PENGARUH JUMLAH BENIH PER LUBANG DAN JARAK TANAM SORGUM MANIS (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) TERHADAP TAMPILAN PRODUKSI PADA PEMOTONGAN KEDUA

Skripsi

Oleh

Mitha Nia Utami

JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2019

ABSTRAK

PENGARUH JUMLAH BENIH PER LUBANG DAN JARAK TANAM SORGUM MANIS (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) TERHADAP TAMPILAN PRODUKSI PADA PEMOTONGAN KEDUA

oleh

Mitha Nia Utami

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah benih per lubang dan jarak tanam terhadap produktivitas hijauan sorgum pada pemotongan kedua. Penelitian ini dilaksanakan pada Mei hingga Juli 2019 di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial. Perlakuan pertama terdiri dari 3 jumlah benih per lubang yaitu benih satu, dua, dan tiga. Perlakuan kedua adalah jarak tanam 50 x 30 cm, 66,6 x 30 dan 100 x 30 cm. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam pada taraf nyata 5%, hasil analisis yang berbeda nyata di uji lanjut menggunakan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara jumlah benih per lubang dan jarak tanam terhadap produksi segar, produksi bahan kering, jumlah anakan, proporsi batang daun, tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun hijauan sorgum. Jumlah benih per lubang berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan, namun tidak berpengaruh nyata terhadap produksi segar, produksi bahan kering, proporsi batang daun, tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar daun hijauan sorgum. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa jarak tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, namun tidak berpengaruh nyata terhadap produksi segar, produksi bahan kering, jumlah anakan, proporsi batang dan daun, tinggi tanaman dan lebar daun hijauan sorgum.

Kata kunci: Jumlah benih per lubang, Jarak tanam, Tampilan produksi, Sorgum

ABSTRACT

THE EFFECT OF NUMBER OF SEEDS PER HOLE AND PLANT SPACING ON SWEET SORGHUM (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) PRODUCTION APPEARENCE AT THE SECOND CUT

by

Mitha Nia Utami

The aims of this research to know the effect of number of seeds per hole and plant spacing on the productivity of sorghum forage. This research was conducted in May 2019 to July 2019 at the Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. This means used a factorial randomized block design (RBD). The first treatment consisted of 3 number of seeds, one, two and three seeds. The second treatment is the space of 50 x 30 cm, 66,6 x 30 cm and 100 x 30 cm. The data obtained was analyzed using variance analysis at a real level of 5%, the results of the analysis were significantly different in the further test using Duncan Multiple Range Test. The results showed that there was no interaction between the number of seeds per hole and plant spacing on fresh production, dry matter production, number of tillers, proportion of leaf stems, plant height, number of leaves, and leaf width of sorghum forage. The number of seeds per hole had a significant effect on number of tillers but did not significantly affect the fresh production, dry matter production, proportion of leaf stems, plant height, number of leaves and width of leaf sorghum forage. The results also showed that plant spacing significantly affected the number of leaves, but did not significantly affect the fresh production, dry matter production, number of tillers, proportion of stems and leaves, plant height and leaf width of sorghum forage.

Keywords: Sorghum, Number of seeds per hole, Plant spacing, Production Appearence

PENGARUH JUMLAH BENIH PER LUBANG DAN JARAK TANAM SORGUM MANIS (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) TERHADAP TAMPILAN PRODUKSI PADA PEMOTONGAN KEDUA

Oleh

Mitha Nia Utami

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PETERNAKAN

pada

Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

Judul Skripsi : **PENGARUH JUMLAH BENIH PER LUBANG DAN JARAK TANAM SORGUM MANIS (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) TERHADAP TAMPILAN PRODUKSI PADA PEMOTONGAN KEDUA**

Nama Mahasiswa : Mitha Nia Utami

Nomor Pokok Mahasiswa : 1514141077

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi pembimbing

Liman, S.Pt., M.Si.	**Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.**
NIP 19670422 199402 1 001	NIP 19610307 198503 1 006

2. Ketua Jurusan Peternakan

30/1/2026

Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 19670603 199303 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Liman, S.Pt., M.Si.**

Sekretaris : **Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Agung Kusuma Wijaya, S.Pt., M.P.**

2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **23 Desember 2019**

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 20 September 1997, putri pertama dari tiga bersaudara anak dari pasangan Bapak Hauran dan Ibu Eva Rina. Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Pertiwi pada 2003, sekolah dasar di SDN 2 Beringin Raya pada 2009, sekolah menengah pertama di SMPN 14 Bandar Lampung pada 2012, dan sekolah menengah atas di SMAN 7 Bandar Lampung pada 2015. Pada tahun yang sama, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Ujian Mandiri (UM).

Selama masa studi penulis pernah menjadi anggota dari Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET). Penulis mengikuti program magang di PT. Indo Prima Beef selama dua minggu pada Februari 2016. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Koperasi Susu Warga Mulya, Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta pada Juli--Agustus 2018. Penulis juga melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Januari--Februari 2019 di Desa Karang Sari, Dusun Batu Ruguk, Kecamatan Air Naningan, Kabupaten Tanggamus.

Alhamdulillahirabbilaalamiin
Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahamat dan hidayah-Nya
Serta shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW
Pemberi syafaat di hari akhir

Kupersembahkan sebuah karya dengan penuh rasa syukur ini untuk:

Ayah dan Ibu tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, mendoakan dan memberikan dukungan moral maupun materi semoga kalian diberikan umur yang panjang dan kesehatan selalu oleh Allah SWT

Adik-adikku tersayang Harry Cahaya Saputra dan Saskia Lindya Putri untuk motivasi dan kebahagiaan yang kalian berikan

Kerluarga besar dan sahabatku atas kasih sayang, doa, bantuan dan bimbingan untuk kesuksesanku

Seluruh guru dan dosen atas segala ilmu berharga yang diajarkan dan bimbingan yang diberikan untul keberhasilan masa depanku, kuucapkan terima kasih

Almamater kebanggaanku Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Jumlah Benih Per Lubang dan Jarak Tanam Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) terhadap Tampilan Produksi pada Pemotongan Kedua”. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabatnya tercinta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.--selaku Dekan Fakultas Pertanian--yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian dan mengesahkan skripsi ini;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M. Si.--selaku Ketua Jurusan Peternakan--yang telah memberikan arahan, nasihat, dan dukungan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini;
3. Bapak Liman, S.Pt., M.Si.--selaku Pembimbing Utama--atas arahan, bimbingan, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Muhtarudin, M.S.--selaku Pembimbing Anggota--atas arahan, saran, serta motivasi yang selalu diberikan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;

5. Bapak Agung Kusuma W., S.Pt., M.P.--selaku Pembahas--atas bantuan, petunjuk, dan saran yang diberikan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini;
6. Bapak M. Dima Iqbal Hamdani, S.Pt., M.P.--selaku Pembimbing Akademik penulis--yang telah memberikan arahan, motivasi, bimbingan, dan nasehat;
7. Bapak Dr. Ir. Sungkono, M.P. dan PT. Andini Agro Loka yang telah memberikan bantuan untuk kelancaran terlaksananya penelitian ini;
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan;
9. Ayah dan Ibu tercinta yang telah mencurahkan kasih sayang, cinta, tenaga, doa, perhatian, dan motivasi yang tiada henti kepada penulis;
10. Adikku Harry dan Saskia yang telah memberikan keceriaan serta memberikan motivasi kepada penulis;
11. Utami Lestari dan Annisa Nurhaliza selaku teman seperjuangan selama penelitian atas bantuan dan motivasi yang diberikan;
12. Sahabatku Bella, Ica Amel, Ica Anggre, Nanda, Rani, Anggia, Agnes, dan Indah atas kebersamaan, motivasi, dan semangat yang diberikan kepada penulis;
13. Sahabat seperjuangan Maria, Indah, Elisa, Utami, Dianti, Laily, Roikatul, Viesta, Rara, Nurul, Bahari, Arif, Yudha, Satya, Satria, Adit, Rangga, Aji, Windi, Yogi, Ananta, Ineto dan Dani atas kebersamaan, bantuan, semangat, dan dukungan yang diberikan;
14. Teman-teman tim KKN Desa Karang Sari Rizki, Sinta, Diyana, Nay, Ryan, dan Iza atas pengalaman yang diberikan kepada penulis;

15. Seluruh teman-teman angkatan 2015 Jurusan Peternakan yang telah memberikan kesan mendalam selama menjadi mahasiswa.

Semoga semua bantuan dan jasa baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua yang membacanya.

Bandar Lampung, 4 Okober 2019

Penulis,

Mitha Nia Utami

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	4
D. Kerangka Pemikiran	5
E. Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Sorgum	8
B. Klasifikasi Tanaman Sorgum	10
C. Morfologi Tanaman Sorgum	11
D. Jumlah Benih Per Lubang Tanam	13
E. Jarak Tanam	14
F. Produksi Segar Tanaman	15
G. Produksi Bahan Kering	16
H. Jumlah Anakan Tanaman	16
I. Proporsi Batang dan Daun	17

J. Ratun Sorgum 18

III. METODE PENELITIAN 20

A. Waktu dan Tempat Penelitian 20

B. Alat dan Bahan Penelitian 20

B.1 Alat penelitian..... 20

B.2 Bahan penelitian 20

C. Rancangan Penelitian 21

C.1 Rancangan perlakuan 21

C.2 Rancangan percobaan 21

C.3 Pelaksanaan penelitian 23

C.3.1 Pembuatan kompos 23

C.3.2 Budidaya sorgum 23

C.3.2.1 Pemupukan 23

C.3.2.2 Pemeliharaan 24

C.3.2.3 Pemanenan..... 24

C.3.2.4 Pengambilan sampel..... 25

D. Peubah yang Diamati..... 25

D.1 Produksi segar 25

D.2 Produksi bahan kering 25

D.3 Jumlah anakan 27

D.4 Proporsi batang dan daun 27

D.5 Tinggi tanaman..... 27

D.6 Lebar daun..... 28

E. Analisis Data 28

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 29

A. Pengaruh Perlakuan Jumlah Benih Per Lubang dan Jarak Tanam terhadap Produksi Segar Hijauan Sorgum pada Pemotongan Kedua 29

B. Pengaruh Perlakuan Jumlah Benih Per Lubang dan Jarak Tanam terhadap Produksi Bahan Kering Hijauan Sorgum pada Pemotongan Kedua 32

C. Pengaruh Perlakuan Jumlah Benih Per Lubang dan Jarak Tanam terhadap Rataan Jumlah Anakan Hijauan Sorgum pada Pemotongan Kedua 34

D. Pengaruh Perlakuan Jumlah Benih Per Lubang dan Jarak Tanam terhadap Proporsi Batang dan Daun Hijauan Sorgum pada Pemotongan Kedua 36

E. Pengaruh Perlakuan Jumlah Benih Per Lubang dan Jarak Tanam terhadap Tinggi Tanaman Hijauan Sorgum pada Pemotongan Kedua 39

F. Pengaruh Perlakuan Jumlah Benih Per Lubang dan Jarak Tanam terhadap Rata-rata Jumlah Daun Hijauan Sorgum pada Pemotongan Kedua 40

G. Pengaruh Perlakuan Jumlah Benih Per Lubang dan Jarak Tanam terhadap Rata-rata Lebar Daun Hijauan Sorgum pada Pemotongan Kedua 42

V. KESIMPULAN DAN SARAN 45

A. Kesimpulan 45

B. Saran 45

DAFTAR PUSTAKA 47

LAMPIRAN 53

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Hasil produksi segar hijauan sorgum pada pemotongan kedua	54
2.	Hasil analisis ragam produksi segar hijauan sorgum	54
3.	Hasil produksi bahan kering sorgum pada pemotongan kedua	54
4.	Hasil analisis ragam produksi bahan kering hijauan sorgum.....	54
5.	Rata-rata jumlah anakan sorgum pada pemotongan kedua.....	55
6.	Hasil analisis ragam rata-rata jumlah anakan hijauan sorgum.....	55
7.	Hasil proporsi batang dan daun sorgum pada pemotongan kedua...	55
8.	Hasil analisis ragam proporsi batang dan daun hijauan sorgum.....	55
9.	Rata-rata tinggi tanaman sorgum pada pemotongan kedua	56
10.	Hasil analisis ragam rata-rata tinggi tanaman hijauan sorgum	56
11.	Rata-rata jumlah daun hijauan sorgum pada pemotongan kedua	56
12.	Hasil analisis ragam rata-rata jumlah daun hijauan sorgum	57
13.	Hasil SPSS uji Duncan jumlah daun.....	57
14.	Rata-rata lebar daun hijauan sorgum pada pemotongan kedua.....	57
15.	Hasil analisis ragam rata-rata jumlah lebar daun sorgum	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Tata letak percobaan	22
2.	Data hasil analisis tanah.....	59
3.	Pemupukan.....	59
4.	Sorgum umur 21 hari	60
5.	Sorgum umur 52 hari	60
6.	Pengukuran tinggi tanaman sorgum.....	61
7.	Penghitungan jumlah anakan hijauan sorgum	61
8.	Penghitungan jumlah daun hijauan sorgum.....	62
9.	Pengukuran lebar daun hijauan sorgum.....	62
10.	Pemanenan hijauan sorgum	63
11.	Penimbangan berat segar sorgum	63

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ternak ruminansia di Indonesia memiliki peranan yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan daging nasional. Data dari Badan Pusat Statistika (BPS) menyebutkan kebutuhan pangan protein asal hewani meningkat sejak tahun 2015--2017 yaitu dari 55,95 per kapita menjadi 62,11 per kapita (BPS, 2018). Hal ini menunjukan bahwa terjadi peningkatan yang cukup tinggi dalam konsumsi produk peternakan khususnya konsumsi daging. Meningkatnya kebutuhan protein hewani menyebabkan meningkatnya populasi ternak diiringi dengan meningkatnya kebutuhan pakan.

Pakan merupakan hal yang sangat penting dalam usaha peternakan, bahkan dapat dikatakan bahwa keberhasilan suatu usaha peternakan tergantung pada manajemen pakan. Pakan berguna untuk kebutuhan pokok, produksi dan reproduksi. Sebagai bahan pakan ternak ruminansia maka ketersediaan hijauan makanan ternak yang berkualitas sangat dibutuhkan. Mengingat semakin berkurangnya lahan hijauan akibat besarnya pembangunan berupa pemukiman, industri maupun lahan pangan bagi manusia seperti pertanian dan perkebunan. Selain itu, pergantian musim juga sangat mempengaruhi fluktuasi hijauan pakan, dimana saat musim kemarau produksi hijauan sangat rendah. Berdasarkan hal

tersebut untuk meningkatkan ketersediaan hijauan, salah satu upaya yang dapat ditempuh adalah dengan mengembangkan tanaman pakan ternak jenis sorgum. Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench*)* merupakan salah satu jenis tanaman serelia yang memiliki potensi besar untuk dibudidayakan dan dikembangkan di Indonesia. Tanaman sorgum cukup toleran terhadap kekeringan dan genangan air, cara budidayanya mudah dengan biaya relatif murah, dapat ditanam secara monokultur maupun tumpangsari, produksi tinggi, lebih tahan terhadap gangguan hama dan penyakit dibanding tanaman pangan lain dan mempunyai kemampuan untuk tumbuh kembali setelah dilakukan pemangkasan pada batang bawah dalam satu kali tanam dengan hasil yang tidak jauh berbeda, tergantung pemeliharaan tanamannya.

Tanaman sorgum termasuk tanaman pangan (biji-bijian), tetapi lebih banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak (*livestock fodder*). Pemanfaatan tanaman sorgum sebagai pakan ternak memiliki peluang yang sangat terbuka, sebab kandungan nutrisi pada batang dan daun sorgum hampir setara dengan rumput gajah yang sudah lebih dahulu populer sebagai bahan pakan ternak ruminansia (Irawan dan Sutrisna, 2011). Sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi yaitu 332 kkal dan 11,0 g protein/100 g biji pada biji, dan bagian vegetatifnya 12,8% protein kasar, sehingga dapat dibudidayakan secara intensif sebagai sumber pakan hijauan bagi ternak ruminansia terutama pada musim kemarau (OISAT, 2011).

Untuk dapat meningkatkan produksi sorgum, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan pengembangan teknologi cara budidaya yaitu dengan pengaturan

kerapatan tanam dan pengaturan jumlah benih per lubang tanam. Pengaturan kerapatan tanam dilakukan dengan cara menanam dengan jarak tanam yang berbeda dan melalui manipulasi jumlah benih per lubang dengan penggunaan jumlah benih yang tepat. Penggunaan jumlah benih yang tepat akan memberikan hasil akhir yang baik, selain itu lebih efisien dalam penggunaan lahan (Harjadi, 2002). Penggunaaan jarak tanam pada dasarnya adalah memberikan kemungkinan tanaman untuk tumbuh dengan baik tanpa mengalami banyak persaingan dalam hal mengambil air, unsur-unsur hara, dan cahaya matahari. Jarak tanam yang tepat penting untuk tanaman dalam memperoleh ruang tumbuh yang seimbang.

Upaya lain dalam peningkatan produksi sorgum adalah melalui pemanfaatan sistem ratun. Ratun adalah salah satu cara untuk meningkatkan hasil per satuan luas lahan dan per satuan waktu. Menurut Chauchan *et al*. (1985), beberapa keuntungan dengan cara ini di antaranya adalah umurnya relatif lebih pendek, kebutuhan air lebih sedikit, biaya produksi lebih rendah karena penghematan dalam pengolahan tanah, penggunaan bibit, kemurnian genetik lebih terpelihara dan hasil panen tidak berbeda jauh dengan tanaman utama.

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh jumlah benih per lubang dan jarak tanam sorgum manis *(Sorghum bicolor* (L.) Moench*)* pada pemotongan kedua agar diperoleh hasil pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum manis yang optimal.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. mengetahui interaksi antara jumlah benih per lubang dan jarak tanam sorgum manis terhadap produksi hijauan segar, produksi bahan kering, jumlah anakan, proporsi batang daun, tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun pada pemotongan kedua;
2. mengetahui pengaruh jumlah benih per lubang tanaman sorgum manis terhadap produksi hijauan segar, produksi bahan kering, jumlah anakan, proporsi batang daun, tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun pada pemotongan kedua;
3. mengetahui pengaruh jarak tanam sorgum manis terhadap produksi hijauan segar, produksi bahan kering, jumlah anakan, proporsi batang daun, tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun pada pemotongan kedua.

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki kegunaan sebagai berikut:

1. penelitian ini berguna sebagai bahan informasi bagi para peternak untuk mengetahui jumlah benih per lubang dan jarak tanam yang ideal tanaman sorgum manis *(Sorghum bicolor* (L.) Moench*)* untuk dijadikan tanaman pakan dengan kualitas hijauan yang baik;
2. penelitian ini berguna sebagai bahan informasi bagi para peneliti dan kalangan akademis atau instansi terkait dengan penggunaan jumlah benih yang tepat dan jarak tanam yang ideal untuk menghasilkan hijauan sorgum dengan produksi dan kualitas yang baik.

D. Kerangka Pemikiran

Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) merupakan salah satu jenis tanaman serelia yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia karena mempunyai daerah adaptasi yang luas. Tanaman sorgum toleran terhadap kekeringan dan genangan air, dapat berproduksi pada lahan marginal, serta relatif tahan terhadap gangguan hama/penyakit (Sirappa, 2003). Tanaman sorgum mempunyai kemampuan untuk tumbuh kembali setelah dilakukan pemangkasan pada batang bawah dalam satu kali tanam dengan hasil yang tidak jauh berbeda, tergantung pemeliharaan tanamannya.

Selain itu, sorgum dapat dijadikan sebagai sumber pangan, pakan ternak dan industri. Sebagai pakan ternak ruminansia, hijauan sorgum biasanya dimanfaatkan sebagai sumber pakan bagi ternak sapi perah dan ternak sapi yang digemukkan (Sirappa, 2003). Hijauan sorgum ini sangat palatabel terutama tanaman yang masih muda dan yang sedang berbunga. Sejalan dengan keunggulan tanaman sorgum, pengembangan sorgum dapat ditempuh melalui pengaturan jumlah benih per lubang tanam, pengaturan jarak tanam dan penggunaan varietas unggul.

Pemakaian benih per lubang tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan karena secara langsung berhadapan dengan kompetisi antar tanaman dalam satu rumpun. Jumlah bibit per lubang tanam yang lebih sedikit akan memberikan ruang pada tanaman untuk menyebar dan memperdalam perakaran (Berkelaar, 2001).

Jarak tanam sangat mempengaruhi hasil atau produksi tanaman. Menurut Gardner *et al.* (1996), pengaturan kerapatan tanaman bertujuan untuk meminimalkan

kompetisi intrapopulasi agar kanopi dan akar tanaman dapat memanfaatkan lingkungan secara optimal. Jumlah tanaman yang berlebihan akan menurunkan hasil karena terjadi kompetisi terhadap unsur hara, air, radiasi matahari, dan ruang tumbuh sehingga akan mengurangi jumlah biji pertanaman (Irfan, 1999).

Sebaliknya, jarak tanam jarang (populasi rendah) dapat memperbaiki pertumbuhan individu tanaman, tetapi memberikan peluang berkembangnya gulma. Umumnya, sorgum manis ditanam dengan jarak tanam 70 cm × 25 cm atau 75 cm × 20 cm. Menurut Balai Penelitian Tanaman Serealia (2013), menyatakan bahwa jarak tanam yang dianjurkan adalah 75 cm × 25 cm. Jarak tanam sorgum yang cukup lebar yaitu antara 70--75 cm tersebut masih memungkinkan untuk dioptimalkan produktivitas lahannya.

Keistimewaan dari tanaman sorgum daripada tanaman pangan lainnya yakni memiliki kemampuan untuk tumbuh kembali setelah dipotong atau dipanen disebut ratun, setelah panen akan tumbuh tunas-tunas baru yang tumbuh dari bagian batang di dalam tanah, oleh karena itu pangkasannya harus tepat di atas permukaan tanah. Ratun sorgum dapat dilakukan 2--3 kali, apabila dipelihara dan dipupuk dengan baik, hasil ratun dapat menyamai hasil panen pertama jika dalam kondisi lingkungan yang optimal (Nurmala, 2003). Faktor yang mempengaruhi kemampuan tanaman ratun adalah panjang pemotongan pada saat panen tanaman utama, pemupukan dan pengelolaan air. Berdasarkan hal tersebut, diharapkan pengaturan jumlah benih per lubang dan jarak tanam pada sorgum berpengaruh terhadap produksi hijauan segar, produksi bahan kering, jumlah anakan, proporsi

batang daun, tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun pada pemotongan kedua.

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. terdapat interaksi antara jumlah benih per lubang dan jarak tanam terhadap produksi hijauan segar, produksi bahan kering, jumlah anakan, proporsi batang daun, tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar daun tanaman sorgum manis pada pemotongan kedua;
2. terdapat pengaruh jumlah benih per lubang terhadap produksi hijauan segar, produksi bahan kering, jumlah anakan, proporsi batang daun, tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar daun tanaman sorgum manis pada pemotongan kedua;
3. terdapat pengaruh jarak tanam terhadap produksi hijauan segar, produksi bahan kering, jumlah anakan, proporsi batang daun, tinggi tanaman, jumlah daun d lebar daun tanaman sorgum manis pada pemotongan kedua.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sorgum

Sorgum merupakan tanaman yang berasal dari wilayah sekitar sungai Niger di Afrika. Domestikasi sorgum dari Etiopia ke Mesir dilaporkan telah terjadi sekitar 3000 tahun sebelum masehi. Pada saat ini sekitar 80 % areal pertanaman sorgum berada di wilayah Afrika dan Asia, namun produsen sorgum dunia masih didominasi oleh Amerika Serikat, India, Nigeria, Cina, Mexico, Sudan,dan Argentina (Hoeman, 2012).

Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* (L**.)** Moench) berasal dari negara Afrika. Tanaman ini sudah lama dikenal manusia sebagai penghasil pangan, dibudidayakan didaerah kering seperti di Afrika, dari benua Afrika menyebar luas ke daerah tropis dan subtropis. Tanaman ini memiliki adaptasi yang luas, toleran terhadap kekeringan sehingga sorgum menyebar di seluruh dunia. Negara penghasil utama adalah Amerika, Argentina, RRC, India, Nigeria, dan beberapa Negara Afrika Timur, Yaman dan Australia. Di Indonesia sendiri, tanaman sorgum juga menyebar dengan cepat sebab iklimnya yang sangat cocok untuk pembudidayaannya. Sebagai bahan pangan dan pakan ternak sorgum memiliki kandungan nutrisi yang baik, bahkan kandungan proteinnya lebih tinggi dari pada beras (Hartman *et al*., 1987).

Sorgum merupakan salah satu tanaman serealia yang cukup potensial untuk dikembangkan di Indonesia, karena memiliki daya adaptasi yang cukup luas khususnya pada lahan marginal. Sorgum juga merupakan komoditas alternatif sebagai pangan, pakan, dan industri (Sirappa, 2003). Sorgum merupakan tanaman dari keluarga *Poaceae*. Sorgum setidaknya memiliki 30 spesies, dimana salah satu spesies yang banyak dibudidayakan adalah *Sorghum bicolor*. Sorgum merupakan tanaman yang satu keluarga dengan tanaman serealia lainnya seperti padi, jagung, gandum, bambu dan tebu. Taksonomi tanaman tersebut digolongkan ke dalam satu famili besar yakni *Poaceae* dan sering disebut sebagai suku *Graminae* (rumput- rumputan) (Iriany dan Makkulawu, 2016).

Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) banyak ditanam didaerah beriklim panas dan daerah beriklim sedang. Sorgum dibudidayakan pada ketinggian 0--700m di atas permukaan laut (dpl). Memerlukan suhu lingkungan 23°--34° C tetapi suhu optimum berkisar antara 23° C dengan kelembaban relatif 20--40%. Sorgum tidak terlalu peka terhadap keasaman (pH) tanah, tetapi pH tanah yang baik untuk pertumbuhannya adalah 5,5--7,5 (Rismunandar, 1989).

Sorgum merupakan salah satu tanaman yang proses budidayanya mudah dengan biaya yang relatif murah, serta dapat ditanam dengan pola pertanaman monokultur maupun tumpang sari dan memiliki produktivitas yang sangat tinggi. Selain itu, tanaman sorgum juga lebih resisten terhadap serangan hama dan penyakit sehingga resiko kegagalan panen relatif kecil (Rahmi dan Zubachtirodin, 2007).

B. Klasifikasi Tanaman Sorgum

Dalam sistem taksonomi tumbuhan, sorgum diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisio : *Angiospermae*

Class : *Monocotyledonae*

Ordo : *Poales*

Family : *Poaceae*

Genus : *Sorghum*

Species : *Sorghum bicolor (L.) Moench*

(USDA, 2008).

Genus sorghum terdiri atas 20 atau 32 spesies, berasal dari Afrika Timur, satu spesies di antaranya berasal dari Meksiko. Tanaman ini dibudidayakan di Eropa Selatan, Amerika Utara, Amerika Tengah, dan Asia Selatan. Di antara spesies-spesies sorgum, yang paling banyak dibudidayakan adalah spesies *Sorghum bicolor (L.) Moench*. Morfologi tanaman sorgum mencakup akar, batang, daun, tunas, bunga, dan biji (Andriani, 2006). Di Indonesia saat ini telah terdapat berbagai varietas sorgum yang sudah mulai dikembangkan. Varietas sorgum unggulan yang banyak dikembangkan di Indonesia adalah UPCA, Keris, Mandau, Higari, Badik, Gadam, Sangkur, Numbu dan Kawali (Rifa'i *et al*., 2015).

C. Morfologi Tanaman Sorgum

Tanaman sorgum merupakan tanaman biji berkeping satu, tidak membentuk akar tunggang, perakaran hanya terdiri atas akar lateral. Sistem perakaran sorgum terdiri atas akar-akar seminal (akar-akar primer) pada dasar buku pertama pangkal batang, akar skunder dan akar tunjang yang terdiri atas akar koronal (akar pada pangkal batang yang tumbuh ke arah atas) dan akar udara (akar yang tumbuh di permukaan tanah). Tanaman sorgum membentuk perakaran sekunder dua kali lebih banyak dari jagung. Sebagai tanaman yang termasuk kelas monokotiledone, sorgum mempunyai sistem perakaran serabut (Artschwanger 1948; Singh *et al*., 1997; Rismunandar, 2006).

Batang tanaman sorgum merupakan rangkaian berseri dari ruas (*internodes*) dan buku (*nodes*), tidak memiliki kambium. Pada bagian tengah batang terdapat seludang pembuluh yang diselubungi oleh lapisan keras (sel-sel parenchym). Bentuk batang tanaman sorgum silinder dengan diameter pada bagian pangkal berkisar antara 0,5--5,0 cm. Tinggi batang bervariasi, berkisar antara 0,5--4,0 m, bergantung pada varietas (House 1985; Arthswager 1948; Du Plessis, 2008).

Daun sorgum berbentuk mirip seperti daun jagung, tetapi daun sorgum dilapisi oleh sejenis lilin yang agak tebal dan berwarna putih. Lapisan lilin ini berfungsi untuk menahan atau mengurangi penguapan air dari dalam tubuh tanaman, sehingga mendukung resistansi terhadap kekeringan (Mudjisihono, 1987). Ukuran daun meningkat dari bawah (pertama ketika mulai tumbuh) keatas umumnya sampai daun ketiga atau keempat kemudian menurun sampai daun bendera. Jumlah daun pada saat dewasa berkorelasi dengan panjang periode vegetatif

tetapi, umumnya berkisar antara 7--18 helai daun atau lebih. Panjang daun sorgum rata-rata 1 m dengan penyimpangan 10--15 cm dan lebar 5--13 cm (Arthswager 1948; House 1985).

Menurut Gardner *et al*. (1991), pada stadium pertumbuhan vegetatif, cekaman kekeringan dapat mengurangi pertumbuhan tinggi tanaman, pembentukan daun, dan pertambahan luas daun. Ditambahkan oleh Zulfita (2012), kekurangan air secara internal pada tanaman berakibat langsung pada penurunan pembelahan dan pembesaran sel. Pada tahap pertumbuhan vegetatif, air digunakan oleh tanaman untuk pembelahan dan pembesaran sel yang terwujud dalam pertambahan tinggi tanaman, dan perbanyakan anakan.

Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh faktor genotip dan lingkungan, antara lain unsur hara atau bahan organik. Dengan terbentuknya daun dan batang dan anakan yang lebih banyak akan mendukung proses fotosintesis. Laju fotosintesis yang optimal didukung oleh cerahnya cahaya matahari selama pertumbuhan tanaman menyebabkan fotosintat pun yang dihasilkan dapat maksimal (Adrianto, 2010).

Rangkaian bunga sorgum terdapat diujung tanaman. Bunga tersusun dalam malai. Rangkaian bunga ini nantinya akan menjadi bulir-bulir sorgum. Biji tertutup oleh sekam yang berwarna kekuning-kuningan atau kecoklat-coklatan. Warna biji bervariasi yaitu coklat muda, putih atau putih suram tergantung varietas (Hadittama, 2008). Bunga terbentuk setelah pertumbuhan vegetatif, bunga berbentuk malai bertangkai panjang tegak lurus terlihat pada pucuk batang (Sumantri, 1994). Setiap malai mempunyai bunga jantan dan bunga betina.

Persarian berlangsung hampir tanpa bantuan serangga. Kira-kira 95% dari bunga betina yang berbuah adalah hasil persarian sendiri (Mudjisihono, 1987).

D. Jumlah Benih Per Lubang Tanam

Pemakaian benih per lubang tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan karena secara langsung berhadapan dengan kompetisi antar tanaman dalam satu rumpun. Jumlah bibit per lubang tanam yang lebih sedikit akan memberikan ruang pada tanaman untuk menyebar dan memperdalam perakaran (Berkelaar, 2001). Penggunaan jumlah benih yang tepat akan memberikan hasil akhir yang baik, selain itu lebih efisien dalam penggunaan lahan (Harjadi, 2002).

Menurut Dacbhan dan Dibisono (2010), bertambahnya jumlah bibit per lubang tanam cenderung meningkatkan persaingan tanaman, baik antar tanaman dalam satu rumpun maupun antar tanaman yang berbeda rumpun. Akibatnya, kebugaran tanaman dan tingkat produksi bahan kering per tanaman cenderung menurun. Hasil penelitian Wangiana *et al.* (2009), bahwa jumlah bibit per lubang tanam mampu memberikan pengaruh yang signifikan (berbeda nyata) terhadap pertumbuhan jumlah daun dan jumlah anakan per rumpun pada tanaman padi.

Kepadatan populasi tanaman yang tinggi akan mempengaruhi petumbuhan tanaman dan pada akhirnya penampilan tanaman secara individu akan menurun karena persaingan dalam intersepsi radiasi sinar matahari, absorbs air dan unsur hara serta pengambilan CO2 dan O2 (Indrayanti, 2010). Makin banyak populasi tanaman perlubang dapat menghasilkan produksi tanaman yang tidak optimal dikarenakan intensitas cahaya dalam proses fotosintesis tidak sempurna.

E. Jarak Tanam

Pengaturan jarak tanam sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut Gardner *et al*. (1996), pengaturan kerapatan tanaman bertujuan untuk meminimalkan kompetisi intrapopulasi agar kanopi dan akar tanaman dapat memanfaatkan lingkungan secara optimal. Jumlah tanaman yang berlebihan akan menurunkan hasil karena terjadi kompetisi terhadap unsur hara, air, radiasi matahari, dan ruang tumbuh sehingga akan mengurangi jumlah biji pertanaman (Irfan, 1999).

Sebaliknya, jarak tanam jarang (populasi rendah) dapat memperbaiki pertumbuhan individu tanaman, tetapi memberikan peluang berkembangnya gulma. Turmudi dan Suprijono (2004) menyatakan bahwa pengaturan jarak tanam optimal pada setiap komoditas dapat mengurangi ruang gerak pertumbuhan gulma. Penggunaan jarak tanam yang tepat akan menaikkan hasil, tetapi penggunaan jarak tanam yang kurang tepat akan menurunkan hasil (Indrayanti, 2010).

Menurut Indrayanti (2010) membedakan pengaruh jarak tanam atau kepadatan tanaman terhadap hasil terdapat dalam dua hal, yakni : (1) pada jarak yang sempit, tiap individu dari tanaman akan menderita akibat persaingan dengan tanaman di sekitarnya dan tanaman bisa dirugikan dalam arti hasil pertanaman menurun; (2) pada jarak tanaman yang lebar, persaingan dengan tanaman sekitar rendah, sehingga hasilnya meningkat meskipun hasil per satuan luas menurun dibandingkan dengan jarak tanam yang sempit.

Umumnya, sorgum manis ditanam dengan jarak tanam 70 cm × 25 cm atau 75 cm × 20 cm. Menurut Balai Penelitian Tanaman Serealia (2013) menyatakan bahwa jarak tanam yang dianjurkan adalah 75 cm × 25 cm. Jarak tanam sorgum yang cukup lebar yaitu antara 70--75 cm tersebut masih memungkinkan untuk dioptimalkan produktivitas lahannya.

F. Produksi Segar Tanaman

Berat segar tanaman dihitung dengan jalan menimbang tanaman cepat-cepat sebelum kadar air dalam tanaman banyak berkurang. Berat basah suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh status air. Status air suatu jaringan atau keseluruhan tubuh tanaman dapat berubah seiring pertambahan umur tanaman dan dipengaruhi oleh lingkungan yang jarang konstan (Goldsworthy, 1992). Menurut Lakitan (2003), bobot segar tanaman merupakan berat tanaman saat masih hidup dan ditimbang langsung setelah panen sebelum tanaman menjadi layu karena kehilangan kadar air. Syarat berlangsungnya fotosintesis bagi tanaman yaitu tercukupinya air bagi tanaman yang diserap melalui akar. Bobot segar suatu tanaman tergantung pada air yang terkandung dalam organ-organ tanaman.

Produksi segar diperoleh dari produk total hijauan saat tanaman dipanen. Bagian tanaman yang dipanen adalah semua bagian areal tanaman yang dipotong pada ketinggian ±10 cm dari tanah kemudian langsung ditimbang. Komponen produksi segar yang paling utama adalah biomassa daun dan batang (Susetyo *et al*., 2001). Hijauan pakan sangat bergantung pada tanah untuk kebutuhan unsur hara dan mineral, tetapi faktor iklim (temperatur, kelembaban, curah hujan dan intensitas

cahaya) memiliki peranan sangat besar terhadap seluruh proses metabolisme hijauan (Nahar dan Gretzmacher, 2002).

G. Produksi Bahan Kering

Produksi bahan kering tanaman merupakan keseimbangan antara fotosintesis dan respirasi. Laju proses-proses fisiologi ini berbeda-beda tergantung dari organ tanaman, umur, kondisi budidaya tanaman, dan iklim. Berat tanaman kering merupakan bahan organik yang terdapat dalam bentuk biomassa yang mencerminkan penangkapan energi oleh tanaman dalam proses fotosintesis. Semakin tinggi berat tanaman kering menunjukkan bahwa proses fotosintesis berjalan baik. Produksi bahan kering tanaman tergantung dari penerimaan penyinaran matahari dan pengambilan karbondioksida dan air dalam tumbuhan (Harjadi, 1996).

Mansyur *et al*. (2005) menyatakan bahwa peningkatan produksi segar hijauan diiringi dengan peningkatan produksi kering. Beever *et al*. (2000) menambahkan bahwa semakin tua umur hijauan maka kandungan airnya lebih sedikit dan proporsi dinding sel lebih tinggi dibandingkan isi sel. Komponen dinding sel yang semakin tinggi mengakibatkan kandungan bahan kering juga semakin tinggi.

H. Jumlah Anakan Tanaman

Pada beberapa varietas sorgum, batangnya dapat menghasilkan tunas baru membentuk percabangan atau anakan dan dapat tumbuh menjadi individu baru selain batang utama (House, 1985). Pertumbuhan tunas atau anakan bergantung pada varietas dan lingkungan tumbuh tanaman sorgum. Pada suhu kurang dari

18°C memicu munculnya anakan pada fase pertumbuhan daun ke-4 sampai ke-6. Tanaman sorgum tahunan mampu menghasilkan anakan 2--3 kali lebih banyak dari sorgum semusim. Kemampuan menghasilkan anakan dan tunas lebih banyak menjadikan tanaman sorgum bisa dipanen untuk kemudian di ratun (Hunter dan Anderson 1997; Du Plessis, 2008).

Santoso (2007) menyatakan bahwa nitrogen merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman terutama dalam pembentukan anakan. Menurut Adrianto (2010), interval pemotongan tanaman akan mempengaruhi laju pertumbuhan tanaman, pembelahan dan pembentukan sel-sel baru pada tanaman. Selain itu, intensitas cahaya mempengaruhi pemenuhan hasil asimilasi tumbuhan sehingga berpengaruh terhadap pembentukan anakan. Faktor cahaya akan mempengaruhi pertumbuhan daun sehingga mempengaruhi pembentukan anakan (Holmes,1980). Wong (1990) menambahkan cahaya matahari sangat berpengaruh terhadap perbanyakan *tiller* (anakan) yaitu semakin tinggi intensitas penyinaran matahari semakin banyak jumlah anakannya.

I. Proporsi Batang dan Daun

Daun merupakan tempat terjadinya fotosintesis dan respirasi sehingga daun mengandung lebih banyak protein dibandingkan batang, semakin berkurangnya perbandingan daun dan batang akan menyebabkan turunnya kadar protein hijauan (Tillman *et al*., 1991).

Gardner *et al*. (1991) menyatakan bahwa jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh faktor genotip dan lingkungan, antara lain unsur hara atau bahan organik.

Dengan terbentuknya daun dan batang dan anakan yang lebih banyak akan mendukung proses fotosintesis. Laju fotosintesis yang optimal didukung oleh cerahnya cahaya matahari selama pertumbuhan tanaman menyebabkan fotosintat pun yang dihasilkan dapat maksimal (Adrianto, 2010).

Shehu *et al*. (2001) menyatakan bahwa proporsi daun dan batang pada leguminosa pohon sangat penting, karena merupakan organ metabolisme, serta merupakan penentu kualitas leguminosa pohon. Semakin banyak jumlah daun, kualitas leguminosa tersebut semakin baik. Daun merupakan bagian jaringan hijauan yang memiliki kandungan nutrisi paling tinggi dibandingkan dengan batang atau ranting. Kharim *et al*. (1991) menyatakan bahwa bertambahnya usia hijauan mengakibatkan perbandingan daun dengan batang semakin kecil. Kecilnya proporsi daun dengan batang berpengaruh terhadap kandungan protein kasar dan kandungan energi. Kandungan protein dan energi paling banyak didapat pada daun dibanding dengan batang, apabila proporsi daun lebih besar dibandingkan dengan batang maka jumlah protein dan energi pada hijauan semakin tinggi.

J. Ratun Sorgum

Keistimewaan dari tanaman sorgum dari pada tanaman pangan lainnya yakni memiliki kemampuan untuk tumbuh kembali setelah dipotong atau dipanen disebut ratun, setelah panen akan tumbuh tunas-tunas baru yang tumbuh dari bagian batang di dalam tanah, oleh karena itu pangkasannya harus tepat di atas permukaan tanah. Ratun sorgum dapat dilakukan 2--3 kali, apabila dipelihara dan dipupuk dengan baik, hasil ratun dapat menyamai hasil panen pertama jika dalam kondisi lingkungan yang optimal (Nurmala, 2003).

Ratun adalah salah satu cara untuk meningkatkan hasil per satuan luas lahan dan per satuan waktu. Menurut Chauchan *et al*. (1985), beberapa keuntungan dengan cara ini di antaranya adalah umurnya relatif lebih pendek, kebutuhan air lebih sedikit, biaya produksi lebih rendah karena penghematan dalam pengolahan tanah, penggunaan bibit, kemurnian genetik lebih terpelihara dan hasil panen tidak berbeda jauh dengan tanaman utama.

Kemampuan tanaman sorgum menghasilkan ratun dipengaruhi oleh faktor internal (genetik dan cadangan makanan dalam akar dan batang) dan faktor eksternal seperti ketersediaan air, tingkat kesuburan tanah, sinar matahari, suhu, dan hama dan penyakit tanaman (Mahadevappa, 1988). Faktor lain yang mempengaruhi kemampuan tanaman ratun adalah panjang pemotongan pada saat panen tanaman utama, pemupukan, dan pengelolaan air. Panjang pemotongan batang tanaman utama dapat mempengaruhi jumlah anakan, periode pertumbuhan, vigor ratun, dan hasil biji (Escalada dan Plucknett, 1977). Pemotongan batang tanaman utama setinggi 3 cm dari permukaan tanah menghasilkan anakan lebih sedikit sehingga persediaan makanan yang cukup dapat dimanfaatkan dengan baik, dibandingkan dengan pemotongan batang utama setinggi 10 cm yang akan menghasilkan anakan yang banyak.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei–Juli 2019 yang bertempat di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan Penelitian

B.1 Alat penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, sabit, rol meter, tali rafia, timbangan analitik, sekop, karung, timbangan gantung, terpal, kantong plastik, ember, alat tulis, kertas dan alat penggiling. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisis proksimat adalah oven, timbangan analitik, cawan petri, desikator, kain lap dan tang penjepit.

B.2 Bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lahan seluas 200 m^2, benih sorgum spesies *Sorghum bicolor* (L.) Moench varietas Numbu (diperoleh dari PT. Andini) **,** pupuk kandang kotoran sapi (diperoleh dari kandang Jurusan Peternakan), abu, kapur dolomit, *effective microorganisme* (EM4), pupuk

anorganik (urea, TSP, dan KCl) (diperoleh dari toko pertanian), dan air sumur. Sedangkan bahan yang digunakan dalam analisis proksimat adalah sampel hijauan sorgum yang telah di keringkan di bawah sinar matahari dan digiling sampai menjadi tepung.

C. Rancangan Penelitian

C.1 Rancangan perlakuan

Masing-masing perlakuan pada penelitian ini adalah :

1. Perlakuan pertama yaitu jumlah benih per lubang tanam (B) terdiri dari:

   B1 : 1 benih per lubang tanam

   B2 : 2 benih per lubang tanam

   B3 : 3 benih per lubang tanam

2. Perlakuan kedua yaitu faktor jarak tanam (J) terdiri dari:

   J1 : 50 x 30 cm

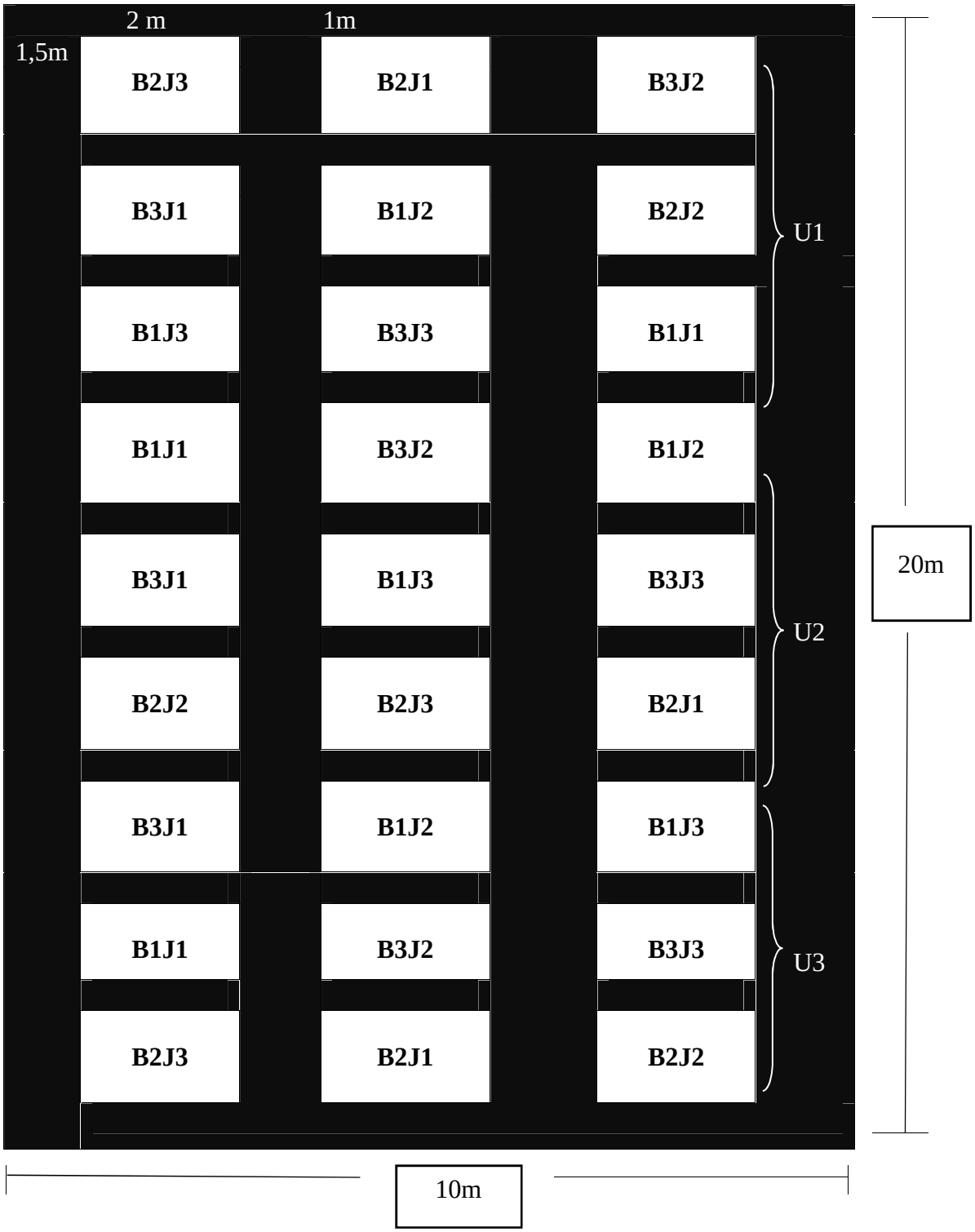
   J2 : 66,6 x 30 cm

   J3 : 100 x 30 cm

C.2 Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3 x 3 yang terdiri dua faktor perlakuan yaitu faktor jumlah benih perlubang dan faktor jarak tanam sorgum manis. Dengan demikian terdapat 9 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan maka terdapat 27

perlakuan. Setiap unit perlakuan percobaan berupa petak berukuran 2 x 1,5m. Tata letak percobaan ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tata Letak Percobaan

C.3 Pelaksanaan penelitian

Penelitian ini dilakukan dua tahap yaitu tahap pertama berupa proses pembuatan kompos dan tahap kedua yaitu budidaya sorgum.

C.3.1 Proses pembuatan kompos

Pengomposan dilakukan dengan cara fermentasi menggunakan *starter* bakteri yang berasal dari EM-4. Cara pembuatan kompos ini yaitu dengan mengumpulkan feses sapi kemudian dipindahkan ke tempat pembuatan pupuk yang telah disediakan. Tempat pemrosesan pembuatan pupuk harus dijaga agar tidak mendapatkan panas langsung dari sinar matahari dan terlindung dari air hujan. Selanjutnya feses tersebut dicampur dengan EM-4 sebanyak 750 ml untuk 300 kg kotoran sapi setelah itu ditambahkan bahan sumber unsur kalsium (kapur dolomit) dan sumber potasium (abu dan sekam) yang diaduk merata sebanyak 6 kg kapur dolomit, 30 kg abu dan 25 kg sekam. Periode pembuatan kompos dilakukan selama 30 hari.

C.3.2 Budidaya sorgum

Tahap budidaya sorgum meliputi: pemupukan, pemeliharaan, pemanenan dan pengambilan sampel.

C.3.2.1 Pemupukan

Pemupukan dilakukan sebagai penambah unsur hara yang ada di dalam tanah. Pupuk yang digunakan adalah pupuk koos dan pupuk anorganik. Pupuk kompos diberikan dengan dosis 15 ton/ha sehingga setiap petak diberikan 4,5 kg pupuk

dan diberikan setelah dilakukannya pemanenan pertama. Selanjutnya pupuk anorganik diberikan setelah tanaman berumur 4 minggu setelah tanam dengan dosis pemberian pupuk TSP 75 kg/ha atau 0,6075 kg, KCl75 kg/ha atau 0,6075 kg dan urea 200kg/ha atau 1,62 kg secara bersamaan.

C.3.2.2 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman sorgum meliputi penyiraman, penyiangan gulma, dan pembubunan.

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari atau sesuai dengan keadaan cuaca dengan menggunakan selang.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk membersihkan rumput--rumput liar dan gulma lainnya yang tumbuh di areal lahan dengan cara mencabut mengunakan tangan.

c. Pembubunan

Pembubunan dilakukan dengan cara menggemburkan tanah di sekitar batang tanaman, kemudian menimbunkan tanah pada pangkal batang untuk merangsang pertumbuhan akar dan memperkokoh tanaman agar tidak mudah rebah.

C.3.2.3 Pemanenan

Pemanenan dilakukan saat tanaman berumur 52 hari. Cara pemanenan dilakukan dengan memotong tanaman sorgum menggunakan sabit dan menyisakan 10 cm batang sorgum.

C.3.2.4 Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara acak dan banyaknya sampel yang harus diambil adalah 10% dari populasi tanaman per petak. Hasil pengambilan dipotong-potong ±5 cm untuk memudahkan pengeringan dan penyimpanan. Seluruh bagian tanaman sorgum juga ikut dicacah dari batang dan daun (Djamil, 1996).

D. Peubah yang Diamati

D.1 Produksi segar (ton/ha)

Produksi segar diperoleh dengan melakukan prosedur sebagai berikut:

1. Mengambil masing-masing semua perlakuan hijauan sorgum saat pemanenan pada pemotongan kedua dalam bentuk segar yang telah dimasukkan ke dalam karung yang berbeda;
2. Menimbang masing-masing semua perlakuan hijauan sorgum segar dengan menggunakan timbangan, kemudaian mencatat hasil penimbangan.

D.2 Produksi bahan kering (ton/ha)

Produksi bahan kering diperoleh dari langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis kadar air (Fathul *et al*., 2014)
   a. Memanaskan cawan petri di dalam oven dengan suhu 135°C selama 15 menit;
   b. Mendinginkan cawan tersebut di dalam desikator selama 15 menit;
   c. Menimbang cawan petri (A);

d. Memasukkan ± 1 gram sampel analisis ke dalam cawan tersebut, kemudian menimbang bobotnya (B);

e. Memasukkan cawan yang sudah berisi sampel analisis ke dalam oven dengan suhu 135°C selama 2 jam;

f. Mendinginkan cawan petri berisi sampel analisis yang telah di oven ke dalam desikator selama 15 menit;

g. Menimbang cawan berisi sampel (C);

h. Menghitung kadar air dengan rumus:

$$KA(\%) = \frac{(B-A)gram-(C-A)gram}{(B-A)gram} x100\%$$

Keterangan :

KA : Kadar air (%)

A : Bobot cawan petri (gram)

B : Bobot cawan petri berisi sampel analisis sebelum dipanaskan (gram)

C : Bobot cawan petri berisi sampel analisis sebelum dipanaskan (gram)

$$BK = 100\% - KA$$

Keterangan :

BK : Kadar bahan kering (%)

KA : Kadar air (%)

i. Perhitungan Berdasarkan Berat Segar

$$KA(s) = \frac{B+C\ (gram)}{A\ (gram)} x100\%$$

Keterangan :

KA(s) : Kadar air berdasarkan bahan segar (%)

A : Bobot bahan segar (gram)

B : Bobot air yang hilang selama proses pengeringan dengan sinar matahari atau oven 60°C selama 4 hari (gram)

C : Bobot air yang hilang selama proses pengeringan didalam oven 105°Cselama 6 jam atau 135°C selama 2 jam (gram)

2. Menghitung bahan kering dengan rumus sebagai berikut:

$$BK(s) = 100\% - KA(s)$$

Keterangan :

BK(s) : Kadar bahan kering berdasarkan bahan segar (%)

KA(s) : Kadar air berdasarkan bahan segar (%).

D.3 Jumlah anakan (batang/tanaman)

Jumlah anakan hijauan sorgum dihitung pada saat panen. Anakan dihitung dengan cara menghitung jumlah anakan per petak pada tanaman yang tumbuh.

D.4 Proporsi batang daun (batang/daun)

Proporsi batang daun didapat dengan cara menghitung rasio bobot segar batang dan daun per tanaman pada saat pemanenan pemotongan kedua.

D.5 Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman yaitu dari pangkal batang atau permukaan tanah sampai ke ujung daun terpanjang dengan menggunakan meteran.

D.6 Lebar daun (cm)

Pengukuran lebar daun yang diukur pada daun tanaman sampel yang mempunyai ukuran paling lebar dengan waktu pengamatan dilakukan pada saat keluarnya daun bendera (Dani *et al*., 2014).

E. Analisis Data

Semua data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA), dengan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF). Jika perlakuan menunjukkan pengaruh nyata ($P<0,05$) atau sangat nyata ($P<0,01$), maka dilanjutkan dengan uji Duncan 5 % (Muhtarudin *et al*., 2011).

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Tidak terjadi interaksi antara perlakuan jumlah benih per lubang dan jarak tanam produksi hijauan segar, produksi bahan kering, jumlah anakan, proporsi batang daun, tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar daun tanaman sorgum pada pemotongan kedua;
2. Perlakuan jumlah benih per lubang berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan, namun tidak berpengaruh nyata terhadap produksi hijauan segar, produksi bahan kering, proporsi batang daun, tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar daun tanaman sorgum pada pemotongan kedua;
3. Perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah daun hijauan sorgum namun tidak berpengaruh nyata terhadap produksi hijauan segar, produksi bahan kering, jumlah anakan, proporsi batang daun, tinggi tanaman, dan lebar daun tanaman sorgum pada pemotongan kedua.

B. Saran

Berdasarkan penelitian ini, untuk menghasilkan hijauan sorgum dengan produksi hijaun yang tinggi maka direkomendasikan benih tiga per lubang dengan jarak

tanam 50 x 30 cm agar didapat hasil produksi yang tidak jauh berbeda dari pemotongan pertama.

DAFTAR PUSTAKA

Alsabah, R. 2014. Akumulasi Bahan Kering Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) yang Ditumpangsarikan dengan Ubikayu (*Manihot esculenta Crantz*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Adrianto. 2010. Pertumbuhan dan nilai gizi rumput gajah pada berbagai interval pemotongan. *J. Agroland* 17(3): 192--197.

Andriani, A. dan M. Isnaini. 2006. Inovasi dan Pengembangan Sorgum. Morfologi dan Fase Pertumbuhan Sorgum. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Sulawesi Selatan.

Artschwager, E. 1948. Anatomy dan Morphology of The Vegetative Organs of Sorghum Vulgare. United States Department of Agriculture. Thechnical Bulletin.

Balai Penelitian Tanaman Serealia. 2013. Sorgum, Varietas, dan Teknik Budidaya. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Maros.

Balabanli, C., S. Albayrak dan O. Yüksel. 2010. Effects of nitrogen, phosphorus and potassium fertilization on the quality and yield of native rangeland. *Turkish Journal of Field Crops* 15(2): 164--168.

Beever, D. E., N. Offer, dan N. Gill. 2000. The Feeding Value of Grass and Grass Products. Publish for British Grassland Soc. By Beckwell Science. London.

Berkelaar D. 2001. Sistem Intensifikasi Padi (The system of Rice intensificasion-SRI). Terjemahan Indro Surono, staf ELSPPAT. http://www.elsppat.or.id/. Diakses pada tanggal 20 September 2019.

BPS. 2018. Rata-rata Harian Konsumsi Protein Per Kapita dan Konsumsi Kalori Per Kapita Tahun 1990--2017. Badan Pusat Statistik. Jakarta.

Chauchan J. S, B. S. Vergara dan S. S. Lopez. 1985. Rice *Ratoon*ing. IRRI Research Paper Series. Number 102 . Philippines.

Ciptaningtyas. D. S. 2011. Pengaruh Interval Penyiraman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pengumpulan Data Base Tanaman Sorgum. Jakarta.

Dacbhan, S. M. B. dan M. Y. Dibisono. 2010. Pengaruh sistem tanam, varietas jumlah bibit terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah (*Oryza sativa L.*). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Tinggi* 3 (1): 47--57.

Dani, U., A Mimi, P Karsidi, K Yati, dan S Novi. 2014. Pengaruh kombinasi formulasi pupuk hayati dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea Mays* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian dan Peternakan* 2 (1): 1--12.

Djamil, S. 1996. Pengambilan Sampel Bahan Pakan Ternak untuk Analisis. Lokakarya Fungsional Non Peneliti. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bogor. Bogor.

Du Plessis, J. 2008. Sorghum production. Republic of South Africa Department of Agriculture. www.nda.agric.za/publications. Diakses pada 25 Maret 2019

Dwidjoseputro, D. 1992. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Escalada, R.G. dan D. L. Plucknett.1977. Ratoon cropping of sorghum: I. origin, time of appearance, and fate of tillers. *Agronomy Journal* 67: 473--478.

Fathul, F., Liman, N. Purwaningsih, dan S. Tantalo. 2014. Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Gardner, F. P., R. B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan: Herawati, Susilo, dan Subiyanto. UI Press. Jakarta.

_____. 1996. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan: Herawati, Susilo, dan Subiyanto. UI Press. Jakarta.

_____. 2008. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan: Herawati, Susilo, dan Subiyanto. UI Press. Jakarta.

Goldsworthy, P. R. dan N. M. Fisher. 1992. Fisiologi Budidaya Tanaman Tropik. Penerjemah: Tohari. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Hadittama, N. 2008. Bubur Sorgum (*Sorghum bicolor)* Instan sebagai Pangan Alternatif Berindeks Glisemik Rendah bagi Penderita Diabetes. Program Kreativitas Mahasiswa IPB. Bogor.

Harjadi, S. S. 1996. Pengantar Agronomi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

_____ 2002. Pengantar Agronomi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu Tanah. Akademi Pressindo. Jakarta.

Hartman, H. T., W. J. Flocker dan A. M. Kofranek. 1987. Plant Science. Prentice Hall. New Jersey.

Hasrizal dan Ani. 2010. Peningkatan Produksi Beberapa Varietas Padi Sawah (*Oriza sativa* L.). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Tinggi* 3 (1): 47--57.

Hidayat, H. 2011. Buku Panduan Praktikum Fisiologi Tanaman. Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung.

Hoeman, S. 2012. Prospek dan Potensi Sorgum Sebagai Bahan Baku Bioetanol. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (PATIR) dan Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). Jakarta Selatan.

Holmes, W. 1980. Grazing Management. Edisi ke-2. In Holmes, W (Ed), Grass: Its Production and Utilization. Balckwell Sciencetific Publication. Oxford. UK.

House, L. R. 1985. A Guide to Sorghum Breeding. Edisi ke-2. International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics (ICRISAT). India.

Hunter, E. L. dan I.C. Anderson. 1997. Sweet sorghum. *In* J. Janick (Eds.) Horticultural riviews. Department of Agronomy Iowa State University. John willey & Sons. Inc.

Husna, Y. 2010. Pengaruh penggunaan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi padi sawah (*Oryza sativa* L.) varietas ir 42 dengan metode SRI (System Of Rice Intensification*). Jurnal SAGU* 9 (1): 2--7.

Indrayanti, L.A. 2010. Pengaruh jarak tanam dan jumlah benih terhadap pertumbuhan vegetatif jagung muda. *J. Media Sains* 2 (2): 153--196.

Irawan, B. dan N. Sutrisna. 2011. Prospek pengembangan sorgum di Jawa Barat mendukung diversivikasi pangan. *Forum Peneliti Agro Ekonomi* 29: 99--113.

Irfan, M. 1999. Respon Tanaman Jagung (*Zea mays L*.) terhadap Pengolahan Tanah dan KerapatanTanam pada Tanah Andisol dan Ultisol. Tesis. Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.

Iriany, R. N. dan A. T. Makkulawu. 2016. Asal Usul dan Taksonomi Tanaman Sorgum. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.

Johnson, R. R. dan K. E. McClure. 1968. Corn plant maturity IV: effects on digestibility of corn silage in sheep. *Jurnal Anim. Sci*. 27: 535--540.

Jumin, H. B. 1989. Ekologi Tanaman. Rajawali Press. Jakarta.

Kharim, A. B., E. R. Rhodes. dan P. S. Savill. 1991. Effect of Cutting Interval on Dry Matter Yield of *Leucaena leucocephala* (Lam) De Wit. *Jurnal Agrofor Sys*. 16: 129--137.

Kushartono, B. 2001. Pengaruh curah hujan dan pola pemupukan terhadap produksi rumput raja (*Pennisetum purpurephoide*s). Balai Penelitian Ternak. Bogor.

Lakitan, B. 2003. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Mahadevappa. 1988. Rice ratooning: Breeding, Agronomic Practices and Seed Production Potentials. In Rice Ratooning, eds. International Rice Research Institute. Los Banos Philippines.

Mansyur, S. Hardjosoewignyo dan L. Abdullah. 2005. Respon umput *Brachiaria humudicola* (Rendle) schweick terhadap interval pemotongan. *Jurnal Ilmu Ternak* 4 (2): 57--61.

Mudjisihono, R dan D.S. Damardjati. 1987. prospek kegunaan sorgum sebagai sumber pangan dan pakan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* VI (I) : 1--5.

_____. 1987. Budidaya dan Pengolahan Sorgum. Penebar Swadaya. Jakarta.

Muhtarudin, Erwanto, dan A.Dakhlan. 2011. Teknik Penelitian untuk Ilmu Peternakan. Anugrah Utama Raharja. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Nahar, G. 2002. Effect of water stress on nutrien uptake, yield and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum Mill*.) under subtropical conditions. *Die Bodenkultur* 53 (1): 45--51.

Nurmala, T. S. W. 2003. Serealia Sumber Karbohidrat Utama. Rineka Cipta. Jakarta.

Oisat. 2011. Sorghum. PAN Germany Pestizid Aktions-Netzwerk e.V. PAN Germany.

Rahmi, Syuryawati, dan Zubachtirodin. 2007. Teknologi Budidaya Gandum. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.

Reksohadiprodjo, S. 1985. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak , Tropik. BPFE. Yogyakarta.

Rifa'i, H., S. Ashari, dan Damanhuri. 2015. Keragaan 36 Aksesi Sorgum (*Sorghum bicolor*). *Jurnal Produksi Tanaman* 3 (4): 330--337.

Rismunandar. 1989. Sorghum Tanaman Serba Guna. Sinar Baru. Bandung.

_____. 2006. Sorgum Tanaman Serba Guna. Sinar Baru. Bandung.

Salisbury, F. B dan C. W. Ross. 1992. Fisiologi Tumbuhan. ITB. Bandung.

Santoso, B., M. N. Lekitoo dan Umiyati. 2007.Komposisi Kimia dan Degradasi Nutrien Silase Rumput Gajah yang Diensilase dengan Residu Daun Teh Hitam. *Jurnal Animal Production* 9 (3): 160--165.

Shehu, Y., W. S. Alhassan, dan C. S. J. Phillips. 2001. Yield and chemicalcomposition response of lablab purpureus to nitrogen, phosphorous and potassium fertilizer. *Jurnal Trop. Grassl.* 35: 180--185.

Singh, F., K. N. Rai., B.V.S Reddy, dan B. Diwakar. 1997. Development of cultivars and seed production techniques in sorghum and pear l millet. Training manual. Training and Fellowships Program and Genetic Enhancement Division. ICRISAT Asia Center. India.

Sirappa, M. P. 2003. Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan, dan Industri. *Jurnal Litbang Pertanian* 22: 133--140.

Sitompul, S. M. dan Guritno, B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM Press. Yogjakarta.

Sumantri, A. 1994. Pedoman teknis budidaya sorgum manis sebagai bahan baku industri gula. Pasuruan.

Susetyo, D., I. Kismono dan B. Suwardi. 1977. Hijauan Makanan Ternak. Direktorat Jenderal Peternakan. Departemen Pertanian. Jakarta.

Susetyo, S. 2001. Hijauan Makanan Ternak. Dirjen Peternakan Departemen Peternakan. Jakarta.

Sutanto, H., J. Schiere., Sumarno, D. Karniati., H. Indratin, dan H. Sudarwati. 1982. Produksi, Nilai Gizi dan Daya Cerna dua Jenis Rumput (*Panicum Maximum* dan *Pennisetum purpureum*) dengan interval pemotongan yang berbeda dan Pemupukan Nitrogen Tiga Tingkat. Fakultas Peternakan dan Perikanan. Laporan Penelitian. Universitas Brawijaya. Malang.

Sutrisna, N., I. Sadikin, dan H. Banjar. 2011. Pengembangan Sorgum Untuk Diversifikasi Usahatani pada Lahan Marginal. Prosding Seminar Nasional Pertanian "Implementasi Teknologi Budidaya Tanaman Pangan Menuju Kemandirian Pangan Nasional". Purwokerto

Tillman, A. D., H. Hartadi, dan S. Reksohadiprodjo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University press. Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau. Yogyakarta.

Turmudi, E. dan Suprijono, E. 2004. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Bogor Pada Berbagai Tingkat Kerapatan Tanaman Dan Frekuensi Penyiangan. Universitas Bengkulu. Bengkulu.

USDA. 2008. National Nutrient Database for Standard Reference, Release 21. Nuts, Coconut Water (liquid from coconuts). ://www.nal.usda.gov. Diakses pada 25 Maret 2019

Wangiyana, W., Z. Laiwan dan Sanisah. 2009. Pertumbuhan dan hasil tanaman padi varietas ciherang dengan teknik budidaya “SRI (System of rice intensification)” pada berbagai umur dan jumlah bibit perlubang tanam. *Jurnal Crop Agro* 2 (1): 70--78.

Whigam, D. K. dan H. C. Minor. 1978. Agronomic charasteristic and enviromental stress. Soybean: Physiology, Agronomy, and Utilization. In A.G. Norman (Eds). Academic Press. New York.

Wong, C.C., 1990. Shade tolerance of tropical forages: a review. In: ACIAR Proceding Forage for Plantation Crop. Shelton, H.M. and W.W.Stur.(Ed).32:64.

Zulfita, D. 2012. Kajian fisiologi tanaman lidah buaya dengan pemotongan ujung pelepah pada kondisi cekaman kekeringan. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika* 2 (1): 1--8.