

**APLIKASI PUPUK KASCING DAN TSP TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI TANAMAN SORGUM (*Shorgum bicolor* L)**

OLEH:

DEWI LESTARI
144110077

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian*



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2018



UNIVERSITAS ISLAM RIAU FAKULTAS PERTANIAN

الْجَامِعَةُ الْإِسْلَامِيَّةُ الرَّيُّوْتِيَّةُ

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoayan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Fax. +62761 674834 Email: faperta@uir.ac.id Website: www.uir.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIARISME

Nomor: 90/A-UIR/5-AGT/2019

Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Menerangkan
Bahwa mahasiswa dengan identitas berikut:

Nama : Dewi Lestari
NPM : 144110077
Program Studi : Agroteknologi
Judul Penelitian : Aplikasi Pupuk Kascing dan TSP terhadap Pertumbuhan dan Produksi
Tanaman Sorgum (*Shorgum bicolor* L)

Dinyatakan sudah memenuhi syarat batas maksimal plagiat kurang dari 30% pada naskah
skripsi yang disusun. Surat Keterangan ini digunakan sebagai prasyarat untuk pengurusan
surat keterangan bebas pustaka.

Demikian disampaikan atas perhatiannya terlebih dahulu diucapkan terimakasih.

Pekanbaru, 23 Maret 2019

Ketua Program Studi

Agroteknologi



Dr. Ernita, MP

ABSTRAK

Dewi Lestari (144110077) Aplikasi Pupuk Kascing dan TSP Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Shorgum bicolor L.*). Dibawah bimbingan Dr. Ir. Siti Zahrah, MP Pembimbing I dan Ir. Ernita, MP pembimbing II. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pupuk kascing dan TSP terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum (*Shorgum bicolor L.*) baik secara interaksi maupun masing-masing faktor utama.

Penelitian ini telah dilaksanakan dikebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, jalan Kaharudin Nasution KM 11 No. 113 Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan bulan Maret sampai dengan Juni 2018. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor, faktor pertama adalah dosis pupuk Kascing (K) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : 0, 240, 480, 720 gram per plot dan faktor kedua yaitu dosis pupuk TSP (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : 0, 9, 18, 27 gram per plot. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, panjang malai, berat malai kering, berat 100 biji. Data pengamatan terakhir dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

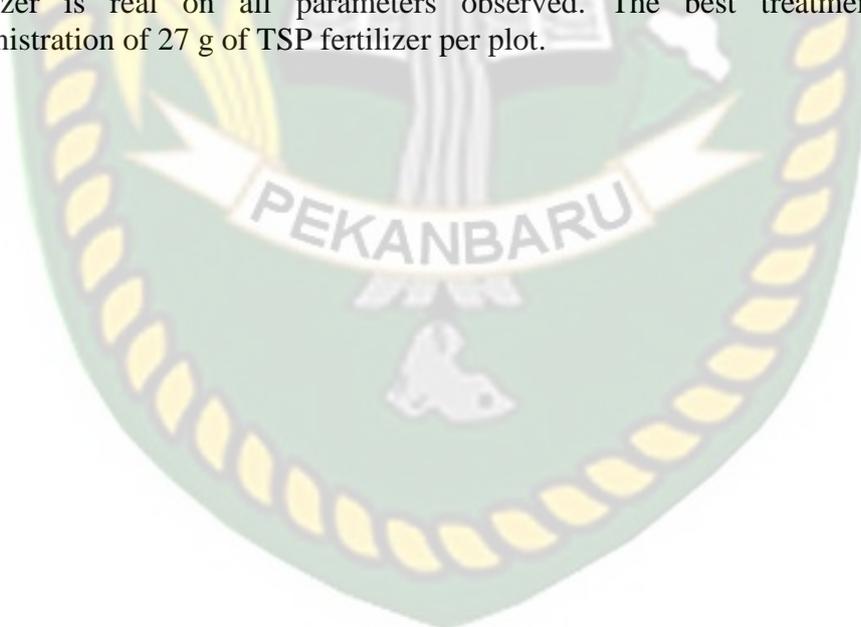
Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi pupuk kascing dan TSP berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, panjang malai, berat malai, dan bobot 100 biji. Perlakuan terbaik adalah dosis pupuk kascing sebanyak 720 g/plot dan dosis TSP sebanyak 27 g/plot (K3P3). Pengaruh utama kascing nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Perlakuan terbaik adalah pemberian dosis pupuk kascing sebanyak 720 g/plot (K3). Pengaruh utama pupuk TSP nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Perlakuan terbaik adalah pemberian dosis pupuk TSP sebanyak 27 g/plot (P3).

ABSTRACT

Dewi Lestari (144110077) Application of vermicompost and TSP Fertilizers to the Growth and Production of Sorghum Plants (*Shorghum bicolor* L). Under the guidance of Dr. Ir. Siti Zahrah, MP Advisor and Ir. Ernita, MP counselor. The purpose of this study was to determine the effect of application of vermicompost and TSP fertilizer on the growth and production of sorghum plants (*Shorghum bicolor* L) both interactively and each of the main factors.

This research was carried out in the experimental garden of the Faculty of Agriculture, Riau Islamic University, Kaharudin Nasution street KM 11 No. 113 Air Dingin Village, Bukit Raya District, Pekanbaru City. The research was conducted from March to June 2018, The study design used was factorial randomized complete design consisting of 2 factors, the first factor was the dosage of vermicompost (K) which consisted of 4 levels, namely: 0, 240, 480.720 grams per plot and the second factor was the TSP fertilizer (P) dose consisting of 4 levels, namely: 0, 9, 18, 27 grams per plot. The parameters observed were plant height, flowering age, harvest age, panicle length, dry panicle weight, weight of 100 seeds. The last observation data were analyzed statistically and continued with the BNJ advanced test at the level of 5%.

The results showed that the interaction of vermicompost and TSP fertilizers significantly affected plant height, panicle length, panicle weight, and weight of 100 seeds. The best treatment is the dosage of vermicompost as much as 720 g / plot and a TSP dosage of 27 g / plot (K3P3). The main effect of vermicompost is real on all parameters observed. The best treatment is giving the dose of vermicompost fertilizer as much as 720 g / plot (K3). The main effect of TSP fertilizer is real on all parameters observed. The best treatment is the administration of 27 g of TSP fertilizer per plot.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Aplikasi Pupuk Kascing dan TSP terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Shorgum bicolor* L).”

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Ir. Siti Zahrah, MP sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Ir. Ernita, MP sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan serta motivasi dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga berterima kasih kepada Bapak Dekan, Ibu Ketua Program Studi Agroteknologi, Bapak/Ibu Dosen dan seluruh Staff Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua dan rekan-rekan atas segala bantuan yang telah diberikan untuk penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, baik dari segi tata bahasa, susunan kalimat maupun isi. Akhirnya, penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat untuk pengembangan ilmu pertanian.

Pekanbaru, Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
III. BAHAN DAN METODE	15
A. Tempat dan Waktu	15
B. Bahan dan Alat	15
C. Rancangan Percobaan	15
D. Pelaksanaan Penelitian	17
E. Parameter Pengamatan	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Tinggi Tanaman	21
B. Umur Berbunga	24
C. Umur Panen	27
D. Panjang Malai	30
E. Berat Malai Pertanaman	31
F. Bobot 100 Biji	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN	37
RINGKASAN	38
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Kombinasi perlakuan pupuk Kascing dan TSP pada Sorgum.....	16
2. Rerata tinggi tanaman sorgum umur 49 HST dengan perlakuan Kascing dan TSP (cm).....	21
3. Rerata umur berbunga sorgum dengan perlakuan Kascing dan TSP (hari).....	25
4. Rerata umur panen sorgum dengan perlakuan Kascing dan TSP (hari).....	27
5. Rerata panjang malai sorgum dengan perlakuan Kascing dan TSP (cm).....	30
6. Rerata berat malai kering sorgum dengan perlakuan Kascing dan TSP (g).....	32
7. Rerata bobot 100 biji sorgum dengan perlakuan Kascing dan TSP (g).....	34

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	46
2. Deskripsi Tanaman Sorgum varietas numbu	47
3. Denah Penelitian Menurut Rancangan Acak Lengkap Faktorial.....	48
4. Analisis Ragam Parameter (ANOVA).....	49
5. Dokumentasi penelitian	51



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman Sorgum (*Shorgum bicolor* L.) berasal dari negara Afrika. Tanaman ini sudah lama dikenal manusia sebagai penghasil pangan. Sorgum adalah salah satu bahan pangan yang potensial untuk substitusi terigu dan beras oleh karena itu sorgum merupakan pengganti karbohidrat alternatif, selain itu sorgum juga mengandung protein dan lemak.

Produksi sorgum di Indonesia masih rendah sehingga tidak masuk daftar Negara penghasil sorgum dunia. Data direktorat budidaya serealia menunjukkan produksi sorgum Indonesia dalam 5 tahun terakhir hanya meningkat sedikit dari 6.114 ton menjadi 7.695 ton. Peningkatan produksi sorgum di dalam negeri perlu mendapat perhatian khusus karena Indonesia sangat potensial bagi pengembangan sorgum (Subagio dan Aqil, 2014).

Budidaya dan pengembangan tanaman sorgum di Riau masih sangat terbatas dan belum populer, namun sorgum merupakan salah satu jenis tanaman yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di daerah Riau. Keunggulan sorgum terletak pada daya adaptasi agroekologi yang luas, tahan terhadap kekeringan serta tahan terhadap hama penyakit dibanding tanaman lain.

Upaya yang dapat dilakukan untuk Pengembangan sorgum di daerah Riau dapat dilakukan dengan diversifikasi bahan pangan dan dengan teknik budidaya, seperti penggunaan varietas unggul dan pemberian pupuk baik organik maupun anorganik. Tujuan pemupukan adalah untuk memelihara dan memperbaiki kesuburan tanah dengan pemberian zat hara ke dalam tanah yang langsung atau tidak langsung dapat menyumbangkan bahan makanan pada tanaman. Selain itu juga dapat memperbaiki pH, lingkungan tanah sebagai tempat tumbuh tanaman.

Pupuk organik adalah pupuk yang tersusun dari pelapukan sisa-sisa tanaman, hewan, dan manusia. Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Salah satu pupuk organik adalah pupuk kascing. Kascing adalah pupuk yang diambil dari media tempat hidup cacing. Media tempat hidup cacing bermacam-macam diantaranya sampah organik, serbuk gergaji, kotoran ternak, jerami dan lain-lain. Kompos cacing tanah atau yang lebih sering disebut dengan kascing yaitu proses pengomposan yang juga melibatkan organisme makro seperti cacing tanah. Kerja sama antara cacing tanah dengan mikroorganisme memberikan dampak proses penguraian yang berjalan dengan baik (Sinha, 2009).

Kascing merupakan kotoran cacing tanah yang bertekstur halus yang merupakan hasil olahan bahan organik dan beberapa unsur mineral esensial dari tanah yang dimakan oleh cacing. Kascing bermanfaat bagi tanaman diantaranya menyuburkan dan menggemburkan tanah sehingga cocok sebagai media tanam, merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun, merangsang pertumbuhan bunga, mempercepat panen serta meningkatkan produktivitas (Yuwono, 2006).

Kascing dapat membantu mengembalikan kesuburan tanah, karena mengandung nutrisi, Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dan mikroorganisme dalam kascing bersama-sama meningkatkan ketersediaan dan daya kerja nutrisi yang terkandung di dalamnya. Komposisi kascing juga meliputi berbagai unsur hara yang esensial bagi tanaman. Zat ini dibutuhkan dalam jumlah yang sangat kecil tetapi bila tidak tersedia dapat mengganggu perkembangan dan produksi tanaman yang diusahakan. Kascing menyediakan nutrisi bagi tanaman dalam waktu yang relatif lebih lama karena nutrisi dilepas secara berangsur oleh mikroba atau bakteri yang terkandung di dalamnya.

Selain pemberian pupuk organik, pemberian pupuk anorganik juga dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi sorgum adalah pupuk yang mengandung fosfor. Salah satunya adalah pupuk Triple Super Phosphat (TSP) yang mengandung 45 % P_2O_5 . Fosfor merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk memacu perkembangan akar tanaman sehingga perakaran lebih banyak dan kuat, memacu pembentukan bunga dan pemasakan biji sehingga panen lebih cepat. Kekurangan Fosfor dapat menyebabkan tanaman akan tumbuh kerdil, daun berwarna hijau tua, anakan sedikit, pemasakan lambat dan tidak menghasilkan gabah/buah. Selain itu unsur P berperan dalam mentransfer energi dalam pembentukan karbohidrat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis telah melakukan penelitian tentang “Aplikasi Pupuk Kascing dan TSP Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sorgum (*Shorgum bicolor* L.).

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan untuk penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi pupuk Kascing dan TSP terhadap pertumbuhan dan produksi Sorgum.
2. Untuk mengetahui pengaruh utama pupuk Kascing terhadap pertumbuhan dan produksi Sorgum.
3. Untuk mengetahui pengaruh utama TSP terhadap pertumbuhan dan produksi Sorgum

II. TINJAUAN PUSTAKA

Sorgum (*Shorgum bicolor* L.) adalah tanaman sereal yang berasal dari benua Afrika. Komoditas ini mulai mendunia sejak lahir tahun 1980-an. Belanda membawa sorgum ke Indonesia tahun 1925. Di Jawa, sorgum dikenal dengan nama cantel, otek dan jagung cantrik. Meskipun sudah masuk ke Indonesia sejak jaman pemerintah kolonial, namun sorgum mulai berkembang baik sekitar 1970-an. (Hermawan, 2014).

Di Indonesia sorgum belum dibudidayakan secara luas, pengembangan dan budi daya sorgum masih terbatas di beberapa wilayah, seperti Nusa Tenggara Timur, dan beberapa wilayah di Jawa Barat dan Jawa Tengah, baik sebagai bahan pangan lokal maupun pakan ternak (Sumarno, dkk 2013). Tanaman sorgum telah lama dan banyak dikenal oleh petani Indonesia, di Jawa sorgum dikenal dengan nama Cantel, dan biasanya petani menanamnya secara tumpang sari dengan tanaman pangan lainnya. Produksi sorgum Indonesia masih sangat rendah, bahkan secara umum produk sorgum belum tersedia di pasar-pasar (Soeranto, 2012).

Sorgum mempunyai potensi besar dikembangkan di Indonesia karena mempunyai daerah adaptasi yang luas. Potensi dan keunggulan yang dimiliki sorgum antara lain dapat ditanam pada lahan suboptimal (lahan kering, rawa, dan lahan masam yang tersedia cukup luas di Indonesia, sekitar 38,7 juta hektar) dengan produktivitas yang cukup tinggi, dan kandungan protein lebih tinggi (Warta, 2012). Sorgum manis termasuk tanaman sereal biji-bijian penghasil karbohidrat seperti padi, jagung dan gandum. Secara umum, komoditi tanaman penghasil karbohidrat dapat dijadikan sebagai sumber bahan baku bioetanol. Beberapa alasan yang mendasar adalah karena karbohidrat biji sorgum manis yang berkompetisi sebagai pangan dan industri. Sorgum dapat dijadikan sebagai bahan

pangan pengganti beras, gandum, dan jagung serta dapat dijadikan bahan baku industri pangan, pakan ternak, monosodium glutamate, asam amino, dan minuman. Oleh sebab itu, sorgum membuka peluang sebagai sumber energi yang dapat diperbarui (Sihono, 2010).

Sorgum merupakan tanaman yang termasuk family Gramineae, seperti padi, jagung dan gandum (Kusmiadi 2011). Amusa dan Felola (2004) dalam Akbar (2016) berdasarkan taksonomi tumbuhan, tanaman sorgum termasuk kedalam kingdom: plantae, devisi: magnoliophyte, sub devisi: angiospermae, kelas: monocotyledon, ordo: poales, famili: gramineae, genus: shorgum terdiri dari beberapa spesies antara lain : *Shorgum bicolor* L, *Andropogon sorghum* L, *Holchus sorgum* L dan *Sorghum vulgare* L.

Sorgum manis adalah tanaman serealia yang potensial untuk dibudidayakan dan dikembangkan, khususnya pada daerah-daerah marginal dan kering di Indonesia. Keunggulan sorgum terletak pada daya adaptasi agroekologi yang luas, tahan kekeringan, produksi tinggi, perlu input lebih sedikit serta lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibanding tanaman pangan lain. Selain itu, tanaman sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, sehingga sangat baik digunakan sebagai sumber bahan pangan maupun pakan ternak alternatif (Edy, 2011).

Sorgum memiliki akar serabut yang terbentuk dari sekumpulan akar lateral halus yang mengumpul pada bagian pangkal batang dan dapat pula keluar hampir dari setiap buku atau ruas batang sorgum serta tumbuh agak dalam dibawah tanah. Panjang akarnya mampu mencapai 1,8 meter. Dengan adanya akar serabut yang banyak dan panjang inilah menyebabkan sorgum lebih tahan terhadap kekeringan karena cukup optimal dalam menyerap air tanah (Candra, 2011).

Batang tanaman sorgum beruas dan berbuku, tidak bercabang dan pada bagian tengah batang terdapat seludang pembuluh yang diselubungi oleh lapisan

keras (sel-sel parenchym). Daun tumbuh melekat pada buku-buku batang dan tumbuh memanjang, yang terdiri dari kelopak daun, lidah daun dan helaian daun. Batang sorgum banyak mengandung air dengan kadar gula tinggi dan batang sorgum dapat tumbuh mencapai tinggi lebih dari 2,5 meter (Candra, 2011). Sedangkan daun sorgum mirip dengan daun jagung, tetapi daun sorgum dilapisi oleh lapisan lilin yang tebal dan berwarna putih terdiri dari pelepah, lidah dan helaian daun. Lapisan lilin tersebut berfungsi untuk menekan penguapan air dari dalam tubuh tanaman sehingga tahan terhadap kekeringan (Dessyana, 2010).

Menurut Candra (2011), tanaman sorgum merupakan tanaman gramineae yang mampu tumbuh hingga 6 meter. Bunga sorgum termasuk bunga sempurna dimana kedua alat kelaminnya berada di dalam satu bunga. Bunga sorgum merupakan bunga tipe panicle (susunan bunga di tangkai). Rangkaian bunga sorgum berada di bagian ujung tanaman. Bentuk tanaman ini secara umum hampir mirip dengan jagung yang membedakan adalah tipe bunga dimana jagung memiliki bunga tidak sempurna sedangkan sorgum bunga sempurna.

Biji sorgum umumnya berbentuk bulat dengan ukuran biji kira-kira 4 x 2,5 x 3,5 mm. Kulit biji ada yang berwarna putih, merah atau cokelat. Sorgum putih disebut sorgum kafir dan yang berwarna merah/cokelat biasanya termasuk varietas feterita. Warna biji ini merupakan salah satu kriteria menentukan kegunaannya. Varietas yang berwarna lebih terang akan menghasilkan tepung yang lebih putih dan tepung ini cocok untuk digunakan sebagai makanan lunak, roti dan lain-lainnya. Sedangkan varietas yang berwarna gelap akan menghasilkan tepung yang berwarna gelap dan rasanya lebih pahit. Tepung jenis ini cocok untuk bahan dasar pembuatan minuman. Untuk memperbaiki warna biji ini, biasanya digunakan larutan asam tamarand atau bekas cucian beras yang telah difermentasikan dan

kemudian digiling menjadi pasta tepung (Edy, 2011). Anonmimus(2008), berat biji sorgum berkisar antara 8-50 mg dengan berat rata-rata per biji sebesar 28 mg. Malai sorgum ini sudah dapat dipanen rata-rata setelah tanaman berumur 90-120 hari dan cabang-cabang malai tersebut dapat pula buah yang ketiga.

Sorgum memiliki kandungan nutrisi yang baik, bahkan kandungan protein dan nutrisi penting sorgum lebih tinggi dibandingkan beras. Yuwono(2015), kandungan karbohidrat biji sorgum relatif sama dengan beras, bahkan kadar protein, kalsium, besi, dan posfor lebih tinggi. Kandungan protein dan mineral yang tinggi ini menunjukkan kelayakan sorgum sebagai bahan pangan, khususnya bagi masyarakat pedesaan di lahan marjinal. Kandungan protein pada sorgum lebih tinggi dari jagung dan hampir sama dengan gandum, namun protein sorgum bebas gluten. Berikut adalah komposisi nutrisi sorgum total gula 2,5g, lemak 3,4g, protein 10,6 g, karbohidrat 72 g, total serat 6,7g, energy 329 kKal. Sorgum merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat sebagai bahan pangan, pakan ternak dan bahan bakar alternatif. Sorgum memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi dibanding bahan pangan yang lainnya sehingga cukup potensial sebagai bahan pangan pengganti beras. Bahan Pangan Kalori 332kal, Protein 11g. Lemak 3,30 g, Karbohidrat 73g, Air 11,20 % Serat 2,30 %, (Wicaksono,2014).

Sorgum banyak ditanam di daerah beriklim panas dan daerah beriklim sedang. Sorgum dibudidayakan pada ketinggian 0-700 meter diatas permukaan laut. Sorgum dapat tumbuh pada suhu 23-34°C tetapi suhu optimum berkisar antara 23°C dengan kelembaban relatif 20-40%. Sorgum tidak terlalu peka terhadap kemasaman (pH) tanah, tetapi pH tanah yang baik untuk pertumbuhannya adalah 5,5-7,5. Ketersediaan lahan kering masam yang luas ini sangat potensial untuk pengembangan tanaman. Tanaman yang mempunyai daya

adaptasi agroteknologi luas seperti sorgum, dapat dikembangkan dilahan ini (Agustina, 2010).

Sorgum dapat tumbuh pada semua jenis tanah, tetapi sorgum dapat tumbuh optimal pada tanah berpasir dengan kandungan bahan organik tinggi, kaya unsur hara, draenase dan aerase baik serta tidak menyukai kondisi tanah yang tergenang pH tidak berpengaruh terhadap pertumbuhannya, tetapi pada umumnya pada pH 5,0-6,7 sangat baik untuk pertumbuhan sorgum (Anonimmus, 2012).

Pemupukan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui penyediaan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman. Prinsip pemupukan yang tepat dapat memberikan pertumbuhan yang optimal dan memberi produksi tanaman maksimal. Pemberian pupuk organik pada tanah Podzolik Masam Kuning sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan memantapkan agregat agregat tanah, menurunkan platisitas tanah, menggranulasi tanah dan meningkatkan kemampuan menahan air (Pranata, 2010). Ada dua jenis pupuk yang biasa digunakan, yaitu pupuk an-organik dan pupuk organik.

Pemberian pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan bahan serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan didalam tanah, dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman. Pupuk Organik adalah pupuk yang terbuat dari materi sisa-sisa makhluk hidup baik tanaman maupun hewan yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang merupakan faktor penentu kesuburan tanah, pupuk organik mengandung banyak bahan organik pembentuk unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman (Annonimmus,2016). Salah satu pupuk organik yang digunakan adalah kascing yaitu pupuk yang berasal dari kotoran cacing.

Kascing yaitu tanah bekas pemeliharaan cacing merupakan produk sampingan dari budidaya cacing tanah yang berupapupuk organik sangat cocok

untuk pertumbuhan tanaman karena dapat meningkatkan kesuburan tanah. Kascing mengandung berbagai bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yaitu suatu hormon seperti giberellin, sitokinin dan auxin, serta mengandung unsur hara (N, P, K, Mg dan Ca) serta *Azotobacter sp* yang merupakan bakteri penambat N non simbiotik yang membantu memperkaya unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman. Karena itu penggunaan Kascing diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, dengan pertumbuhan tanaman yang baik diharapkan dapat meningkatkan produksi tanaman (Sahrul, 2011).

Cacing tanah termasuk salah satu makhluk hidup penghuni tanah yang secara langsung maupun tidak langsung banyak berperan dalam kehidupan manusia. Diantaranya manfaat cacing tanah dapat menyuburkan tanah, memperbaiki dan mempertahankan struktur tanah dan dari aktivitas metabolismenya dapat menghasilkan pupuk organik yang sering disebut dengan *kascing* (Elfayetti, 2017). Menambah ketersediaan unsur hara dengan menggunakan pupuk kascing dapat mengatasi pengaruh kekurangan hara pada tanaman. Pupuk kascing merupakan salah satu pupuk organik yang memiliki kelebihan dari pupuk organik lainnya karena pupuk kascing mempunyai C/N rasio yang rendah. Pupuk kascing berperan dalam menambah unsur hara dan mempercepat ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pupuk kascing dapat memperbaiki aerasi dan mengurangi kepadatan tanah serta menambah bahan organik tanah (Kamara, 2014). Bahan organik yang cukup dalam tanah akan memperbaiki sifat fisik tanah dan daya olah tanah menjadi gembur dan merupakan sumber makanan bagi jasad renik, yang akan membebaskan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman (Buhaira dan Elly, 2013)

Kascing mengandung KTK yang tinggi, 35 meq/100 g sampai 130 meq/100 g. KTK atau kapasitas tukar kation adalah kemampuan tanah untuk memberikan

atau menerima kation, hara atau nutrisi tanaman. KTK kascing bervariasi sesuai dengan jenis bahan yang digunakan. KTK tanah lebih rendah daripada KTK kascing. Dengan demikian, kascing dapat menambah hara ke dalam tanah dan meningkatkan kesuburan tanah. Kascing dari cacing tanah *Lumbricus rubellus* mengandung C (20,20%), N (1,58%), C/N (13), P (703 ppm), K (218 ppm), Ca (349,9 ppm), (Mg 214,3 ppm), S (153,70 ppm), Na (15,40 ppm), Cu (1,7 ppm), dan pH 6,6-7,5. Vermikompos yang berkualitas baik ditandai dengan warna hitam kecoklatan hingga hitam, tidak berbau, bertekstur remah dan matang (Fahrudin, 2009). Kascing kaya akan N yang berasal dari perombakan bahan organik yang kaya N dan ekskresi mikroba yang bercampur dengan tanah dalam sistem pencernaan cacing tanah. Tingginya kandungan N dalam kotoran cacing tanah juga disebabkan oleh proses metabolisme dalam tubuh cacing itu sendiri juga menghasilkan N (Elfayetti, 2017).

Parnihadi (2009) Kascing mengandung humus sebesar 13,88 % berguna meningkatkan kesuburan tanah karena di dalam kascing terdapat banyak mikroorganisme dan karbon organik yang mendorong perkembangan ekosistem dan rantai makanan dalam tanah. Karbon organik dalam kascing menjadi sumber energi bagi biota tanah. Kandungan nutrisi, Zat Pengatur Tumbuh dan mikroorganisme dalam kascing bersama-sama meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman yang terkandung di dalamnya. Komposisi kascing juga meliputi berbagai zat yang esensial bagi tanaman. Zat ini dibutuhkan dalam jumlah yang sangat kecil tetapi bila tidak tersedia dapat mengganggu perkembangan dan produksi tanaman yang diusahakan. Kascing menyediakan nutrisi bagi tanaman dalam waktu yang relatif lebih lama (*longivity*) karena nutrisi dilepas secara berangsur oleh mikroba atau bakteri yang terkandung di dalamnya.

Unsur-unsur kimia yang terdapat dalam kascing siap diserap tanaman dan sangat berguna bagi pertumbuhan dan produksinya. Disamping itu kascing mengandung mikroba dan hormon perangsang pertumbuhan tanaman. Jumlah mikroba yang banyak dan aktivitasnya yang tinggi ini bisa mempercepat pelepasan unsur-unsur hara dari kotoran cacing menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman (Anonimus, 2017).

Kascing mengandung berbagai bahan atau komponen yang bersifat biologis, fisika maupun kimia yang sangat dibutuhkan untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Adapun komponen biologis yang terkandung dalam kascing diantaranya hormon pengatur tumbuh seperti gibberelin, sitokinin dan auxin (Elfayetti, 2017).

Hasil penelitian Sahrul (2011) bahwa pemberian kascing 5-20 ton/ha dapat memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman dan dapat meningkatkan jumlah daun, dan berat kering tanaman sorgum. Hasil penelitian Dailami (2015), Pemberian kascing dan NPK disarankan menggunakan dosis kascing 4 ton/ha dan NPK 250 kg/ha, karena memberikan hasil yang lebih baik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis.

Penggunaan kascing bisa memperbaiki pertumbuhan dan produksi tanaman. Secara umum, dapat dikatakan bahwa semakin tinggi dosis kascing, semakin tinggi perubahan pertumbuhan dan produksi yang dicapai. Berat tongkol jagung tanpa kascing hanya 12,67 gram, sedangkan dengan menggunakan kascing 300 gram/m² berat tongkol 64,64 gram (Prihatiningsih, 2008).

Pemakaian pupuk kascing yang dikombinasikan dengan pupuk kimia dapat mengurangi pemakaian pupuk kimia. Penggunaan pupuk kascing dengan pupuk kimia merupakan penerapan pupuk berimbang merupakan salah satu cara

meningkatkan efisiensi pemupukan. Hal ini dikarenakan, dalam pemupukan berimbang selain pupuk N,P dan K, diberikan pula pupuk organik, karena dapat meningkatkan manfaat pupuk N P K dan kesuburan tanah sehingga pemupukan yang diberikan akan lebih efisien (Kuncoro,2008).

Pupuk anorganik atau disebut juga sebagai pupuk mineral adalah pupuk yang mengandung satu atau lebih senyawa anorganik. Fungsi utama pupuk anorganik adalah sebagai penambah unsur hara atau nutrisi tanaman. Beberapa manfaat dan keunggulan pupuk anorganik antara lain: mampu menyediakan hara dalam waktu relatif lebih cepat, menghasilkan nutrisi tersedia yang siap diserap tanaman, kandungan jumlah nutrisi lebih banyak, tidak berbau menyengat, praktis dan mudah diaplikasikan. Sedangkan kelemahan dari pupuk anorganik adalah harga relatif mahal dan mudah larut dan mudah hilang, menimbulkan polusi pada tanah apabila diberikan dalam dosis yang tinggi. Unsur yang paling dominan dijumpai dalam pupuk anorganik adalah unsur N, P, dan K (Rasyiddin, 2017). Salah satu pupuk an-organik yang biasa digunakan yaitu pupuk TSP.

Pupuk TSP adalah nutrient an-organik yang digunakan untuk memperbaiki hara tanah. Unsur hara P merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman. Tidak ada unsur hara lain yang dapat mengganti fungsinya di dalam tanaman, sehingga tanaman harus mendapatkan unsur P secara cukup untuk pertumbuhannya secara normal karena P dibutuhkan tanaman cukup tinggi. Fosfor berperan penting dalam sintesa protein, pembentukan bunga, buah dan biji serta mempercepat pemasakan. Kekurangan P dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, anakan sedikit, lambat pemasakan dan produksi tanaman rendah. Kebutuhan tanaman akan hara P dapat dipenuhi dari berbagai sumber antara lain TSP (Triple Super Phosphate) yang mengandung kadar P_2O_5 43 – 45%

yang pada umumnya diberikan sekaligus pada awal tanam. Agar pupuk yang diberikan efisien, pupuk P harus diberikan dengan cara, waktu, serta takaran yang tepat jumlah dan jenisnya (Kuncoro, 2008).

Tanaman akan menyerap fosfor dalam jumlah besar dalam bentuk ortofosfat ion (H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}). Konsentrasi dari ion tersebut dalam larutan tanah pada setiap waktu adalah rendah dan biasanya kurang dari 1ppm. Kadar atau jumlah masing-masing sangat tergantung kepada pHtanah. Bentuk H_2PO_4^- banyak dijumpai pada tanah masam, sedangkan HPO_4^{2-} umumnya dijumpai pada tanah dengan pH diatas 7,0. (Arinong, A.R, 2013).

Fosfor merupakan unsur yang diperlukan dalam jumlah besar yang berfungsi sebagai penyusun sel hidup, terutama dalam pembelahan dan pembentukan membran sel, berperan aktif dalam mentransfer energi yakni merubah ADP menjadi ATP. Fosfat diserap tanaman dalam bentuk ion ortofosfat H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} dan ion ini tidak diikat oleh liat ataupun koloid organik karena muatannya sama (Rahmi, 2007).

Pada tanah yang miskin unsur P, pemupukan 75 – 100 kg TSP per hektar perlu dilakukan untuk mendapatkan pertanaman dan hasil yang baik. Fosfor untuk tanaman ditentukan oleh bentuk ion unsur ini. Bentuk ion ditentukan oleh pH larutan dimana ion itu terdapat. Kalau larutan asam hanya terdapat ion H_2PO_4^- jika pH naik yang dominan ion HPO_4^{2-} dan akhirnya ion PO_4^{3-} (Rukmi, 2009).

Fosfor diserap tanaman sepanjang masa pertumbuhannya, periode terbesar penggunaan fosfor dimulai pada masa pembentukan polong sampai 10 hari sebelum biji berkembang penuh. Perlakuan terbaik dengan pemberian pupuk fosfat (TSP) 150 kg/ha (Agustina, 2004). Pemupukan fosfat yang bersumber dari

pupuk TSP mampu meningkatkan berat kering tanaman sorgum. Peningkatan berat kering tanaman dikarenakan penambahan pupuk fosfat akan meningkatkan kesuburan tanah terutama terhadap ketersediaan P (Sholikha, 2015).

Akbar (2016) menyatakan bahwa pupuk P terbaik untuk tanaman sorgum adalah dengan dosis sebanyak 72 kg/ha meningkatkan serapan P dan hasil tanaman sorgum. Kandungan kadar P_2O_5 pupuk ini adalah 46% artinya setiap 100 kg pupuk TSP didalamnya terkandung 46 kg unsur hara P_2O_5 .

Fadilah (2015) Pemberian pupuk Fosfat 33 g/plot dapat memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman jagung manis pada umur 45 HST, dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 30 HST, jumlah daun umur 30 dan 45 HST, panjang tongkol dan bobot tongkol per plot.

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution KM 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama empat bulan dimulai bulan Maret sampai dengan Juni 2018 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : benih Sorgum varietas Numbu (Lampiran 2), Kascing, TSP, Urea, KCl, Furadan 3 G, Decis EC 25, plang perlakuan. Sedangkan Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, garu, gunting, handsprayer, meteran, palu, paku, timbangan analitik, tali rafia, kamera digital, dan alat-alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah faktor K (Pupuk Kascing) yang terdiri dari empat taraf perlakuan dan P (Pupuk TSP) yang terdiri dari empat taraf perlakuan sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan, dimana setiap perlakuan terdapat tiga ulangan, sehingga terdapat 48 satuan percobaan (plot). Setiap plot terdiri 8 tanaman dan 3 tanaman dijadikan sampel pengamatan dan total keseluruhan tanaman berjumlah 384 tanaman.

Adapun faktor perlakuan adalah :

Faktor K :Dosis pupuk kascing, terdiri dari 4 taraf yaitu :

K0 = Tanpa Pemberian Pupuk Kascing

K1 = 240 gram/plot (2 ton/ha)

K2 = 480 gram/plot (4 ton/ha)

K3 = 720 gram/plot (6 ton/ha)

Faktor P : Dosis TSP, terdiri dari 4 taraf yaitu :

P0 = Tanpa pemberian Pupuk TSP

P1 = 9 gram/plot(75 kg/ha)

P2 = 18 gram/plot (150 kg/ha)

P3 = 27 gram/plot (225 kg/ha)

Adapun Kombinasi perlakuan Pupuk Kascing dan Pupuk TSP dapat dilihat pada Tabel.1 di bawah.

Tabel.1. Kombinasi perlakuan pupuk Kascing dan TSP pada tanaman sorgum

Faktor K	Faktor P			
	P0	P1	P2	P3
K0	K0P0	K0P1	K0P2	K0P3
K1	K1P0	K1P1	K1P2	K1P3
K2	K2P0	K2P1	K2P2	K2P3
K3	K3P0	K3P1	K3P2	K3P3

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik, apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan lahan penelitian

Lahan penelitian dibersihkan dari gulma, kemudian dilakukan pengolahan tanah untuk dibalikan ataupun digemburkan dengan menggunakan cangkul. Lahan yang digunakan dengan ukuran panjang 18,5 X 7.5 m. Pembuatan plot sebanyak 48 plot dengan ukuran 1,2 X 1,0 m dimana satu plot terdiri dari 8 tanaman dengan jarak antar plot 50 cm.

2. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan sebelum pemberian perlakuan sesuai dengan denah penelitian (Lampiran 3).

3. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara tugal, yaitu membuat lubang sedalam \pm 3 cm dengan jarak tanam 60 cm x 25 cm, kemudian benih dimasukkan kedalam tanah sebanyak 1 benih/lubang tanam, kemudian lubang tanam ditutup tanah kembali.

4. Pemberian Perlakuan

a. Pupuk Kascing

Pemberian Pupuk Kascing diberikan satu kali yaitu satu minggu sebelum tanam dengan cara diaduk merata dengan tanah dengan dosis masing-masing perlakuan K0 = Tanpa Pemberian Pupuk Kascing, K1 = 240 gram/plot (2 ton/ha), K2 = 480 gram/plot (4 ton/ha), K3 = 720 gram/plot (6 ton/ha)

b. Pupuk TSP

Pemberian Pupuk TSP diberikan satu kali pada saat tanam dengan cara larikan dengan jarak pemberian 5 cm dari lubang tanam dengan masing-

masing dosis sesuai perlakuan. P0 = Tanpa pemberian Pupuk TSP, P1 = 9gram/plot(75 kg/ha), P2 = 18 gram/plot (150 kg/ha), P3 = 27 gram/plot (225 kg/ha).

5. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari dengan menggunakan gembor, penyiraman dilakukan sampai tanaman sorgum siap panen.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan setelah tanaman berumur 2 minggu dan penyiangan selanjutnya dilakukan dengan interval sekali dua minggu sampai dilakukan pemanenan.

c. Pemupukan

Pemupukan dengan memberikan pupuk urea dan KCl dengan dosis masing masing 24 g (200 kg/ha) dan 12 g (100 kg/plot) per plot. Pemupukan diberikan pada saat tanaman berumur satu bulan setelah tanam dan diberikan dengan cara larikan dengan jarak 7 cm dari titik tumbuh tanaman.

d. Pembumbunan

Pembubunan dilakukan untuk menutupi bagian pangkal tanaman agar akar tanaman menjadi kokoh dan agar tanaman tidak mudah rebah serta menggemburkan tanah disekitaran tanaman, selama penelitian pembumbunan dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval 3 minggu

e. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit di lahan dilakukan secara preventif, Pengendalian hama dilakukan dengan menaburkan Furadan 3G di area plot, furadan 3G diberikan pada saat tanam dan digunakan untuk mencegah benih dimakan oleh semut. Selanjutnya penyemprotan insektisida Decis 25 EC dengan dosis 2 ml/liter air. Penyemprotan decis 25 EC dilakukan untuk mengendalikan ulat penggorok daun, dan trip. Penyemprotan dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu dan 4 minggu.

6. Panen

Panen dilakukan setelah terlihat adanya ciri-ciri seperti daun menguning dan kering, biji-biji bernas, keras, dan warna biji menjadi putih atau krem.

E. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini antara lain:

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman sorgum dilakukan sebanyak lima kali yaitu pada umur tiga minggu kemudian satu kali satu minggu sampai berbunga. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur dari ajir standar sampai daun tertinggi. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk grafik.

2. Umur berbunga (hari)

Pengamatan umur berbunga dilakukan dengan cara menghitung hari keberapa tanaman muncul bunga jantan, pengamatan bunga dilakukan pada bunga yang telah muncul mencapai >50% dari populasi setiap plot. Data hasil pengamatan yang diperoleh kemudian dianalisa secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3. Umur panen (hari)

Pengamatan terhadap umur panen tanaman dilakukan dengan menghitung hari sejak penanaman sampai pemanenan. Data pengamatan yang diperoleh kemudian dianalisa secara statistik dan akan disajikan dalam bentuk tabel.

4. Panjang malai (cm)

Pengamatan panjang malai sorgum dilakukan setelah panen dengan cara mengukur mulai dari pangkal malai sampai ujung malai sorgum dengan menggunakan meteran. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk grafik.

5. Berat malai pertanaman (g)

Pengamatan berat malai pertanaman dilakukan setelah panen dengan cara menimbang berat malai kering pada masing-masing tanaman sampel. Data yang diperoleh kemudian dianalisa secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Bobot 100 biji (g)

Pengamatan berat 100 biji dilakukan setelah biji dikeringkan selama satu minggu dengan cara memisahkan biji dari malai kemudian menghitung 100 biji dan menimbang dengan timbangan analitik. Data yang diperoleh dianalisa secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4.a) menunjukkan bahwa secara interaksi dan utama pupuk Kascing dan TSP memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sorgum. Rerata tinggi tanaman sorgum setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman sorgum umur 49 HST dengan perlakuan Kascing dan TSP (cm)

KASCING (g/plot)	PUPUK TSP (g/plot)				Rerata
	P0(0)	P1(9)	P2(18)	P3(27)	
K0 (0)	146,67 f	159,00 b-d	159,00 b-d	162,33 bc	156,75 b
K1(240)	148,67 ef	158,33 cd	157,00 cd	163,00 bc	156,75 b
K2(480)	153,00 d-f	154,67 de	163,00 bc	166,00 ab	159,17 ab
K3(720)	153,00 d-f	152,33 d-f	166,00 ab	170,33 a	160,42 a
Rerata	150,34 d	156,08 c	161,25 b	165,42 a	
KK 1,47%	BNJ K& P=2,58 BNJ KP=7,07				

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel 2. menunjukkan bahwa interaksi perlakuan Kascing dan pupuk TSP memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, dimana kombinasi perlakuan Kascing dosis 720 g/plot dan pupuk TSP 27 g/plot (K3P3) merupakan kombinasi perlakuan yang menghasilkan tinggi tanaman terbaik yaitu 170,33 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3P2 dan K2P3 namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Sedangkan kombinasi perlakuan K0P0 merupakan kombinasi perlakuan yang menghasilkan tinggi tanaman terendah yaitu 146,67 cm.

Tingginya tanaman yang dihasilkan pada kombinasi dosis Kascing 720 g/plot dan TSP 27 g/plot yaitu 170,33 cm disebabkan karena kombinasi perlakuan antara Kascing dan TSP mampu memenuhi kebutuhan

unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sorgum sehingga dapat meningkatkan sistem perakaran tanaman dalam proses penyerapan nutrisi dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam melakukan aktifitas pertumbuhannya. Dimana kascing berperan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sedangkan TSP berperan sebagai penyedia unsur hara dalam merangsang pertumbuhan akar dan sumber energi dalam berbagai aktivitas metabolisme seperti fotosintesis.

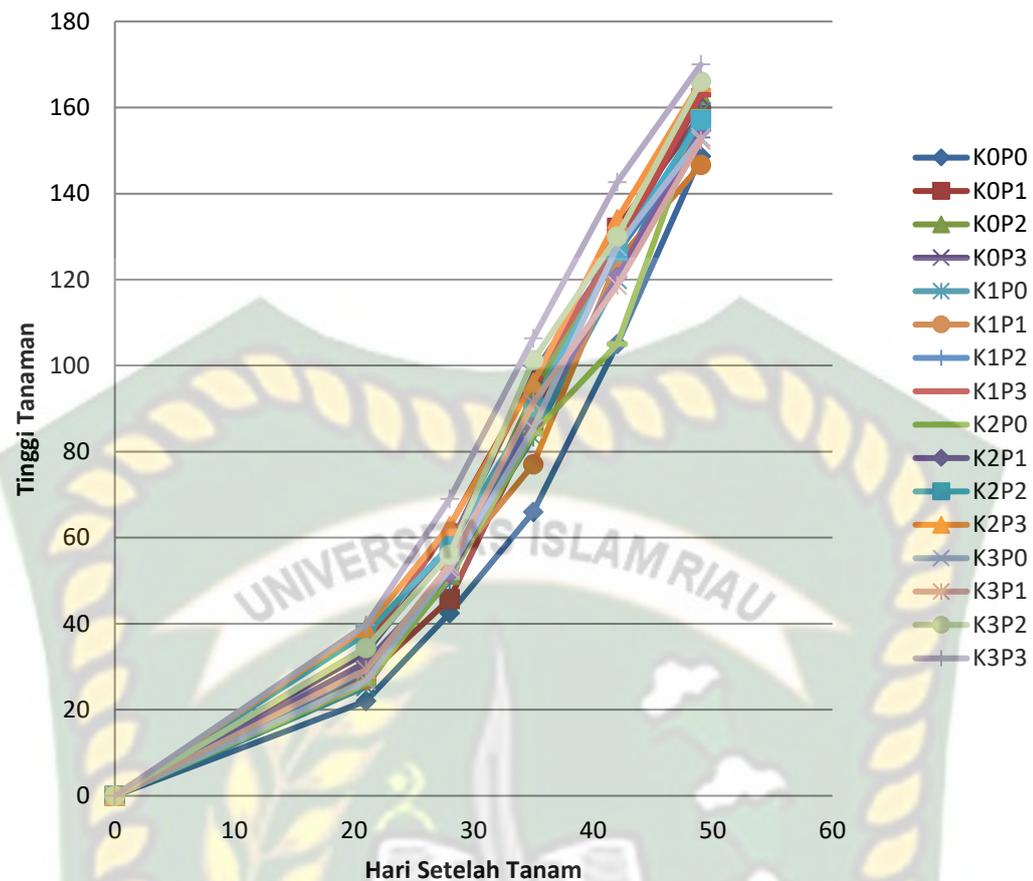
Pemberian Kascing dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga TSP yang diberikan mudah diserap oleh tanaman. Dengan adanya bahan organik didalam Kascing akan membuat tanah menjadi gembur sehingga akar dapat berkembang dengan baik dan dapat menembus lapisan tanah untuk mendapatkan unsur hara dari pemberian unsur hara fosfor. Menurut Syafrudin dkk (2012) menyatakan bahwa untuk dapat tumbuh dengan baik tanaman membutuhkan hara N, P, dan K yang merupakan unsur hara esensial dimana unsur hara ini sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman secara umum pada fase vegetatif. Sarief (1986), menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup selama proses pertumbuhan akan meningkatkan fotosintesis sehingga pembelahan, perbesaran dan diferensiasi sel akan lebih baik. Kascing mengandung nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Penambahan kascing pada media tanaman akan mempercepat pertumbuhan, meningkatkan tinggi dan berat tumbuhan. Sulistyawati, dkk (2008), pupuk organik yang dihasilkan dari cacing dapat memacu perpanjangan sel tanaman.

Unsur P merupakan bagian terpenting dalam metabolisme tanaman sebagai pembentuk gula fosfat yang dibutuhkan tanaman pada saat fotosintesis. Fotosintesis yang berjalan dengan baik akan menghasilkan fotosintat yang dapat

digunakan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Barus dkk (2014), menyatakan bahwa dengan fosfor yang cukup, laju fotosintesis menjadi optimal sehingga asimilat yang dihasilkan sebagian dimanfaatkan bagi pembentuk dan penyusun organ tanaman, seperti batang, sisanya disimpan dalam bentuk protein dan karbohidrat. Kekurangan fosfor mengakibatkan terlambatnya perkembangan akar sehingga tanaman menjadi kerdil, laju respirasi dan proses fotosintesis menurun. Roy dan Khandaker (2010) menyatakan bahwa tinggi tanaman sorgum secara bertahap meningkat seiring dengan meningkatnya dosis pupuk P.

Selain dari pupuk Kascing dan TSP tinggi tanaman juga disebabkan oleh keadaan lingkungan yang mendukungnya diantaranya suhu, cuaca, air, cahaya matahari dan lain-lain. Menurut Sugiarto dkk (2015) faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan perkembangan daun antara lain cahaya, suhu, udara, ketersediaan air, dan unsur hara.

Pada perlakuan KOP0, menunjukkan tinggi tanaman terendah, disebabkan karena tidak terpenuhinya kebutuhan hara sehingga fotosintesis tidak berlangsung dengan baik sehingga jumlah energi yang dihasilkan untuk pemanjangan jaringan meristem tanaman menjadi rendah. Defisiensi unsur hara P warna daunnya akan tampak tua dan sering tampak mengkilap kemerahan, bagian tepi daun ada warna merah ungu yang lambat laun berubah menjadi kuning, jika tanaman berbuah, buahnya kecil tampak jelek dan lekas matang, tumbuhnya kerdil, hal ini terjadi karena pembelahan sel terganggu. Warna daun berubah menjadi keunguan atau coklat mulai dari ujung-ujung daun pada tanaman yang masih muda.



Grafik 1. Rerata tinggi tanaman sorgum pada perlakuan Kascing dan TSP (cm)

Berdasarkan grafik diatas memperlihatkan bahwa pertumbuhan tanaman sorgum dengan perlakuan pupuk Kascing dan TSP menunjukkan bahwa pada fase pertumbuhan vegetatif yaitu dari umur 21, 28, 35, 42 dan 49 HST terus mengalami peningkatan. Tinggi tanaman setiap minggunya pada masing-masing perlakuan mengalami peningkatan rata-rata 29,91 cm sampai 33,41 cm, hal ini dikarenakan pada fase tersebut bahan asimilasi hasil fotosintesis sepenuhnya masih dimanfaatkan untuk pertumbuhan vegetatif.

B. Umur Berbunga (Hari)

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga sorgum setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4.b) menunjukkan bahwa interaksi Kascing dan TSP tidak memberikan pengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman sorgum,

namun secara utamamasing-masing perlakuan berpengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman sorgum. Rerata hasil pengamatan umur berbunga setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata umur berbunga sorgum dengan perlakuan Kascing dan TSP (Hari)

KASCING (g/plot)	PUPUK TSP (g/plot)				Rerata
	P0(0)	P1(9)	P2(18)	P3(27)	
K0(0)	58,67	57,67	56,33	56,33	57,25 b
K1(240)	58,00	57,00	56,67	55,67	56,84 b
K2(480)	58,33	56,67	55,67	55,33	56,50 ab
K3(720)	55,67	55,33	56,33	55,00	55,58 a
Rerata	57,67 b	56,67 ab	56,25 a	55,58 a	

KK=1,9% BNJ K& P=1,22

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel 3, menunjukkan bahwa pengaruh utama pupuk Kascing berbeda nyata terhadap pengamatan umur berbunga, dimana perlakuan terbaik dosis Kascing 720 g/plot (K3) dengan rata-rata umur berbunga 55,58 hari dan tidak berbeda nyata dengan K2. Sedangkan hasil umur berbunga paling lama adalah pada K0 yaitu 57,25 hari.

Cepatnya umur berbunga tanaman sorgum pada K3 disebabkan oleh pemberian kascing dengan dosis 720 g/plot dapat mempercepat pembungaan hal ini dikarenakan kascing mengandung hormon auksin, giberelin, dan sitokinin yang mampu memacu pembentukan bunga.

Agus Hartanto dkk (2009) menyatakan bahwa fungsi hormon dalam giberelin didalam tubuh tanaman adalah sebagai merangsang pembelahan sel kambium, merangsang pembungaan lebih awal sebelum waktunya. Selain hormon tumbuh, kascing juga mengandung unsur N, P, K yang cukup sehingga mampu membantu pembentukan pembungaan dan penguatan yang kemudian didukung oleh kondisi lingkungan pada tanaman.

Sutejo (2005), mengungkapkan bahwa ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor yang banyak dapat mempercepat pembungaan dan pembentukan buah. Ditambahkan lagi Hardjowigeno (2010) bahwa kekurangan unsur hara nitrogen dan fosfor dapat mengakibatkan gangguan pada metabolisme dan perkembangan tanaman, diantaranya dapat menghambat pembungaan dan pembentukan buah.

Ardianto (2006), mengemukakan bahwa bahan organik yang dimasukkan dalam tanah sesuai dengan kebutuhannya, mikroorganisme yang terdapat di dalam tanah akan hidup berarti akan memberikan medium yang lebih baik sehingga pertumbuhan tanaman juga akan baik dan menuju pertumbuhan generatif tanaman termasuk pembentukan bunga. Lingga dan Marsono (2008) menambahkan manfaat kascing bagi tanaman yaitu mempercepat panen, merangsang pertumbuhan akar, batang dan daun, serta merangsang pembentukan bunga.

Wijaya (2011), mengemukakan bahwa penggunaan pupuk organik dalam sistem pertanian organik memberikan beberapa manfaat seperti suplai hara makro dan mikro, meningkatkan kandungan organik tanah sehingga memperbaiki kemampuan tanah menahan air serta menambah porositas tanah dan meningkatkan kegiatan jasad renik dalam tanah. Penambahan bahan organik selain menambah unsur hara tanah juga akan mempengaruhi sifat tanah. Penelitian ini telah membuktikan bahwa pupuk kascing dengan dosis yang tepat sudah mampu mempercepat umur berbunga jika dibandingkan dengan tanpa pemberian pupuk kascing. Pengaruh utama pemberian pupuk TSP nyata terhadap umur berbunga pada tanaman sorgum, dimana perlakuan terbaik pada pupuk TSP 27 g/plot (P3) dengan umur berbunga 55,58 hari tidak berbeda nyata dengan P2 yaitu 56,25 hari. Sedangkan perlakuan yang menghasilkan umur berbunga paling

lama yaitu tanpa perlakuan dengan umur berbunga 57,67 hari yang tidak berbeda nyata dengan P1.

Dalam Sholikha (2015), Unsur fosfor (P) dapat memenuhi kebutuhan hara yang diperlukan tanaman dalam proses pembungaan. Unsur P merupakan perangsang tumbuh bagi akar-akar tanaman dan merupakan bahan mentah untuk pertumbuhan dan pembentukan sejumlah protein serta membantu asimilasi dan pernafasan bahkan mempercepat pembungaan dan pemasakan biji dan buah.

Basri, dkk (2015) menyatakan bahwa unsur fosfor juga merupakan unsur penting bagi tanaman, yang berfungsi sebagai zat pembungaan yang terikat dalam pembentukan senyawa organik yang terdapat dalam tubuh tanaman seperti pada inti sel, sitoplasma, membran sel, dan bagian tanaman yang berhubungan dengan perkembangan generatif seperti bunga

C. Umur Panen (Hari)

Hasil pengamatan terhadap umur panen sorgum setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4.c) menunjukkan bahwa interaksi kascing dan TSP tidak memberikan pengaruh nyata terhadap umur panen tanaman sorgum, namun secara utama masing-masing perlakuan berpengaruh nyata terhadap umur panen tanaman sorgum. Rerata hasil pengamatan setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata umur panen sorgum dengan perlakuan Kascing dan TSP (Hari)

KASCING (g/plot)	PUPUK TSP (g/plot)				Rerata
	P0	P1	P2	P3	
K0 (0)	100,33	99,33	99,67	99,67	99,75 b
K1(240)	99,67	101,33	100,33	97,00	99,58 b
K2(480)	100,00	98,67	99,67	98,00	99,09 b
K3(720)	98,67	99,00	96,67	95,33	97,42 a
Rerata	99,67 b	99,58 b	99,09 b	97,50 a	

KK=1,43% BNJ K&P=1,57

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel 4 menyimpulkan bahwa pemberian pupuk Kascing dengan umur panen tercepat yaitu pada dosis pupuk 720 g/plot (K3) yaitu 97,42 hari namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan adanya kandungan humus pada kascing sehingga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga nutrisi dapat terserap oleh tanaman dengan mudah dan adanya kandungan hormon yang terdapat pada kascing.

Parnihadi (2009) Kascing mengandung humus sebesar 13,88 % berguna meningkatkan kesuburan tanah karena di dalam kascing terdapat banyak mikroorganisme dan karbon organik yang mendorong perkembangan ekosistem dan rantai makanan tanah. Karbon organik dalam kascing menjadi sumber energi bagi biota tanah. Kandungan nutrisi, Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dan mikroorganisme dalam kascing bersama-sama meningkatkan ketersediaan dan daya kerja nutrisi yang terkandung di dalamnya. Humus merupakan suatu campuran yang kompleks, terdiri atas bahan-bahan yang berwarna gelap yang tidak larut dengan air (asam humik, asam fulfik dan humin) dan zat organik yang larut (asam-asam dan gula). Kesuburan tanah ditemukan oleh kadar humus pada lapisan olah tanah. Makin tinggi kadar humus makin subur tanah tersebut. Dengan membaiknya struktur perakaran sehingga daya serap nutrisipun lebih baik. Bersama dengan kalium, fosfor dipakai untuk merangsang pembungaan. Karena kebutuhan tanaman terhadap fosfor meningkat tinggi ketika tanaman akan berbunga. Unsur hara P juga berperan dalam proses respirasi dan fotosintesis, penyusunan asam nukleat, pembentukan bibit tanaman dan penghasil buah, perangsang perkembangan akar, sehingga tanaman akan lebih tahan terhadap kekeringan, dan, mempercepat masa panen sehingga dapat mengurangi resiko keterlambatan waktu panen (Balitra. 2015).

Pengaruh utama pemberian pupuk TSP nyata terhadap umur panen pada dosis 27 g/plot yaitu 97,50 hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainya. Dibandingkan dengan umur berbunga pada deskripsi pemberian TSP dengan dosis 27 g/plot mampu mempercepat umur panen sorgum. Cepatnya umur panen dipengaruhi oleh umur berbunga pada tanaman sorgum, dimana semakin cepat muncul bunga maka mempengaruhi umur panen tersebut. Pada deskripsi umur berbunga sorgum adalah 100-105 hari sedangkan pada dosis 27 g/plot lebih cepat menjadi 97,50 hari. Hal ini disebabkan karena unsur fosfor didalam TSP berfungsi dalam memacupertumbuhan akar, mempercepat proses proses fotosintesis yang kemudian di translokasikan keorgan penerima seperti malai. Besarnya jumlah fotosintat yang ditranslokasikan ke malai maka pengisian malai semakin cepat dan umur panenpun semakin cepat.

Umur berbunga berhubungan dengan umur panen dimana semakin cepat umur berbunga maka akan semakin cepat umur panen. Hal ini disebabkan karena proses pemasakan buah pada tanaman yang muncul bunga lebih dahulu akan lebih efektif dengan rentang waktu yang sama dalam pematangan buah. Hal ini di dukung oleh Chandrasari, dkk (2012) menyatakan bahwa tanaman yang berbunga lebih cepat memiliki fase generatif yang lebih cepat pula.

Dengan adanya unsur fospor maka sumber energi untuk fotosintesis tersedia dengan baik. Dengan demikian pembentukan asam amino dan protein untuk pembentukan sel-sel baru terjadi, apabila laju pertumbuhan sel berjalan dengan cepat maka pertumbuhan batang, akar dan daun berjalan dengan cepat. Proses pembentukan sel-sel baru tersebut akan mempengaruhi cepat masaknya buah, sehingga mempercepat umur panen suatu tanaman. (Ayunita dkk, 2014)

D. Panjang Malai (cm)

Hasil pengamatan terhadap panjang malai setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4.d) menunjukkan bahwa secara interaksi dan utama pemberian Kascing dan TSP memberikan pengaruh nyata terhadap panjang malai tanaman sorgum. Rerata panjang malai sorgum setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata panjang malai sorgum dengan perlakuan Kascing dan TSP (cm)

KASCING (g/plot)	PUPUK TSP (g/plot)				Rerata
	P0(0)	P1(9)	P2(18)	P3(27)	
K0 (0)	23,00 g	24,67 d-g	24,33 e-g	27 a-e	24,75 b
K1(240)	23,33 fg	25,00 c-g	27,33 a-d	28,00 ab	25,92 a
K2(480)	23,67 fg	27,00 a-e	25,33 b-g	27,67 a-c	25,92 a
K3(720)	24,00 fg	26,00 a-f	27,33 a-d	28,67 a	26,50 a
Rerata	23,50 c	25,67 b	26,08 b	27,84 a	

KK=3,49% BNJ K& P=1,00 BNJ KP=2,74

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel 5, menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk Kascing dan TSP nyata terhadap panjang malai tanaman sorgum, dengan kombinasi pupuk Kascing dan TSP masing masing 720g/plot dan 27 g/plot (K3P3) merupakan perlakuan terbaik dengan panjang malai 28,67 cm berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan yang menghasilkan panjang malai terendah adalah pemberian pupuk Kascing 480 g/plot dan tanpa pemberian TSP (K0P0) yaitu 23,00 cm berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hasil penelitian panjang malai sorgum yang dihasilkan pada K3P3 lebih panjang dari deskripsi yaitu yaitu 28,67 cm, sementara panjang malai pada deskripsi yaitu 22-23 cm. Panjangnya malai dikarenakan kedua kombinasi perlakuan tersebut mampu memberikan keseimbangan yang baik. Dimana Kascing mampu memperbaiki struktur fisik, kimia dan biologi tanah dan

meyumbangkan unsur hara sehingga pertumbuhan dan pembentukan malai tanaman sorgum dapat terjadi secara maksimal sedangkan pupuk TSP (27 g/plot) dianggap sudah mencukupi kebutuhan tanaman sehingga berpengaruh terhadap panjang malai sorgum. Defri (2018) menyatakan kandungan unsur hara P mempercepat pertumbuhan akar, mempercepat tumbuhnya daun baru dan sebagai bahan untuk energi metabolisme sehingga dapat mempercepat pertumbuhan serta tinggi tanaman yang diikuti dengan perpanjangan malai tanaman sorgum.

Perlakuan KOP0 menghasilkan malai terpendek dibanding dengan tanaman yang diberikan perlakuan lain. Hal ini dikarenakan tidak adanya asupan hara yang akan diserap oleh tanaman dan ditranslokasikan ke bagian tanaman dan menyebabkan malai tidak berkembang. Reni (2015), menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan malai sorgum searah dengan tingkat asupan hara dan air. Semakin baik asupan hara dan air maka pertumbuhan dan perkembangan malai sorgum menjadi optimal. Sedangkan kekurangan unsur hara dan cekaman air menyebabkan malai tidak mampu tumbuh dan berkembang secara optimal. Sulaiman dkk (2005) menambahkan rendahnya asupan hara dan air akan berdampak terhadap pertumbuhan dan perkembangan organ hasil menjadi rendah, sehingga organ hasil memiliki bentuk dan ukuran yang tidak normal.

E. Berat Malai Pertanaman (g)

Hasil pengamatan terhadap berat malai setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4.e) menunjukkan bahwa secara interaksi dan utama pemberian Kascing dan TSP berpengaruh nyata terhadap berat malai tanaman sorgum. Rerata berat malai sorgum setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata berat malai kering sorgum dengan perlakuan Kascing dan TSP (g)

KASCING (g/plot)	PUPUK TSP (g/plot)				Rerata
	P0(0)	P1(9)	P2(18)	P3(27)	
K0 (0)	61,00 f	65,67 ef	79 b-d	86,67 b	73,09 c
K1(240)	65,67 ef	72,33 de	82,33 bc	84,67 b	76,25 c
K2(480)	71,33 de	74,67 cd	82,67 bc	99,33 a	82,00 b
K3(720)	73,00 de	82,67 bc	97,00 a	105,00 a	89,42 a
Rerata	67,75 d	73,84 c	85,25 b	93,92 a	

KK =3,59% BNJ K& P=3,19 BNJ KP=8,76

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel 6, menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk Kascing dan TSP nyata terhadap berat malai tanaman sorgum, dengan kombinasi pupuk Kascing dan TSP masing masing 720g/plot dan 27 g/plot (K3P3) merupakan perlakuan terbaik dengan berat malai 105,00 g tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3P2 dan K2P3. Sedangkan perlakuan yang menghasilkan panjang malai terendah adalah tanpa perlakuan (K0P0) yaitu 61,00 g berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hasil penelitian dikompersikan kedalam luas lahan 1 ha, berat malai yang dihasilkan pada perlakuan K3P3 lebih berat dari deskripsi yaitu 7,0 ton, sementara rerata hasil produksi pada deskripsi yaitu 4,0-5,0 ton. Tingginya hasil berat malai tanaman sorgum tersebut dikarenakan adanya pengaruh pupuk kascing dengan dosis 72 g/plot dan TSP 27 g/plot, sehingga dapat memenuhi unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman, kascing mampu meningkatkan ketersediaan unsur P didalam tanah sedangkan pemberian TSP menambah unsur P untuk tanah. sehingga meningkatkan hasil pada tanaman sorgum. Sedangkan pada perlakuan K0P0 yang memiliki berat terendah dikarenakan pemberian dosis yang tidak tepat. Pemberian dosis yang tepat akan mampu memberikan hasil yang optimal sedangkan jika pemberian yang sedikit dan terlalu banyak akan memberikan dampak yang tidak baik bagi tanaman.

Proses pembentukan malai sorgum lebih dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara N, P dan K dalam jumlah yang banyak. Dalam Sugiarto (2015) Novizan (2002) mengungkapkan bahwa unsur hara N ikut berperan dalam pembentukan bunga (malai), namun peranan N tidak terlalu besar seperti halnya peranan unsur hara P dalam pembentukan malai. Fosfor mengaktifkan pertumbuhan tanaman, pertumbuhan bunga dan mempercepat pematangan buah.

Hasil produksi tanaman sangat berkaitan dengan jumlah organ hasil, bentuk dan ukuran organ hasil serta kondisi asupan hara dan air. Hakim (2012), menyatakan bahwa ukuran buah dan bobot organ hasil akibat pemenuhan hara dan air dalam jumlah yang tepat dan seimbang didalam tubuh tanaman.

Kascing berperan memperbaiki fisik tanah, serta menyediakan unsur hara termasuk unsur P yang membantu dalam proses pertumbuhan tanaman. Unsur P sangat kuat pengaruhnya untuk mempercepat masa pembungaan dan panen tanaman, terutama untuk jenis tanaman penghasil biji dan buah. Selain itu P juga merangsang pertumbuhan akar tanaman menjadi lebih panjang dan banyak sehingga dapat meningkatkan penyerapan hara dalam tanah (Al Amin, 2008).

Berat malai sorgum pada perlakuan K3P3 yang tidak berbeda nyata dengan K3P2 dan K2P3 diduga karena kombinasi perlakuan kascing dan TSP memenuhi ketersediaan unsur hara sehingga proses fotosintesis terjadi dengan cukup baik. Proses fotosintesis yang terjadi dapat menghasilkan fotosintat untuk ditranslokasikan ke bagian batang tanaman.

Menurut Lakitan (2015) yang menyatakan bahwa fotosintat yang dihasilkan pada daun dan sel-sel fotosintetik lainnya harus diangkut ke organ atau jaringan lain agar dapat dimanfaatkan oleh organ atau jaringan lain agar dapat dimanfaatkan oleh organ atau jaringan tersebut untuk pertumbuhan atau ditimbun sebagai bahan cadangan.

Pupuk kascing adalah pupuk organik untuk tanaman berupa kotoran cacing tanah berteksturn halus seperti pasir, berwarna hitam, homogen, tidak berbau, dan ringan. Pupuk kascing mempunyai sifat organik dan menyuburkan struktur tanah. Kelebihan dari pupuk kascing adalah ramah lingkungan, mempunyai C/N ratio yang rendah, kaya bahan meniral sehingga dapat meningkatkan mutu, tanah menjadi lebih gembur sehingga perakaran tanaman lebih sehat dan kuat, mengandung mikoriza membantu pertumbuhan akar tanaman dapat lebih tahan terhadap kekurangan air dan kekeringan. Kascing dapat diaplikasikan bersamaan dengan pupuk lain baik organik maupun anorganik, dimana kascing memiliki kemampuan meningkatkan kinerja pupuk di lahan sehingga mudah terserap tanaman dan terurai dengan lebih baik lagi. (Anonimmus,2017).

F. Bobot 100 Biji (g)

Hasil pengamatan terhadap bobot 100 biji sorgum setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 4.f) menunjukkan bahwa secara interaksi dan utama pemberian Kascing dan TSP berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji tanaman sorgum. Rerata bobot 100 biji sorgum setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata bobot 100 biji sorgum dengan perlakuan Kascing dan TSP (g)

KASCING (g/plot)	PUPUK TSP (g/plot)				Rerata
	P0(0)	P1(9)	P2(18)	P3(27)	
K0 (0)	2,08 g	2,67 ef	2,74 c-f	2,75 c-f	2,56 c
K1(240)	2,47 fg	2,7 d-f	3,11 b-e	3,08 b-e	2,84 b
K2(480)	2,64 ef	2,77 c-f	3,23 bc	3,44 ab	3,02 b
K3(720)	2,66 ef	3,19 bcd	3,39 ab	3.83 a	3,27 a
Rerata	2,46 c	2,83 b	3,12 a	3,28 a	

KK =5,93% BNJ K&P=0,19 BNJ KP=0,53

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel, menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk Kascing dan TSP nyata terhadap bobot 100 biji, dengan kombinasi pupuk Kascing

dan KCl masing masing 720g/plot dan 27 g/plot (K3P3) merupakan perlakuan terbaik dengan bobot 100 biji yaitu 3,83 g tidak berbeda nyata dengan K3P2 dan K2P3 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan perlakuan yang menghasilkan bobot 100 biji terendah adalah perlakuan control (K0P0) yaitu 2,08 g berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Beratnya bobot 100 biji dengan mengkombinasikan antara pupuk kascing dan TSP (K3P3) dikarenakan mampu memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sorgum. Jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman sorgum (Lampiran 2) bahwa bobot 100 biji lebih berat dibandingkan dengan deskripsi, bobot 100 biji per tanaman dalam penelitian ini yaitu 3,83 g sedangkan di deskripsi adalah 37 g/1000 biji jadi setiap 100 biji nya kurang lebih 36-37 g berarti dengan perlakuan pupuk kascing dan TSP sudah mampu melebihi bobot 100 biji yang ada di deskripsi.

Wida (2012) menyatakan bahwa berat biji tanaman sangat dipengaruhi oleh faktor genetik seperti bentuk daun, jumlah daun dan panjang atau lebarnya yang akan mempengaruhi proses fotosintesis tanaman. Fotosintesis akan meningkat apabila penyerapan air berlangsung maksimal sehingga produksi biji per tanaman juga bertambah berat. Selain itu faktor lingkungan yang juga berpengaruh yaitu musim tanam dan kesuburan tanah.

Marliah (2010), menyatakan bahwa, pupuk organik merupakan pupuk yang mengandung unsur hara makro dan mikro serta mengandung berbagai mikroorganisme yang berperan penting dalam merangsang pertumbuhan, dan meningkatkan bobot biji dan produksi tanaman yang dipengaruhi oleh keadaan unsur hara dalam tanah serta penyerapan yang dilakukan oleh akar tanaman.

Hal ini dikarenakan dengan pemberian dosis yang tepat maka akan memberikan hasil yang optimal pada tanaman, dan jika pemberian dosis dalam

jumlah yang sedikit ataupun banyak tidak akan memberikan dampak yang baik pada tanaman. Penggunaan kascing yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah nantinya akan membantu memudahkan akar dalam mengambil unsur hara yang berada didalam tanah baik unsur hara yang terkandung didalam kascing maupun unsur hara yang ditambahkan melalui pupuk TSP akhirnya berdampak pada peningkatan produksi tanaman.

Ketika tanah menjadi gembur akar tanaman akan lebih mudah menyerap unsur hara dan mentranslokasikan unsur hara untuk dilakukan fotosintesis kemudian akan ditranslokasikan kembali kebagian yang dibutuhkan tanaman dan akan dijadikan sebagai cadangan makanan. Menurut Suminarti (2011), fotosintesis dapat berlangsung dengan normal, maka asimilat yang dihasilkan dan ditranslokasikan bentuk ekonomis tanaman (biji) juga akan banyak. Sandra (2012), tingginya angka produksi tanaman dalam skala tiap-tiap tanaman maupun dalam skala jumlah buah dan biji bernas atau tidaknya. Bobot buah dan biji, jika kedua hal tersebut sama-sama tinggi sudah dapat dipastikan bahwa berat buah dan biji dalam kondisi jumlah tertentu akan tinggi pula begitu juga sebaliknya.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Interaksi pupuk Kascing dan TSP berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, panjang malai, berat malai pertanaman dan bobot 100 biji. Perlakuan terbaik adalah dosis Kascing sebanyak 720 g/plot dan dosis pupuk TSP sebanyak 27 g/plot (K3P3).
2. Pengaruh utama Kascing nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Perlakuan terbaik adalah pemberian dosis Kascing sebanyak 720 g/plot (K3)
3. Pengaruh utama pupuk TSP nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Perlakuan terbaik adalah pemberian dengan dosis TSP 27 g/plot (P3)

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk penelitian lanjutan pada tanaman sorgum dengan aplikasi dosis pupuk Kascing sebanyak lebih dari 720 g/plot dan pupuk TSP sebanyak lebih dari 27 g/plot karena sampai dosis kascing 720 g/plot dan pupuk TSP dosis 27 g/plot dari penelitian masih meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum.

RINGKASAN

Sorgum (*Shorgum bicolor* L.) adalah tanaman sereal yang berasal dari benua Afrika. Komoditas ini mulai mendunia sejak lahir tahun 1980-an. Belanda membawa sorgum ke Indonesia tahun 1925. Di Jawa, sorgum dikenal dengan nama cantel. Meskipun sudah masuk ke Indonesia sejak jaman pemerintah kolonial, namun sorgum mulai berkembang sekitar 1970-an. (Hermawan, 2014).

Sorgum merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat sebagai bahan pangan, pakan ternak dan bahan bakar alternatif. Sorgum memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi dibanding bahan pangan yang lainnya sehingga cukup potensial sebagai bahan pangan pengganti beras. Bahan Pangan Kalori 332kal, Protein 11g. Lemak 3,30 g, Karbohidrat 73g, Air 11,20 % Serat 2,30 %, Ca 28mg, P 287mg, Fe 4,40mg (Wicaksono, 2014).

Pemupukan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui penyediaan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman. Prinsip pemupukan yang tepat dapat memberikan pertumbuhan yang optimal dan memberi produksi tanaman maksimal. Pemberian pupuk organik pada tanah Podzolik Masam Kuning sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan memantapkan agregat-agregat tanah, menurunkan platisitas tanah, menggranulasi tanah dan meningkatkan kemampuan menahan air (Pranata, 2010). Ada dua jenis pupuk yang biasa digunakan, yaitu pupuk organik dan pupuk an-organik.

Kascing adalah kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Kascing merupakan campuran kotoran cacing dengan sisa media atau pakan dalam budidaya cacing tanah. Oleh karena itu, kascing merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan dan memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan kompos lain (Mashur, 2001).

Kascing mengandung KTK yang tinggi, 35 meq/100 g sampai 130 meq/100 g. KTK atau kapasitas tukar kation adalah kemampuan tanah untuk memberikan atau menerima kation, hara atau nutrisi tanaman. KTK kascing bervariasi sesuai dengan jenis bahan yang digunakan. KTK tanah lebih rendah daripada KTK kascing. Dengan demikian, kascing dapat menambah hara ke dalam tanah dan meningkatkan kesuburan tanah. Kascing dari cacing tanah *Lumbricus rubellus* mengandung C (20,20%), N (1,58%), C/N (13), P (703 ppm), K (218 ppm), Ca (349,9 ppm), Mg (214,3 ppm), S (153,70 ppm), Mn (661,50 ppm), Na (15,40 ppm), Cu (1,7 ppm), dan pH 6,6-7,5. Vermikompos yang berkualitas baik ditandai dengan warna hitam kecoklatan hingga hitam, tidak berbau, bertekstur remah dan matang (Fahrudin, 2009).

Unsur hara P merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman. Tidak ada unsur hara lain yang dapat mengganti fungsinya di dalam tanaman, sehingga tanaman harus mendapatkan unsur P secara cukup untuk pertumbuhannya secara normal karena P dibutuhkan tanaman cukup tinggi. Fosfor berperan penting dalam sintesa protein, pembentukan bunga, buah dan biji serta mempercepat pemasakan. Kekurangan P dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, anakan sedikit, lambat pemasakan dan produksi tanaman rendah. Kebutuhan tanaman akan hara P dapat dipenuhi dari berbagai sumber antara lain TSP (Triple Super Phosphate) yang mengandung kadar P_2O_5 43 – 45% yang pada umumnya diberikan sekaligus pada awal tanam. Agar pupuk yang diberikan efisien, pupuk P harus diberikan dengan cara, waktu, serta takaran yang tepat jumlah dan jenisnya (Kuncoro, 2008).

Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi pupuk Kascing dan TSP secara interaksi maupun secara utama pada tanaman sorgum (*Shorgum bicolor* L).

Penelitian ini tentang aplikasi pupuk Kascing dan TSP untuk pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum yang telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Jalan KH. Nasution Km 11, No 113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan, mulai dari bulan Maret sampai bulan Juni 2018.

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, dimana faktor pertama yaitu pemberian Pupuk kascing (K) yang terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 240, 480 dan 720 g/plot dan faktor kedua yaitu pemberian TSP (P) terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 9, 18 dan 27 g/plot sehingga didapat 16 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total keseluruhan 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 8 tanaman dan 3 tanaman digunakan sebagai sampel sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 384 tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi pupuk kascing dan TSP berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, panjang malai, berat malai, dan bobot 100 biji. Perlakuan terbaik adalah dosis pupuk kascing sebanyak 720 g/plot dan dosis TSP sebanyak 27 g/plot (K3P3). Pengaruh utama kascing nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Perlakuan terbaik adalah pemberian dosis pupuk kascing sebanyak 720 g/plot (K3). Pengaruh utama pupuk TSP nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Perlakuan terbaik adalah pemberian dosis pupuk TSP sebanyak 27 g/plot (P3).

DAFTAR PUSTAKA

- Agus. H, Abdul. H, widodo D.S. 2009. Pengaruh kalsium, hormon auksin, giberelin, sitokinin terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi* 12(3):72-75.
- Agustina, K. 2010. Tanggapan fisiologi akar sorgum (*Shorghum bicolor* L. Moench) terhadap cekaman aluminium dan defisiensi fosfor didalam Rhizotron. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 38 (2) : 88 – 94.
- _____. 2004. Dasar-Dasar Nutrisi Tanaman. PT. Rhineka Cipta. Jakarta
- Akbar, I. 2016. Aplikasi kompos pelepah sawit dan TSP pada tanaman sorgum (*Shorghum bicolor* L). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Al Amin, N.S. 2008. Pengaruh kascing dan pupuk anorganik terhadap efisiensi serapan P dan hasil jagung manis (*zea mays Saccharata sturt*) pada alfisols Jumantono. Skripsi Fakultas Pertanian Sebelas Maret. Surakarta.
- Anonimus. 2008. Pengembangan Teknologi dan Produksi Pembenihan Tanaman Sorgum. Yogyakarta.
- _____. 2012. Deskripsi Varietas Sorgum dan Teknik Budidaya Sorgum. <http://www.hutanku.com>. diakses 27 Agustus 2018
- _____. 2015. Produksi Tanaman Pangan Menurut Jenis Tanaman. <https://datastatistik.tanaman.pangan.go.id> .diakses tanggal 4 Oktober 2017
- _____. 2016. Bisa jadi pengganti beras, produksi sorgum di lamongan capai 6,5 ton/ ha. <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3323758/bisa-jadi-pengganti-beras-produksi-sorgum-di-lamongan-capai-65-tonha>. Diakses tanggal 24 Oktober 2018.
- _____. 2017. Perbandingan Pupuk Kascing dengan Pupuk Kandang. <http://peternakcacing.com/2017/kandungan-pupuk-kompos-cacing-dan-perbandingan-dengan-pupuk-kandang/>. diakses tanggal 11 Agustus 2018
- Ardianto. 2006. Pengaruh pemberian bahan ameliorant senyawa humat, bahan organik dan kapur terhadap pertumbuhan koro bengkok (*mucuna pruriens*) pada lahan bekas tambang batu bara PT. Arutmin Indonesia Tambang Batulicin Kalimantan selatan. Skripsi Fakultas pertanian, IPB. Bogor.
- Arinong, A.R. 2013. Fosfor Tanah. www.artikel-ilmiah/258fosfor-tanah-htm. diakses tanggal 2 Oktober 2018

- Ayunita. I. A., Mansyoer dan Sampoerno.2014. Uji beberapa dosis pupuk vermocompos pada tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L). Jurnal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau 2(1):11-22
- Balitra,2015. Mengenal Pupuk Fosfat dan fungsinya bagi tanaman. <http://balitra.litbang.pertanian.go.id/index.php?option=com.con>. Diakses 20 Agustus 2018.
- Barus, W. A, hadriman, K, Muhammad, A, S. 2014. Respon pertumbuhan dan produksi kacang hijau (*Phaseolus radiates* L) akibat penggunaan pupuk organik cair dan pupuk TSP. Agrium ISSN 0852-1077 19(1):1-11.
- Basri, H, Fifi P, Sukemi I S. (2015). Pemberian kombinasi pupuk kandang dengan NPK pada pertumbuhantanaman sorgum (*sorghum bicolor* (L.)Moench). JOM Faperta Univesitas Riau 2(1):1-11.
- Buhaira dan Elly, I. S. 2013. Pertumbuhan dan hasil jagung muda (*baby corn*) pada Perbedaan dosis kascing. ISSN. 2(3):132-137.
- Candra, M. J. 2011. Pengaruh pemberian mikoriza vesikular arbuskular (mva) dan berbagai dosis pupuk kompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L.Moench). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional Veteran.Yogyakarta.
- Chandrasari, S.E, Nasrullah, Sutardi. 2012. Uji daya hasil delapan galur harapan padi sawah (*Oryza sativa* L.). Peneliti Balai Pengembangan Teknologi Pertanian Yogyakarta 1(2):1-9.
- Dailami.2015 Pengaruhpemberian pupuk kascing dan NPK terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis (*Zea mays* Var *Saccharata Sturt*). Jurnal JOM Faperta Universitas Riau 2 (2):63-72.
- Defri. 2018. Pengaruh pemberian POC nasa dan pupuk TSP terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum (*Shorgum bicolor* L). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Dessyana. 2010. Kajian pengolahan substitusi sorgum instan berantioksidan tinggi. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institute Pertanian Bogor. Bogor
- Edy Sofyadi. 2011. Aspek Budidaya, Prospek, Kendala, dan Solusi Pengembangan Sorgum di Indonesia. UI Press. Jakarta.
- Elfayetti, Mahara Sintong¹, Kamarlin Pinem, L. Primawati. 2017. Analisis kadar hara pupuk organik kascing dari limbah kangkung dan bayam. Jurnal Geografi 9(1):1-10.
- Fadilah dan Khairul A. 2015. Pengaruh pemberian pupuk fosfat dan jarak tanam yang tepat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea*

mays saccharata sturt). Jurnal Penelitian Universitas Islam Tamiang 2(2):71-81

- Fahrudin. 2009. Budidaya caisim (*Brassica juncea* L.) menggunakan ekstrak teh dan pupuk kascing. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Hakim, 2012. Analisis Produksi Pertanian di Jawa Timur Periode Tahun 1980-2010. Skripsi Universitas Airlangga. Surabaya.
- Hardjowigeno. S. 2010. Ilmu Tanah. Akademik Pressindo, Jakarta. Cetakan ketujuh
- Hermawan. R. 2014. Usaha Budidaya Sorgum Sijago Dilahan Kekeringan. Pustaka Baru Press. Yogyakarta
- Kamara, I. K. 2014. Pengaruh dosis pupuk kascing dan bio urin sapi. <http://www.slideshare.net>. Diakses 14 agustus 2018
- Kuncoro, H. 2008. Efisiensi serapan P dan K serta hasil tanaman padi (*oryza sativa* L) pada berbagai imbangan pupuk kandang puyuh dan anorganik dilahan sawah palur sukoharjo. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Kusmiadi. 2011. Sorgum. <http://riwankusmiadi.ubb.ac.id>. Diakses 5 Oktober 2017.
- Lakitan, B. 2015. Dasar -Dasar Fisiologi Tanaman. Rajawali press. Jakarta.
- Lingga dan Marsono. 2008. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar swadaya. Jakarta.
- Marliah, A, Nurhayati, H, Mutia. 2010. Pengaruh pemberian pupuk organik dan ZPT atonik terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. Hal 95-99.
- Mashur. 2001. Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP). Mataram.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Parnihadi. 2009. Manfaat Kascing. <http://parnihadikascing.blogspot.com/2009/11/ManfaatKascing.html>. Diakses pada tanggal 4 Maret 2018.
- Pranata. 2010. Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta

- Prihatiningsih, Nur Laila. 2008. Pengaruh kascing dan pupuk anorganik terhadap serapan k dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata Sturt*) pada tanah alfisol Jumantono. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Rahmi. 2007. Penetapan metode analisis P tersedia tanah etisol. Skripsi Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Rasyiddin. 2017. Kajian pupuk organik dan pupuk anorganik. Fakultas pertanian UMP
- Reni. 2015. Pemberian jenis pupuk organik dan NPK mutiara 16:16:16 pada tanaman sorgum. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Roy, P. R. S., and Z. H. Khandaker. 2010. Effect of phosphorus fertilizer on yield and nutritional value of sorghum (*Shorghum bicolor*) fodder at three cuttings. Bangkok Journal Animal Science. 39(1&2): 106 – 115.
- Rukmi. 2009. Pengaruh Pemupukan Kalium dan Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. Universitas Muria Kudus. Kudus.
- Sahrul. 2011. Pengaruh tingkat pemberian pupuk kascing terhadap pertumbuhan dan produksi bahan kering sorgum varietas super 1. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
- Sandra, E. 2012. Hubungan Unsur Hara dan Tanaman. Penerbit Rhineka Cipta. Yogyakarta.
- Sarief. 1986. Fisika-Kimia Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Sholikhah, R. N., Usmani., Slameto. 2015. Pertumbuhan dan hasil biji sorgum pada sistem tumpang sari sorgum-kacang tanah dengan penambahan mikoriza dan berbagai jenis pupuk fosfat. Jurnal Agria Universitas Jember 1(1):13-21.
- Sihono, Wijaya, M. I dan Soeranto Human. 2010. Perbaikan Kualitas Sorgum Manis Melalui Teknik Mutasi untuk Bioetanol. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi Badan Tenaga Nuklir Nasional. Jakarta Selatan.
- Sinha. 2009. Cacing tanah: vermicompos nutrisi tanaman yang kuat atas kompos konvensional dan kondisioner tanah pelindung terhadap pupuk kimia yang merusak keamanan pangan dan keamanan pangan. Jurnal Agric and Environ 5(1):1-55
- Soeranto Hoeman. 2012. Prospek Dan Potensi Sorgum Sebagai Bahan Baku Bioetanol. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (PATIR) dan Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). Jakarta Selatan

- Subagio. H. dan M. Aqil. 2014. Perakitan dan pengembangan varietas unggul sorgum untuk pangan, pakan dan bioenergi. Balai Penelitian Tanaman Serealia. IPTEK Tanaman Pangan. 9(1):1-7.
- Sugiarto, Fifi P, Armaini. 2015. Pemberian kombinasi pupuk organik terhadap varietas sorgum (*Shorghum bicolor* L). Jurnal Online Mahasiswa Universitas Riau 1(2) 17-25.
- Sulaiman. 2005. Petunjuk Teknik Analisis Tanah, Tanaman, Air Dan Pupuk. Balitbang, Departemen Pertanian. Bogor.
- Sulistiyawati, E. Mashita, N. dan Choesin D.N. 2008. Pengaruh Agen Dekomposer Terhadap Kualitas Hasil Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga. ITB. Bandung.
- Sumarno. 2013. Inovasi dan Teknologi Penembangan Sorgum. IAARD Press. Bogor
- Suminarti, N. E. 2011. Pengaruh jarak tanam dan defoliasi daun terhadap hasil tanaman jagung (*Zea mays* L) varietas bisma. Jurnal Ilmiah Habitat 11(1):100-110.
- Sutejo. M. 2005. Pupuk Dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta. Cetakan Kedelapan
- Syafruddin, Nurhayati, dan W. Ratna. 2012. Pengaruh jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas jagung manis. Jurnal Floratek Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh. 7 (2) : 107 – 114.
- Warta. 2012. Potensi tanaman sorgum untuk menopang ketahanan pangan nasional. IAARD Press. Jakarta
- Wicaksono. 2014. Tanaman Sorgum. http://www.Biodiversitywarriors.Org/isi_katalgphp?idk=160&judul=Tanaman-sorgum. Diakses tanggal 27 September 2017.
- Wida.S.A. 2012. Pengaruh pemberian jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan sorgum (*Shorghum bicolor* L) dilahan wonogiri. Skripsi Fakultas Sebelas Maret. Solo
- Wijaya, A. 2011. Pengaruh pemuukan dan pemberian kapur terhadap pertumbuhan daya hasil kacang tanah (*Arachis hypogae* L.). Skripsi. Departement Budidaya Pertanian. Rakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Yuwono. 2015. Sorgum (*Shorghumbicolor* L. *Moench*). [http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/05/sorgum-sorghum-bicolor-l moench /](http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/05/sorgum-sorghum-bicolor-l-moench/)Diunduh 3 September 2017.