

**PENGARUH PUPUK KANDANG KAMBING DAN NPK
16:16:16 TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA PRODUKSI
JAHE MERAH (*Zingiber officinale* R.)**

OLEH :

ALBERTO SAMUEL ESTO

154110269

SKRIPSI

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2020**

KATA PERSEMBAHAN

“Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apapun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur” (Filipi 4:6).

*Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Bapa dan Tuhan Yesus Kristus atas kasih karunia, penyertaan, pertolongan, kekuatan dan penghiburan yang telah diberikan sampai saat ini baik disaat susah maupun senang sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh Pupuk Kandang Kambing dan NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Jahe Merah (*Zingiber officinale* R.)*

Hari takan indah tanpa mentari dan rembulan, begitu juga hidup takan indah tanpa tujuan, harapan serta tantangan. Meski terasa berat, namun manisnya hidup justru akan terasa, apabila semuanya terlalui dengan baik, meski harus memerlukan pengorbanan.

Detik yang berlalu, jam yang berganti, hari yang berrotasi, bulan dan tahun silih berganti, hari ini 30 Juni 2020 saya persembahkan sebuah karya tulis buat kedua orang tua dan keluarga sebagai bukti perjuangan saya untuk membanggakan mereka meskipun tidak seimbang dengan perjuangan yang diberikan mereka, namun saya yakin yang saya lakukan hari ini merupakan langkah awal untuk saya membuat senyuman bangga kepada keluarga saya terutama bapak dan mama.

Terimakasihku untukmu, Bapakku Sumihar Samosir Pakpahan dan mamakku Juni Anni Nurlela tercinta, yang telah banyak berjasa dalam perjalanan kehidupanku. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tidak terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada bapak dan mama yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cinta kasih yang tidak terhingga yang tidak mungkin dapat kubalas hanya dalam selembaar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat bapak dan mama bahagia, karena kusadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih untuk bapak dan mama yang selalu membuat motivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik, Terimakasih Bapak... Terimakasih Mamak.

Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan terhadap diriku, terimakasih saya ucapkan kepada Kakakku Arnila sari Pakpahan SE dan Yusci Baita Pakpahan A.Md yang banyak memberikan motivasi dan semangat serta doa kepadaku disaat aku mengalami kesusahan dan menjadi tempat beristirahat untuk melepas penat yang luar biasa. Semoga kelak kedepannya kalian dapat membahagiakan bapak dan mama melebihi aku yang sekarang ini dan semoga Tuhan selalu memberkati dan melindungi kalian “I love you”.

Atas kesabaran dan ilmu yang telah diberikan untuk itu penulis persembahkan ungkapan terimakasih kepada Ibu Dr. Ir. Siti Zahra, MP selaku Dekan, bapak Drs. Maizar, M.P selaku Ketua Program Studi Agroteknologi serta Bapak M. Nur, SP, MP selaku Sekretaris Program Studi Agroteknologi dan terkhusus kepada Ibu Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si selaku Pembimbing yang telah meluangkan waktu dan kesempatannya untuk membimbing saya sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Selanjutnya tak lupa pula saya sampaikan ucapan terimakasih kepada bapak Dr. Faturrahman, M.Sc dan bapak Ir. Sulhaswardi, MP serta ibu Sri Mulyani, SP, M.Si yang telah memberikan saya saran dan masukan yang membangun sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Tidak lupa pula penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Abang Nur Samsul Kustiawan, SP, MP, Abang Kismadi, ST, Kakak Lisa Nordan, SE, Daniel Siahaan SH, Andi Silban SH, Roby Jonathan Tumangger ST, Roy Westly Hutauruk ST, Abdi Mulia Siburian A.Md, Kristian Simanjuntak SH, Hariyanto Maruli Situmorang S AB, Rando Pasaribu ST, Rian Silaen S.Th, Akxa Simaremare S.Pd dan Elon Douglas Marbun SE.

Seperjuangan Agroteknologi Kelas E Angkatan 2015 Aldo P.Silaban, SP, Agun Dermawan, SP, Rici Ripaul Sitorus, SP, Nurhasanah, SP, Tardi, SP, Indra Lodewick Gultom, SP Arie Marhentiawan SP, Arief Hidayattullah SP Wahyu Hidayatullah SP, Tardi, SP, Khairil Amri ,SP, Arief Tri Kurniawan, SP, Ichan Agustine, SP, Ahmad Supriyanto, SP, Jamia Risa Liana, SP, Novia Guspepi, SP, Siskawati, SP dan teman-teman kelas E lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu namanya,. Terimakasih atas kebersamaan kita selama ini, terimakasih atas ketulusan cinta dan kasih syangnya, terimakasih telah memberiku kebahagiaan dan melalui banyak hal bersama kalian. Kalian adalah saksi perjuanganku selama ini dan sampai detik ini. Kalian bukan hanya sekedar sahabat tapi kalian adalah keluarga bagiku. Suatu kehormatan bisa berjuang bersama kalian, semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan Yang Mahasa Esa.

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua. Atas segala kekhilafan salah dan keraguanku, kurendahkan hati serta diri menjabatkan tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah, skripsi ini kupersembahkan.

“Jesus Bless you and me”

BIOGRAFI PENULIS



Alberto Samuel Esto, dilahirkan di Medan, Provinsi Sumatera Utara pada tanggal 19 Agustus 1997, merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara terlahir dari pasangan Bapak Sumihar Samosir Pakpahan dan Ibu Junni Anni Nurlela Simorangkir. Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 035, Kota Pekanbaru pada tahun 2009, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMP) 25 Kota Pekanbaru pada tahun 2012, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) Tri Bhakti Koa Pekanbaru pada tahun 2015. Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2015 disalah satu perguruan tinggi Universitas Islam Riau Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (S1) Kota Pekanbaru Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada tanggal 30 Juni 2020 dengan judul “Pengaruh Pupuk Kandang Kambing dan NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale* R.)”.

Alberto Samuel Esto, S.P

ABSTRAK

Alberto Samuel Esto (154110269) judul penelitian “Pengaruh Pupuk Kandang Kambing dan NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Jahe Merah (*Zingiber officinale* R.). Penelitian 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 5 bulan dari bulan September 2019 – Januari 2020. Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui pengaruh interaksi dan pengaruh utama pupuk kandang kambing dan Pupuk NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jahe merah.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 Faktor. Faktor pertama Pupuk Kandang kambing (K) terdiri dari 4 taraf yaitu: 0, 120, 240 dan 360 g/polybag, sedangkan faktor kedua pupuk NPK (N) 16:16:16 yang terdiri 4 taraf yaitu: 0, 3, 6 dan 9 g/polybag. Dari dua faktor tersebut, terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan. Maka terdapat 48 unit percobaan. Tiap satuan unit terdiri dari 4 tanaman, dan 2 dijadikan tanaman sampel, sehingga jumlah keseluruhan berjumlah 192 tanaman. Data dianalisis secara statistik dan bila terdapat perbedaan nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan sebagai berikut : Interaksi pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap jumlah daun, jumlah anakan, berat rimpang basah per rumpun dan berat rimpang kering per rumpun. Perlakuan terbaik pupuk kandang kambing 360 g/polybag dan dosis NPK 16:16:16 9 g/polybag (K3N3). Pengaruh utama pupuk kandang kambing berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah pupuk kandang kambing 360 g/polybag (K3). Pengaruh utama dosis NPK 16:16:16 berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah dosis NPK 16:16:16 9 g/polybag (N3).

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi. Dengan judul “Pengaruh pupuk kandang kambing dan NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan serta produksi jahe merah (*Zingiber officinale R.*)

Terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Ir. T. Rosmawaty, M.Si selaku Pembimbing yang banyak memberikan arahan dan bimbingan sehingga selesai dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dekan, Bapak Ketua Program Studi Agroteknologi, staf pengajar, dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah memberikan bantuan. Tidak lupa ucapan terima kasih kepada orang tua dan rekan – rekan mahasiswa atas segala bantuan yang telah diberikan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, untuk itu dengan hati yang terbuka penulis mengharapkan sumbangan pikiran, kritikan dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

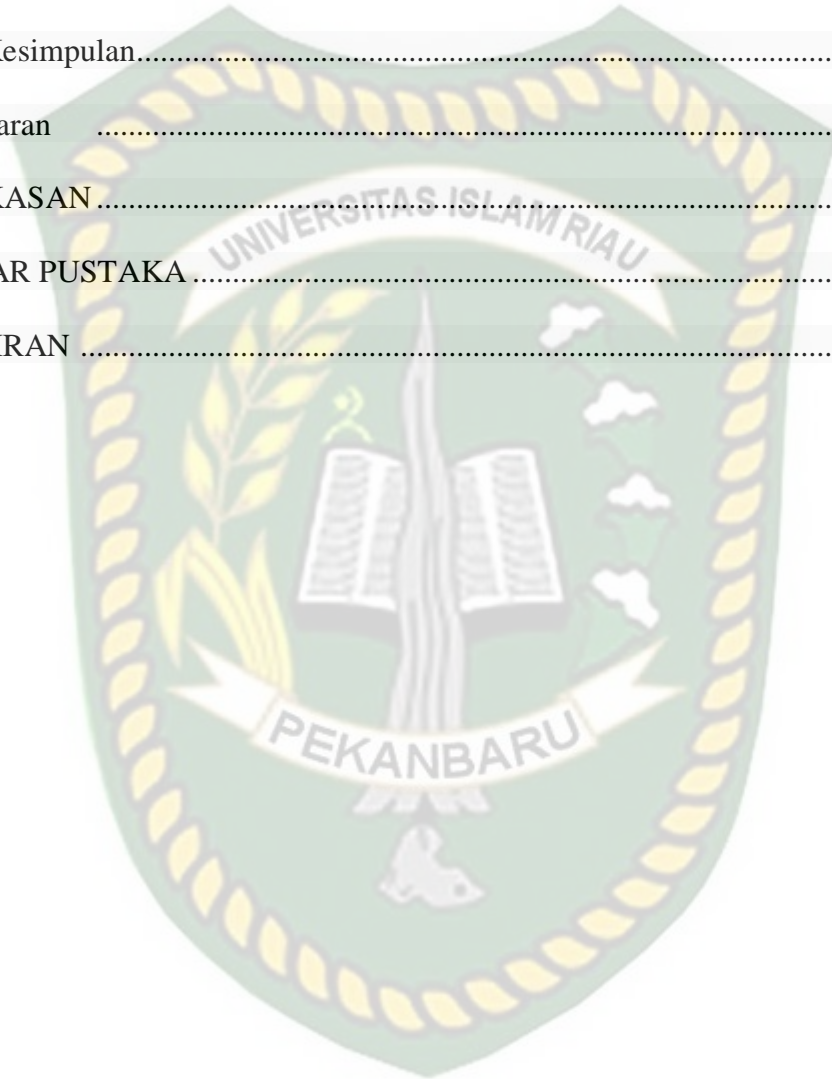
Pekanbaru, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
COVER	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian.....	4
C. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
III. BAHAN DAN METODE.....	14
A. Tempat dan Waktu	14
B. Bahan dan Alat	14
C. Rancangan Percobaan.....	14
D. Pelaksanaan Penelitian	16
E. Parameter Pengamatan.....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Tinggi Tanaman	22
B. Jumlah Daun.....	25
C. Jumlah Anakan Per Rumpun	27

D. Berat Rimpang Basah Per Rumpun.....	29
E. Berat Rimpang Kering Per Rumpun.....	31
F. Indeks Panen.....	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
A. Kesimpulan.....	36
B. Saran.....	36
RINGKASAN.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	44



Dokumen ini adalah Arsip Miitik :

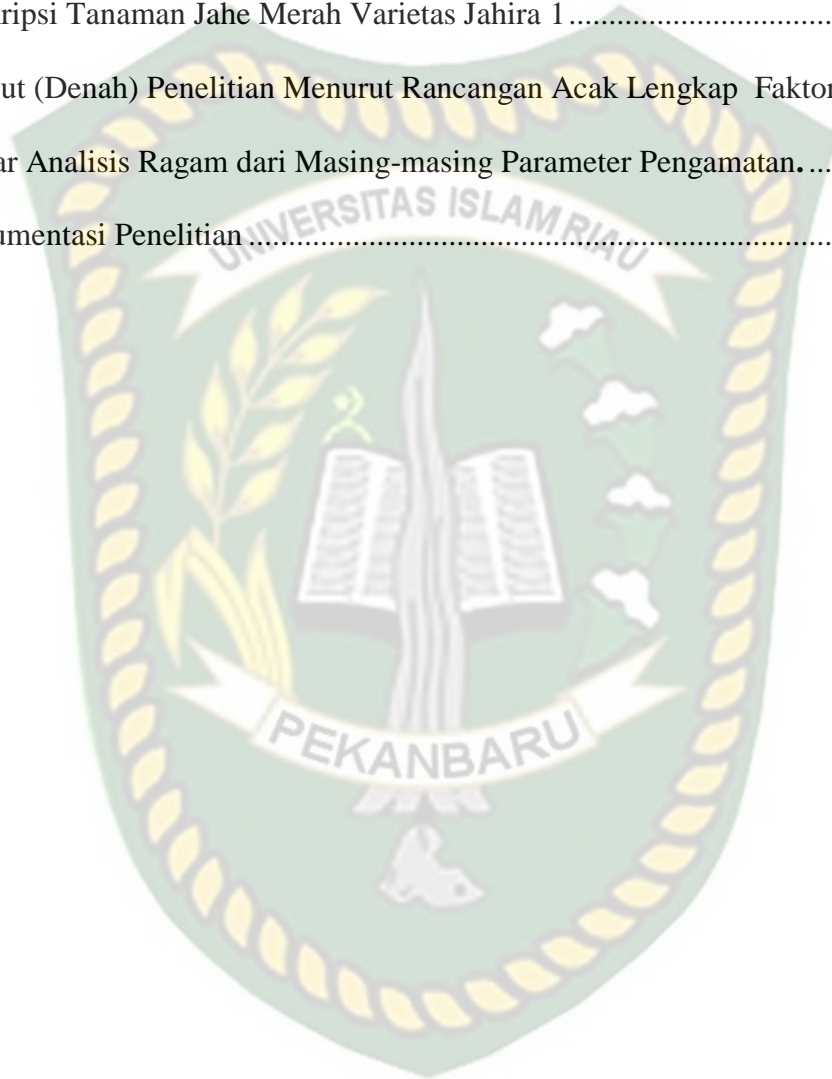
Perpustakaan Universitas Islam Riau

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Kombinasi Perlakuan pupuk kandang kambing dan dosis NPK 16:16:16	15
2. Rata-rata tinggi tanaman dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 (cm).....	22
3. Rata-rata jumlah daun dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 (helai).....	25
4. Rata-rata jumlah anakan per rumpun dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 (buah).....	27
5. Rata-rata berat rimpang basah per rumpun dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 (g).....	29
6. Rata-rata berat rimpang kering per rumpun dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 (g).....	31
7. Rata-rata indeks panen dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16.	34

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian September 2019 – Februari 2020.....	44
2. Deskripsi Tanaman Jahe Merah Varietas Jahira 1	46
3. Layout (Denah) Penelitian Menurut Rancangan Acak Lengkap Faktorial.....	47
4. Daftar Analisis Ragam dari Masing-masing Parameter Pengamatan.....	48
5. Dokumentasi Penelitian	50



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) merupakan salah satu jenis tanaman obat yang berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai bumbu bahan obat tradisional dan bahan baku minuman serta makanan. Jahe merah merupakan tanaman rimpang penghangat tubuh yang sudah digunakan sebagai obat-obatan tradisional secara turun-temurun sejak zaman dahulu karena mengandung volatile (minyak astirin) dan non volatile (oleoresin) paling tinggi jika dibandingkan dengan jahe yang lain.

Rimpang jahe dapat baik digunakan dalam bentuk segar maupun olahan, jahe segar digunakan sebagai bahan campuran minuman penyegar, campuran minyak wangi atau parfum, campuran bahan kosmetik serta berbagai macam obat tradisional seperti obat sakit kepala, menambah nafsu makan, dan obat terkilir

Melihat prospek pasar komoditas jahe merah maka perlu dilakukan usaha pengembangan dan peningkatan produksinya. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi jahe merah ini adalah dengan intensifikasi lahan. Peningkatan produktivitas tanaman jahe secara intensifikasi sangat memungkinkan untuk dilakukan yaitu dengan melakukan pemupukan organik dan anorganik yang berimbang.

Menurut Badan Pusat Statistik Riau 2019 produksi jahe 5 tahun terakhir mengalami peningkatan yaitu pada tahun 2015 sebanyak 910,946 kg, meningkat pada tahun 2016 1,023,092 kg begitu juga tahun 2017 1,033,722 kg tetapi mengalami penurunan pada tahun 2018 908,147 kg meningkat kembali pada tahun 2019 1,091,840 kg. Peningkatan produksi pada tanaman jahe di Provinsi Riau dilakukan dengan perluasan areal penanaman tanaman jahe, pada tahun 2015

luas panen jahe 321,564 ha, meningkat pada tahun 2019 yaitu 617,413 ha (Anonymous, 2019).

Tanaman obat Jahe Merah, baru dapat menghasilkan rimpang jahe yang baik dan dapat dipanen setelah masa penanaman dan pemeliharaan selama 10-12 bulan. Memerlukan kesabaran dan ketelatenan yang tinggi dari pelaku budi daya Jahe Merah untuk mendapatkan hasil yang baik dan maksimal. Harga jahe merah memang sering naik turun, dan biasanya berada pada range harga Rp25.000 – Rp45.000 per kilogram (Zulfan, et al. 2018).

Salah satu upaya meningkatkan produksi tanaman dapat dilakukan dengan pemupukan diantaranya penggunaan pupuk organik dan pupuk an-organik. Pupuk organik terdiri dari : Pupuk kandang, kompos, pupuk hijau. Manfaat pupuk kandang kotoran kambing untuk mengembalikan kesuburan tanah, baik dari segi fisik maupun kimia, dan untuk meningkatkan produktifitas tanaman.

Penggunaan pupuk organik dapat dilakukan dengan memanfaatkan kotoran hewan salah satunya kotoran kambing. Kotoran kambing memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi dibandingkan kotoran sapi yang umum digunakan petani. Meskipun kotoran kambing dan sapi sama-sama bisa dimanfaatkan sebagai pupuk kandang , namun dari masing-masing jenis memiliki kandungan yang berbeda. Manfaat dari pupuk kandang kambing secara ilmiah adalah mengandung N sebesar 0.60% dan K sebesar 0,17% yang lebih tinggi di bandingkan kotoran sapi. Sedangkan unsur P setara dengan pupuk kandang lain seperti sapi dan kuda (Parnata, 2010).

Hal ini menunjukkan bahwa pupuk kandang kambing berpotensi untuk di jadikan pupuk organik yang dapat meningkatkan daya dukung pertumbuhan dan produksi tanaman jahe merah. Selain itu mengurangi dampak pencemaran

terhadap lingkungan. Kotoran kambing memiliki sejumlah mikroba *Bacillus* sp, *Lactobacillus* sp, *Saccharomyces*, *Aspergillus*, serta *Aktinomcetes* (Anonim, 2014). Aktivitas mikroba dengan sekresi lendir mampu meningkatkan butiran halus tanah (Rahayu *dkk.*, 2014).

Sementara pupuk anorganik memiliki kelebihan dalam memenuhi sifat kimia tanah seperti penambahan unsur hara yang tersedia di dalam tanah, tetapi penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan akan berdampak terhadap penurunan kualitas tanah dan lingkungan. Salah satu jenis pupuk anorganik yang biasa digunakan dalam budidaya tanaman adalah pupuk NPK. Selain itu, pemberian pupuk anorganik perlu diimbangi dengan pemberian pupuk organik pada tanaman budidaya supaya dapat meningkatkan produktivitas tanah karena bahan organik memiliki kemampuan untuk memperbaiki sifat fisika maupun biologi pada tanah (Suwahyono, 2011).

Selain pupuk organik perlu penambahan pupuk an-organik (kimia) untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jahe merah diantaranya pupuk NPK 16:16:16.

Pupuk NPK adalah salah satu jenis pupuk majemuk yang mudah ditemukan dan sudah umum dipakai petani. Dikatakan pupuk majemuk karena dalam satu paket atau bentuk pupuk terdapat langsung tiga unsur hara (N, P, K), pupuk ini mempunyai sifat higroskopis tinggi mudah diserap oleh tanaman, dan praktis penggunaannya. Pupuk NPK merupakan rekayasa formula pupuk yang menghasilkan formula pupuk secara kimia yang mengandung senyawa hara makro yang digunakan untuk meningkatkan produksi tanah (Anonimus, 2011).

Pemberian pupuk organik dan anorganik memberikan manfaat bagi ketersediaan hara yang dapat diserap secara efektif oleh tanaman jahe merah

secara berkelanjutan dan meningkatkan kualitas dan produktivitas tanaman jahe merah. Pengkombinasikan pupuk kandang kambing dan pupuk NPK Mutiara mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas pertumbuhan dan produksi tanaman jahe merah khususnya di Riau dimana hal ini dapat memberikan informasi mengenai pupuk kandang kambing yang bermanfaat dalam pembudidayaan tanaman jahe merah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jahe Merah (*Zingiber officinale* R.).

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi pupuk kandang kambing dan Pupuk NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jahe merah.
2. Untuk mengetahui pengaruh pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jahe merah.
3. Untuk mengetahui pengaruh pupuk NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jahe merah.

C. Manfaat Penelitian

1. Merupakan syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
2. Memberikan informasi dan pengetahuan mengenai pupuk kandang kambing dan NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jahe merah.
3. Dapat menjadi referensi selanjutnya bagi penelitian pupuk kandang kambing dan NPK 16:16:16 pada tanaman jahe.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman. (Q.S. AL-An'am: 99).

Jahe merah (*Zingiber officinale* var *Rubrum*) merupakan salah satu komoditas ekspor rempah-rempah Indonesia yang memberikan peranan cukup berarti dalam penerimaan devisa negara. Jahe banyak digunakan sebagai bahan obat-obatan, minuman, makanan dan juga sebagai rempah-rempah. Tanaman jahe berasal dari Asia Tropik yang tersebar dari India sampai Cina. Jahe merupakan salah satu tanaman sumber bahan baku industri jamu tradisional dan industri rumah tangga yang digunakan untuk penyedap masakan.

Tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* .R) yang termasuk dalam divisi Spermatophyta atau tumbuhan tingkat tinggi yang berasal dari Angiospermae atau tumbuhan berbiji tertutup dan kelas tumbuhan dengan biji berkeping satu yang biasa disebut monocotyledone. Klasifikasi botani tanaman jahe merah adalah sebagai berikut: Kingdom : Plantae, Divisi : Spermatophyta, Subdivisi : Angiospermae, Class : Monocotyledoneae, Ordo : Zingiberales, Family : Zingiberaceae, Genus : *Zingiber*, Spesies : *Zingiber officinale*, Roscoe (Paramitasari, 2011).

Adapun jenis jahe berdasarkan aroma, warna, bentuk dan besarnya rimpang terdiri atas (1) jahe putih, rimpangnya agak pipih, warna putih, seratnya lembut, aroma kurang tajam; (2) jahe kuning/jahe badak/jahe gajah, rimpangnya besar (gemuk), warna kuning muda, serat halus, aroma kurang tajam, banyak digunakan untuk bahan makanan dan minuman; (3) jahe merah (sunti), rimpangnya kecil, warna merah jingga, serat kasar, aroma sangat tajam, dan pedas, banyak digunakan untuk bahan obat-obatan (Harianto,1993) dalam (Jufriandi, 2016).

Jahe memiliki batang semu yang terdiri atas seludang-seludang daun tanaman atau pelepah-pelepah daun yang menutupi batang. Batang tanaman jahe tumbuh tegak lurus, bagian luar batang agak licin dan sedikit mengkilap berwarna hijau tua, basah-basah atau banyak mengandung air. Tanaman jahe memiliki rimpang (rhizoma), bertulang daun menyirip atau sejajar, serta pelepah daun yang saling membalut secara vertikal membentuk batang semu (Nurkiswa, 2013).

Jahe merah atau jahe sunti memiliki rimpang berwarna merah dan lebih kecil dari pada jahe putih kecil. Daging rimpangnya berwarna jingga muda sampai merah. Diameter rimpang dapat mencapai 4 cm dengan panjang rimpang hingga 12.5 cm. Sama seperti jahe kecil, jahe merah selalu dipanen setelah tua. Jahe ini memiliki kandungan minyak atsiri yang sama dengan jahe kecil sehingga cocok untuk ramuan obat-obatan (Fathona, 2011).

Produk utama tanaman jahe adalah rimpang jahe, yang mengandung oleoresin dan minyak atsiri. Secara umum komponen senyawa kimia yang terkandung dalam jahe terdiri dari minyak menguap (*volatile oil*), minyak tidak menguap (*non volatile oil*) dan pati. Minyak atsiri termasuk jenis minyak menguap, sedangkan oleoresin adalah campuran resin dan minyak atsiri yang diperoleh dari ekstraksi menggunakan pelarut organik (Putri, 2014).

Jahe merah memiliki bunga berupa bulir yang menempel pada tangkai bulir yang keluar dari akar rimpang. Tangkai bulir dikelilingi daun pelindung yang berbentuk bulat lonjong, berujung runcing. Bunga terletak pada ketiak daun pelindung dengan daun kelopak dan daun bunga masing-masing tiga buah yang sebagian bertautan (Paramitasari 2011).

Berdasarkan hasil penelitian para ahli, jahe memiliki efek farmakologis yang berkhasiat sebagai obat. Dari ketiga jenis jahe yang ada, jahe merahlah yang lebih banyak digunakan sebagai obat, karena kandungan minyak atsiri dan oleoresinnya paling tinggi dibandingkan dengan jenis jahe yang lain sehingga lebih ampuh menyembuhkan berbagai macam penyakit. Kandungan minyak atsiri jahe merah berkisar antara 2,58 – 3,72 persen dari bobot kering. Jumlah ini jauh lebih tinggi dibandingkan kandungan minyak atsiri jahe gajah, yaitu sebesar 0,82 – 1,68 persen dari bobot kering dan kandungan minyak atsiri jahe emprit, yaitu sebesar 1,5 – 3,3 persen dari bobot kering. Selain itu, kandungan oleoresinnya juga lebih tinggi dibandingkan jenis jahe lainnya, yaitu mencapai 3 persen dari bobot kering (Fathona, 2011).

Rimpang jahe membentuk umbi, besar kecilnya umbi bergantung pada varietas tanamannya. Rimpang agak pipih kepinggir membentuk cabang (ranting) kesegala arah yang saling tumpang tindih. Cabang rimpang yang berada di atas dapat membentuk batang baru, sedangkan yang berada dibagian bawah dapat membentuk perakaran baru. (Tunggul, 2012).

Minyak atsiri jahe berbentuk cairan kental berwarna kehijauan sampai kuning dan berbau harum khas jahe. Komponen utama minyak atsiri jahe yang menyebabkan bau harum adalah zingiberen dan zingiberol. Kandungan minyak atsiri ini berkisar antara 1 – 3 persen tergantung dari karakteristik jahe yang

diekstrak. Selain itu, jahe juga mengandung komponen lain dalam jumlah kecil seperti limonen yang berfungsi menghambat jamur *Candida albicans* dan sebagai obat flu; komponen 1,8-cineole yang berfungsi mengatasi ejakulasi prematur dan perangsang aktivitas syaraf pusat; serta komponen farnesol yang dapat merangsang regenerasi sel (Fathona, 2011).

Syarat tumbuh tanaman jahe dengan iklim secara umum daerah dengan tipe iklim A, B, dan C menurut klasifikasi Schmidt – Ferguson adalah sesuai untuk pembudidayaan jahe (Jufriandi 2016).

Dalam pemilihan varietas jahe yang akan dibudidayakan disesuaikan dengan tujuan penanaman. Penanaman jahe putih besar atau disebut juga jahe badak lebih sesuai jika ditujukan untuk memperoleh rimpang segar, sedangkan jahe putih kecil untuk memproduksi jamu baik dalam bentuk segar maupun kering. Untuk membuat rempah-rempah dan minyak astiri diutamakan varietas jahe merah, pemilihan ini bertujuan untuk memperoleh nilai usaha yang menguntungkan (Safitri, 2011).

Perbanyakan tanaman jahe masih dilakukan dengan menggunakan rimpangnya. Untuk bahan benih sebaiknya digunakan rimpang yang berasal dari tanaman yang cukup tua, yaitu umurnya antara 9-12 bulan. Bahan yang berasal dari rimpang yang belum cukup umur akan menghasilkan tanaman jahe yang mudah terserang bakteri dan cendawan. Penanaman yang dilakukan harus memperhitungkan masa dorman (istirahat) dari rimpang jahe. Masa dorman itu biasanya berlangsung beberapa bulan setelah panen. Di Indonesia, biasanya masa dorman berlangsung sepanjang musim kemarau, akan tetapi bila saat penanaman telah tiba tetapi rimpang masih dalam masa dorman, maka perlu dilakukan upaya untuk mengatasinya. Cara yang dapat dilakukan adalah dengan pengeringan yakni menjemur selama 4 jam sehari selama 4-6 hari (Febriansyah, 2014).

Banyaknya OPT tular benih, menjadi kendala dalam penggunaan rimpang sebagai benih untuk perbanyak tanaman jahe. Benih yang sudah terinfeksi sulit untuk disterilkan dan hal ini dapat menurunkan produksi benih jahe. Oleh karena itu ketersediaan benih yang bebas dari penyakit dan varietas yang diinginkan pasar dalam jumlah, waktu dan harga yang memadai, sangat terbatas, sehingga menghambat pengembangan tanaman jahe di Indonesia. Penggunaan biji sebagai benih menjadi alternatif terobosan yang potensial, namun masih menghadapi kendala karena jahe jarang berbunga dan berbiji (Melati, 2010).

Penggunaan pupuk organik mampu menjadi alternatif dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Fungsi pupuk organik terhadap sifat fisik yaitu menggemburkan tanah, memperbaiki aerasi dan drainase, meningkatkan ikatan antar partikel, meningkatkan kapasitas menahan air, mencegah erosi dan longsor dan merevitalisasi daya olah tanah. Fungsi pupuk organik terhadap sifat kimia yaitu meningkatkan kapasitas tukar kation, meningkatkan ketersediaan unsur hara dan meningkatkan proses pelapukan bahan mineral. Adapun terhadap sifat biologi yaitu menjadikan sumber makanan bagi mikroorganisme tanah seperti fungi, bakteri, serta mikroorganisme menguntungkan lainnya.

Pemupukan sangat penting karena disamping menambah kebutuhan hara tanaman, pupuk juga dapat mempekaya unsur hara dalam tanah. Pupuk yang diberikan dapat berupa pupuk organik maupun anorganik (pupuk kimia). Pupuk organik mempunyai kelebihan yaitu melepaskan unsur hara secara perlahan-lahan sehingga mempunyai efek residu dalam tanah dan bermanfaat bagi tanaman lainnya, sedangkan pupuk anorganik (kimia) mampu meningkatkan produktivitas dalam tanah dengan waktu yang cepat tetapi mengakibatkan degradasi pada struktur tanah.

Penggunaan pupuk organik antara lain dapat dilakukan dengan pemberian pupuk kompos/ pupuk kandang. Agar pemberian lebih berhasil dengan menggunakan dosis pupuk yang tepat diharapkan dapat menunjang pertumbuhan tanaman, sehingga potensi tanah disekitarnya dapat digunakan secara optimal bagi usaha pertanian khususnya untuk pertumbuhan tanaman Jahe merah.

Pupuk organik merupakan pupuk dengan bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan unsur hara yang bervariasi. Pupuk organik dengan bahan organik merupakan salah satu pembentuk agregat tanah yang mempunyai peran sebagai bahan perekat antar partikel tanah. Penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk anorganik, karena pupuk organik tersebut dapat meningkatkan kadar hara, meningkatkan kemampuan kimiawi, meningkatkan kemampuan fisik dan meningkatkan aktivitas mikroba tanah (Leszczynska dan Malina, 2012).

Burhanuddin dan Nurmansyah (2010) berpendapat bahwa pupuk kandang dapat meningkatkan daya menahan air, memperbaiki struktur, dan granulasi tanah, serta memperbaiki permeabilitas tanah. Selain dapat memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah bahan organik yang berasal dari pupuk kandang juga mampu meningkatkan aktivitas dan jumlah organisme tanah.

Pupuk kandang diperlukan untuk pertanaman jahe dalam jumlah besar karena bagi perkembangan rimpang diperlukan tingkat kegemburan tanah yang cukup tinggi. Tanpa pemberian pupuk organik, produksi rimpang akan rendah dengan mutu yang kurang baik. Pemberian bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah (struktur tanah, kemantapan agregat, daya pegang air, permeabilitas dll). Sedangkan terhadap kimia tanah perannya adalah menambah nilai tukar kation, gudang hara makro, mikro dan meningkatkan aktifitas biologi tanah.

Kotoran kambing mengandung bahan organik yang dapat menyediakan zat hara bagi tanaman melalui proses penguraian. Proses ini terjadi secara bertahap dengan melepaskan bahan organik yang sederhana untuk pertumbuhan tanaman. Feses kambing mengandung sedikit air sehingga mudah terurai. Pupuk organik cair ini dapat dibuat dari kotoran kambing (feses) disebut biokultur ataupun biourine (urine kambing). Pada biokultur dan biourine diberikan aktivator yang sama yaitu EM4. Karena EM4 mengandung *Azotobacter* sp, *Lactobacillus* sp, ragi, bakteri fotosintetik, dan jamur pengurai selulosa. Yang mana keunggulan dari EM4 ini adalah akan mempercepat fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan cepat terserap dan tersedia bagi tanaman (Hadisuwito,2012)

Menurut Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2015), didapat bahwa kadar N, P, K, dan C-organik pada biokultur lebih tinggi dibandingkan urine atau feses yang belum difermentasi. Pupuk cair dari Kotoran kambing (feses) memiliki kandungan unsur hara relatif lebih seimbang dibandingkan pupuk alam lainnya karena kotoran kambing bercampur dengan air seninya (mengandung unsur hara), hal tersebut biasanya tidak terjadi pada jenis pupuk kandang lain seperti kotoran sapi (Paranata, 2010).

Menurut Hartatik (2010) pupuk kandang kambing 20 ton menghasilkan nilai tertinggi pada variable jumlah umbi, diameter umbi, bobot basah umbi, dan bobot kering angin umbi dengan hasil bawang merah sebesar 5,064 ton/ha. Hasil penelitian Noferi (2009) pada bawang merah menunjukkan bahwa penambahan kotoran kambing memberikan pengaruh terbaik terhadap volume umbi yaitu penambahan kotoran kambing dengan dosis 20 ton/ha pada bawang merah.

Ketersediaan unsur hara merupakan salah satu faktor penting sebagai penunjang pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman, pertumbuhan vegetatif tanaman akan terganggu jika suplai unsur har seperti unsur N, unsur P, maupun unsur K tidak tercukupi dengan baik (Hayat, 2014).

Selain penggunaan Pupuk organik, untuk meningkatkan produksi tanaman dapat digunakan pupuk an-organik diantaranya pupuk NPK. Penggunaan pupuk NPK Mutiara yang diberikan merupakan pupuk majemuk yang mengandung hara Nitrogen, Fosfor, dan Kalium yang diracik dalam bentuk butiran akan mampu memenuhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Dengan demikian pemberian unsur N, P, dan K yang seimbang maka kebutuhan hara tanaman akan terpenuhi dan dengan demikian pertumbuhan tanaman akan lebih baik. Penggunaan pupuk NPK Mutiara juga mampu meningkatkan produksi tanaman pare karena kandungan hara yang terdalam dalam pupuk NPK Mutiara.

Pupuk NPK adalah suatu jenis pupuk majemuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara yang digunakan untuk menambah kesuburan tanah. Pupuk majemuk yang sering digunakan adalah pupuk NPK karena mengandung senyawa ammonium nitrat (NH_4NO_3), ammonium dihidrogenfosfat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), dan kalium klorida (kcl). Kadar unsur hara N, P, dan K dalam pupuk majemuk dinyatakan dengan komposisi angka tertentu. Misalnya pupuk NPK 16:16:16 berarti dalam pupuk itu terdapat 16% nitrogen, 16% fosfor, dan 16% kalium. Penggunaan pupuk majemuk harus disesuaikan dengan kebutuhan dari jenis tanaman yang akan di pupuk karena setiap jenis tanaman memerlukan perbandingan N, P, dan K tertentu. Di Indonesia beredar beberapa jenis pupuk majemuk dengan komposisi N, P, dan K yang beragam (Chandra, 2011).

Selain menyediakan unsur hara, pemupukan juga membantu mencegah kehilangan unsur hara yang cepat hilang. Pupuk NPK mengandung berbagai unsur hara yaitu nitrogen, fosfor, kalium dan sulfur. Nitrogen dimanfaatkan tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dan merangsang pertumbuhan vegetatif seperti daun. Fosfor digunakan tanaman untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman dan merangsang pembungaan dan pematangan, kalium berfungsi dalam proses fotosintesis, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral termasuk air, dan sulfur yang berfungsi sebagai pembentukan asam amino dan pertumbuhan tunas (Shinta *dkk.*, 2014).

Dari hasil penelitian Kurniawati (2013) ini menunjukkan bahwa Pemberian pupuk NPK (16:16:16) dengan dosis 20 g /polibag dan 30 g/polybag memberikan hasil yang lebih tinggi bagi pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun dibandingkan dengan pemberian NPK dosis 10 g/ polibag, khususnya pada jumlah daun, jumlah bunga jantan, jumlahbunga betina, jumlah buah per tanaman, bobot buah pertanaman, panjang buah, dan bobot kering brangkasan tanaman mentimun.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Jumini (2011) bahwa penggunaan pupuk NPK mutiara 16:16:16 dengan dosis 5 g/tanaman setara 250 kg/h sudah meningkatkan bobot basah, bobot kering dan memberikan hasil produksi bawang merah yang tertinggi.

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu Penelitian

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 6 bulan terhitung dari bulan September 2019 – Februari 2020. (Lampiran 1)

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit jahe merah (Lampiran 2), pupuk NPK 16:16:16, Dhitane-45, Dolomit, Pupuk kandang kambing, Desis 25 EC, Curater 3G, rapia, kayu, dan paku. Sedangkan alat yang digunakan adalah cangkul, hand sprayer, kamera, ember, gembor, meteran, papan, seng, plat, dan alat-alat tulis yang dibutuhkan

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 Faktor. Faktor pertama adalah berbagai jenis kandang kambing (K) terdiri dari 4 taraf, sedangkan faktor kedua adalah berbagai dosis pupuk NPK(N) yang terdiri 4 taraf. Dari dua faktor tersebut, terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan. Maka terdapat 48 unit percobaan. Tiap satuan unit terdiri dari 4 tanaman, dan 2 diantaranya dijadikan tanaman sampel, sehingga jumlah keseluruhan berjumlah 192 tanaman.

Adapun faktor perlakuannya sebagai berikut.

Faktor pertama adalah pemberian berbagai pupuk kandang Kambing (K) yaitu:

K0 : Tanpa Pemberian Pupuk Kandang Kambing

K1 : Pupuk Kandang Kambing 120 gram/tanaman (10 ton/ha)

K2 : Pupuk Kandang Kambing 240 gram/tanaman (20 ton/ha)

K3 : Pupuk Kandang Kambing 360 gram/tanaman (30 ton/ha)

Faktor kedua adalah pemberian pupuk NPK (K) yaitu :

N0 : Tanpa pemberian pupuk NPK

N1 : NPK 16:16:16 3 gram/tanaman (250 kg/ha)

N2 : NPK 16:16:16 6 gram/tanaman (500 kg/ha)

N3 : NPK 16:16:16 9 gram/tanaman (750 kg/ha)

Kombinasi Perlakuan pemberian berbagai pupuk kandang kambing dan NPK pada tanaman jahe merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Kandang Kambing dan Dosis NPK 16:16:16

Faktor (K) Pupuk Kandang Kambing	Faktor (N) Pemberian Pupuk NPK			
	N0	N1	N2	N3
K0	K0N0	K0N1	K0N2	K0N3
K1	K1N0	K1N1	K1N2	K1N3
K2	K2N0	K2N1	K2N2	K2N3
K3	K3N0	K3N1	K3N2	K3N3

Hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik.

Jika F hitung lebih besar dari F tabel, maka dilanjutkan dengan Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

Lahan penelitian yang akan digunakan berukuran 14 x 8 meter. Lahan yang digunakan terlebih dahulu dibersihkan dari berbagai rumputan dengan menggunakan sabit dan cangkul. Lahan yang telah dibersihkan dari rerumputan lalu tanah diratakan dengan menggunakan cangkul.

2. Persiapan Bahan Penelitian

a. Rimpang Jahe Merah diperoleh dari Cisarug Sukabumi yang digunakan adalah rimpang jahe merah di gunakan berumur 10 bulan dari tanaman yang sehat terutama tidak terserang hama dan penyakit layu bakteri, busuk rimpang dan lalat rimpang. Sebelum melakukan tahap penanaman bibit dikedambahkan selama 4 minggu terlebih dahulu. Bibit yang akan di tanam kelapangan ada beberapa criteria yaitu memiliki 1-3 mata tunas dan panjang 4-5 cm.

b. Pupuk Kandang Kambing

Pupuk Kandang Kambing diperoleh dari Rumbai Pekanbaru, Riau

c. Pupuk NPK 16:16:16

Pupuk NPK 16:16:16 diperoleh dari toko pertanian Jalan Kaharudin Nasution Kota Pekanbaru.

3. Penyemaian

Penyemaian dilakukan dengan cara menanam jahe merah sedalam 5 cm lalu menutupnya dengan daun, supaya terhindar dari sinar matahari secara langsung. Selama penyemaian penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari karena jahe merah mengkehendaki tanah yang lembab, jahe merah yang disemaikan diberi naungan supaya tidak terkena sinar matahari langsung.

4. Persiapan Media

Media yang akan digunakan yaitu tanah yang di beli dari pedagang tanah di jalan Harapan Raya, polybag yang di gunakan yaitu berukuran 35 cm x 40 cm, dengan bobot tanah 5 kg. Kemudian polybag yang telah diisi tanah disusun secara acak pada masing-masing plot percobaan. Jarak antar Plot yaitu 50 cm dan jarak tanam 40 cm x 30 cm.

5. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan satu hari sebelum pemberian perlakuan sesuai dengan layout penelitian. Tujuannya untuk mempermudah dalam pemberian perlakuan serta parameter pengamatan (Lampiran 3).

6. Pemberi Perlakuan

a. Pupuk Kandang Kambing

Pemberian pupuk kandang kambing dilakukan satu kali yaitu seminggu sebelum tanam, dengan cara mencampurkan pupuk kandang kambing diaduk dengan rata dengan tanah. Setelah itu dimasukkan kedalam polybag sesuai dosis perlakuan K0 = Tanpa Perlakuan, K1= 120 gram/polybag, K2= 240 gram/polybag, K3= 360 gram/polybag.

b. Pemberian Pupuk NPK

Pupuk NPK diberikan sebanyak dua kali, yaitu pemberian pertama pada saat tanam yaitu setengah dari dosis taraf perlakuan, dan pemberian kedua dilakukan 30 hst yaitu setengah dari dosis taraf perlakuan, pemberian pupuk NPK diberikan dengan cara melingkar pada tanaman kemudian dimasukkan kedalam tanah pada kedalaman 5 cm dan kemudian ditutup kembali dengan tanah. Dosis pemberian sesuai dengan dosis taraf

perlakuan K0 = Tanpa perlakuan, K1= 3 gram/polybag, K2= 6 gram/polybag K3= 9 gram/polybag.

7. Penanaman

Bibit jahe yang ditanam ialah bibit jahe merah yang siap tanam yang berumur 30 HSS dengan kriteria bibit yang memiliki jumlah daun 2-3 helai ,1-3 tunas dan tinggi tanaman 14 -17 cm, serta memiliki pertumbuhan yang baik dan sehat. Lalu menanam dengan cara membuat lubang tanam 10 cm, kemudian bibit dimasukkan dan ditutup kembali dengan tanah, mata tunas harus menghadap ke atas, daunnya tidak rusak dan tidak terserang hama dan penyakit. Penanaman dilakukan pada sore hari pada saat keadaan cuaca tidak panas agar bibit yang di tanam tidak mengalami kelayuann

8. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Penyiraman menggunakan gembor, apabila hujan penyiraman tidak dilakukan, penyiraman ini dilakukan sampai akhir penelitian.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara mencabut dengan tangan terhadap gulma yang tumbuh didalam poliybag dan lokasi penelitian. Pengendalian gulma dilakukan 2 minggu setelah tanam, kemudian disesuaikan dengan kondisi lapangan.

c. Pengendalian Hama Penyakit

1) Pengendalian Hama

Pengendalian hama pada saat penelitian dilakukan dengan cara preventif dan kuratif. Secara preventif yaitu dengan membersihkan gulma di

sekitar areal penelitian yang bisa menjadi tempat tinggal hama. Pengendalian secara kuratif yaitu dengan cara menyemprotkan curacron 500 - EC sebanyak 2 ml/liter air dengan interval 2 minggu sekali pada tanaman yang terserang kepik (*Hemiptera*) pada umur 2 bulan setelah penanaman yang menyerang daun tanaman jahe merah hingga berlubang-lubang. Hasilnya daun tanaman jahe mulai tidak ada penambahan jumlah serang akibat hama kepik.

2) Pengendalian Penyakit

Penyakit yang menyerang jahe merah saat pelaksanaan penelitian yaitu : a). Penyakit layu bakteri, menyerang tanaman jahe merah saat berumur 3 bulan setelah pindah tanam yaitu sekitar bulan Desember 2019. Hal ini disebabkan karena kelembaban yang terlalu tinggi akibat curah hujan yang tinggi pada bulan Desember. Penyakit layu bakteri disebabkan oleh bakteri *Ralstonia solanacearum* yang mengakibatkan tanaman menjadi layu dan daunnya menguning dan menggulung. Untuk pengendalian sebelum tanam yaitu merendam rimpang jahe merah sebelum di semai menggunakan Dithane M-45 dengan dosis 2 g/liter air selama 45 menit. Tujuannya supaya tanaman tidak rentan diserang bakteri.

b). Penyakit bercak daun, menyerang tanaman jahe merah saat berumur 3 bulan setelah pindah tanam, yang disebabkan oleh bakteri *Phyllosticta*. Jumlah tanaman yang terserang penyakit yaitu 88 tanaman dengan Gejala terdapat pada daun yang terdapat bercak-bercak berwarna kuning berukuran 3-5 mm. Tanaman kemudian perlahan menguning hingga batangnya perlahan membusuk. Pengendaliannya yaitu dengan cara memetik daun yang sudah terserang kemudian membakarnya supaya tidak menyebar ke tanaman lain,

lalu disemprot menggunakan Dithane M-45 dengan dosis 2 g/liter air, hasilnya bercak bercak daun tanaman jahe mulai berkurang.

c). Penyakit busuk rimpang yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxyporum sp* menyerang tanaman jahe merah pada saat tanam. Gejala serangan yakni keseluruhan tanaman menguning dan mengering, jika dibongkar maka akan terlihat rimpang telah membusuk. Langkah awal yang perlu dilakukan yaitu dengan mencabut dan membakar keseluruhan tanaman yang sudah terserang supaya jamur *Fusarium oxyporum sp* tidak menyebar dengan tanaman sekitar. Untuk pengendalian sebelum tanam, rimpang sebaiknya direndam dahulu selama 45 menit dengan larutan Dithane M – 45 sebanyak 2 g/liter air.

9. Panen

Tanaman dipanen pada umur 5 bulan setelah tanam dengan cara merobek polybag dan di balekkan agar dapat mengeluarkan rimpang dari dalam tanah dengan hati-hati agar rimpang jahe yang masih muda tidak rusak. Untuk tanaman jahe merah yang dipanen muda yaitu dengan ketentuan panen, warna daun masih muda dan batang belum menguning, bila rimpang dipotong / dibelah belum berserat.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman diukur dari batang ajir sampai ujung daun yang tertinggi dengan menggunakan meteran dengan posisi daun tegak lurus. Pengamatan dilakukan 2 minggu setelah tanam, lalu dilakukan pengamatan secara berkala 2 minggu sekali sampai akhir penelitian. Data terakhir yang diperoleh dilakukan analisa secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

2. Jumlah Daun (Helai)

Pengamatan dilakukan dengan menghitung seluruh daun yang ada, dilakukan 4 minggu sekali sampai akhir penelitian. Data terakhir yang di peroleh dilakukan analisa secara statistic dan disajikan dalam bentuk table.

3. Jumlah Anakan Per Rumpun (buah)

Jumlah anakan per rumpun dilakukan dengan menghitung jumlah tunas yang muncul kepermukaan tanah untuk setiap tanaman yang dinyatakan dalam satuan batang. Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian, hasil pengamatan dianalisa secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

4. Berat Rimpang Basah Per Rumpun (gram)

Rimpang dibersihkan dari kotoran yang menempel, kemudian ditimbang. Hasil pengamatan dirata-ratakan untuk setiap sampel. Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Berat Rimpang Kering Per Rumpun (gram)

Rimpang yang telah dipanen dikeringkan dengan oven selama 48 jam pada suhu 65⁰ C. untuk memudahkan dalam pengeringan terlebih dahulu rimpang jahe dipotong-potong. Hasil pengamatan dinalisa secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Indeks Panen

Pengamatan indeks panen merupakan perbandingan dari berat rimpang basah hasil tanaman jahe dengan berat kering total tanaman, Indeks panen dihitung dengan rumus :

$$\text{Indeks Panen} = \frac{\text{Berat rimpang kering}}{\text{Berat kering total tanaman}}$$

Data hasil pengamatan di analisis secara statistik dan di tampilkan dalam bentuk tabel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi tanaman setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4a) memperlihatkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 tidak memberikan pengaruh nyata, namun pengaruh utama nyata terhadap tinggi tanaman. Rerata hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman dapat di lihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 (cm).

Pupuk Kandang Kambing (g/tanaman)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	N0 (0)	N1 (3)	N2 (6)	N3 (9)	
K0 (0)	54,42	57,00	61,75	71,42	61,15 b
K1 (120)	60,92	61,83	69,00	76,75	67,13 ab
K2 (240)	59,42	63,75	74,00	77,25	68,60 ab
K3 (360)	63,58	62,08	75,67	82,00	70,83 a
Rerata	59,58 b	61,17 b	70,10 a	76,85 a	

KK = 10,93 % BNJ K & N = 8,11

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

Pada Tabel 2 menunjukkan pengaruh utama perlakuan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman jahe merah, dimana perlakuan terbaik dosis pupuk kandang kambing 360 g/tanaman (K3) yaitu 70,83 cm. Perlakuan K3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 dan K1 tetapi berbeda dengan perlakuan K0. Hal ini disebabkan peningkatan pemberian dosis pupuk kandang kambing yang terkandung N, P dan K mampu menyediakan hara dan memperbaiki kesuburan sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan mendukung proses pertumbuhan penambahan tinggi tanaman.

Menurut Nugroho (2011), pupuk organik mampu memperbaiki sifat tanah. Perbaikan terhadap sifat fisik yaitu mengemburkan tanah, memperbaiki aerasi

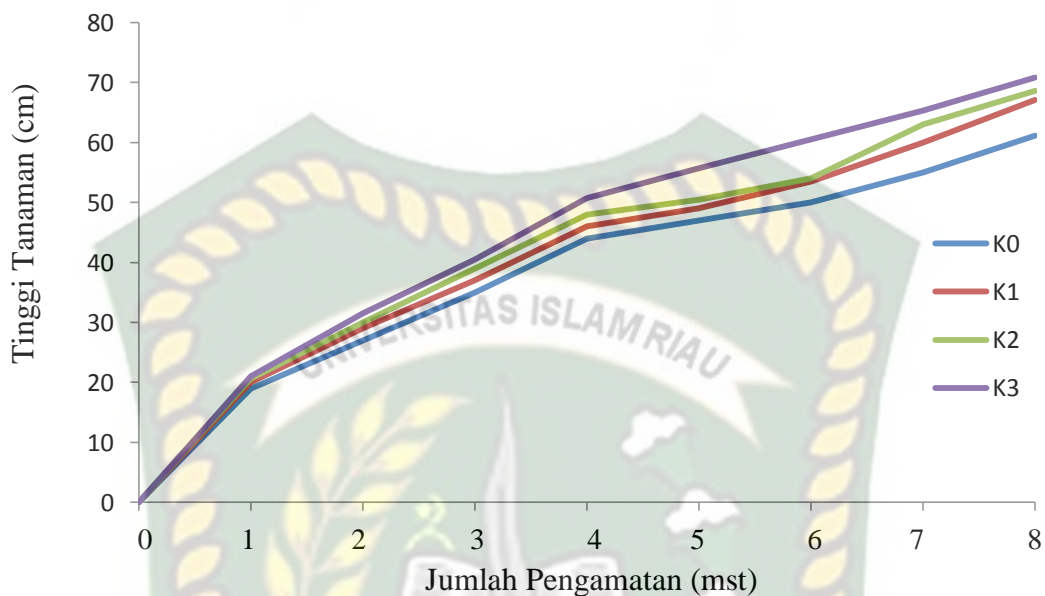
dan drainase, meningkatkan ikatan antar partikel, meningkatkan kapasitas menahan air, mencegah erosi dan longsor dan merevitalisasi daya olah tanah. Agustina (2013), perbaikan sifat kimia yaitu meningkatkan kapasitas tukar kation, ketersediaan unsur hara dan proses pelapukan bahan mineral. Adapun terhadap sifat biologi yaitu menjadikan sumber makanan bagi mikroorganisme tanah seperti fungi, bakteri, serta mikroorganisme menguntungkan lainnya.

Menurut Sourı (2010) Secara fisik pupuk kandang berperan membentuk agregat tanah yang berpengaruh besar terhadap porositas dan aerasi persediaan air dalam tanah. Secara kimia pupuk kandang berperan dalam penyerapan bahan yang bersifat racun bagi tanaman seperti Aluminium (Al), Besi (Fe), dan Mangan (Mn) serta dapat meningkatkan pH tanah.

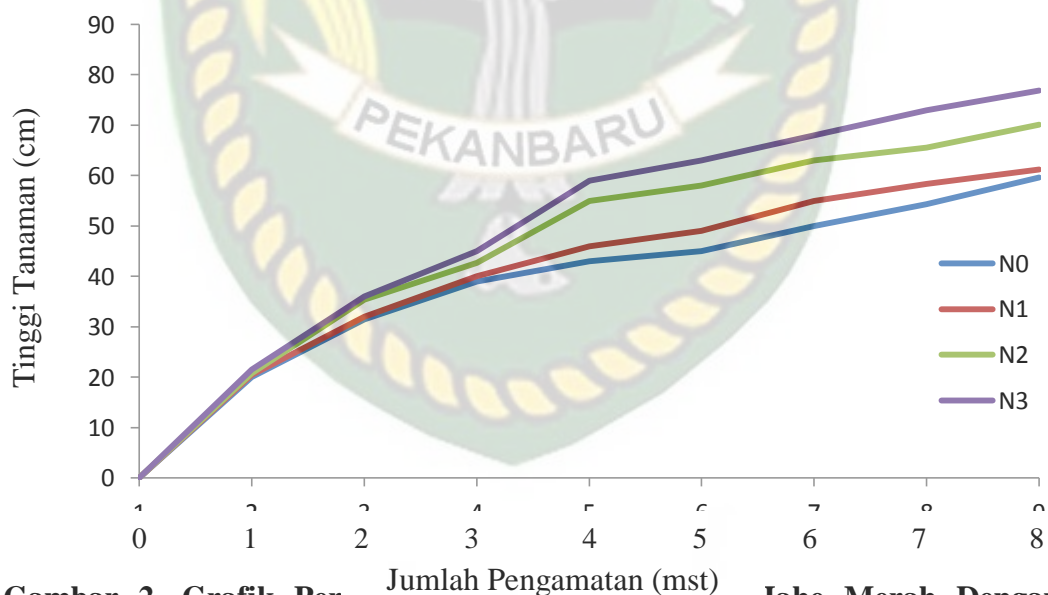
Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman jahe merah, dimana perlakuan terbaik pada dosis NPK 16:16:16 9 g/tanaman (N3) dengan tinggi tanaman 76,85 cm. Perlakuan N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan N1 dan N0. Hal ini disebabkan unsur makro yang diberikan melalui pemupukan NPK 16:16:16 seperti unsur N dan P mampu memenuhi kebutuhan tanaman dalam pertumbuhan vegetatifnya, ini sesuai dengan fungsi N memberikan perkembangan daun pada tanaman jahe menjadi lebih baik dan unsur P yang berperan dalam membantu pertumbuhan dan perkembangan perakaran tanaman.

Fungsi fosfor (P) adalah untuk pembelahan sel, pembentukan albumin, pembentukan bunga, buah dan biji. Selain itu fosfor juga berfungsi untuk mempercepat pematangan buah, memperkuat batang, untuk perkembangan akar, memperbaiki kualitas tanaman, metabolisme karbohidrat (Yanti dkk., 2013).

Untuk mengetahui pertambahan tinggi tanaman jahe merah yang ditanam setiap minggunya, dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 1. Grafik Pertambahan Tinggi Tanaman Jahe Merah Dengan Perlakuan Kotoran Kambing (cm)



Gambar 2. Grafik Per... Jahe Merah Dengan Perlakuan NPK 16:16:16 (cm)

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh serapan hara yang diberikan melalui pemupukan kotoran kambing dan pupuk NPK 16:16:16 pada tanaman jahe merah, unsur hara yang diberikan mampu diserap dengan baik oleh tanaman, terutama N yang berperan pada pertumbuhan vegetatif tanaman.

B. Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan jumlah daun setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4a) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama pemberian pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun. Rerata hasil pengamatan terhadap jumlah daun dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata jumlah daun dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 (helai).

Pupuk Kandang Kambing (g/tanaman)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	N0 (0)	N1 (3)	N2 (6)	N3 (9)	
K0 (0)	47,00 b	51,33 b	58,00 b	58,67 b	53,75 b
K1 (120)	48,33 b	51,33 b	72,67 ab	72,00 ab	61,08 a
K2 (240)	52,67 b	65,33 ab	62,67 ab	75,33 a	64,00 a
K3 (360)	55,67 b	65,33 ab	67,67 ab	77,67 a	66,58 a
Rerata	50,92 d	58,33 c	65,25 b	70,92 a	
KK = 8,23 %		BNJ KN = 15,37		BNJ K & N = 5,60	

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

Pada Tabel menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan pupuk kandang kambing dan pupuk NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun tanaman jahe merah dimana perlakuan terbaik pada dosis pupuk kandang kambing 360 g/tanaman dan NPK 16:16:16 9 g/tanaman (K3N3) dengan jumlah daun tanaman 77,67 helai. Perlakuan K3N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3N2, K3N2, K2N3, K2N2, K2N1, K1N3 dan K1N2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan unsur hara Nitrogen yang terkandung pada pupuk kandang kambing dan NPK 16:16:16 mampu diserap maksimal oleh tanaman jahe merah, sehingga memacu pertumbuhan bagian ujung tanaman. Unsur hara nitrogen merupakan unsur hara penyusun asam amino, protein, asam nukleat, penyusun klorofil, membantu pertumbuhan

tanaman, peningkatan produksi biji dan buah serta meningkatkan kualitas daun (Munawar, 2011). Klorofil adalah faktor penting dalam fotosintesis, klorofil daun yang lebih banyak diharapkan dapat meningkatkan hasil fotosintesis, tingginya unsur hara N akan meningkatkan pertumbuhan di ujung tanaman.

Hasil penelitian Zulkarnain dkk., (2013) Aplikasi pupuk kandang, kompos dan Custom-Bio dapat meningkatkan kandungan C-organik dan N-total dalam tanah sehingga meningkatkan kemantapan agregat, porositas tanah dan kadar air dalam tanah.

Pertambahan tinggi tanaman disebabkan oleh perkembangan pada jaringan meristem interkalar (Jamilin, 2011). Pada serapan unsur hara N yang tinggi, hasil fotosintesis sebagian besar akan ditranslokasikan ke meristem ujung tanaman (Lakitan, 2012). Kemampuan tanaman jahe merah menyerap unsur hara N tertinggi mendukung pembelahan sel yang lebih banyak pada meristem interkalar sehingga menghasilkan tanaman tertinggi daripada perlakuan lainnya.

Pemberian pupuk NPK 16:16:16 yang mengandung hara seimbang memberikan kecukupan unsur hara pada tanaman jahe merah. Hal ini menunjukkan bahwa pemenuhan kebutuhan hara makro pada tanaman jahe merah dengan pemberian pupuk NPK Mutiara 16:16:16 mampu meningkatkan pertumbuhan jumlah daun pada tanaman jahe merah, ini ditunjukkan pada perlakuan N3. Pemberian NPK Mutiara 16:16:16 mampu memacu pertumbuhan jumlah daun pada tanaman (Hasibuan dkk., 2017).

Laju pembentukan daun pada tanaman semakin cepat dengan baiknya unsur hara yang diperoleh tanaman pada pertumbuhan vegetatifnya, unsur hara makro seperti N, P dan K berperan sangat penting pada pertumbuhan awal tanaman untuk menghasilkan jumlah daun yang maksimal (Kelik, 2010).

C. Jumlah Anakan Per Rumpun (buah)

Hasil pengamatan jumlah anakan per rumpun setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4c) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan pengaruh utama pemberian pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan per rumpun. Rerata hasil pengamatan terhadap jumlah anakan per rumpun dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata jumlah anakan per rumpun dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 (buah).

Pupuk Kandang Kambing (g/tanaman)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	N0 (0)	N1 (3)	N2 (6)	N3 (9)	
K0 (0)	10,00 d	11,67 cd	14,33 bc	17,67 ab	13,42 d
K1 (120)	11,33 cd	13,33 c	15,33 bc	17,00 ab	14,25 c
K2 (240)	11,33 cd	15,00 bc	15,33 bc	19,00 ab	15,17 b
K3 (360)	12,00 cd	18,00 ab	16,67 b	19,67 a	16,58 a
Rerata	11,17 d	14,50 c	15,42 b	18,33 a	
	KK = 6,37 %	BNJ KN = 2,88	BNJ K & N = 1,05		

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

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan pupuk kandang kambing dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah anakan per rumpun, dimana perlakuan terbaik dosis pupuk kandang kambing 360 g/tanaman dan NPK 16:16:16 9 g/tanaman (K3N3) dengan jumlah anakan per rumpun 19,67 buah. Perlakuan K3N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3N1, K2N3, K1N3 dan K0N3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga pemberian pupuk kandang kambing memberikan kesuburan tanah yang baik dan mampu menyumbangkan hara makro pada tanaman jahe merah, selain itu juga sumbangan unsur hara diberikan melalui pemukan dengan NPK 16:16:16 yang memiliki kandungan unsur hara N dan K yang dibutuhkan tanaman jahe merah dalam pertumbuhan anakan.

Unsur hara N berfungsi sebagai pembentuk asam amino, enzim, protein, klorofil, hormon sitokinin dan auxin (Lakitan, 2012). Tingginya unsur hara N diduga klorofil yang terbentuk lebih banyak, sehingga hasil fotosintesis juga lebih tinggi. Tingginya hasil fotosintesis akibat tingginya serapan unsur hara N dan K pada tanaman.

Pertambahan jumlah anakan pada tanaman jahe dipengaruhi oleh serapan hara yang dilakukan oleh akar tanaman, seperti hara nitrogen, posfor dan kalium yang memiliki peran penting pada awal pertumbuhan tanaman, dari hasil penelitian perlakuan K3N3 menghasilkan jumlah anakan lebih banyak. pupuk kandang kambing memiliki kandungan hara N, P dan K yang tinggi, sehingga tanaman jahe merah mampu memenuhi kebutuhannya pada pertumbuhannya.

Menurut Sarno dan Eliza (2012) komponen utama didalam tubuh tumbuhan yaitu asam amino, amida, protein, klorofil dan akoloid. 40-60% protoplasma tersusun dari senyawa yang mengandung unsur N. Bila hara nitrogen dalam keadaan kurang maka pembentukan klorofil akan terganggu sehingga tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan akar terbatas, dan daun kekuning-kuningan serta gugur. Dengan pemberian unsur hara N pada tanaman akan berperan penting dalam proses pembentukan klorofil sehingga proses fotosintesis dan pertumbuhan vegetative berjalan lancar dan cepat

Widowati (2010), mengemukakan pupuk kandang mempunyai beberapa sifat yang lebih baik dari pupuk alami lainnya maupun pupuk buatan: (1) lebih lambat bereaksi, karena sebagian besar zat makanan harus mengalami berbagai perubahan terlebih dahulu sebelum diserap tanaman, (2) mempunyai efek residu, yaitu haranya dapat secara berangsur menjadi bebas dan tersedia bagi tanaman umumnya efek tersebut masih menguntungkan setelah 3 atau 4 tahun.

Kebutuhan hara pada pertumbuhan dan pembentukan rimpang pada tanaman jahe merah terpenuhi dengan baik, sehingga pada perlakuan yang diberikan menghasilkan jumlah rimpang yang banyak. Lakitan (2012) menyatakan bahwa apabila unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman berada dalam keadaan cukup, maka hasil metabolismenya akan membentuk protein, enzim, hormon dan karbohidrat, sehingga proses pembelahan, pembesaran dan perpanjangan sel akan berlangsung cepat, dan tanaman akan tumbuh dan berproduksi optimal.

D. Berat Rimpang Basah Per Rumpun (g)

Hasil pengamatan berat rimpang basah per rumpun setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4d) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan utama pemberian pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 memberikan pengaruh nyata terhadap berat rimpang basah per rumpun. Rerata hasil pengamatan terhadap berat rimpang basah per rumpun dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata berat rimpang basah per rumpun dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 (g).

Pupuk Kandang Kambing (g/tanaman)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	N0 (0)	N1 (3)	N2 (6)	N3 (9)	
K0 (0)	128,94 d	203,14 d	307,02 c	279,44 cd	229,64 d
K1 (120)	139,72 d	197,54 d	257,60 cd	454,58 ab	262,36 c
K2 (240)	215,04 d	261,94 cd	336,00 bc	468,30 ab	320,32 b
K3 (360)	190,96 d	352,10 bc	395,92 b	489,30 a	357,07 a
Rerata	168,67 d	253,68 c	324,14 b	422,91 a	
	KK = 9,74 %	BNJ KN = 86,64	BNJ K & N = 31,57		

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

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan pupuk kandang kambing dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat rimpang basah per rumpun, dimana perlakuan terbaik pada perlakuan dosis pupuk kandang kambing 360 g/tanaman dan NPK 16:16:16 9

g/tanaman (K3N3) yaitu 489,30 g. Perlakuan K3N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3N2, K2N3 dan K1N3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan perlakuan pupuk kandang kambing yang dikombinasikan dengan NPK Mutiara 16:16:16 memberikan kebutuhan hara yang optimal pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga pada perlakuan K3N3 menghasilkan berat rimpang yang berat dibandingkan dengan perlakuan kombinasi lainnya. Hara makro seperti N, P dan K pada pupuk kandang kambing memberikan kebutuhan unsur hara yang baik. Pemberian NPK 16:16:16 juga memberikan kebutuhan hara makro pada tanaman jahe, sehingga kombinasi perlakuan K3N3 menghasilkan berat rimpang yang baik.

Hardjowigeno (2010) menyatakan kalium berfungsi untuk pembentukan pati, meningkatkan enzim, pembukaan stomata (mengatur pernafasan dan penguapan), mempengaruhi penyerapan unsur hara lainnya, mempertinggi daya tahan terhadap kekeringan, penyakit, dan mempengaruhi perkembangan akar. Bernantus dkk., (2010), menyatakan bahwa tingkat ketersediaan dan pemenuhan unsur hara yang baik dan seimbang menyebabkan fotosintesis berlangsung dengan baik dan hasil fotosintesis akan lebih banyak sehingga energi untuk memacu pembungaan tanaman lebih cepat.

Pemberian NPK 16:16:16 menambah kebutuhan hara makro yang dibutuhkan tanaman, terutama hara P dan K yang memiliki peranan penting. Fosfor dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, hampir sebagian besar pada pertumbuhan dan perkembangan generatif tanaman seperti bunga dan biji. Gejala akibat kekurangan unsur Fospor yang tampak ialah semua warna daun berubah menjadi lebih tua dan sering tampak mengkilap kemerah-merahan, tepi daun, cabang, dan batang terdapat warna merah ungu.

Kalium merupakan satu-satunya unsur hara kation kovalen yang esensial bagi tanaman dan diabsorpsi dalam bentuk ion K^+ . Unsur K berperan dalam pembentukan protein, karbohidrat, aktifator enzim-enzim, meningkatkan resistensi terhadap penyakit dan peningkatan kualitas biji dan buah (Mulyani, 2010).

E. Berat Rimpang Kering Per Rumpun (g)

Hasil pengamatan berat rimpang kering per rumpun setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4e) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan utama pemberian pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 berpengaruh nyata terhadap berat rimpang kering per rumpun. Rerata hasil pengamatan terhadap berat rimpang kering per rumpun dapat di lihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata berat rimpang kering per rumpun dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 (g).

Pupuk Kandang Kambing (g/tanaman)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	N0 (0)	N1 (3)	N2 (6)	N3 (9)	
K0 (0)	36,67 d	50,00 d	66,00 cd	77,33 cd	57,50 c
K1 (120)	40,67 d	51,33 d	92,00 c	127,33 b	77,83 b
K2 (240)	64,00 cd	71,33 cd	112,00 bc	153,33 ab	100,17 a
K3 (360)	52,67 d	102,00 bc	106,67 bc	170,00 a	107,83 a
Rerata	48,50 d	68,67 c	94,17 d	132,00 a	
KK = 13,51 %		BNJ KN = 35,29		BNJ K & N = 12,86	

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

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan pupuk kandang kambing dan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat rimpang kering per rumpun, dimana perlakuan terbaik dosis pupuk kandang kambing 360 g/tanaman dan NPK 16:16:16 9 g/tanaman (K3N3) yaitu 170,00 g. Perlakuan K3N3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2N3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan pemberian pupuk kandang kambing yang terdapat kandungan unsur hara makro mampu

meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan pada rimpang jahe merah. Selain adanya kandungan unsur hara, pupuk kandang kambing juga mampu memperbaiki tingkat kesuburan tanah.

Menurut Djumali dan Nurnasari (2014), dengan semakin baik kondisi asupan dan ketersediaan unsur hara maka fotosintesis tanaman akan terus berlangsung dengan baik yang mampu memaksimalkan dan mempertahankan serta memperpanjang masa umur produktif tanaman meskipun ada kecenderungan mengalami penurunan karena perubahan proses fisiologis dan morfologis tanaman. Samiri dkk., (2019) yang mengemukakan bahwa pemupukan NPK pada tanaman jahe dalam keadaan cukup dapat berperan dalam meningkatkan kesehatan tanaman. Pupuk fosfat dan kalium dapat membantu perkembangan akar, membantu pembentukan protein dan karbohidrat dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit. Umumnya tanaman yang kekurangan unsur kalium, komponen ketahanannya akan terganggu sehingga akan memudahkan pathogen untuk penetrasi.

Pupuk NPK 16:16:16 yang diberikan pada tanaman jahe merah mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan pada rimpang tanaman. Unsur hara yang terkandung pada pupuk NPK 16:16:16 mampu diserap dengan optimal oleh akar tanaman jahe merah, sehingga mempengaruhi berat kering yang dihasilkan oleh tanaman jahe merah. Menurut Rahma (2014) berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi suatu tanaman dan juga merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga erat kaitannya dengan ketersediaan hara. Jumin (2010), menambahkan bahwa pertumbuhan dinyatakan sebagai pertambahan ukuran yang mencerminkan pertambahan protoplasma yang dicirikan pertambahan berat kering tanaman. Oleh

karena itu ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor, kalium dan magnesium yang optimal bagi tanaman dapat meningkatkan klorofil, dimana dengan adanya peningkatan klorofil maka akan meningkat aktifitas fotosintesis.

Hal ini sesuai dengan pendapat Sumampow (2009) yang mengatakan bahwa nitrogen merupakan bahan penting menyusun asam amida, nukleotida, nukleoprotein serta penting bagi pembelahan dan pembesaran sel sehingga nitrogen sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman yang berdampak terhadap peningkatan hasil dari tanaman.

Menurut Rahma (2014) adanya peningkatan biomassa dikarenakan tanaman menyerap air dan hara lebih banyak, unsur hara memacu perkembangan organ pada tanaman seperti akar, sehingga tanaman dapat menyerap hara dan air lebih banyak selanjutnya aktifitas fotosintesis akan meningkat dan mempengaruhi peningkatan berat basah dan berat kering tanaman.

Pertumbuhan rimpang pada tanaman dipengaruhi oleh keseimbangan hara yang dihasilkan oleh akar tanaman, semakin baik hara yang diperoleh maka pertumbuhan dan perkembangannya rimpang menjadi lebih baik. Berat rimpang kering per rumpun pada tanaman jahe merah dipengaruhi langsung oleh berat rimpang segar yang dihasilkan, semakin baik berat rimpang segar yang dihasilkan maka akan semakin baik pula berat kering rimpang yang dihasilkan. Peningkatan ketersediaan hara yang tepat menyebabkan tanaman akan memanfaatkan hara dengan baik pada pertumbuhan vegetatif dan sebagai bahan baku terhadap terbentuknya asimilat pada tanaman dan meningkatnya jumlah asimilat yang terbentuk menyebabkan hasil tanaman semakin meningkat (Akbar, 2010).

F. Indeks Panen

Hasil pengamatan indeks panen setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4f) memperlihatkan bahwa secara interaksi pemberian pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16 tidak memberikan pengaruh nyata, namun pengaruh utama nyata terhadap indeks panen. Rerata hasil pengamatan terhadap indeks panen dapat di lihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata indeks panen dengan perlakuan pupuk kandang kambing dan dosis pupuk NPK 16:16:16.

Pupuk Kandang Kambing (g/tanaman)	Dosis Pupuk NPK 16:16:16 (g/tanaman)				Rerata
	N0 (0)	N1 (3)	N2 (6)	N3 (9)	
K0 (0)	0,44	0,45	0,47	0,61	0,49 c
K1 (120)	0,53	0,62	0,62	0,66	0,61 b
K2 (240)	0,59	0,67	0,75	0,75	0,69 ab
K3 (360)	0,68	0,76	0,79	0,80	0,76 a
Rerata	0,56 b	0,63 ab	0,66 ab	0,70 a	
KK = 10,89 %		BNJ K & N = 0,08			

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

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap indeks panen tanaman jahe merah, dimana perlakuan terbaik dosis pupuk kandang kambing 360 g/tanaman (K3) yaitu 0,76. Perlakuan K3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan pupuk kandang kambing memberikan tingkat kesuburan tanah yang baik pada pertumbuhan dan perkembangan rimpang tanaman, sehingga indeks panen pada perlakuan K3 lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pemberian pupuk kandang kambing mencapai 360 g/tanaman juga mampu menyediakan hara makro seperti N, P dan K pada tanaman, sehingga total produksi tanaman menjadi lebih baik. Menurut Syaifuddin dkk., (2013). Konsentrasi N di daun berhubungan erat dengan laju fotosintesis dan produksi

biomassa. Jika N diaplikasikan cukup ke tanaman, maka kebutuhan unsur makro lain seperti P dan K meningkat. Unsur P berfungsi membantu pada proses pemasakan biji dan meningkatkan kualitas buah.

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan NPK 16:16:16 memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap indeks panen tanaman jahe merah, dimana perlakuan terbaik dosis NPK 16:16:16 9 g/tanaman (N3) yaitu 0,70. Perlakuan N3 tidak berbeda nyata dengan N2 dan N1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan N0. Hal ini dikarenakan unsur hara Fospor yang diberikan melalui pemupukan NPK 16:16:16 mampu memberikan pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman, sehingga dengan pemberian pupuk NPK 16:16:16 9 g/tanaman menghasilkan indeks panen yang tinggi. Gunadi (2009) Fosfor merupakan komponen penting asam nukleat, karena itu menjadi bagian esensial untuk semua sel hidup. Fosfor sangat penting untuk perkembangan akar, pertumbuhan awal akar tanaman, luas daun, dan mempercepat panen. Kalium merupakan salah satu unsur hara esensial ketiga yang sangat penting setelah nitrogen dan fosfat. Kalium diserap tanaman dalam jumlah yang cukup besar, bahkan kadang-kadang lebih besar.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Hardjowigeno (2010), bahwa tanah yang dijadikan sebagai media penanaman akan meningkatkan respon tanaman dalam membantu proses pemasakan buah dengan pemberian pupuk yang mengandung unsur hara N, P, dan K dengan dosis tepat. karena unsur hara tersebut akan dimanfaatkan dan diserap untuk merangsang pertumbuhan salah satu diantaranya ialah proses pemasakan buah.

Menurut Ayu (2017) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman yang baik dapat tercapai apabila unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman berada dalam bentuk tersedia, seimbang dan dalam konsentrasi yang optimum serta didukung oleh faktor lingkungannya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Interaksi pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk NPK 16:16:16 nyata terhadap jumlah daun, jumlah anakan, berat rimpang basah per rumpun dan berat rimpang kering per rumpun. Perlakuan terbaik pupuk kandang kambing 360 g/tanaman dan dosis NPK 16:16:16 9 g/tanaman (K3N3).
2. Pengaruh utama pupuk kandang kambing nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah pupuk kandang kambing 360 g/tanaman (K3).
3. Pengaruh utama dosis NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah dosis NPK 16:16:16 9 g/tanaman (N3).

B. Saran

Dari hasil penelitian, maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menaikkan dosis pupuk kandang kambing dan NPK 16:16:16 pada tanaman jahe merah.

RINGKASAN

Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) merupakan salah satu jenis tanaman obat yang berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai bumbu bahan obat tradisional dan bahan baku minuman serta makanan. Jahe merah merupakan tanaman rimpang penghangat tubuh yang sudah digunakan sebagai obat-obatan tradisional secara turun-temurun sejak zaman dahulu karena mengandung volatile (minyak astirin) dan non volatile (oleoresin) paling tinggi jika dibandingkan dengan jahe yang lain.

Rimpang jahe dapat baik digunakan dalam bentuk segar maupun olahan, jahe segar digunakan sebagai bahan campuran minuman penyegar, campuran minyak wangi atau farfum, campuran bahan kosmetik serta berbagai macam obat tradisional seperti obat sakit kepala, menambah nafsu makan, dan obat terkilir. Dalam bentuk olahan berupa jahe kering, sirup, minyak atsiri dan asinan.

Melihat prospek pasar komoditas jahe merah maka perlu dilakukan usaha pengembangan dan peningkatan produksinya. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi jahe merah ini adalah dengan intensifikasi lahan. Peningkatan produktivitas tanaman jahe secara intensifikasi sangat memungkinkan untuk dilakukan yaitu dengan melakukan pemupukan organik dan anorganik yang berimbang.

Salah satu upaya meningkatkan produksi tanaman dapat dilakukan dengan pemupukan diantaranya penggunaan pupuk organik dan pupuk an-organik. Pupuk organik terdiri dari : Pupuk kandang, kompos, pupuk hijau. Manfaat pupuk kandang kambing untuk mengembalikan kesuburan tanah, baik dari segi fisik maupun kimia, dan untuk meningkatkan produktifitas tanaman.

Pemberian kotoran kambing dapat meningkatkan kualitas tanah. Hal ini disebabkan bentuk kotoran kambing berupa granul sehingga menjadikan tanah memiliki ruang pori yang meningkat. Kotoran kambing memiliki sejumlah mikroba *Bacillus* sp, *Lactobacillus* sp, *Saccharomyces*, *Aspergillus*, serta *Aktinomcetes* (Anonimus, 2014). Aktivitas mikroba dengan sekresi lendir mampu meningkatkan butiran halus tanah menjadi granul sehingga kualitas meningkat (Rahayu *dkk.*, 2014).

Selain pupuk organik perlu penambahan pupuk an-organik (kimia) untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jahe merah diantaranya pupuk NPK 16:16:16.

Pupuk NPK adalah salah satu jenis pupuk majemuk yang mudah ditemukan dan sudah umum dipakai petani. Dikatakan pupuk majemuk karena dalam satu paket atau bentuk pupuk terdapat langsung tiga unsur hara (N, P, K), pupuk ini mempunyai sifat higroskopis tinggi mudah diserap oleh tanaman, dan praktis penggunaannya. Pupuk NPK merupakan rekayasa formula pupuk yang menghasilkan formula pupuk secara kimia yang mengandung senyawa hara makro dan mikro yang digunakan untuk meningkatkan produksi tanah.

Kombinasi pemberian NPK dan pupuk kandang kambing diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jahe merah yang lebih baik sehingga dapat menghasilkan produksi yang maksimal

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk NPK 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jahe Merah (*Zingiber officinale*.R.).

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 5 bulan dihitung dari bulan September 2019 – Februari 2020. Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui pengaruh interaksi dan interaksi pupuk kandang kambing dan Pupuk NPK 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jahe merah.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 Faktor. Faktor pertama adalah berbagai jenis pupuk kandang kambing (K) terdiri dari 4 taraf, sedangkan faktor kedua adalah berbagai dosis pupuk NPK(N) yang terdiri 4 taraf. Dari dua faktor tersebut, terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan. Maka terdapat 48 unit percobaan. Tiap satuan unit terdiri dari 4 tanaman, dan 2 diantaranya dijadikan tanaman sampel, sehingga jumlah keseluruhan berjumlah 192 tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disimpulkan sebagai berikut : Interaksi pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk NPK 16:16:16 nyata terhadap jumlah daun, jumlah anakan, berat rimpang basah per rumpun dan berat rimpang kering per rumpun. Perlakuan terbaik kandang kambing 360 g/tanaman dan dosis NPK 16:16:16 9 g/tanaman (K3N3). Pengaruh utama pupuk kandang kambing nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah pupuk kandang kambing 360 g/tanaman (K3). Pengaruh utama dosis NPK 16:16:16 nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah dosis NPK 16:16:16 9 g/tanaman (N3).

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, J. 2010. Unsur Nitrogen dan Peranannya Terhadap Pertumbuhan Tanaman. <http://bibirmemblem.wordpress.com/2010/03/23/unsur-nitrogen-dan-peranannya-terhadap-pertumbuhan-tanaman>. 25 Februari 2020.
- Anonimus. 2019. Badan Pusat Statistik Riau. Statistik Tanaman Jahe. <https://www.bps.go.id/publication/2018/10/05/fb684e53549e5fa3fc174c8d/statistik-tanaman-jahe-indonesia-2017.html> [14 Juni 2020]
- _____. 2011. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Agustus 2011.
- Ayu, J., E. Sably, dan Sulhaswardi. 2017. Uji Pemberian Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Melon (*Curcumis melo L.*). Jurnal Dinamika Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau 33(1) : 103-114
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2015. Statistik tanaman biofarmaka Indonesia. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Burhanuddin dan Nurmansyah . 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Kapur Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Nilam Pada Tanah Podzolik Merah Kuning. Bull. Litro. 21(2): 138-144.
- Chandra, Oska Ade. 2011. Pengaruh Panjang Gelombang Terhadap Daya Serap Pupuk NPK Dengan Menggunakan Alat Spektrofotometer. Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Kimia Universitas Diponegoro. Semarang.
- Djumali dan E. Nurnasari. 2014. Karakter tanaman yang mempengaruhi hasil tanaman jarak pagar (*Ja-tropha curcas L.*). Jurnal Agronomi Indonesia. 42(1): 66–73.
- Fathona, D. 2011. Kandungan Gingerol Dan Shogaol, Intensitas Kepedasan Dan Penerimaan Panelis Terhadap Oleoresin Jahe Gajah (*Zingiber officinale var. Roscoe*), Jahe Emprit (*Zingiber officinale var. Amarum*), dan Jahe Merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*). Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Febriansyah, 2014. Perbaikan Perkecambahan jahe (*Zingiber officinale Roxb.*) Dengan Menggunakan Etepon Pada Berbagai Umur Simpan. Skripsi Departemen Agronomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hadisuwito, S. 2012. Membuat Pupuk Organik Cair. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hartatik dan L. R. Widowati. 2010. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. <http://www.balittanah.litbang.deptan.go.id>
- Jufriandi. 2016. Pemberian pupuk organik cair (nasa) dan Pupuk KCL terhadap pertumbuhan dan hasil panen muda pada tanaman jahe merah (*Zingiber officinale*. R.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Jumin, H. B. 2010. Dasar-Dasar Agronomi. Rajawali Pers: Jakarta.
- Jumini. 2011. Pengaruh Pemupukan NPK Mutiara 16:16:16 Pada Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. Jurnal Hortikultura Jakarta. 5 (5) : 39-43.
- Kelik, W. 2010. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Perombakan Anaerob Limbah Makanan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kurniawati, D. K. 2013. Analisis Kelayakan dan Strategi Pengembangan Usaha Industri Rumah Tangga Slondok di Kecamatan Grabag Kabupaten Magelang. Universitas Gadjah Mada.
- Lakitan, B. 2012. Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Leszczynska, D., J.K. Malina. 2011. Efek bahan organik dari berbagai sumber pada hasil dan kualitas tanaman pada tanah yang terkontaminasi dengan logam berat.. Eng. S. 18:501-507.
- Melati 2010. Induksi Pembungaan dan Biologi Bunga Pada Tanaman Jahe Putih Besar (*Zingiber officinale* Rosc.). Tesis Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mulyani. S. M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta
- Nugroho. 2011. Peran Konsentrasi Pupuk Daun Dan Dosis Pupuk Kalium Terhadap Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Fakultas Pertanian Universitas Boyolali.
- Paramitasari, D. R. 2011. Panduan Praktis, Lengkap, dan Menguntungkan Budi Daya Rimpang. Jahe, Kunyit, kencur dan Temulawak. Yogyakarta. Cahaya Atma.
- Parnata, Ayub S. 2010. Meningkatkan Hasil Panen dengan Pupuk Organik. Jakarta : PT Agro Media Pustaka.

- Putri, A. D. 2014. Pengaruh Metode Ekstraksi Dan Konsentrasi Terhadap Aktivitas Jahe Merah (*Zingiber officinale var Rubrum*) Sebagai Antibakteri Escherichia Coli. Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Rahayu, T. B., B. H. Simanjutak dan Suprihati. 2014. Pemberian Kotoan Kambing Terhadap Pertumbuhan Wortel (*Daucus carota*) dan Bawang Daun (*Allium fistulosum L*) dengan Budidaya Tumpang Sari, Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.
- Rahma, A. 2014. Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica Chinensis L.*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays L. Var. Saccharata*). Laporan Penelitian. Universitas Diponegoro.
- Safitri, Andini. 2011. Pengaruh Kadar Air Media dan Paclobutrazol terhadap pertumbuhan dan Pembungaan Jahe Merah (*Zingiber officinale Roxb.*). Skripsi Departemen Agronomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Samiri., Radian dan S. Gafur. 2019. Pengaruh Berat Bibit Dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jahe Pada Tanah Gambut. AGROVIGOR. 12 (2): 64 – 69.
- Sarno dan F. Eliza. 2012. Pengaruh Aplikasi Asam Humat dan Pupuk N Terhadap Pertumbuhan dan Serapan N pada Tanaman Bayam (*Smaranthus spp.*). Prosiding Seminar Nasional Sains Matematika Informatika dan Aplikasinya III UNILA
- Shinta., Kristiani dan A. Warisnu. 2014. Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). Jurnal Sains Dan Seni Pomits. 2 (1) : 2337-3520.
- Souri. 2010. Petunjuk Pemupukan. Agromedia. Jakarta.
- Syaifuddin, D dan Buhaerah. 2013. Pengaruh Urea Terhadap Produksi Tanaman Tomat. Jurnal Agrisistem. 9 (1): 1-9.
- Tunggul, S. 2012. Pengaruh Komposisi Media Dan Paclobutrazol Terhadap Pertumbuhan Dan Pembungaan Jahe Putih Besar (*Zingiber officinale Rosc.*). Skripsi Departemen Agronomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yanti, Y., A. Indrawati dan Revilda. 2013. Penentuan Kandungan Unsur Hara Mikro (Zn, Cu, dan Pb) Didalam Kompos Yang dibuat dari Sampah

Tanaman Pekarangan dan Aplikasinya Pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill). Jurnal Kimia Unand. 2 (1): 2303-3401.

- Zulkarnain. M., B. Prasetya dan Soemarno. 2013. Pengaruh Kompos, Pupuk Kandang, dan Custom-Bio terhadap Sifat Tanah , Pertumbuhan dan Hasil Tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada Entisol di Kebun Ngrangkah-Pawon, Kediri. Inonesia Green Teknologi Journal. 2 (1): 2-8.
- Zulfan, Ipit, Srimulyani, Henny, dan Yudhapramesti, Pandan. 2018. CSR Tamn Herbal Bejo: Menebar Benih-Benih Kewirausahaan bagi Warga. Bookchapter Konferensi Nasional Komunikasi



Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau