

PENGARUH JARAK TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN RUMPUT BB BIOGEN DILAHAN KERING

Kristina Tanti Nani¹, Asrul Hamdani², Cecep Budiman³, Amrullah⁴, Ahmad Yani⁵,
Edi Wahyu Satria^{6*}, Anggi Fitriza⁷

^{1,2,3,4,5,6*,7} Fakultas Peternakan dan Ilmu perikanan Universitas Samawa

Penulis Korespondensi: wahyusatria120790@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan rumput BB biogen dilahan kering. Penelitian ini menggunakan stek tanaman rumput BB biogen siap tanam dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan jarak tanam P0 (25 cm x 25 cm), P1 (25 cm x 50 cm), P2 (50 cm x 50 cm) dan P3 (50 cm x 75 cm). Adapun variabel yang diamati adalah jumlah tunas, tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun dan diameter batang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Variabel pertumbuhan tinggi tanaman nilai tertinggi adalah P1 dengan rata-rata 96.21cm, variabel pertumbuhan panjang daun perlakuan tertinggi adalah P2 dengan rata-rata 34.69cm, variabel pertumbuhan lebar daun menunjukkan bahwa perlakuan tertinggi adalah P3 dengan rata-rata 0.63 cm, variabel pertumbuhan diameter batang menunjukkan perlakuan tertinggi adalah P2 dengan rata-rata 13.63 cm, dan variabel pertumbuhan jumlah anakan tertinggi adalah P2 dengan rata-rata 2.31 batang, dari semua variabel yang diamati tidak menunjukkan berbeda nyata ($P>0,05$).

Kata Kunci: Jarak tanam, pertumbuhan, rumput BB Biogen dilahan kering

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Sumbawa adalah salah satu daerah yang memiliki potensi untuk pengembangan peternakan. Pembangunan peternakan merupakan salah satu bagian dari prioritas pembangunan daerah yang pada dasarnya adalah untuk menyediakan pangan yang berasal dari ternak baik kualitas maupun kuantitas. Peningkatan produksi ternak akan berhasil dengan baik, jika ketersediaan pakan dapat terpenuhi secara kualitas dan kuantitas yang tersedia secara kontinyu. Pakan utama dari ternak adalah hijauan, namun ketersediaan pakan hijauan yang cukup terutama pada musim kemarau yang panjang masih jadi permasalahan bagi peternak di kabupaten Sumbawa. Menurut suprianto dkk (2021) bahwa pengembangan peternakan dapat diintegrasikan dengan usaha pertanian sebagai strategi dalam penyediaan pakan ternak melalui optimalisasi limbah dari sektor pertanian.

Hijauan pakan ternak merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan usaha peternakan, terutama ternak ruminansia. Meningkatnya populasi ternak di Sumbawa perlu diikuti dengan peningkatan produksi hijauan pakan yang cukup sepanjang tahun secara kualitas maupun secara kuantitas (Anggorodi A., 2018). Penyediaan hijauan pakan perlu dilakukan agar pencapaian pertumbuhan ternak yang optimal, akan tetapi kenyataannya penyediaan pakan

hijauan sulit dilakukan secara kontinyu dengan kualitas tinggi. Hal ini disebabkan oleh beberapa kendala seperti keterbatasan lahan khusus untuk produksi hijauan pakan akibat makin meluasnya pemukiman dan industri (Widodo, 2019). Hijauan pakan yang belum begitu dibudidayakan di daerah Sumbawa salah satunya rumput BB Biogen.

Rumput BB Biogen atau dikenal dengan rumput biograss agrinak atau rumput biovititas (*Pennisetum purpureum* cv. *Biograss*). Rumput BB Biogen Pertama kali muncul pada tahun 2021 kemudian dibudidayakan di daerah Sumbawa lebih khususnya di kabupaten Sumbawa barat pada tahun 2022, dan pada tahun 2023 baru di budidayakan di Sumbawa besar lebih tepatnya di kecamatan moyo utara. BB Biogen adalah sejenis rumput varietas baru pakan ternak unggul yang dikembangkan langsung oleh saintis Indonesia yang berasal dari balai besar litbang bioteknologi dan sumber daya genetik pertanian (BB Biogen) di bogor. Terdapat 3 varietas unggul yang dipublikasikan oleh BB Biogen diantaranya varietas biovititas, varietas biograss dan varietas bionutrisi. Rumput BB Biogen merupakan varietas unggul yang dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak terutama untuk sapi, kambing dan domba karena memiliki potensi tinggi dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas pakan ternak. Rumput BB Biogen sangat cocok ditanam di daerah Sumbawa yang sebagian besar wilayahnya adalah lahan kering. Pertumbuhan rumput BB Biogen dipengaruhi oleh faktor pembatas seperti nutrisi, air, cahaya dan suhu, selain itu pertumbuhan tanaman dapat dilihat dari adanya perubahan pada bentuk batang, akar, daun dan munculnya bunga serta terbentuknya buah. Selain faktor pembatas, Jarak tanam juga bisa jadi pengaruh turunya produktivitas pada rumput BB Biogen. Registasari (2019) mengatakan bahwa jarak tanam merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman karena penyerapan energi matahari oleh permukaan daun sangat menentukan pertumbuhan tanaman. Selain itu diperlukan adanya penelitian tentang “Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Rumput BB Biogen Dilahan Kering”.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan yaitu mulai bulan Januari 2024 sampai April 2024, bertempat di Laboratorium Bio-Industri Peternakan Kampus II Biling Monte Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Samawa (UNSA) Sumbawa Besar.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilakukan pada lahan kering dengan kemiringan 30⁰ dengan luas 20 x 10 m dan metode yang digunakan yaitu metode eksperimen dengan menggunakan RAK atau *Block Randomized Design* dengan 4 perlakuan dan 4 kelompok. Adapun perlakuan dalam penelitian ini: P0= Jarak tanam 25 cm x 25 cm, P1= Jarak tanam 25 cm x 50 cm, P2= Jarak tanam 50 cm x 50 cm, P3= Jarak tanam 50 cm x 75 cm.

Variabel Penelitian

Jumlah tunas

Jumlah tunas akan dihitung 2 minggu setelah penanaman (Fitrian R, 2020).

Tinggi tanaman

Tinggi tanaman akan diukur menggunakan penggaris, diukur mulai permukaan pada pangkal batang pertama sampai ujung tanaman yang dilakukan 2 minggu sekali (Fitrian R, 2020).

Lebar daun

Pengukuran lebar daun dilakukan dari pangkal helaian daun melalui pertulangan daun hingga ke ujung helaian daun tersebut dengan menggunakan penggaris dan pengukuran dilakukan 2 minggu sekali (Fitrian R, 2020).

Panjang daun

Panjang daun didapat dari pengamatan atau pengukuran dari pangkal daun sampai dengan ujung daun dengan menggunakan penggaris. Pengukuran pada saat tanaman berumur 2 minggu (Fitrian R, 2020).

Diameter batang

Pengukuran diameter batang dilakukan dengan jangka sorong. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu (fitrian R, 2020).

Analisis Statistik

Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan rancangan acak kelompok atau *Block Randomized Design* dengan 4 perlakuan dan 4 kelompok. Analisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan, kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan taraf 5% dan 1% untuk mengetahui pengaruh terbaik atau perbandingan antar kombinasi perlakuan (Kusriningrum, 2018).

Tabel 1. Sidik ragam untuk rancangan acak kelompok

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat tengah	F-Hitung	F-tabel 5% 1%
Kelompok	$db_k = k - 1$	JK_K	KP_K	$F_k = KP_k / KP_G$	$F(1-\alpha)\% V_1 \cdot V_3$
Perlakuan	$db_p = n - 1$	JK_P	KP_P	$F_p = KP_p / KP_G$	$F(1-\alpha)\% : V_2 \cdot V_3$
Galat	$db_G = (n-1)(k-1)$	JK_G	KP_G		
Total	$nk - 1$	JK_P			

Sumber: (Kusriningrum, 2018)

Keterangan :

$$FK = \text{Faktor Koreksi} = \frac{T_{ij}^2}{k \cdot x \cdot t}$$

$$JKP = JK_{\text{total}} = P(T_{ij}^2) - FK$$

$$JKK = JK_{\text{Kelompok}} = \frac{T_{ki}^2}{t} - FK$$

$$JKP = JK_{\text{Perlakuan}} = \frac{T_{pj}^2}{k} - FK$$

$$JKG (JK_{\text{Galap}}) = JK_{\text{total}} - JKK_{\text{Kelompok}} - JK_{\text{Perlakuan}}$$

Selanjutnya dilakukan uji lanjutan jika hasil analisis sidik ragam signifikan dan sangat signifikan untuk mengetahui perlakuan mana yang terbaik dari ke-4 perlakuan yang telah diuji. Maka perlu dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ), rumus matematika sebagai berikut :

$$LSR = SSR \times s.e$$

$$\text{Dimana} = \text{s.e} \sqrt{\frac{KTG}{n}}$$

Keterangan:

LSR = *Leas Significant Range*

SSR = *Significant Studentized Range*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rataan pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan rumput BB Biogen dilahan kering meliputi jumlah tunas, tinggi tanaman, lebar daun, panjang daun dan diameter batang.

Tabel 2. Rataan Pertumbuhan rumput BB biogen

Perlakuan	Variabel				
	Jumlah Anakan (cm)	Tinggi Tanaman (cm)	Lebar Daun (cm)	Panjang Daun (cm)	Diameter Batang (cm)
P0	1.77 ^a ± 0.24	96.21 ^d ± 9.03	0.60 ^a ± 0.51	34.66 ^{bc} ± 8.88	13.18 ^b ± 0.58
P1	2.02 ^b ± 0.14	91.51 ^c ± 4.11	0.60 ^{ab} ± 0.26	34.47 ^{ab} ± 6.46	13.54 ^c ± 0.55
P2	2.31 ^d ± 0.24	87.66 ^b ± 1.61	0.63 ^{bc} ± 0.21	34.69 ^{cd} ± 4.10	13.63 ^d ± 0.30
P3	2.26 ^c ± 0.21	77.18 ^a ± 10.00	0.63 ^{cd} ± 0.32	31.59 ^a ± 6.51	13.05 ^a ± 0.76

Keterangan: Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap jumlah anakan, tinggi tanaman, lebar daun, panjang daun dan diameter batang.

Jumlah Anakan

Meskipun semua perlakuan menghasilkan jumlah anakan yang berbeda-beda tetapi analisis ragam tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan jumlah anakan rumput BB biogen. Dimana rata-rata jumlah anakan yaitu 1.77 – 2.31 / minggu. Hal ini disebabkan karena pengukuran jumlah anakan dilakukan 2 minggu setelah tanam. Faktor lainnya yang mempengaruhi keragaman pada pertumbuhan jumlah anakan/ stek yaitu pH tanah, pH tanah yang di amati dalam penelitian ini berkisar 4.5- 6.9. Menurut Sarwono (2018), pH tanah merupakan penentu mudah tidaknya unsur-unsur di serap oleh tanaman. Gardner dkk, (2019) menyatakan pH yang baik untuk pertumbuhan tanaman adalah 6.0-7.0. hal ini disebabkan karena jaraknya tidak terlalu lebar dan tidak terlalu sempit. Menurut Sinar Tani (2019) menyatakan Jarak tanam akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman, Jarak tanam yang lebar memungkinkan tanaman memiliki jumlah tunas yang sangat banyak. Pada jarak tanam 50 cm x 50 cm, tanaman dapat menghasilkan banyak tunas dalam satu rumpun. Muhammad (2019) menyatakan bahwa pada tumbuhan dengan jarak tanam yang lebar memungkinkan pembentukan tunas lebih banyak dibandingkan dengan jarak tanam yang lebih sempit karena tingkat kompetisi hara dan air lebih kecil. Hidayat, (2018) menyatakan bahwa Pada kerapatan rendah tanaman kurang berkompetensi dengan tanaman lain, sehingga pertumbuhan jumlah tunas pada tanaman lebih baik. Sebaliknya kerapatan tinggi, tingkat kompetisi tanaman terhadap cahaya, air, dan unsur hara semakin ketat

sehingga tanaman akan terhambat pertumbuhannya. Berbeda dengan Yulisma, (2019) yang menyatakan bahwa jarak tanam yang terlalu lebar selain mengurangi jumlah populasi tanaman juga menyebabkan berkurangnya pemanfaatan cahaya matahari dan unsur hara oleh tanaman, karena sebagian cahaya akan jatuh ke permukaan tanah dan unsur hara akan hilang karena penguapan dan pencucian. Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan jumlah tunas pada rumput BB Biogen adalah dengan mengatur kerapatan tanaman pada setiap perlakuan agar hasil pertumbuhan jumlah tunas meningkat.

Tinggi Tanaman

Meskipun semua perlakuan menghasilkan tinggi tanaman yang berbeda, tetapi analisis ragam tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap tinggi tanaman rumput BB biogen. Dimana rata-rata tinggi tanaman rumput BB biogen berkisar 77.18-96.21 cm / minggu. Hal ini disebabkan karena adanya faktor lain seperti curah hujan yang tinggi, cuaca yang tidak memadai, pH tanah dan juga intensitas cahaya sehingga hasil analisa tabel ANOVA menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Hal ini sama dengan yang di kemukakan oleh Arif (2018) yang menyatakan bahwa curah hujan yang tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Retno (2019) juga menyatakan bahwa kandungan unsur hara yang cukup baik didalam tanah akan menyebabkan pertumbuhan pada tanaman cukup baik tetapi juga harus diimbangi dengan faktor lain seperti kelembaban tanah yang normal yaitu 6-10, PH tanahnya netral yaitu 6-8, dan bahkan intensitas cahaya 600-2000. Lasamadi (2018) menyatakan bahwa unsur nitrogen (N) sangat besar kegunaannya bagi tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan, antara lain membuat daun tanaman lebih segar dan banyak mengandung klorofil yang mempunyai peranan sangat penting dalam proses fotosintesis, mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan dan lain-lain) serta menambah kandungan protein tanaman. Sandiah (2018) juga menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam tanah. Kebutuhan tanaman terhadap hara seperti nitrogen (N) diduga masih tersedia dalam jumlah yang cukup sehingga nutrisi yang ada masih dapat digunakan untuk pertumbuhan dan berkembang tanaman, sehingga perbedaan perlakuan jarak tanam tidak menyebabkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

Lebar Daun

Berdasarkan analisis statistik diatas dapat dilihat bahwa rata-rata lebar daun berkisar dari 0.60 – 0.63 cm/minggu. Hal ini disebabkan karena kondisi lingkungan dan juga kondisi tanah yang dimana sebagian tanaman tidak mendapatkan intensitas cahaya dipagi hari, sedangkan tanaman sangat membutuhkan intensitas cahaya dipagi hari untuk membantu proses fotosintesis, selain itu kondisi tanah pada lahan penelitian memiliki kemiringan 30⁰c dengan kondisi lahan seperti ini tingkat kesuburan tanah pada setiap blok perlakuan tidak sama sehingga perlakuan jarak tanam pertumbuhan rumput BB Biogen tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$). Sesuai pendapat Sarwanto (2019), yang menyatakan bahwa hasil analisis ragam menunjukkan bahwa metode penanaman berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap lebar daun. Sirait dan Tarigan (2019), juga menyatakan bahwa perlakuan jarak tanam tidak berpengaruh secara nyata ($P>0,05$) terhadap lebar daun. Hal ini disebabkan karena kondisi lingkungan dan juga kondisi tanah yang tidak mendukung. Jarak tanam mengakibatkan adanya kompetisi pada pertumbuhan tanaman, semakin tinggi tingkat kerapatan antar tanaman menyebabkan semakin tinggi tingkat persaingan antar tanaman sehingga membuat pertumbuhan lebar daun pada tanaman tidak maksimal.

Panjang Daun

Analisis statistik menunjukkan perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0.05$) terhadap panjang daun tanaman rumput BB biogen meskipun semua perlakuan menghasilkan panjang daun yang berbeda-beda. Rataan panjang daun tanaman rumput BB biogen yang diperoleh adalah 31.59 - 34.69 cm/ minggu. Hal ini dikarenakan jarak yang diberikan pada perlakuan P0 sangat rapat sehingga kompetisi antar tanaman dalam memenuhi unsur hara, air dan intensitas cahaya sangat ketat dan dalam persaingan antar tanaman untuk pertumbuhan daun lebih mudah karena dominannya jika tanaman tidak mendapatkan intensitas cahaya maka tanaman tersebut akan lebih memanjangkan daunnya untuk mendapatkan intensitas cahaya. Pernyataan ini sesuai dengan yang dikehendaki oleh Silaban (2019) yang menyatakan bahwa peningkatan kerapatan jarak tanam berakibat pertumbuhan tanaman lebih tinggi disebabkan oleh ruang tumbuh tanaman yang semakin sempit sehingga kompetisi cahaya antar individu semakin besar. Kondisi demikian membuat tanaman akan memanjangkan daunnya agar dapat menyerap lebih banyak sinar matahari yang digunakan sebagai sumber energi pada proses fotosintesis. Silaban (2019) melanjutkan bahwa ruang tumbuh yang rapat itu bagus untuk pertumbuhan panjang daun karena membuat tajuk tanaman saling menaungi satu sama lain sehingga menjaga unsur hara tanah dari dari cahaya matahari. Selain itu kondisi tanah pada lahan penelitian memiliki kemiringan 30° dengan kondisi lahan seperti ini tingkat kesuburan tanah pada setiap blok perlakuan tidak sama sehingga perlakuan jarak tanam pertumbuhan rumput BB Biogen tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$). Hal ini didukung oleh pendapat Sawen (2018) faktor yang dibutuhkan dalam pertumbuhan adalah suplai air, cahaya dan hara. Cahaya matahari merupakan faktor iklim yang sangat penting dalam fotosintesis karena berperan sebagai sumber energi pembentuk tanaman. Gangguan yang timbul akibat kekurangan cahaya dapat dilihat dari bentuk penampilan pertumbuhan panjang dan lebar daun, jika curah hujannya tinggi maka pertumbuhan tanaman tidak akan normal. Kepadatan tanaman mempengaruhi tingkat produksi hijauan karena berpengaruh terhadap penyerapan cahaya matahari oleh tanaman yang diperlukan dalam proses fotosintesis.

Diameter Batang

Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa diameter batang pada tanaman rumput BB biogen tidak menunjukkan pengaruh yang nyata ($P>0.05$), meskipun semua perlakuan menghasilkan nilai yang berbeda-beda. Rataan diameter batang yang didapat adalah berkisar dari 13.05-13.63 cm/ minggu. Hal ini disebabkan karena kondisi lingkungan dan juga kondisi tanah yang dimana sebagian tanaman tidak mendapatkan intensitas cahaya dipagi hari, sedangkan tanaman sangat membutuhkan intensitas cahaya dipagi hari untuk membantu proses fotosintesis, selain itu kondisi tanah pada lahan penelitian memiliki kemiringan 30° dengan kondisi lahan seperti ini tingkat kesuburan tanah pada setiap blok perlakuan tidak sama sehingga perlakuan jarak tanam pertumbuhan rumput BB Biogen tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) Retno (2019) menyatakan bahwa kandungan unsur hara yang cukup baik didalam tanah akan menyebabkan pertumbuhan diameter batang cukup baik tetapi juga harus diimbangi dengan faktor lain seperti kelembaban tanah yang normal yaitu 6-10, PH tanahnya netral yaitu 6-8, dan bahkan intensitas cahaya 600-2000.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan rumput BB Biogen dilahan kering, dapat disimpulkan bahwa Perlakuan dan pengelompokan jarak tanam terhadap pertumbuhan rumput BB Biogen seperti jumlah tunas, tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, dan diameter batang tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Meskipun hasil analisis of varians menunjukkan tidak berbeda nyata tetapi pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan rumput BB Biogen pada perlakuan P2 dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm memiliki pertumbuhan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, 2020. Pertumbuhan Dan Perkembangan Pada tanaman (Pengertian Dan Faktor-Faktornya) https://id.wikipedia.org/wiki/pertumbuhan_tanaman diakses pada tanggal 29 November 2023
- Akhmad, 2018. Pengaruh Kelembaban Terhadap Pertumbuhan Tanaman. Penerbit Andi Yogyakarta
- Akamalia dan Suharyono, 2017. Tujuan Pengaturan Jarak Tanam Pengaruh jarak tanam terhadap produktivitas Indigofera (Indigofera zolingeriana) di areal terbuka. Zootec 40(2):714 – 723
- Arif, 2018 pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan jumlah tunas <https://pengaruh-jarak-tanam-pertumbuhan-jumlah-tunas>
- Anggorodi A. 2018. Hijauan Makanan Ternak. Direktorat Jendral Peternakan. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Anonim, 2021. Pertumbuhan rumput BB Biogen Pertumbuhan Rumput Gajah (Pennisetum Purpureum cv.Mott) Pada Berbagai Konsentrasimedia Murashige Dan Skoog Dengan Tehnik Kultur Jaringan. Makasar: Universitas Hassanudin
- Ansor, 2015. Sifat-Sifat Fisik Tanah. Gajah Madauniversity Press. Cetakan Kelima.
- Anton,2022. Rumput BB Biogen - BPTUHPT Padang Mengatas <https://bptupdgmengatas.ditjenpkh.pertanian.go.id./informasipublik/view/33> diakses pada tanggal 29 November 2023
- Alvionita, 2018. Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan tanaman. Penerbit kanisius, Yogyakarta.
- Dhani, H., Wardati, & Rosmimi. 2013. Pengaruh Pupuk Vermikompos pada Tanah Inceptisol terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (Brassica juncea L.).Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau. 1(1), 1-11.

- Damayanti. 2012. Makalah Morfologi Tumbuhan tentang Daun. <http://morfologitumbuhan.blogspot.co.id/2012/14/morfologi-tumbuhan-daun>.
- Elfianis, 2022. Klasifikasi dan morfologi tanaman <https://agrotek.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman.com>.
- Fisher, 2017. Intensitas cahaya ketersediaan air dan unsur hara yang terdapat dalam tanah <https://intensitas-cahaya-ketersediaa-air-dan-unsur-hara> diakses 15 juni 2024.
- Gardner, F. P., R. B. Peace dan Mitchell, R. L. (2019). Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press.
- Hidayat, 2018. Krateristik Rumput BB Biogen. <https://badan-penelitian-dan-pengembangan-pertanian.unit-kerja-balai-penelitian-bioteknologi-dan-sumberdaya-genetika-pertanian.diakses-2022> diakses pada tanggal 5 Desember.
- Hariyono, 2023. Produktivitas rumput BB Biogen. <https://badan-penelitian-dan-pengembangan-pertanian.unit-kerja-balai-penelitian-bioteknologi-dan-sumberdaya-genetika-pertanian.diakses-2022>.
- Indrayani , NA Sholeha, B Oktavia, dan IS Amalia, 2022. Keuntungan Input- Output Subsektor Peternakan Di Indonesia
- Lasamadi R. D., Malalantang S. S, Rustandi dan Anis S. D. 2018. Pertumbuhan dan Perkembangan Pennisetum purpureum Cv. Mott yang Diberi Pupuk Organik Hasil Fermentasi EM4. Jurnal Zootek 32 (5): 158 – 171.
- Muhammad. 2019. Pengaruh Umur Bibit Dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) Dengan Pola Tanam Sri (System Of Rice Intensification). Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan 1(1) : 1–9.
- Mulyani, 2019. Pengaruh Kelembaban Terhadap Pertumbuhan Tanaman
- Rany, 2018. Jarak Tanam Dapat Mempengaruhi Efisiensi Penggunaan Cahaya.
- Registasari, 2019. <https://media.neliti.com>. Pengaruh jarak tanam
- Retno , 2019. pengaruh jarak tanam terhadap tanaman. Yogyakarta: Erlangga
- Santia, D. S. Anies, C. L. Kaunang. 2017. Pengaruh Tinggi dan Jarak Waktu Pemotongan Rumput Gajah Dwarf (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Produksi Bahan Kering. Jurnal Zootek. 37(1), 116 – 122
- Sandiah, 2018. Uji Keseimbangan Hara Dan Variasi Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Gajah. Agriplus 21: 94-100.
- Sawen, 2018. Pertumbuhan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) Dan Benggala (*Panicum maxicum*) Akibat Perbedaan Intensitas Cahaya. Universitas Papua :Manokwari. Pertanian. Jakarta

- Sirait, Tarigan, 2019. Karakteristik Morfologi Rumput Gajah Kerdil (*Pennisetum Purpureum* cv. Mott) Pada Jarak Tanam Berbeda Di Dua Agroekosistem Di Sumatra Utara. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner: 643 -649.
- Sinar Tani, 2019. Merubah Sistim Persemaian, Menghasilkan Anakan Padi 80 Batang Perumpun.
- Silaban, 2019. peningkatan kerapatan jarak pertumbuhan tanaman <https://jarak-tanam-pertumbuhan> diakses 12 juni 2024
- Sudaryono, 2018. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman. Prosiding Petemuan Ilmiah Ruminansia Pusliotbangnak. Bogor. P 1-4
- Susanto, 2018. Fisiologi Jarak Tanam Akan Menyangkut Ruang Dan Tempat Tanaman Hidup Dan Bekembang
- Suprianto, 2021. Pengembangan Peternakan Dapat Diintegrasikan Dengan Usaha Pertanian Sebagai Strategis Penyediaan Pakan
- Widodo, 2019. Meningkatkan ketersediaan hijauan pakan ternak, semarang-indonesia
- Yulisma, 2019. Pemanfaatan Cahaya Matahari Dan Unsur Hara Oleh Tanaman