock Feed. <http://www.ext.colostate.edu/pubs/crops/00551.html>. [22 Februari 2022]
- Suryana, 2000, Ekonomi Pembangunan: Problematika dan Pendekatan, Jakarta: Salemba Empat.
- Syamsu, J.A. dan Abdullah, A. 2009. Analisis Strategi Pemanfaatan Limbah Tanaman Pangan sebagai Pakan Ruminansia di Sulawesi Selatan. Jurnal Ekonomi Pembangunan Vol. 10 No. 2 Hal. 199-214
- Van Soest, P.J. 1983. Nutrition Ecology of The Ruminant. O & B Books, Inc. Corvallis, Oregon
- Wang, S.Q., X.Q. Zheng, and X.B. Zang. 2012. "Accuracy Assessments of Land Use Change Simulation Based on Markov-Cellular Automata Model." *Procedia Environmental Sciences* 13 (2011): 1238–45.<https://doi.org/10.1016/j.proenv.2012.01.117>.