

Potensi Hijauan Pakan Perkebunan Kelapa Sawit untuk Pengembangan Sapi di Kecamatan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur

Study on the Potential of Forage Resources in Oil Palm Plantations for Cattle Development in Kaliorang, East Kutai Regency

Ardiansyah¹, T P Daru^{1*}, A Safitri¹, Setyobudi¹, F M Anjani¹

Corresponding email:
taufan@faperta.unmul.ac.id,

¹Program Studi Peternakan,
Fakultas Pertanian, Universitas
Mulawarman, Jl. Pasir
Balengkong, Gunung Kelua, Kota
Samarinda, Kalimantan Timur,
Indonesia. faperta@unmul.ac.id

ABSTRACT

This study aims to examine the potential of forage crops in oil palm plantations for cattle maintenance in Kaliorang District, East Kutai Regency. The research method uses an exploratory survey with a quantitative descriptive approach, using a 1 m² plot sampling technique. The design employed is a Randomized Complete Block Design (RCBD) with 3 treatments based on oil palm age (3, 6, and 10 years) and three replications per group. The study identified 90 plant species from 41 families, with *Poaceae* and *Asteraceae* being the most dominant families. *Paspalum conjugatum* showed the highest density (16,617 individuals) and dominance, as measured by the Important Value Index (IVI), across all age groups: 65.89% (3 years), 30.81% (6 years), and 64.23% (10 years). The highest forage production was observed in 3-year-old plantations (9,789.32 kg ha⁻¹), decreasing sharply with increasing plantation age. Cattle carrying capacity followed the forage production pattern, with the highest value of 1.37 Au ha⁻¹ (3 years) and the lowest of 0.30 Au ha⁻¹ (10 years). The study concludes that young oil palm plantations (3 years old) have optimal potential as cattle forage sources but require special management in older plantations to maintain productivity. The oil palm-cattle integration system in the study area should consider plantation age, availability of supplementary feed, and ecological sustainability.

Key words: carrying capacity, cattle-palm integration, forage crops, oil palm, important value index

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi hijauan pakan pada lahan perkebunan kelapa sawit untuk pemeliharaan sapi di Kecamatan Kaliorang, Kabupaten Kutai Timur. Penelitian ini menggunakan metode survei eksploratif dan observasional di lapangan, dengan pendekatan deskriptif kuantitatif melalui teknik plot sampling berukuran 1m² untuk mengukur potensi hijauan pakan termasuk indeks nilai penting (INP) yang tumbuh alami di bawah tegakan kelapa sawit. Peubah produksi hijauan pakan dan kapasitas tampung lahan digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan berdasarkan umur kelapa sawit (3, 6, dan 10 tahun) dan 3 kelompok sebagai ulangan. Data produksi hijauan dan kapasitas tampung dianalisis ragam (Anova), jika perlakuan berbeda nyata diuji lanjut menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT). Hasil penelitian mengidentifikasi 90 jenis tumbuhan dari 41 famili, dengan dominasi famili *Poaceae* dan *Asteraceae*. Hasil penelitian menunjukkan spesies *Paspalum conjugatum* menunjukkan kerapatan tertinggi (16.617 individu) dan dominansi tertinggi berdasarkan Indeks Nilai Penting (INP) pada semua kelompok umur, yakni 65,89% (umur 3 tahun), 30,81% (umur 6 tahun), dan 64,23% (umur 10 tahun). Produksi hijauan tertinggi ditemukan pada lahan umur 3 tahun (9.789,32 kg ha⁻¹) dan menurun drastis pada lahan yang lebih tua. Kapasitas tampung ternak mengikuti pola produksi hijauan, dengan nilai tertinggi 1,37 ST ha⁻¹ (umur 3 tahun) dan terendah 0,30 ST ha⁻¹ (umur 10 tahun). Simpulan hasil penelitian bahwa lahan perkebunan kelapa sawit muda (umur 3 tahun) memiliki potensi optimal sebagai sumber hijauan pakan sapi, namun diperlukan manajemen khusus pada lahan yang lebih tua untuk menjaga produktivitas. Sistem integrasi sapi-sawit di wilayah studi direkomendasikan untuk mempertimbangkan umur tanaman, ketersediaan pakan tambahan, dan aspek keberlanjutan ekologis.

Kata kunci: hijauan pakan, indeks nilai penting, integrasi sapi-sawit, kelapa sawit, kapasitas tampung,



Copyright © 2024 by JINTP
This is an open-access article distributed
under the terms of the Creative Commons
Attribution License
(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>),
which permits unrestricted use, distribution,
and reproduction in any medium, provided
the original work is properly cited

PENDAHULUAN

Hijauan pakan memiliki peran sentral dalam pemeliharaan ternak ruminansia, khususnya sapi, karena menjadi sumber utama ketersediaan nutrisi yang mendukung pertumbuhan, reproduksi, dan produktivitas ternak. Ketersediaan hijauan secara kontinyu menjadi syarat mutlak bagi keberlanjutan usaha peternakan. Namun, saat ini sektor peternakan menghadapi tantangan serius terkait terbatasnya lahan untuk produksi hijauan. Lahan padang rumput alami semakin berkurang akibat alih fungsi lahan untuk kepentingan lain seperti pertanian, perkebunan, dan permukiman. Kondisi ini menyebabkan keterbatasan ruang bagi pertumbuhan rumput, yang berdampak langsung pada efisiensi usaha peternakan yang bergantung pada hijauan sebagai pakan utama.

Perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) merupakan komoditas unggulan Indonesia yang berkontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional dan mikro. Selain sebagai sumber minyak nabati, lahan kelapa sawit menyimpan potensi besar untuk diintegrasikan dengan usaha peternakan, khususnya sapi. Sistem integrasi sawit-sapi telah banyak dikaji dan terbukti mampu meningkatkan efisiensi penggunaan lahan, mengurangi biaya produksi, serta mendukung keberlanjutan sektor pertanian dan peternakan (Matondang & Talib, 2015). Integrasi ini memberikan manfaat timbal balik. Pengembalaan sapi di antara barisan tanaman kelapa sawit dapat mengendalikan gulma secara alami, sehingga menurunkan kebutuhan herbisida hingga lebih dari 16% (Matondang & Talib, 2015). Di sisi lain, kotoran sapi dapat berfungsi sebagai pupuk organik yang mampu menggantikan sebagian kebutuhan pupuk kimia, sehingga meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertanian berkelanjutan (Gunawan & Talib, 2014). Rumput liar dan semak yang tumbuh secara alami di bawah tegakan sawit, seperti *Paspalum conjugatum*, *Mikania micrantha*, *Ottlochloa nodosa*, dan *Melastoma malabatricum* berpotensi menjadi sumber pakan hijauan yang cukup bagi ternak (Daru et al. 2023).

Kecamatan Kaliorang di Kabupaten Kutai Timur merupakan salah satu wilayah dengan luas perkebunan kelapa sawit yang mencapai 11.048,29 hektar (BPS, 2024). Luasnya areal ini menjadikan Kaliorang sebagai wilayah yang strategis untuk pengembangan sistem pertanian terpadu melalui integrasi ternak sapi dengan kelapa sawit. Meskipun memiliki potensi besar, sejauh ini belum terdapat data yang memadai mengenai jenis dan jumlah hijauan yang tumbuh di bawah tegakan sawit di wilayah tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian untuk mengidentifikasi komposisi jenis dan ketersediaan hijauan pakan ternak di lahan perkebunan kelapa sawit di Kecamatan Kaliorang. Informasi ini penting sebagai dasar dalam pengembangan sistem integrasi sawit-sapi yang berkelanjutan dan berbasis potensi lokal.

METODE

Bahan dan Alat yang Digunakan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kuadran dengan ukuran 1 m², dan peralatan lain yang dibutuhkan dalam pengambilan sampel, aplikasi *PlantNet Identification* dan aplikasi *Picture This*, serta tumbuhan hijauan yang berada pada area lahan perkebunan kelapa sawit.

Prosedur Penelitian

Metode pengumpulan data

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2025 sampai dengan Maret 2025 di Kecamatan Kaliorang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Pengambilan data dilakukan menggunakan metode plot sampling pada lahan perkebunan kelapa sawit. Sampel diambil dengan cara memotong seluruh hijauan yang tumbuh di dalam plot pengamatan hingga permukaan tanah. Penentuan titik kuadran dilakukan secara sistematis dengan plot yang digunakan sebanyak 20 titik per hektar, dengan ukuran kuadran 1 m². Titik kuadran ditentukan menggunakan pendekatan sistematis yang diadaptasi dan dimodifikasi dari (Firison et al. 2019), yaitu dengan menyusun titik-titik pengamatan dalam bentuk pola grid berjarak sama antara baris dan kolom. Jarak antar titik kuadran ditetapkan ±20–25 meter, sehingga sebaran titik dapat mewakili seluruh bagian lahan secara proporsional dan merata.

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam mengukur potensi hijauan terdiri atas Indeks Nilai Penting (INP), keanekaragaman spesies, produksi hijauan pakan dan kapasitas tampung lahan.

1) Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks Nilai Penting (INP) dihitung dengan rumus analisis komposisi vegetasi mengikuti metode (Tjitrosoedirdjo et al. (1984). sebagai berikut:

$$\text{INP} = \text{Kerapatan Relatif (RD)} + \text{Frekuensi Relatif (RF)}$$

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{jumlah individu}}{\text{luas petak}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif} = \frac{\text{kerapatan satu jenis}}{\text{total kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{jumlah petak pengamatan ditemukan suatu jenis}}{\text{jumlah seluruh petak pengamatan}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif} = \frac{\text{frekuensi satu jenis}}{\text{total frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') digunakan untuk mengukur keanekaragaman jenis dalam suatu komunitas, yang mempertimbangkan jumlah spesies dan kelimpahan relatif masing-masing spesies. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

dihitung menggunakan rumus (Magurran 2004; Razali et al. 2014) sebagai berikut:

$$H' = - \sum (pi \times \ln pi)$$

Keterangan: H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

pi = Proporsi individu spesies ke-i (ni/N)

ni = Jumlah individu spesies ke-i

N = Total jumlah individu

\ln = Logaritma natural

Tingkat indeks keanekaragaman (H') diklasifikasikan mengacu pada Balinton et al. (2020), sebagai berikut: keanekaragaman sangat tinggi jika $H' \geq 3,50$, keanekaragaman tinggi jika H' berada pada rentang 3,00-3,49, keanekaragaman sedang jika H' antara 2,50-2,99, keanekaragaman rendah jika H' berada pada kisaran 2,00-2,49, dan keanekaragaman sangat rendah jika $H' \leq 1,99$. Semakin tinggi nilai H' , semakin beragam suatu komunitas ekologis. Indeks dominansi Simpson (D) digunakan untuk mengukur dominansi spesies dalam komunitas. Indeks dominansi Simpson (D) dihitung menggunakan rumus menurut Magurran (2004) Rumus:

$$D = \sum (pi^2)$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi

pi = Proporsi individu spesies ke-i (ni/N)

Tingkat dominansi dalam suatu komunitas dapat dinilai berdasarkan indeks Dominansi (D), di mana jika nilai D mendekati 0, berarti tidak ada spesies yang mendominasi dan komunitas tersebut bersifat seimbang, sedangkan jika nilai D mendekati 1, menunjukkan bahwa satu atau beberapa spesies mendominasi komunitas secara signifikan. Indeks kemerataan (E) digunakan untuk mengetahui sejauh mana individu tersebar merata di antara semua spesies dalam komunitas. Indeks kemerataan (E) dihitung menggunakan rumus menurut Magurran (2004) sebagai berikut:

$$E = H' / \ln S$$

Keterangan:

E = Indeks kemerataan

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

S = Jumlah total spesies

\ln = Logaritma natural

Indeks Kemerataan mengikuti skala nilai Simpson's Evenness menurut Coracero dan Malabrigo (2020) dengan klasifikasi sebagai berikut: nilai E antara 0,75-1,00 menunjukkan kemerataan spesies sangat tinggi, 0,50-0,74 termasuk kemerataan tinggi, 0,25-0,49 tergolong kemerataan sedang, 0,15-0,24 termasuk kemerataan rendah, dan 0,05-0,14 menunjukkan kemerataan sangat rendah, dengan semakin tinggi nilai E mencerminkan distribusi individu antar spesies yang semakin merata.

2) Keanekaragaman Spesies

Identifikasi tumbuhan dilakukan dengan cara mendokumentasikan objek tumbuhan yang berada pada cuplikan kemudian diobservasi serta dimasukkan ke

dalam aplikasi *PlantNet Identification*, dan aplikasi *Picture This* untuk membantu proses identifikasi. Data dari hasil identifikasi kemudian ditabulasi dan akan di kelompokkan berdasarkan famili.

3) Produksi Hijauan Pakan

Sampel hijauan segar yang telah diambil kemudian dilakukan pemotongan setelah itu ditimbang menggunakan timbangan digital. Untuk memperoleh produksi hijauan per hektar digunakan rumus (Daru et al. 2014).

$$P = C \times 10.000 - (LP \times JS)$$

Keterangan:

P = produksi hijauan per hektar (kg)

C = rata-rata berat hijauan per m^2 ,

LP = luas piringan pada pohon kelapa sawit

JS = adalah jumlah tanaman kelapa sawit dalam 1 hektar

4) Kapasitas Tampung Ternak (KTT)

Kapasitas tampung pada lahan perkebunan kelapa sawit dihitung dengan persamaan Voisin dalam penelitian Daru et al. (Reksohadiprodjo, 1994). Persamaan tersebut yaitu:

$$(y - 1) s = r$$

Keterangan:

y = Jumlah luas lahan yang dibutuhkan seekor sapi

s = periode merumput pada setiap luas lahan

r = periode istirahat yang dibutuhkan agar hijauan tumbuh kembali

$$\text{Kapasitas Tampung} = \frac{1}{\text{Kebutuhan luas lahan per tahun}}$$

Dalam penelitian ini, periode pemanfaatan lahan untuk penggembalaan (s) ditetapkan selama 30 hari, sementara periode istirahat tanaman (r) adalah 60 hari. *Proper Use Factor* (PUF) yang digunakan dihitung sebesar 45%. Setiap satuan ternak (ST) dianggap setara dengan seekor sapi dewasa yang memiliki berat 325 kg (Suhubdy et al. 2018). Konsumsi hijauan segar diasumsikan sebesar 10% dari berat tubuh setiap satuan ternak.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode survei eksploratif dan observasional di lapangan, dengan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk mengukur potensi hijauan pakan termasuk indeks nilai penting (INP) yang tumbuh alami di bawah tegakan kelapa sawit. Peubah produksi hijauan pakan dan kapasitas tampung lahan digunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan berdasarkan umur kelapa sawit (3, 6, dan 10 tahun) dan 3 kelompok sebagai ulangan. Data produksi hijauan dan kapasitas tampung dianalisis sidik ragam (Anova), jika perlakuan berbeda nyata akan diuji lanjut menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) (Gomez & Gomez 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi hijauan pakan yang tersedia pada lahan perkebunan kelapa sawit di Kecamatan Kaliorang, Kabupaten Kutai Timur dan implikasinya terhadap pengembangan usaha peternakan sapi diuraikan berdasarkan komposisi jenis hijauan dan potensi tingkat pemanfaatannya sebagai sumber pakan serta kondisi lingkungan melalui perhitungan Indeks Nilai Penting (INP) dan Kapasitas Tampung Ternak (KTT).

Indeks Nilai Penting

Hasil penelitian identifikasi jenis tumbuhan di lahan perkebunan sawit pada umur 3, 6 dan 10 tahun di kecamatan Kaliorang terdapat 41 famili, 90 jenis tumbuhan dan jumlah individu sebanyak 38.475. Tumbuhan dengan famili *Poaceae* dan *Asteraceae* menjadi yang paling mendominasi dengan 15 dan 11 jenis. Selain dari 2 famili yang mendominasi terdapat famili lain yaitu *Cyperaceae* dan *Convolvulaceae* 4 jenis *Euphorbiaceae*, *Linderniaceae*, *Malvaceae*, *Rubiaceae* 3 jenis, *Acanthaceae*, *Aspleniaceae*, *Canabaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*, *Moraceae*, *Onagraceae*, *Passifloraceae*, *Piperaceae*, *Plantaginaceae*, *Schizaeaceae* 2 jenis serta *Amaranthaceae*, *Araceae*, *Arecaceae*, *Caricaceae*, *Cleomaceae*, *Commelinaceae*, *Costaceae*, *Dichapetalaceae*, *Fagaceae*, *Lamiaceae*, *Melastomaceae*, *Muntingiaceae*, *Phyllanthaceae*, *Polygonaceae*, *Polypodiaceae*, *Rutaceae*, *Simaroubaceae*, *Smilacaceae*, *Solanaceae*, *Urticaceae*, *Verbenaceae*, *Vitaceae* masing-masing 1 jenis tumbuhan. Spesies *Paspalum conjugatum* memiliki jumlah individu tertinggi yaitu 16.617, diikuti spesies *axonopus compresus* dengan 4.427 individu dan *asystasia gangetica* dengan 3.343 individu.

Dominasi *Poaceae* dan *Asteraceae* sejalan dengan temuan Firison et al. (2019), yang melaporkan tujuh jenis dari *Poaceae* dan enam jenis dari *Asteraceae* sebagai gulma dominan di areal perkebunan sawit. Hal serupa juga dilaporkan oleh Asriana et al. (2021), yang mencatat delapan jenis *Poaceae* dan tiga jenis *Asteraceae* mendominasi komunitas hijauan di lahan sawit. *Poaceae* dikenal memiliki daya adaptasi tinggi, sistem perakaran yang efisien, serta kemampuan berkembang biak secara generatif yang baik (Firison et al. 2019). Sementara itu, *Asteraceae* merupakan salah satu famili dengan keanekaragaman spesies tertinggi, terutama di daerah tropis dan subtropis. Famili ini cenderung tumbuh subur di area terbuka dengan intensitas cahaya tinggi (Perianto et al. 2016), umum dijumpai sebagai gulma di lahan perkebunan sawit. Komposisi vegetasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya umur tanaman, kondisi lahan, praktik pengelolaan, serta lingkungan mikro. Pada tanaman kelapa sawit muda, intensitas cahaya yang tinggi memungkinkan tumbuhnya berbagai jenis tumbuhan.

Tabel 1 Indeks nilai penting lahan umur 3 tahun

Nama spesies	KR (%)	FR (%)	INP (%)
<i>Paspalum Conjugatum</i>	54,3557	11,5294	65,8851
<i>Struchium sparganophorum</i>	2,6210	2,8235	5,4445
<i>Sicyos edulis</i> Jacq	0,2395	0,2353	0,4748
<i>Ageratum conyzoides</i> L	5,9604	7,2941	13,2546
<i>Phyllanthus amarus</i>	1,6834	5,4118	7,0952
<i>Ipomoea sp</i>	2,3814	2,5882	4,9697
<i>Pouzolzia zeylanica</i>	0,3764	3,7647	4,1411
<i>Cleome rutidosperma</i>	0,5269	2,3529	2,8799
<i>Cyperus rotundus</i>	0,2464	0,9412	1,1875
<i>Kyllinga monocephala</i>	0,7254	1,6471	2,3724
<i>Torenia fourneri</i> Linden ex	0,0958	0,2353	0,3311
<i>Oplismenus compositus</i>	0,0205	0,4706	0,4911
<i>Passiflora vesicaria</i> L	1,4576	2,5882	4,0458
<i>Hyptis capitata</i> Jacq	0,5338	2,3529	2,8867
<i>Thunbergia fragrans</i> Roxb	0,4174	0,4706	0,8880
<i>Ficus palmata</i> Forssk	0,0068	0,2353	0,2421
<i>Solanum torvum</i>	0,0342	0,9412	0,9754
<i>Asystasia gangetica</i>	4,9887	10,3529	15,3416
<i>Thelypteris unita</i>	0,7117	3,5294	4,2411
<i>Ottochola nodosa</i>	1,0402	1,8824	2,9225
<i>Hellenia speciosa</i> (J.Koenig)	0,0547	1,6471	1,7018
S.R. Dutta			
<i>Axonopus compressus</i>	1,3276	0,7059	2,0335
<i>Eleusine indica</i>	0,0137	0,2353	0,2490
<i>Euphorbia hirta</i> L	0,5475	1,4118	1,9592
<i>Scleria sumatrensis</i>	4,4686	5,8824	10,3510
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f	0,0068	0,2353	0,2421
<i>Cyanthillium cinereum</i>	0,0411	0,7059	0,7469
<i>Ludwigia erecta</i>	0,0137	0,4706	0,4843
<i>Brachiaria humidicola</i>	3,8390	0,2353	4,0743
<i>Chromolaena odorata</i>	1,2728	3,5294	4,8023
<i>Colocasia esculenta</i>	0,0137	0,4706	0,4843
<i>Nephrolepis biserrata</i>	0,0205	0,2353	0,2558
<i>Imperata cylindrica</i>	1,7040	2,1176	3,8216
<i>Abroma augustum</i>	0,0342	0,7059	0,7401
<i>Digitaria sanguinalis</i>	1,0333	1,1765	2,2098
<i>Lantana camara</i>	0,1232	1,4118	1,5349
<i>Phegopteris connectilis</i>	0,0616	0,9412	1,0028
<i>Emilia sonchifolia</i>	0,0958	0,4706	0,5664
<i>Bergera koenigi</i>	0,0205	0,4706	0,4911
<i>Ficus septica</i> Burm f	0,0479	0,9412	0,9891
<i>Lygodium circinatum</i>	1,1291	4,0000	5,1291
<i>Fimbristylis aestivalis</i> (Retz)	0,3832	1,1765	1,5597
Vahl			
<i>Momordica charantia</i>	2,9973	1,4118	4,4091
<i>Paspalum srobiculatum</i>	0,1437	0,2353	0,3790
<i>Veronica serpyllifolia</i> L	0,0068	0,2353	0,2421
<i>Steinchisma laxum</i> (Sw)	0,6022	0,7059	1,3081
Zuloaga			
<i>Eleutheranthera ruderalis</i>	0,0890	0,9412	1,0301
(Sw) Sch.Bip			
<i>Crassocephalum crepidioides</i>	0,0068	0,2353	0,2421
<i>Paederia foetida</i> L	0,0616	0,2353	0,2969
<i>Bidens pilosa</i> L	0,1232	1,6471	1,7702
<i>Rottboelia cochinchinensis</i>	1,0265	1,4118	2,4382
(Lour) Clayton			
<i>Decalobanthus peltatus</i>	0,1848	0,4706	0,6554
<i>Carica papaya</i> L	0,0068	0,2353	0,2421
<i>Erigeron Sumatrensis</i> Retz	0,0205	0,2353	0,2558
<i>Acalypha indica</i>	0,0205	0,4706	0,4911

<i>Pennisetum purpureum</i>	0,0137	0,2353	0,2490
<i>Brucea javanica</i> L Merr	0,0137	0,2353	0,2490
<i>Sterculiacordata</i> Blume	0,0068	0,2353	0,2421

H' = 2,09; D = 0,31 E = 0,51

Menurut Faisal *et al.*(2013), peningkatan intensitas cahaya akan meningkatkan fotosintesis dan mempercepat pertumbuhan tanaman. Sebaliknya, pada kebun sawit berumur tua, kanopi yang rapat menyebabkan berkurangnya intensitas cahaya yang mencapai permukaan tanah, sehingga pertumbuhan hijauan menurun. Daru *et al.* (2014) menyatakan bahwa intensitas cahaya memengaruhi jenis gulma yang berkembang, karena ada beberapa jenis hijauan yang tidak mampu tumbuh dengan baik di kondisi pencahayaan yang minim.

Berdasarkan hasil analisis terhadap nilai Indeks Nilai Penting (INP) pada berbagai umur kebun kelapa sawit (3, 6, dan 10 tahun) terlihat adanya perubahan komposisi spesies tumbuhan yang mendominasi vegetasi bawah seiring bertambahnya umur tanaman.

Pada lahan kelapa sawit berumur 3 tahun, spesies yang paling mendominasi adalah *Paspalum conjugatum* dengan nilai INP sebesar 65,89%, diikuti oleh *Asystasia gangetica* (15,34%) dan *Ageratum conyzoides* (13,25%). Komposisi ini menunjukkan bahwa vegetasi bawah pada umur awal perkebunan masih cukup terbuka, sehingga mendukung pertumbuhan tanaman berdaun lebar dan spesies invasif seperti *Ageratum conyzoides* yang adaptif terhadap cahaya dan ruang tumbuh yang luas. Kondisi ini sesuai dengan temuan sebelumnya, di mana *Asystasia gangetica* dan spesies dari famili *Asteraceae* seperti *Ageratum conyzoides* sering ditemukan pada perkebunan kelapa sawit muda (Kanny *et al.* 2022; Satriawan & Fuady 2019).

Pada umur 6 tahun, terjadi perubahan dominasi vegetasi bawah. *Paspalum conjugatum* tetap menjadi spesies dominan dengan INP sebesar 30,81%, namun dominasi ini menurun dibandingkan umur 3 tahun. Spesies lainnya yang menunjukkan dominasi tinggi adalah *Asystasia gangetica* (22,92%) dan *Axonopus compressus* (22,52%). Hal ini menunjukkan adanya transisi komposisi tumbuhan, di mana spesies dari famili *Poaceae* seperti *Axonopus compressus* mulai berperan lebih besar. Pergeseran ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh peningkatan naungan dari tajuk kelapa sawit yang semakin rapat, yang menyebabkan spesies dengan toleransi terhadap cahaya rendah mulai mendominasi (Sims *et al.* 2018; Pala *et al.* 2020).

Pada lahan kelapa sawit berumur 10 tahun, *Paspalum conjugatum* kembali menjadi spesies paling dominan dengan nilai INP yang tinggi, yaitu 64,23%, menunjukkan kemampuan adaptasi dan daya saing yang kuat dari spesies ini dalam kondisi bawah tegakan kelapa sawit yang sudah mapan dan lebih teduh. Dominasi *Axonopus compressus* (23,31%) dan *Asystasia gangetica* (15,41%).

Tabel 2 Indeks nilai penting lahan umur 6 tahun

Nama spesies	KR (%)	FR (%)	INP (%)
<i>Brachiaria humidicola</i>	12,6480	4,3084	16,9564
<i>Cynodon dactylon</i>	0,7371	1,1338	1,8709
<i>Paspalum conjugatum</i>	22,4183	8,3900	30,8083
<i>Spermacoce remota</i>	0,2274	3,1746	3,4020
<i>Asystasia gangetica</i>	13,1734	9,7506	22,9239
<i>Cyanthillium cinereum</i>	0,0157	0,4535	0,4692
<i>Eleutheranthera ruderalis</i>	0,5489	3,4014	3,9503
<i>Ageratum conyzoides</i>	12,1697	9,9773	22,1470
<i>Momordica charantia</i>	0,4077	0,6803	1,0880
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq	0,1568	2,0408	2,1976
<i>Nephrolepis biserrata</i>	0,1803	0,6803	0,8606
<i>Phyllanthus amarus</i>	0,0941	1,8141	1,9082
<i>Ficus palmata</i> Forssk	0,0235	0,4535	0,4770
<i>Phegopteris connectilis</i>	5,5438	7,7098	13,2535
<i>Lygodium circinnatum</i>	1,9603	5,6689	7,6293
<i>Bergera koenigii</i>	0,1098	1,1338	1,2436
<i>Hyptis capitata</i> Jacq	0,1411	1,1338	1,2749
<i>Euphorbia hirta</i>	0,2039	0,9070	1,1109
<i>Fimbristylis annua</i>	0,3529	1,5873	1,9402
<i>Fallopia convolvulus</i>	0,3372	1,3605	1,6977
<i>Piper aduncum</i>	0,2666	2,9478	3,2144
<i>Mikania cordifolia</i>	0,0706	0,2268	0,2973
<i>Lithocarpus</i> Sp	0,0078	0,2268	0,2346
<i>Ficus septica</i>	0,4705	4,3084	4,7789
<i>Axonopus compressus</i>	18,4349	4,0816	22,5165
<i>Imperata cylindrica</i>	1,1605	1,5873	2,7478
<i>Cyperus rotundus</i>	0,1490	1,3605	1,5095
<i>Chromolaena odorata</i>	0,2117	1,1338	1,3455
<i>Thelypteris unita</i>	1,0978	2,9478	4,0456
<i>Ottochola nodosa</i>	1,2232	1,3605	2,5838
<i>Smilax Spinosa</i>	0,1098	1,1338	1,2436
<i>Kyllinga monocephala</i>	0,1882	1,1338	1,3220
<i>Vandellia diffusa</i>	0,0157	0,4535	0,4692
<i>Gomphrena celosioides</i> Mart	0,2352	0,6803	0,9155
<i>Paederia foetida</i> L	0,0784	0,6803	0,7587
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,8704	0,6803	1,5507
<i>Solanum torvum</i>	0,0157	0,2268	0,2424
<i>Muntingia calabura</i>	0,0078	0,2268	0,2346
<i>Steinchisma laxum</i> (SW).	2,8699	2,7211	5,5910
<i>Zuloaga</i>			
<i>Pouzolzia zeylanica</i>	0,0314	0,6803	0,7116
<i>Centotheca lappacea</i>	0,5332	0,9070	1,4402
<i>Trema orientale</i>	0,0078	0,2268	0,2346
<i>Homalanthus populifolius</i>	0,0157	0,4535	0,4692
<i>Miconia crenata</i>	0,0706	0,4535	0,5241
<i>Torenia crustacea</i>	0,0157	0,4535	0,4692
<i>Premna seratifolia</i>	0,0078	0,2268	0,2346
<i>Passiflora foetida</i>	0,0549	0,2268	0,2816
<i>Trema tomentosum</i>	0,0078	0,2268	0,2346
<i>Phanera bidentata</i>	0,0941	0,2268	0,3209
<i>Erigeron sumatrensis</i>	0,0157	0,4535	0,4692
<i>Passiflora vesicarial</i> L	0,1568	0,4535	0,6103
<i>Evolvulus nummularius</i>	0,0157	0,4535	0,4692
<i>Colocasia esculenta</i>	0,0078	0,2268	0,2346
<i>Oplismenus compositus</i>	0,0314	0,4535	0,4849

H' = 2,35; D = 0,14; E = 0,58

Komposisi ini menunjukkan kecenderungan vegetasi bawah di lahan yang lebih tua untuk didominasi oleh spesies rerumputan dengan sistem pertumbuhan

menjalar seperti *Paspalum conjugatum* dan *Axonopus compressus*, yang memiliki stolon atau rizoma dan mampu bersaing dalam kondisi keterbatasan cahaya (Karti 2021).

Berdasarkan umur lahan (3, 6 dan 10) tahun *Paspalum conjugatum* menjadi yang paling mendominasi diantara spesies lainnya dengan INP tertinggi. *Paspalum conjugatum* dapat tumbuh dengan mudah karena memiliki sistem perakaran yang dangkal namun luas, serta batang stolon yang menjalar di permukaan tanah. Selain itu, spesies ini toleran terhadap berbagai kondisi tanah, termasuk tanah miskin hara dan tergenang, serta mampu beradaptasi pada berbagai tingkat pencahayaan, baik di tempat terbuka maupun di bawah naungan (Karti 2021). *Paspalum conjugatum* memiliki kemampuan reproduksi melalui mekanisme generatif (biji) yang tinggi. *Paspalum conjugatum* dapat menghasilkan 1500 biji serta biji tersebut mudah menyebar sehingga menyebabkan peluang untuk tumbuh dan berkembang biak semakin besar (Adriadi et al. 2012).

Keanekaragaman Spesies

Berdasarkan data Indeks Nilai Penting (INP) pada perkebunan kelapa sawit di Kaliorang menunjukkan dinamika komunitas vegetasi bawah yang signifikan seiring bertambahnya umur tanaman. Hal ini sejalan dengan temuan Daru et al. (2023) yang menyoroti pengaruh umur tanaman terhadap struktur dan komposisi vegetasi bawah. Pada lahan umur 3 tahun, keanekaragaman Shannon-Wiener sedang ($H' = 2,09$), didominasi oleh *Paspalum conjugatum* (INP 65,89%) yang unggul secara ekologis sebagai pionir, dengan sistem perakaran efisien dan reproduksi vegetatif melalui stolon (Adriadi et al. 2012). Spesies lain seperti *Asystasia gangetica* (INP 15,34%) dan *Ageratum conyzoides* (INP 13,25%) juga berkontribusi, menciptakan komunitas yang cukup beragam.

Keanekaragaman pada umur 6 tahun meningkat ($H' = 2,35$). Dominasi *Paspalum conjugatum* menurun (INP 30,81%) dan diimbangi oleh *Axonopus compressus* (INP 22,52%) dan *Asystasia gangetica* (INP 22,92%). Nilai dominansi Simpson (D) lebih rendah (0,14) dibanding umur 3 tahun (0,31), menunjukkan distribusi spesies lebih merata. Indeks dominansi menggambarkan seberapa melimpah suatu spesies dalam suatu komunitas. Jika nilai dominansi tinggi, hal ini menunjukkan bahwa hanya satu atau beberapa spesies yang menguasai komunitas tersebut, sehingga tingkat keanekaragaman menjadi rendah (Daru et al. 2023).

Keanekaragaman pada umur 10 tahun menurun ($H' = 1,79$) dan dominasi *Paspalum conjugatum* kembali meningkat (INP 64,23%). Penurunan cahaya dan persaingan hara yang ketat menjadi salah satu penyebab. Hanya spesies yang tahan naungan seperti *Paspalum*

Tabel 3 Indeks nilai penting lahan umur 10 Tahun

Nama spesies	KR (%)	FR (%)	INP (%)
<i>Axonopus Compressus</i>	16,9412	6,3694	23,3106
<i>Asystasia gangetica</i>	8,4076	7,0064	15,4140
<i>Paspalum conjugatum</i>	52,3449	11,8896	64,2345
<i>Steinchisma laxum</i> (SW). Zuloaga	0,5761	2,3355	2,9116
<i>Lygodium circinnatum</i>	1,1792	4,0340	5,2132
<i>Kyllinga monocephala</i>	3,4927	6,3694	9,8621
<i>Ficus septica</i>	0,3511	2,7601	3,1112
<i>Oldenlandia Corymbosa</i> L	0,0360	0,8493	0,8853
<i>Centotheca lappacea</i>	5,2930	6,5817	11,8747
<i>Phegopteris connectilis</i>	2,6645	5,9448	8,6093
<i>Pouzolzia zeylanica</i>	0,4771	2,5478	3,0249
<i>Gomphrena celosioides</i> Mart	0,2971	1,0616	1,3586
<i>Piper aduncum</i>	0,0990	1,6985	1,7975
<i>Ottochola nodosa</i>	0,6211	1,9108	2,5319
<i>Cynodon dactylon</i>	0,4501	1,0616	1,5117
<i>Hyptis capitata</i> Jacq	0,7291	3,3970	4,1262
<i>Phyllanthus amarus</i>	0,3331	4,8832	5,2163
<i>Fimbristylis annua</i>	0,7922	3,3970	4,1892
<i>Digitaria sanguinalis</i>	0,0810	0,4246	0,5056
<i>Spermacoce remota</i>	0,1170	1,6985	1,8155
<i>Tapura guianensis</i>	0,0180	0,2123	0,2303
<i>Paederia foetida</i> L	0,0450	0,4246	0,4696
<i>Cassia fistula</i> L	0,0900	0,4246	0,5146
<i>Leea guineensis</i>	0,0360	0,2123	0,2483
<i>Ageratum conyzoides</i>	1,1072	5,3079	6,4151
<i>Elaeis guineensis</i> Jacq	0,4141	4,4586	4,8727
<i>Imperata cylindrica</i>	0,8282	2,3355	3,1636
<i>Lygodium microphyllum</i> (cav) R.BR	0,1350	0,4246	0,5597
<i>Synedrella nodiflora</i>	0,1080	0,2123	0,3203
<i>Premna seratifolia</i>	0,0090	0,2123	0,2213
<i>Chromolaena odorata</i>	0,0090	0,2123	0,2213
<i>Plantago lanceolata</i>	0,0090	0,2123	0,2213
<i>Ludwigia erecta</i>	0,0450	0,6369	0,6820
<i>Torenia fournieri</i> Linden ex E.Fourn	0,1890	1,9108	2,0999
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq)	0,0540	0,4246	0,4786
<i>Peperomia pellucida</i> (L) Kunth	0,0090	0,2123	0,2213
<i>Torenia crustacea</i>	0,0180	0,2123	0,2303
<i>Eleutheranthera ruderalis</i> (Sw) Sch.Bip	0,0180	0,4246	0,4426
<i>Crassocephalum crepidioides</i>	0,0180	0,4246	0,4426
<i>Pennisetum purpureum</i> cv. MOTT	0,0090	0,2123	0,2213
<i>Thelypteris unita</i>	0,5131	1,2739	1,7870
<i>Homalanthus populifolius</i>	0,0180	0,4246	0,4426
<i>Ipomoea lacunosa</i> L	0,0360	0,2123	0,2483
<i>Commelina diffusa</i> Burm.f	0,2430	0,2123	0,4554
<i>Strachium sparganophorum</i>	0,7381	2,5478	3,2859

$H' = 1,79$; $D = 0,31$; $E = 0,46$

conjugatum (INP 64,23%), *Axonopus compressus* (INP 23,31%) dan *Centotheca lappacea* (INP 11,87%) yang bertahan. Temuan ini sesuai dengan Akbar et al. (2021), yang melaporkan penurunan keanekaragaman sekitar 20% pada lahan sawit berumur >10 tahun. Indeks kemerataan (E) turun dari 0,58 (umur 6 tahun) menjadi 0,46 (umur 10 tahun), mencerminkan distribusi spesies yang tidak merata akibat dominasi satu spesies.

Produksi Hijauan

Pada Table 4 menunjukkan bahwa produksi berat segar hijauan tertinggi diperoleh pada lahan kelapa sawit umur 3 tahun sebesar 9.789,32 kg ha⁻¹, yang berbeda sangat nyata (p<0,01) dibandingkan produksi pada umur 6 tahun (3.233,48 kg ha⁻¹) dan 10 tahun (2.181,37 kg ha⁻¹). Hasil ini konsisten dengan temuan Daru et al. (2023), yang melaporkan penurunan produksi hijauan seiring pertambahan umur kelapa sawit pada perkebunan berumur 3 tahun, produksi hijauan menghasilkan bahan segar sebesar 6.209,39 kg ha⁻¹ per tahun, dan 3.981,41 kg ha⁻¹ per tahun pada perkebunan berumur 7 tahun, serta 2.550,20 kg ha⁻¹ per tahun pada perkebunan berumur 10 tahun

Perbedaan produksi berat segar dipengaruhi oleh beberapa faktor. Wijaya et al. (2018) menyatakan umur tanam, cahaya matahari, curah hujan, dan unsur hara tanah mempengaruhi tinggi rendahnya produksi hijauan. Prayogi et al. (2023) mengemukakan bahwa perbedaan umur tanaman kelapa sawit berdampak pada kapasitas produksi hijauan pakan. Penelitian lain Akbar et al. (2021) juga menunjukkan bahwa vegetasi yang tumbuh di area kelapa sawit mampu menghasilkan hijauan segar dalam jumlah yang bervariasi, tergantung pada tahapan umur tanaman sawit tersebut.

Perbedaan produksi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor ekologis, salah satunya adalah tingkat intensitas cahaya yang diterima permukaan tanah. Pada umur 3 tahun, kanopi tanaman belum rapat, sehingga cahaya matahari masih dapat menjangkau permukaan tanah secara optimal. Cahaya merupakan faktor utama dalam proses fotosintesis, yang berperan dalam pembentukan karbohidrat, energi pertumbuhan, dan biomassa tanaman (Fanindi et al. 2010). Ketersediaan cahaya yang tinggi mendorong peningkatan aktivitas fotosintetik dan pertumbuhan vegetasi bawah. Selain cahaya, ruang antar tanaman sawit yang masih terbuka juga memungkinkan tumbuhan bawah tumbuh tanpa kompetisi yang tinggi terhadap air dan unsur hara. Hal ini mendukung

Tabel 4 Produksi berat segar

Umur tanaman kelapa sawit	Produksi berat segar (kg ha ⁻¹)
3 tahun	9.789,32 ^b
6 tahun	3.233,48 ^a
10 tahun	2.181,37 ^a

Ket: Rataan yang diikuti huruf pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata (p<0,01)

produktivitas hijauan yang lebih tinggi dan merata di seluruh area. Sebaliknya, pada lahan sawit berumur 6 dan 10 tahun, pertumbuhan tanaman utama menyebabkan kanopi semakin rapat. Daun dan pelepah yang panjang serta lebar menyebabkan berkurangnya cahaya yang masuk ke permukaan tanah. Purwantari (2016) menyatakan bahwa rapatnya kanopi menjadi faktor pembatas utama pertumbuhan vegetasi bawah karena mengurangi intensitas sinar matahari yang tersedia.

Kapasitas Tampung

Kapasitas tampung ternak pada lahan perkebunan kelapa sawit berbeda sangat nyata (p<0,01), umur 3 tahun lebih tinggi kapasitas tampung ternaknya dibandingkan dengan umur 6 tahun dan 10 tahun. Kapasitas tampung menurun seiring bertambahnya umur pohon kelapa sawit. Hal ini sejalan dengan penelitian Daru et al. (2023) yang memperoleh kapasitas tampung sebesar 0,87 ST pada umur 3 tahun kemudian turun menjadi 0,56 ST pada umur 7 tahun dan turun kembali menjadi 0,36 ST saat mencapai umur 10 tahun. Lebih jauh dalam penelitian Daru et al. (2014) diperoleh hasil sebesar 1,44 ST pada umur 3 tahun dan 0,71 ST pada umur 6 tahun. Hasil perhitungan kapasitas tampung ternak disajikan pada Tabel 5.

Kapasitas tampung di lahan perkebunan kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Daru et al. (2023) mengemukakan bahwa setiap lahan memiliki daya dukung yang berbeda tergantung pada faktor-faktor pertumbuhan seperti produktivitas tanah, curah hujan, topografi, tingkat naungan, dan elemen lingkungan lainnya. Perbedaan yang nyata pada kapasitas tampung ternak di lahan perkebunan sawit umur 3 tahun terhadap lahan umur 6 dan 10 tahun dipengaruhi oleh total produksi hijauan yang dihasilkan. Rendahnya kapasitas tampung pada umur 6 tahun dan 10 tahun disebabkan karena kurangnya intensitas matahari, air dan unsur hara yang merupakan komponen penting dalam proses pertumbuhan hijauan. Menurut Farizaldi (2011) cahaya, air dan unsur hara yang rendah akan menghasilkan energi yang rendah pula pada hijauan. Energi yang rendah akan mengakibatkan turunnya performa pertumbuhan bagi hijauan. Kapasitas tampung menjadi salah satu indikator utama dalam kegiatan peternakan, karena sangat berkaitan dengan ketersediaan hijauan pakan.

Tabel 5 Kapasitas tampung

Umur tanaman kelapa sawit	Kapasitas tampung (ST)
3 tahun	1,37 ^b
6 tahun	0,45 ^a
10 tahun	0,30 ^a

Ket: Rataan yang diikuti huruf pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata (p<0,01); ST: Satuan Ternak; 1 ST: 32,5 kg hari⁻¹.

SIMPULAN

Potensi hijauan pakan ternak di Kecamatan Kaliorang ditemukan sebanyak 90 jenis tumbuhan dari 41 famili tumbuh di lahan perkebunan kelapa sawit. Indeks Nilai Penting (INP) menunjukkan *Paspalum conjugatum*, *Asystasia gangetica*, dan *Ageratum conyzoides* mendominasi pada lahan umur 3 tahun. Pada lahan umur 6 tahun *Paspalum conjugatum*, *Asystasia gangetica*, dan *Axonopus compressus* menjadi spesies dominan, sedangkan pada lahan umur 10 tahun, dominasi diduduki oleh *Paspalum conjugatum*, *Axonopus compressus* dan *Asystasia gangetica*. Produksi hijauan tertinggi ditemukan pada lahan umur 3 tahun dan kapasitas tampung ternak tertinggi diperoleh pada umur 3 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriadi A, Chairul & Solfiyeni. 2012. Analisis vegetasi gulma pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis quineensis* Jacq. Vegetation analysis of weed in palm oil plantation (*Elaeis quineensis* Jacq.) in Kilangan, Muaro Bulian, Batang Hari. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)*, 1(2): 108-115. <https://doi.org/10.25077/jbioua.1.2.%25p.2012>.
- Akbar F, Kumalasari NR & Abdullah L. 2021. Evaluasi potensi keragaman hijauan penutup tanah di perkebunan kelapa sawit rakyat Kabupaten Aceh Timur Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(1) : 163-169. <https://doi.org/10.14710/jil.19.1.163-169>.
- Asriana R, Daru TP & Ardani Fikri. 2021. Potensi hijauan pakan pada perkebunan kelapa sawit milik rakyat Di Kecamatan Samarida Utara, Kota Samarinda Kalimantan Timur. *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 4(1): 55-58 <http://dx.doi.org/10.30872/jpltrop.v4i1.5513>.
- Badan Pusat Statistik. 2024. *Kecamatan Kaliorang Dalam Angka 2024*. Kecamatan Kaliorang (ID) : Badan Pusat Statistik Kutai Timur
- Balinton R, Landicho L, Cabahug R, Laruan K, Rodriguez, R, Visco R & Castillo A. 2020. Ecological services of agroforestry systems in selected upland farming communities in the Philippines. *Biodiversitas*, 21(2): 707-717. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210237>.
- Coracero E & Malabrigo JP. 2020. Diversity assessment of tree species in Sitio Dicasalarin, Barangay Zabali Baler Aurora, Philippines. *Journal Ecology* , 10: 717-728. <https://doi.org/10.4236/oje.2020.1011043>.
- Daru TP, Sunaryo W, Pagoray H, Suhardi, Mayulu H, Ibrahim & Safitri, A. 2023. Diversity, nutrient contents and production of forage plants in an integrated cattle livestock-oil palm plantation in East Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 24(4): 1980-1988. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240406>
- Daru TP, Yulianti A & Widodo E. 2014. Potensi hijauan di perkebunan kelapa sawit sebagai pakan sapi potong di Kabupaten Kutai Kartanegara. *Pastura*, 3(2) : 94-98 <https://doi.org/10.24843/Pastura.2014.v03.i02.p09>.
- Faisal R, Batara, E, Siregar M & Anna N. 2013. Inventarisasi gulma pada tegakan tanaman muda *Eucalyptus* Spp. *Peronema Forestry Science Journal*, 2(2): 44-49. <https://media.neliti.com/media/publications/157394-ID-none.pdf>.
- Fanindi A, Prawiradiputra BR & Abdullah DL. 2010. Pengaruh intensitas cahaya terhadap produksi hijauan dan benih kalopo (*Calopogonium mucunoides*). *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 15(3): 205-214.
- Farizaldi. 2011. Produktivitas hijauan makanan ternak pada lahan perkebunan kelapa sawit berbagai kelompok umur di PTPN 6 Kabupaten Batanghari Propinsi Jambi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 14(2): 68-73 <https://doi.org/10.22437/jiip.v14i2.866>.
- Firison J, Brata B & Ishak A. 2019. Identifikasi jenis tumbuhan bawah pada tegakan kelapa sawit dan pemanfaatannya sebagai pakan ternak sapi potong. *Jurnal Littri*, 25(2): 59-68. <https://doi.org/10.21082/littri.v25n2.2019.59-68>
- Gomez KA & Gomez AA. 1995. *Prosedur statistik untuk penelitian pertanian*. Jakarta: UI-Press.
- Gunawan & Talib C. 2014. Potensi pengembangan bioindustri dalam sistem integrasi sapi sawit. *Wartazoa*. <https://repository.pertanian.go.id/bitstreams/1f005956-c587-4d01-8e01-5400856e9577/download>
- Kanny PI, Chozin MA, Santosa E, Guntoro D, Zaman S, Suwanto & Kurniawati A. 2022. Forage potential of plant species found in various ecosystems in Musi Banyuasin Regency, South Sumatera, Indonesia. *Journal of Tropical Crop Science* 9 (1): 68-76. <https://doi.org/10.29244/jtcs.9.01.68-76>.
- Karti PDMH. 2021. *Pengantar Ilmu Pastura*. Bogor (ID): PT Penerbit IPB Press.
- Wijaya AK, Antika C & Dini Febriana, 2018. Grass productivity on palm oil shade with mixing grass. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 6(3) : 155-162. <https://doi.org/10.23960/ijpt.v6i3.p155-162>.
- Magurran, A. 2004. *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey (US): Princeton University Press,.
- Matondang RH & Talib C. 2015. Integrated Bali cattle development model under oil palm plantation. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 25(3). <https://repository.pertanian.go.id/bitstreams/bbd46b1f-94aa-470c-ba42-0fd6d4e71e06/download>
- Pala F, Erman M, Cig F & Dilmen H. 2020. A study on weed flora and importance value index of weeds in wheat crop. *International Journal of Science Technology Reserach* 6 (1): 49-59. <https://doi.org/10.7176/ISTR/6-01-05>
- Perianto LH, Soejono AT & Astuti YTM. 2016. Komposisi gulma pada lahan kelapa sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) pada tanaman belum menghasilkan dan tanaman menghasilkan di Kp2 Ungaran. *Jurnal Agromast*, 1 (2). <https://journal.instiperjogja.ac.id/index.php/IAI/article/view/264>.
- Prayogi E, Daru TP & Suhardi. 2023. Produksi hijauan pakan di perkebunan kelapa sawit Kecamatan Muara Wis Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 6 (1) : 1-6. <http://dx.doi.org/10.30872/jpltrop.v6i1.9538>.
- Purwantari ND. 2016. Sumber daya genetik tanaman pakan ternak toleran naungan. *WARTAZOA*, 26(2): 51-56. <https://repository.pertanian.go.id/bitstreams/b0975aab-e88a-47ec-8e46-4b4d0375d047/download>.
- Razali N, Ismail M, Kamarudin N & Zaki P. 2014. Effect of skid trails on the regeneration of commercial tree species at Balah Forest Reserve, Kelantan, Malaysia. *Biodiversitas*, 15(2) : 240-244. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d150218>.
- Satriawan H & Fuady Z. 2019. Analysis of weed vegetation in immature and mature oil palm plantations. *Biodiversitas* 20 (11): 3292-3298. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d201123>.
- Sims B, Corsi S, Gbehounou G, Kienzle J, Taguchi M & Friedrich T. 2018. Sustainable weed management for conservation agriculture: options for smallholder farmers. *Agriculture* 8: 1-20. <https://doi.org/10.3390/agriculture8080118>.
- Suhubdy, Sukardono & Fachry A. 2018. Guidance of Planning Livestock Development in Indonesia: Current Issues, Formula, Methods, and Strategic Computation. Depok (ID): Raja Grafindo Persada.