PENGARUH SLUDGE KELAPA SAWIT DAN PUPUK NPK ORGANIK TERHADAP PRODUKSI SERTA KANDUNGAN MINYAK ATSIRI TANAMAN

JAHE MERAH (Zingiber officinale Rosc.)

OLEH:

LINDA 174110213

SKRIPSI

Diaj<mark>uk</mark>an <mark>Sebagai</mark> Salah Satu Syarat Untuk Mempero<mark>leh</mark> Gelar Sarjana Pertanian



FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU PEKANBARU 2021

PENGARUH SLUDGE KELAPA SAWIT DAN PUPUK NPK ORGANIK TERHADAP PRODUKSI SERTA KANDUNGAN **MINYAK ATSIRI TANAMAN**

JAHE MERAH (Zingiber officinale Rosc.)

SKRIPSI

NAMA PRISTAS IS! LINDA NPM : 174110213

PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA HARI JUM'AT 22 OKTOBER 2021 DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG DISEPAKATI. KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU

MENYETUJUI

Pembimbing

Mardaleni, SP, M.Sc

Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau

Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP

etua Program Studi PERAgroteknologi

SKRIPSI INI TELAH DI UJI DAN DIPERTAHANKAN DI DEPAN PANITIA SARJANA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS IŞLAM RIAU

TANGGAL 22 OKTOBER 2021

No.	Nama Tanda Tangan		Jabatan
1	Mardaleni, SP., M.Sc.	LAND	Ketua
2	Dr. Fathurrahman, SP., M.Sc	sto.	Anggota
3	Ir. Hj. T. Rosmawaty, M.Si	Paul'	Anggota
4	Noer Arif Hardi, SP., MP		Notulen

بِسْ مِلْ السَّمْ السَّمِ السَ

سُبْحَىٰ ٱلَّذِى خَلَقَ ٱلْأَزْوَجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ ٱلْأَرْضُ وَمِنْ أَنفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ اللهِ مَاللهُ عَلَيْ اللهُ مَا تُنْبِعُ الْأَرْضُ وَمِنْ أَنفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُونَ اللهُ اللهُ عَلَمُونَ اللهُ اللهُ اللهُ عَلَمُونَ اللهُ اللّهُ اللهُ الل

Artinya: "Maha Suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui." (Q.S Yasinn:36)

وَهُوَ ٱلَّذِى أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ عَنَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا خُنْرِجُ مِنْهُ حَبَّا مُّتَرَاكِبًا وَمِنَ ٱلنَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّنتِ مِنْ خَضِرًا خُنْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًا وَمِنَ ٱلنَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّنتٍ مِنْ أَلَعْهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّنتٍ مِنْ أَلْعُهَا قِنْوَانٌ وَٱلرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ أَنظُرُواْ إِلَىٰ تَمْرِهِ مَ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ مَ أَعْنَابٍ وَٱلرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ أَنظُرُواْ إِلَىٰ تَمْرِهِ مَ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ مَ أَلَا يَعْتَلِهُ مَاللَّهُ مِنْ وَٱلرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ أَنظُرُواْ إِلَىٰ تَمْرِهِ مَ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ مَ إِنَّ فِي ذَالِكُمْ لَا يَعْتِ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ هَا

Artinya: "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)

KATA PERSEMBAHAN

"Man jadda Wajada"

Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan? (QS: Ar-Rahman 13) Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orangorang yang diberi ilmu beberapa derajat (QS: Al-Mujadilah 11)

Ya Allah.

Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang telah memberi warna-warni kehidupanku. Kubersujud dihadapan Mu,
Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai
Di penghujung awal perjuanganku
Segala Puji bagi Mu ya Allah.

Alhamdulill<mark>ah..</mark>Alh<mark>amdu</mark>lillah..Alhamdulillahirobbil'ala<mark>mi</mark>n.. Subhanalla<mark>h Walhamdul</mark>illah Walailahaillallah Waalla<mark>hu</mark>akbar

Sujud syukurku kusembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdir Mu telah engkau jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih citacita besarku.

Doa beriring Shalawat dalam silahku Lantunan merintih, menad<mark>ahkan</mark> doa dalam syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk Ayahanda dan Ibundaku tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku.,, Ayah,.. Ibu...terimalah bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu.. dalam hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya.. Maafkan anakmu Ayah,,, Ibu,, masih saja ananda menyusahkanmu..

Dalam silah lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam.. seraya tangaku menadah".. ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku, mendidikku, membimbingku dengan baik, ya Allah berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan

jauhkanlah mereka nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu. (Sebuah karya untukmu ayah (Abasri) dan Ibu (Upik).

Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapanharapan yang kalian impikan pada diriku, meski belum semua itu kuraih' insyallah atas dukungan doa dan restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu kupersembahkan ungkapan terimakasihku kepada Abangku Muktaridi dan Adekku Tiara. Semoga kita selalu rukun dan harmonis serta bisa menjadi pembahagia dan penyejahtera masa tua orangtua kita. Amiinn. i love you all.

"Hidupku terlalu berat untuk mengandalkan diri sendiri tanpa melibatkan bantuan Tuhan dan orang lain. 'Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama sahabat-sahabat terbaik"

Terimakas<mark>ih kuucapkan Kepada Teman sejawat Saudara se</mark>perjuangan. "Kalian Luar Biasa"

"Tanpamu teman aku tak pernah berarti, tanpamu teman aku bukan siapa-siapa yang takkan jadi apa-apa", buat saudara sekaligus sahabatku selama berada di Pekanbaru, Buat kawan kelas C16 Agroteknologi, Kalian Kawan-kawan sekaligus sahabat terbaik dan terukir didalam buku kehidupanku sebagai orang-orang yang hebat sehingga menjadikan warna yang elok didalam sejarah hidupku. Thanks for everything guys!. Dan buat yang selalu menemani, mendengarkan, dan memahami diri ini, Terimakasih.

Kalian semua bukan hanya menjadi teman dan sahabat yang baik, kalian adalah saudara bagiku!!

Spesial buat seseorang!!

Buat seseorang yang masih menjadi rahasia illahi, yang pernah singgah, yang sedang singgah ataupun yang belum sempat berjumpa, terimakasih untuk semua-semuanya yang pernah tercurah untukku. Untuk seseorang di relung hati percayalah bahwa hanya ada satu namamu yang selalu kusebut-sebut dalam benih-benih doaku, semoga keyakinan dan takdir ini terwujud, insyallah jodohnya kita bertemu atas ridho dan izin Allah Subhanahu Wa Ta'ala.

Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, hidup tanpa mimpi ibarat arus sungai. Mengalir tanpa tujuan. Teruslah belajar, berusaha, dan berdoa untuk menggapainya.

Jatuh berdiri lagi. Kalah mencoba lagi. Gagal Bangkit lagi.

Never give up!

Sampai Allah SWT berkata "waktunya pulang"

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua,, Terimakasih beribu terimakasih kuucapkan. Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku, kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah.

-by: LINDA, SP

Pekanbaru, Oktober 2021



BIOGRAFI PENULIS



Linda dilahirkan di Lubuk Raja, 12 November 1998, merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Abasri dan Ibu Upik. Telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 007 Lubuk Keranji, Kab. Pelalawan pada tahun 2011, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Bandar Petalangan (SMPN), Kab. Pelalawan pada

tahun 2014, kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Bandar Petalangan, Kab. Pelalawan pada tahun 2017. Kemudian penulis meneruskan pendidikan pada tahun 2017 ke perguruan tinggi Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi (SI) Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru, Provinsi Riau dan telah menyelesaikan perkuliahan serta dipertahankan dengan ujian Komprehensif pada meja hijau dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada tanggal 22 Oktober 2021 dengan judul "Pengaruh Sludge Kelapa Sawit dan Pupuk NPK organik Terhadap Produksi serta Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale* R.)".

LINDA ,SP

ABSTRAK

Linda (174110213) penelitian tentang "Pengaruh Sludge Kelapa Sawit dan Pupuk NPK organik Terhadap Produksi serta Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale* R.)". Penelitian telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution KM 11, Kota Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 5 bulan dari bulan November 2020 - Maret 2021. Tujuan penelitian: untuk mengetahui pengaruh interaksi sludge kelapa sawit dan Pupuk NPK organik terhadap produksi serta kandungan minyak atsiri Jahe Merah.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 Faktor. Faktor pertama adalah Dosis Sludge Kelapa Sawit (S) terdiri dari 4 taraf yaitu: 0, 90, 180 dan 270 g/tanaman, sedangkan faktor kedua adalah berbagai dosis pupuk NPK (N) yang terdiri 4 taraf yaitu: 0, 1,8, 3,6 dan 5,4 g/tanaman. Terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan, maka terdapat 48 unit percobaan. Tiap satuan unit terdiri dari 6 tanaman, dan 2 diantaranya dijadikan tanaman sampel, sehingga jumlah keseluruhan sebanyak 288 tanaman. Parameter pengamatan yaitu: tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, berat rimpang basah per rumpun, berat rimpang kering per rumpun, indeks panen, rendemen minyak atsiri dan penentuan kualitas minyak atsiri. 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%.

Hasil penelitian diperoleh bahwa: pengaruh interaksi sludge kelapa sawit dan NPK Organik nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil. Perlakuan terbaik dosis sludge kelapa sawit 270 g/tanaman dan NPK Organik 5,4 g/tanaman. Pengaruh utama sludge kelapa sawit nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis 270 g/tanaman. Pengaruh utama NPK Organik nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis NPK Organik 5,4 g/tanaman. Kualitas minyak astsiri lebih baik pada perlakuan kontrol dibandingkan dengan pemberian sludge 270 g/plot dan NPK Organik 5,4 g/tanaman.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subahana Wata'ala karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi, dengan judul "Pengaruh Sludge Kelapa Sawit dan pupuk NPK organik terhadap produksi serta kandungan minyak atsiri tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Mardaleni, SP, M.Sc selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dekan Fakultas Pertanian, Bapak Ketua Program Studi Agroteknologi dan Sekretaris, Bapak/ Ibu Dosen dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Tidak lupa pula ucapan terima kasih kepada kedua orang tua dan rekan-rekan yang telah membantu baik moril maupun materil hingga selesainya skripsi ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pertanian khususnya bidang agroteknologi.

Pekanbaru, Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

<u>Halar</u>	<u>man</u>
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I. PENDAHULUAN	1
I. PENDAHULUAN A. Latar Belakang B. Tujuan Penalitian	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
III. BAHAN DAN METODE	18
A. Tempat dan Waktu	18
B. Bahan dan Alat	18
C. Rancangan Percobaan	18
D. Pelaksa <mark>naan Penelitian</mark>	19
E. Parameter Pengamatan IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Tinggi Tanaman	26
B. B. Jumlah Anakan Per Rumpun	27
C. Berat Rimpang Basah Per Rumpun	
D. Berat Rimpang Kering	31
E. Indeks Panen	34
F. Rendemen Minyak Atsiri	35
G. Penentuan Kualitas Minyak	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN	37
A. Kesimpulan	37
B. Saran	37
RINGKASAN	39
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u> Halaman</u>
1. Kombinasi Perlakuan Sludge dan NPK organik	19
2. Rata-rata tinggi tanaman jahe merah dengan perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK Organik (cm).	26
3. Rata-rata jumlah anakan per rumpun jahe merah dengan perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK Organik (batang).	28
4. Rata-rata berat rimpang basah per rumpun jahe merah dengan perlakuar sludge kelapa sawit dan NPK Organik (g).	
5. Rata-rata berat rimpang kering per rumpun tanaman jahe merah dengan perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK Organik (g).	
6. Rata-rata indeks panen tanaman jahe merah dengan perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK Organik.	34
7. Rekapitulasi data hasil perhitungan rendemen minyak atsiri Jahe (Zingiber officinale Rosc).	36
8. Data hasil pengujian kualitas minyak atsiri Jahe (Zingiber officinale Ro	sc). 37

DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u> <u>H</u>	<u> Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian	47
2. Deskripsi Tanaman Jahe Merah	48
3. Layout Penelitian	49
4. Daftar Analisis Ragam Masing-Masing Perlakuan	50
5. Dokumentasi Penelitian	52



I. PENDAHULUAN

A.Latar Belakang

Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) merupakan salah satu jenis tanaman obat yang berpotensi besar untuk dikembangkan karena memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai bumbu, bahan obat tradisional dan bahan baku minuman dan 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 astiri) dan non volatile (oleoresin) paling tinggi jika dibandingkan dengan jahe yang lain.

Badan Pusat Statistik Riau 2019 produksi jahe pada tahun 2015 sebanyak 910,946 kg/ ha, meningkat pada tahun 2016 1.023,092 kg/ ha, begitu juga tahun 2017 1.033,722 kg/ ha tetapi mengalami penurunan pada tahun 2018 hingga 908,147 kg/ ha meningkat kembali pada tahun 2019 yang mencapai 1.091,840 kg/ ha. 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 (Anonimous, 2019).

Jahe memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi karena dapat digunakan untuk berbagai bentuk, baik Jahe segar maupun Jahe olahan. Jahe segar sering digunakan sebagai rempah dan obat tradisional, sedangkan Jahe olahan dapat berupa asinan Jahe, Jahe kering, Jahe dalam sirup, Jahe kristal, Jahe bubuk dan minyak atsiri. Minyak atsiri Jahe sangat banyak kegunaannya terutama sebagai rempah, industri parfum, industri farmasi, industri kosmetik, obat tradisional dan lain-lain. Jahe kering mengandung minyak atsiri 1 – 3 % sedangkan Jahe segar kandungan minyak atsirinya lebih banyak dari Jahe kering (Pramono, 2014).

Riau memiliki lahan pertanian dengan jenis tanah PMK yang memiliki produktivitas yang rendah. Hal ini disebabkan oleh sifat-sifat tanah seperti pH dan KTK tanah yang rendah, miskin terhadap kation basa, Al-dd tinggi yang meracuni tanaman, fiksasi unsur N, P, K, dan Ca (Damanik dkk., 2010).

Salah satu upaya meningkatkan produktifitas lahan tersebut adalah dengan menambahkan bahan organik dan unsur hara melalui pemupukan organik seperti sludge. Sludge terkandung bahan organik yang meningkatkan kesuburan tanah sehingga meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Darlan dkk., (2015) mengemukakan bahwa di dalam sludge kelapa sawit banyak terkandung unsur hara N: 0,49 – 2,1 %, P₂O₅: 0,26 – 0,46 %, K₂O: 1,3 % dan Mg: 0,64 %. Limbah pabrik kelapa sawit berupa sludge merupakan larutan buangan dari hasil proses ekstarasi minyak yang mengandung sisa minyak 0,5 - 1 % penanganan limbah cair sebelum menjadi sludge dikelompokkan menjadi 6 bagian yaitu: preatment, primary treatment, secondary treatment, terteary treatment, disinfeksion dan ultimate disposal.

Limbah sludge salah satu limbah pengolahan pabrik kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk karena kandungan unsur hara yang terkandung serta mampu memperbaiki kesuburan tanah. Pemberian limbah sludge pada tanaman jahe merah mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan kandungan hara N, P dan K yang terdapat pada limbah sludge.

NPK organik yang merupakan salah satu pupuk dan mampu bersinergi dalam memaksimalkan peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman. Karena mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta mampu mensuplai ketersediaan unsur hara terutama N, P dan K yang sangat dibutuhkan tanaman untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis telah melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Sludge Kelapa Sawit dan Pupuk NPK Organik Terhadap Produksi serta Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc).

B. Tujuan Penelitian

- Untuk mengetahui pengaruh interaksi sludge kelapa sawit dan Pupuk NPK organik terhadap produksi serta kandungan minyak atsiri tanaman Jahe Merah.
- 2. Untuk mengetahui pengaruh utama pupuk sludge kelapa sawit terhadap produksi serta kandungan minyak atsiri tanaman Jahe Merah.
- 3. Untuk mengetahui pengaruh utama pupuk NPK organik terhadap produksi serta kandungan minyak atsiri tanaman Jahe Merah.
- 4. Untuk mengetahui kualitas minyak atsiri dengan perlakuan Sludge kelapa sawit dan NPK Organik.

C. Manfaat Penelitian

- Dapat memberikan informasi dan pengetahuan tentang pengaruh sludge dan NPK organik terhadap produksi dan kandungan minyak atsiri pada Jahe Merah.
- Dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai sludge dan NPK organik terhadap produksi serta kandungan minyak atsiri tanaman Jahe Merah.
- Mengetahui kwalitas minyak atsiri yang dihasilkan dari pemupukan Sludge dan NPK Organik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Jahe merupakan tanaman yang disebutkan di dalam Alqur'an, sama halnya dengan buah-buahan yang lebih dikenal seperti Kurma, Tin, Delima, Zaithun dan lain-lain. Pentingnya tanaman Jahe ini karena memiliki manfaat yang sangat banyak. Sehingga di dalam Alqur'an Allah berfirman "Didalam syurga itu mereka diberi minum segelas (minuman) yang campurannya adalah jahe" (QS. Al-Insaan ayat 17). Penggalan ayat menyebutkan bahwa tanaman jahe merupakan minuman dari syurga yang memiliki banyak manfaat, diantaranya adalah sebagai obat batuk, menghangatkan tubuh, memperkuat lambung dan lain-lain. Salah satu manfaat tanaman jahe adalah kandungan minyak atsiri yang terdapat didalamnya bisa digunakan sebagai penghalau serangga yaitu semut api.

Tumbuhan itu sangat penting dan kaya manfaat bagi manusia, serta keduanya juga saling membutuhkan. Allah berfirman "Maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya. Sesungguhnya Kami benar-benar telah mencurahkan air (dari langit), kemudian Kami belah bumi dengan sebaik-baiknya, lalu Kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-sayuran, zaitun dan kurma, kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rumputan, untuk kesenanganmu dan untuk hewan-hewan ternakmu "('Abasa: 24-32).

Allah Subhanahu wa ta'ala berfiram pada surah As- syura (7-9) yang artinya: "Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik" (7). "sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat suatu tanda kuasa Allah. Dan kebanyakan mereka tidak beriman." (8). " dan sesungguhnya Tuhanmu benar-benar Dialah Yang Maha Perkasa lagi Maha Penyayang "(9).

Tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* R.) 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).

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 (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 (Nurkiswa, 2013). Tanaman jahe memiliki rimpang (rhizoma), bertulang daun menyirip atau sejajar, serta pelepah daun yang saling membalut secara vertikal membentuk batang semu (Melati, 2011).

Daun dari tanaman jahe merah berdaun sempit, dengan panjang daun 24,30 - 40,79 cm dan lebar 20,79 - 31,18 cm, tangkai daun berbulu memiliki panjang 2-4 mm, bentuk lidah daun memanjang dengan panjang 7,5 - 10 cm ada

yang tidak berbulu dan berseludang agak berbulu. Senyawa aktif dalam daun jahe memiliki persamaan dengan bagian rimpangnya, hanya saja presentasinya lebih rendah yaitu 91%. Umumnya, daun jahe dimanfaatkan sebagai obat demam, obat luka, rempah-rempah bahan masakan dan untuk kecantikan (Paramitasari, 2011).

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 (Melati, 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 diatas dapat membentuk batang baru, sedangkan yang berada dibagian bawah dapat membentuk perakaran baru (Tunggul, 2012).

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).

Tanaman jahe yang banyak dikembangkan secara intensif untuk tujuan obat herbal dan bumbu pelengkap, diantaranya yaitu: Jahe Merah (Jahe Sunti), Jahe Gajah, dan Jahe Emprit. Dari ketiga jenis jahe tersebut, diketahui juga bahwa Jahe Merah yang paling banyak dipilih sebagai bahan baku obat tradisional karena kandungan minyak atsiri dengan zat gingerol dalam persentase yang tinggi dan oleoresin yang memberikan rasa pahit dan pedas lebih tinggi dibandingkan dengan Jahe Gajah dan Jahe Emprit. Jahe merah dimanfaatkan sebagai pencahar, anthelmintik, dan peluruh masuk angin (Fathona, 2011).

Diantara ketiga jenis jahe, jahe merah lebih banyak digunakan sebagai obat karena kandungan minyak atsiri dan oleoresinnya paling tinggi sehingga lebih ampuh menyembuhkan berbagai macam jenis penyakit. Kandungan minyak atsiri jahe merah berkisar antara 2.58-3.72% (bobot kering), sedangkan jahe gajah 0.82-1.68% dan jahe emprit1.5-3.3%. Selain itu, kandungan oleoresin jahe merah

juga lebih tinggi dibandingkan jahe lainnya, yaitu 3% dari bobot kering (Awanis dan Mutmainnah, 2016).

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 (Melati, 2011).

Minyak atsiri adalah minyak yang terdiri atas campuran zat yang mudah menguap dengan komposisi dan titik didih yang berbeda. Minyak atsiri jahe berbentuk cairan kental berwarna kehijauan sampai kuning dan berbau harum khas jahe. Sebagian minyak atsiri diperoleh dengan cara penyulingan dan hidrodestilasi. Minyak atsiri jahe memberikan aroma harum dan umumnya minyak atsiri rempah digunakan sebagai bahan citarasa dalam makanan.

Minyak atsiri merupakan minyak volatil hasil metabolisme sekunder tumbuhan yang diperoleh dari bagian tumbuhan seperti bunga, daun, biji, kulit kayu, buah-buahan dan akar atau rimpang dengan melalui proses isolasi. Minyak atsiri diketahui mengandung campuran berbagai senyawa yaitu terpen, alkohol, aseton, fenol, asam, aldehid dan ester, yang umumnya digunakan sebagai pemberi aroma pada pangan, kosmetika, atau sebagai komponen fungsional pada produk farmasi (Melati, 2011).

Minyak atsiri merupakan minyak dari tanaman yang komponennya secara umum mudah menguap sehingga banyak yang menyebut minyak terbang. Minyak atsiri disebut juga etherial oil atau minyak eteris karena bersifat sepeti eter. Dalam bahasa internasional biasa disebut essential oil (minyak essen) karena bersifat khas sebagai pemberi aroma/bau (esen). Definisi ini dimaksudkan untuk membedakan minyak lemak dengan minyak atsiri yang berbeda tanaman penghasilnya (Ginting, 2011).

Minyak atsiri bersifat mudah menguap karena titik uapnya rendah. Susunan senyawa komponennya kuat mempengaruhi saraf manusia (terutama di hidung) sehingga memberikan efek psikologis tertentu (baunya kuat). Minyak atsiri mempunyai rasa getir (pungent taste), berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya dan umumnya larut dalam pelarut organik tetapi tidak larut dalam air. Minyak atsiri digunakan sebagai bahan dasar kosmetik, parfum, aromatherapy, obat, suplemen dan makanan. Penggunaan minyak atsiri sebagai obat dan suplemen semakin diminati masyarakat seiring berkembangnya produk-produk herbal (Feriyanto, 2013).

Minyak atsiri jahe digunakan sebagai bahan baku minuman ringan, industri farmasi seperti parfum dan kosmetik, serta sebagai bahan penyedap. Kandungan minyak atsiri pada rimpang jahe ditentukan dengan umur panen dan jenis jahe. Pada umur panen muda, kandungan minyak atsiri banyak sedangkan pada panen tua kandungannya makin menyusut, walau baunya semakin menyengat. Bagian tepi dari umbi mengandung minyak lebih banyak dari bagian tengah demikian pula dengan baunya (Hernani dan Winarti, 2014).

Maria (2016) menyatakan sifat menguntungkan tanaman jahe adalah dapat beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya, karena mudah menyesuaikan diri.

Namun, untuk memperoleh pertumbuhan dan produksi jahe secara optimal, tentu saja perlu diperhatikan persyaratan agroklimatnya. Pada umur 2,5 sampai 7 bulan atau lebih, tanaman jahe selalu membutuhkan sinar matahari. Masa itu disebut fase pertumbuhan membentuk rumpun. Tanaman jahe baik ditanam dilahan yang terbuka, sehingga sinar matahari bisa masuk. Akan tetapi jika ditanam di tempat yang ternaungi daunnya menjadi besar namun rimpang yang didapatkan kecil-kecil. Akan tetapi, untuk pertumbuhan optimal, tanaman jahe menghendaki 7-9 bulan basah sebelum stadia mengering (senescence) rumpunnya.

Rukmana (2010) menyatakan jahe tumbuh baik dari dataran rendah sampai ketinggian tempat 900 m dpl, tetapi akan berproduksi secara optimal pada ketinggian tempat 400-800 m dpl. Maria (2016) menyatakan, untuk bisa berproduksi optimal, dibutuhkan curah hujan 2.500-3.000 mm per tahun, kelembaban 80 % dan tanah lembab dengan pH 5,5-7,0 dan unsur hara tinggi. Santoso (2010) menyatakan tanaman jahe paling cocok ditanam pada tanah yang subur, gembur dan banyak bahan organik (humus).

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). Pertumbuhan tanaman jahe sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam tanah. Defisiensi unsur hara dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu. Jika tanah menghasilkan pertumbuhan tanaman yang baik, tanah tersebut pasti mempunyai persediaan yang cukup dari semua unsur-unsur yang penting (esensial) untuk tanaman atau unsur-unsur hara. Tidak hanya menyediakan unsur-unsur hara dalam bentukbentuk yang dikehendaki tanaman, tetapi juga menyediakannya dalam keadaan seimbang sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan tanaman. Jika setiap unsur-unsur

ini kurang satu atau terdapat dalam imbangan yang tidak cukup, pertumbuhan secara normal tidak akan terjadi. Oleh karena itu, pemupukan sangat diperlukan untuk membantu pertumbuhan tanaman, misalnya dengan menggunakan pupuk NPK (Handayani, 2010).

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 perbanyakan 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 alternatife terobosan yang potensial, namun masih menghadapi kendala karena jahe jarang berbunga dan berbiji (Melati, 2010).

Pengunaan pupuk organik mampu menjadi alternative dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Fungsi pupuk organik terhadap sifat fisik yaitu

menggemburkan tanah, memperbaiki aerase dan drainase, meningkatkan ikatan antar partiekl, 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 (Musnamar, 2011).

Pemupukan sangat penting karena disamping menambah kebutuhan hara tanaman, pupuk juga dapat mempekaya unsur hara dalam tanah. Pupuk yang diberikan dapat berupa pupuk oraganik 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 (Pranata, 2010).

Untuk menambah bahan organik ke dalam tanah dapat memanfaatkan sludge, sludge merupakan hasil dari pengolahan kelapa sawit yang berupa lumpur padat. Menurut Santoso (2015), limbah sawit yang menumpuk disekitar pabrik pengolahan kelapa sawit masih mengandung komposisi unsur hara yang baik, sehingga aplikasinya pada tanaman akan memberikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang baik.

Preatment dan primary treatment mencakup pemisahan bahan-bahan mengapung dan mengendap. Secondary treatment mencakup proses biologi untuk mengurangi bahan-bahan organik melalui biodegradasi (aktifitas perombakan secara aerobik) mikroorganisme. Semua reaksi degradasi dilaukan tidak hanya

satu jenis mikroorganisme melainkan terdapat hubungan simbiotik diantara kelompok-kelompok mikroorganisme. Tertiary treatment merupakan kelanjutan dari penanganan sebelumnya bila masih terdapat bahan berbahaya. Ultimate disposal dilaukan untuk menangani lumpur yang dihasilkan pada penangan sebelumnya (Ardiana, 2015).

Sludge kelapa sawit ini dapat dimanfaatkan sebagai kesuburan tanah setelah dibiarkan beberapa bulan penyimpanan. Panjaitan (2010), menambahkan, pemanfaatan sludge kelapa sawit berguna sebagai substart dan sumber energi untuk pertumbuhan mikroorganisme. Hasil penelitian Hairuddin dan Nurahmah (2016) menyatakan bahwa pemberian pupuk dengan kombinasi antara limbah padat kelapa sawit (500 g), limbah cair kelapa sawit (500 ml), dan ampas sagu cair (500 ml) memberikan pengaruh terhadap rata-rata jumlah daun dan bobot umbi yang terbaik yaitu 5.10 helai dan 43.94 g pada tanaman bawang merah.

Hasil penelitian Pandapotan dkk., (2017) menyatakan bahwa limbah Sludge meningkatkan pH tanah, C-organik, dan P tersedia, namun tidak berpengaruh terhadap peningkatkan N ± total, K- tukar, dan KTK tanah. Pemberian limbah Sludge sebesar 21,25 ton/ha adalah dosis terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung seperti tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat kering tajuk, dan serapan P tanaman.

Hasil penelitian Pradipta dkk., (2017) kombinasi pemberian Sludge 15 ton/ha dan pupuk anorganik 150 kg/ha Urea, 100 kg/ha TSP dan 75 kg KCl/ha menunjukkan hasil terbaik dan efisien dengan Tinggi tanaman 255.0 cm dan produksi/ m 221,8 kg (18,53 ton/ha) pada tanaman jagung. Hasil penelitian Darmawati dkk., (2014) pemberian limbah padat (sludge) kelapa sawit 6,8 kg/plot menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap tanaman jagung pada parameter

panjang tongkol per sampel, diameter tongkol, berat tongkol per tanaman dan berat tongkol per plot.

Tujuan pemupukan itu adalah untuk memelihara dan memperbaiki kesuburan tanah dengan pemberian zat hara kedalam tanah yang langsung atau tidak langsung dapat menyumbangkan bahan makanan pada tanaman. Selain itu juga dapat meperbaiki pH tanah dan memperbaiki lingkungan tanah sebagai tempat tumbuh tanaman yang dibudidayakan (Sutedjo, 2010).

Selain menyediakan unsur hara, pemupukan juga membantu mencegah kehilangan unsur hara yang cepat hilang. Pupuk NPK mengandung unsur hara nitrogen, fosfor, kalium dan sulfur. Nitrogen dimanfaatkan tanaman untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dan merangsang pertumbuhan vegetatif. Posfor digunakan tanaman untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman dan merangsang pembungaan dan pembuahan, 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).

Pupuk organik dapat berbentuk padat maupun cair. Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang dikandungnya lebih cepat tersedia dan mudah diserap akar tanaman. Selain dengan cara disiramkan pupuk cair dapat digunakan langsung dengan cara disemprotkan pada daun atau batang tanaman (Pardosi dkk., 2014).

Menurut Zulaikhah (2012), NPK organik adalah pupuk yang formulasinya berasal dari bahan-bahan organik, berfungsi sebagai penyedia hara makro dan mikro secara seimbang dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah, sehingga ketersediaan hara dan air tanah meningkat.

Menurut Putri (2012), keuntungan penggunaan pupuk NPK organik yaitu 1). mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap, 2). dapat memperbaiki struktur tanah, sehingga tanah menjadi gembur, 3). memiliki daya simpan air yang tinggi, 4). tanaman lebih tahan terhadap serangan penyakit, 5). meningkatkan aktifitas mikroorganisme tanah, 6). memiliki residual efek yang positif, sehingga tanaman pada musim berikutnya tetap bagus dalam pertumbuhan dan produktivitasnya.

Rachmansyah dkk., (2012) pupuk NPK organik memiliki kandungan unsur hara makro lengkap diantaranya: Nitrogen: 3,59 %, P₂O₅: 2,50 %, K₂O: 4,41 %, MgO: 1,70 % dan Sulfur 3,40 %, berat bersih 50 %.

Nitrogen berpengaruh dalam memacu tinggi tanaman serta memberi warna hijau daun dan memperbesar ukuran buah. Kekurangan nitrogen menyebabkan tanaman tumbuh kerdil dan mempunyai perakaran dangkal, daun berwarna kuning dan mudah rontok. Di samping sebagai penyusun protein, nitrogen merupakan integral kloroplas. Salah satu senyawa protein yang sangat vital ialah Deoxyribo Nucleic Acid (DNA) yang memiliki peranan dalam hal keturunan. Sedangkan klorofil adalah penyerapan sumber energi utama (sinar matahari) dalam proses fotosintesis (Hayati dan Rizal, 2010).

Menurut Agustina (2012), komponen utama di dalam 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 akan gugur.

Kekurangan unsur P warna daun seluruhnya berubah kelewatan tua, tepi daun, cabang dan batang terdapat warna merah ungu yang lambat laun berubah menjadi kuning lalu akan memperlambat proses pertumbuhan. Melemahkan jaringan, serta memperlambat proses fisiologis, seperti fotosintesis dan respirasi. Kalium mempunyai manfaat utama untuk membantu pembentukan protein dan karbohidrat, selain itu kalium juga bermanfaat memperkuat akar tanaman dan daun, bunga dan buah tidak mudah gugur (Mirza, 2012).

Hasil penelitian Himma dkk., (2013) mengatakan bahwa pengaruh utama NPK organik memberikan pengaruh nyata terhadap semua pengamatan yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah total, berat ekonomis total, berat kering tanaman dan volume akar tanaman kemangi. Dengan perlakuan terbaik yaitu pemberian NPK organik 9 g/tanaman dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm. Hasil penelitian Damayanti (2016) mengatakan bahwa pengaruh utama NPK organik memberikan pengaruh nyata terhadap semua pengamatan yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah total, berat ekonomis total, berat kering tanaman, dan volume akar tanaman kailan dengan perlakuan terbaik yaitu pemberian NPK organik 9 g/tanaman.

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 dilaksanakan selama 5 bulan terhitung dari bulan November 2020 - Maret 2021.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit jahe merah (Lampiran 2), Sludge Kelapa Sawit, pupuk NPK organik, Dhitane-45, Desis 25 EC, Curater 3G, rapia, kayu, vaselin alba, tisu, alluminium foil, kareng gelang kuning, dan paku. Sedangkan alat yang digunakan adalah cangkul, hand sprayer, kamera, timbangan digital, toples, ember, gembor, meteran, papan, seng, plat, klem dan statis, alat destilasi, gelas ukur 100 ml, tiang peyangga, labu bulat, botol vial, corong kaca 75 mm, hot plat dan alat-alat tulis yang dibutuhkan.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 Faktor. Faktor pertama adalah Dosis Sludge Kelapa Sawit (S) 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 percobaan terdiri dari 6 tanaman, dan 2 diantaranya dijadikan tanaman sampel, sehingga keseluruhan berjumlah 288 tanaman.

Adapun faktor perlakuannya sebagai berikut.

Faktor pertama adalah dosis Sludge Kelapa Sawit (S) yaitu:

S0 : Tanpa dosis Sludge (0 g/ plot)

S1: Sludge 90 g/tanaman (10 ton/ha)

S2: Sludge 180 g/tanaman (20 ton/ ha)

S3: Sludge 270 g/tanaman (30 ton/ha)

Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK Organik (N) yaitu:

N0: Tanpa pemberian pupuk NPK

N1: Dosis NPK Organik 1,8 g/tanaman (200 kg/ha)

N2 : Dosis NPK Organik 3,6 g/tanaman (400 kg/ha)

N3 : Dosis NPK Organik 5,4 g/tanaman (600 kg/ha)

Kombinasi Perlakuan pemberian dosis sludge kelapa sawit dan pupuk NPK organik pada tanaman jahe merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Sludge Kelapa Sawit dan Dosis NPK organik.

Faktor	Faktor Pemberian Pupuk NPK organik (N)			
Sludge (S)	N0	N1	N2	N3
S0	S0N0	S0N1`	S0N2	S0N3
S1	S1N0	S1N1	S2N2	S1N3
S2	S2N0	S2N1	S2N2	S2N3
S3	S3N0	S3N1	S3N2	S3N3

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 digunakan berukuran 17 x 6 meter (102 m²). Lahan yang digunakan terlebih dahulu dibersihkan dari berbagai rumputan dengan menggunakan sabit dan cangkul. Selanjutnya pengolahan tanah dengan menggunakan cangkul, pengolahan tanah dilakukan dua kali. Pengolahan tanah pertama dilakukan dengan cara mencangkul tanah berbentuk bongkahan-bongkahan tanah besar dengan kedalaman 25-30 cm dan pengolahan tanah kedua dilakukan penggemburan tanah.

2. Pembuatan Plot

Pembuatan plot dilakukan setelah pengolahan tanah kedua, plot dibuat sebanyak 48 plot dengan ukuran 0,9 m × 0,9 m, jarak antar plot 50 cm dengan ketinggian plot 30 cm.

3. Persiapan Bahan Penelitian

a. Rimpang Jahe Merah diperoleh dari Balai Benih Induk Marpoyan Damai Pekanbaru yang digunakan adalah rimpang jahe merah digunakan 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 dikecambahkan selama 2 minggu terlebih dahulu. Bibit yang ditanam kelapangan dengan kriteria yaitu memiliki 1 mata tunas dan panjang 3 cm.

b. Sludge Kelapa Sawit

Sludge diperoleh dari PT. Serikat Putra, Kecamatan Bandar Petalangan, Kabupaten Pelalawan.

c. Pupuk NPK organik

Pupuk NPK organik diperoleh dari toko pertanian Binter Jalan Kaharudin Nasution Kota Pekanbaru.

4. Persemaian

Bibit disemai selama 3 minggu. Penyemaian dilakukan di plot yang berukuran 1 m x 3 m, bibit disusun rapi diatas plot yang sudah dicampur dengan pupuk kandang dan ditutup dengan serasah rerumputan, untuk menjaga kelembabannya dilakukan penyiraman sehari sekali.

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. Pemberian Sludge Kelapa Sawit

Pemberian sludge dilakukan dengan cara menabur diatas plot kemudian diaduk secara merata. Pemberian perlakuan diberikan seminggu sebelum tanam, dosis yang diberikan sesuai dengan perlakuan yaitu S0: tanpa pemberian sludge, S1: 90 g/tanaman, S2: 180 g/tanaman, dan S3: 270 g/tanaman.

b. Pemberian Pupuk NPK organik

Pupuk NPK diberikan 2 kali dengan membagi dua masing-masing dosis perlakuan, pemberian pertama yaitu bersamaan dengan penanaman, pemberian kedua umur 30 hari setelah tanam. NPK Organik diberikan dengan cara melingkar dengan jarak 10 cm dari tanaman kemudian dimasukkan kedalam tanah pada kedalaman 3 cm dan kemudian ditutup

kembali dengan tanah. Dosis pemberian sesuai dengan dosis taraf perlakuan N0 = Tanpa perlakuan NPK Organik, N1= 1,8 g/tanaman, N2= 3,6 g/tanaman N3= 5,4 g/tanaman.

7. Penanaman

Bibit jahe yang ditanam ialah bibit jahe merah yang siap tanam dengan kriteria telah tumbuh 1 mata tunas dengan panjang 3 cm. Sebelum melakukan penanaman terlebih dulu disiapkan lubang tanam dengan jarak 0,3 m x 0,3 m sedalam 4 cm dimana dalam satu plot terdapat 6, kemudian bibit dimasukan dengan hati-hati kelubang tanam dan ditutup kembali dengan tanah.

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 di dalam plot dan menggunakan cangkul untuk disekitar lokasi penelitian. Pengendalian gulma dilakukan 2 minggu setelah tanam hingga panen.

c. Pengendalian Hama Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara preventif dan kuratif. Secara preventif yaitu dengan menjaga kebersihan areal penelitian. Sedangkan cara kuratif dengan menggunakan fungisida Dithane M-45 dengan dosis 2 g/ liter air yang disemprotkan kebagian tanaman pada umur 10 hari setelah tanam sebanyak 4 kali dengan interval 1 minggu sekali.

9. Panen

Tanaman dipanen pada umur 5 bulan setelah tanam dengan cara mencabut dan membongkar dengan hati-hati agar rimpang jahe tidak rusak. Kriteria panen untuk tanaman jahe merah yang dipanen muda yaitu warna daun masih muda dan batang belum menguning, bila rimpang dipotong / dibelah belum berserat.

10. Destilasi Minyak Atsiri

Rimpang jahe merah dipotong simplisia kemudian di oven selama 40 jam. Setalah jahe merah sudah kering kemudian dimasukkan kedalam alat penyulingan minyak yaitu labu bulat berukuran 500 ml, kemudian diisi air sebanyak 400 ml. Penyulingan dilakukan di atas hot plat dengan suhu 120°C sampai mendidih hingga proses penguapan selesai (sampai airnya mengering). Uap air yang dihasilkan dialirkan pada pipa kebagian kondensor dan mengalami proses kondensasi. Minyak atsiri terbawa bersama dengan uap air tersebut, kemudian ditampung destilat minyak atsiri pada wadah yang tersambung dengan pipa kondensor, kemudian ukur volume yang dihasilkan.

Hasil destilasi umumnya berupa minyak atsiri yang mengandung air, diperlukan proses untuk pemisahan air dari minyak atsiri agar kualitas minyak atsiri meningkat dan warna menjadi lebih jernih. Minyak diperoleh kemudian disimpan dalam botol dan di tempat yang sejuk, hal ini dilakukan untuk menghindari minyak atsiri rusak atau teroksidasi.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Sebagai standar pengukuran tinggi tanaman ditancapkan ajir yang dilakukan 2 minggu setelah tanam dengan panjang ajir 5 cm. Pengamatan tinggi tanaman diukur dari patok 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 hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

2. Jumlah Anakan Per Rumpun (batang)

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 dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3. 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.

4. Berat Rimpang Kering Per Rumpun (gram)

Rimpang yang telah dipanen dikeringkan dengan oven selama 48 jam pada suhu 70° C. untuk memudahkan dalam pengeringan terlebih dahulu rimpang jahe dipotong-potong simplisia. Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Indeks Panen

Pengamatan indeks panen merupakan perbandingan dari berat rimpang dengan berat keseluruhan tanaman, Indeks panen dihitung dengan rumus :

Indeks Panen = Berat rimpang
Berat keseluruhan tanaman

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan ditampilkan dalam bentuk tabel.

6. Rendemen Minyak Atsiri

Pengamatan kandungan minyak atsiri pada jahe merah dilakukan pada akhir penelitian yaitu 100 hari setelah tanam, penentuan kandungan minyak dilakukan dengan melakukan isolasi minyak atsiri pada perlakuan S0N0 dan S3N3. Rendemen minyak atsiri diperoleh dari hasil pengeringan sejumlah bahan, kemudian dihitung menggunakan rumus.

Rendemen Minyak Atsiri =
$$\frac{\text{Bobot Minyak Atsiri}}{\text{Berat Simplisia}} \times 100$$

Data hasil pengamatan disajikan secara deskriptif dalam bentuk Tabel.

- 7. Penentuan kualitas minyak atsiri
 - a. Warna

Penentuan warna ini dilakukan dengan cara visual atau dengan kasat mata. Kualitas minyak yang jernih dianggap kualitas yang baik dibandingkan warna yang gelap.

b. Berat Jenis

Untuk mengetahui berat jenis minyak atsiri Jahe yang dihasilkan digunakan rumus:

Berat Jenis =
$$\frac{\text{Berat Minyak}}{\text{Volume Minyak}}$$

Data hasil pengamatan disajikan secara deskriptif 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 dan utama pemberian sludge kelapa sawit dan NPK Organik memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Rerata hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman jahe merah dengan perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK Organik (cm).

Sludge	ludge NPK Organik (g/tanaman)				Rerata
(g/ plot)	0 (N0)	1,8 (N1)	3,6 (N2)	5,4 (N3)	
0 (S0)	26,90 d	27,47 cd	28,97 cd	29,37 cd	28,18 d
90 (S1)	27,90 cd	28,73 cd	31,83 bc	31,17 bc	29,91 c
180 (S2)	28,50 cd	30,37 cd	33,17 bc	35,60 ab	31,91 b
270 (S3)	31,27 bc	30,63 с	34,67 b	39,10 a	33,92 a
Rerata	28,64 d	29,30 с	32,16 b	33,81 a	
KK = 3	,83 %	BNJ SN	= 3,66	BNJ S & N =	= 1,33

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

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK Organik memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman jahe merah, dimana perlakuan terbaik dosis sludge kelapa sawit 270 g/tanaman dan NPK Organik 5,4 g/tanaman (S3N3) yaitu: 39,10 cm, perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan S2N3 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan perlakuan S3N3 mampu mencukupi kebutuhan hara pada awal pertumbuhan tanaman jahe merah terpenuhi dengan baik, terutama unsur Nitrogen yang dibutuhkan tanaman pada masa awal pertumbuhan tanaman. Hal ini didukung oleh pernyataan Mirza (2012), tanaman membutuhkan asupan unsur hara dan kondisi medium tumbuh yang baik. Tinggi

tanaman dipengaruhi unsur hara nitrogen yang tersedia pada sludge. Nitrogen merupakan unsur hara penting yang diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Unsur hara nitrogen juga berperan dalam meningkatkan laju fotosintesis, meningkatnya laju fotosintesis maka pertambahan tinggi tanaman juga meningkat.

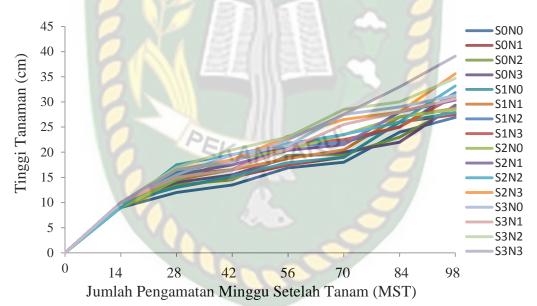
Anjarwati (2014) menyatakan bahwa NPK Organik merupakan pupuk mengandung unsur hara makro yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman, terutama pada awal pertumbuhannya. Sumitro dkk., (2018) mengemukakan bahwa NPK Organik mampu memenuhi kebutuhan unsur hara Nitrogen pada tanaman, sehingga menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal, terutama pada awal pertumbuhannya seperti tinggi tanaman yang disebabkan adanya kandungan hara makro N dan P yang dibutuhkan tanaman.

Buckman (2012) menyatakan bahwa nitrogen berperan dalam pembentukan sel-sel klorofil dimana klorofil berguna dalam fotosintesis sehingga dibentuk energi yang diperlukan sel untuk aktivitas pembelahan, pembesaran dan pemanjangan. Nursanti (2010), penambahan unsur hara nitrogen dapat merangsang pertumbuhan vegetatif yaitu cabang, batang dan daun yang merupakan komponen penyusun asam amino, protein dan pembentuk protoplasma sel yang dapat berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tinggi tanaman.

Tanaman tumbuh dan berkembang dengan baik apabila kebutuhan hara terpenuhi secara optimal. Jika bagian akar tanaman menghasilkan jumlah hara yang sedikit maka dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur hara makro seperti N, P dan K sangat dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang lebih banyak, sehingga kebutuhan hara tersebut mutlak harus tersedia pada masa pertumbuhan tanaman, terutama pada awal pertumbuhan tanaman yang membutuhkan banyak unsur hara (Amir dkk., 2012).

Tinggi tanaman pada penelitian yang telah dilakukan lebih rendah dibandingkan dengan deskripsi tanaman, dimana perlakuan terbaik pada penelitian S3N3 menghasilkan tinggi tanaman 39,10 cm, sedangkan deskripsi tanaman mencapai 68 cm. Hal ini diduga pertumbuhan vegetatif tanaman terhambat akibat kurang optimalnya penyinaran yang diterima jahe merah.

Meratanya cahaya yang dapat diterima oleh daun menyebabkan meningkatnya proses asimilasi yang terjadi sehingga hasil asimilasi yang diakumulasi akan lebih banyak, dimana asimilat tersebut akan digunakan sebagai energi pertumbuhan tanaman untuk membentuk organ vegetatif seperti daun dan tinggi tanaman (Napitupulu dan Winarto, 2010).



Gambar 1.Grafik tinggi tanaman jahe merah dengan dosis pemberian Sludge dan NPK Organik.

Pada gambar Grafik 1 terlihat terjadi peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman jahe merah, hal ini disebabkan selama proses pertumbuhan tanaman jahe merah memperoleh unsur hara yang maksimal baik hara makro untuk proses pembelahan sel. Pemberian sludge 270 g/tanaman dan NPK Organik 5,4 g/tanaman mampu memenuhi kebutuhan unsur haara N, P dan K sehingga pada

S3N3 menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman jahe merah yang maksimal. Menurut Sulaiman (2013) untuk dapat tumbuh dengan baik tanaman membutuhkan unsur hara N, P dan K yang merupakan unsur hara esensial dimana unsur hara ini sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman secara umum pada fase vegetatif.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh serapan hara yang diberikan melalui pemupukan sludge dan NPK Organik mampu diserap dengan baik oleh akar tanaman. Semakin baik jumlah unsur hara yang dihasilkan oleh akar tanaman, maka semakin baik pertumbuhan vegetatif tanaman yang terlihat pada pertambahan tinggi tanaman jahe merah. Unsur hara makro berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman.

B. Jumlah Anakan per Rumpun (batang)

Hasil pengamatan jumlah anakan per rumpun setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4b) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan utama pemberian sludge kelapa sawit dan NPK Organik memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Rerata hasil pengamatan terhadap jumlah anakan per rumpun dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah anakan per rumpun jahe merah dengan perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK Organik (batang).

Sludge	NPK Organik (g/tanaman)				Rerata
(g/ plot)	0 (N0)	1,8 (N1)	3,6 (N2)	5,4 (N3)	
0 (S0)	5,33 e	7,00 de	8,67 d	10,33 cd	7,83d
90 (S1)	6,67 e	9,67 cd	10,56 cd	12,00 bc	9,72 c
180 (S2)	6,89 de	10,67 c	12,22 bc	13,00 b	10,70 b
270 (S3)	7,33 de	13,33 ab	14,33 ab	15,00 a	12,50 a
Rerata	6,56 d	10,17 c	11,45 b	12,58 a	
KK = 6,23 %		BNJ $SN = 1,93$		BNJ S & $N = 0.70$	

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

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK organik memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah anakan per rumpun tanaman jahe merah, dimana perlakuan terbaik dosis sludge kelapa sawit 270 g/tanaman dan NPK Organik 5,4 g/tanaman (S3N3) dengan jumlah anakan 15,00 batang, Perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan S3N2 dan S3N1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Ini dikarenakan sludge mampu memberikan kebutuhan hara yang cukup dalam pertumbuhan dan perkembangan umbi jahe merah, sehingga memacu pertumbuhan pada jumlah anakan, selain itu juga disebabkan NPK Organik yang diberikan mampu memenuhi kebutuhan unsur hara N dan P yang dibutuhkan tanaman jahe merah dalam menghasilkan jumlah anakan. Unsur hara N yang terkandung di dalam NPK organik mampu mempengaruhi perkembangan daun sehingga menghasilkan jumlah daun yang berbeda yang berdampak terhadap tanaman dalam melakukan fotosintesis. Sesuai pernyataan kemampuan Kurniawan dkk., (2018) yang mengatakan bahwa peranan utama N bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Selain itu N berperan penting dalam pembentukkan hijauan daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis.

Anneahira (2013) menyatakan bahwa unsur hara nitrogen berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis. Keseimbangan unsur hara yang ideal yaitu unsur hara yang ditambahkan untuk melengkapi unsur hara yang telah tersedia dalam tanah hingga jumlah nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) lebih tersedia untuk tanaman menjadi tepat, sehingga menghasilkan pertumbuhan tanaman menjadi baik. Jouhari dkk., (2012) menyatakan unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan

perkembangan rimpang adalah nitrogen. Bila tanaman kekurangan nitrogen, maka sintesis klorofil, protein dan pembentukan sel baru akan terhambat, akibatnya tanaman tidak mampu membentuk organ-organ seperti daun sehingga menghambat penumpukan asimilat pada rimpang tanaman.

Marlina dkk., (2015) menyatakan bahwa tanaman melakukan proses metabolisme sangat dipengaruhi oleh unsur nitrogen, fosfor dan kalium dalam jumlah yang cukup dalam fase vegetatif dan generatif tanaman. Hal ini ditambahkan oleh Munawar (2013) yang mengemukakan bahwa unsur nitrogen, fosfor dan kalium sangat penting bagi tanaman, termasuk bagian yang berhubungan dengan perkembangan generatif yang menyebabkan metabolisme dalam tubuh tanaman menjadi lebih baik. Jika mengalami kekurangan unsur makro maka pertumbuhan tanaman menjadi lambat dan akan kerdil.

C. Berat Rimpang Basah Per Rumpun (gram)

Hasil pengamatan berat rimpang basah per rumpun setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4c) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan utama pemberian sludge kelapa sawit dan NPK Organik memberikan pengaruh nyata terhadap berat rimpang basah per rumpun. Rerata hasil pengamatan terhadap berat rimpang basah per rumpun dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata berat rimpang basah per rumpun jaha merah dengan perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK Organik (g).

Sludge		NPK Organik (g/tanaman)			
(g/plot)	0 (N0)	1,8 (N1)	3,6 (N2)	5,4 (N3)	
0 (S0)	77,33 e	96,67 de	103,67 d	110,33 d	97,00 d
90 (S1)	97,00 de	167,67 c	171,33 c	175,67 c	152,92 c
180 (S2)	98,67 de	175,33 c	179,67 bc	200,33 b	163,50 b
270 (S3)	104,00 d	213,33 b	218,00 ab	222,33 a	189,42 a
Rerata	94,25 c	163,25 b	168,17 b	177,17 a	
KK = 4	BNJ SN	= 21,87	BNJ S & N	= 7,97	

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

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK Organik memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat rimpang basah per rumpun, dimana perlakuan terbaik dosis sludge kelapa sawit 270 g/tanaman dan NPK Organik 5,4 g/tanaman (S3N3) yaitu: 222,33 g, perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan S3N2 dan S3N1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK Organik memberikan kebutuhan hara yang optimal pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga pada perlakuan S3N3 menghasilkan berat umbi yang berat dibandingkan dengan perlakuan kombinasi lainnya. Pemberian NPK Organik mencapai 5,4 g/tanaman sudah mampu mencukupi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman jahe merah dalam menghasilkan berat umbi yang optimal.

Pemberian NPK Organik 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 tanaman seperti rimpang pada jahe merah. 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 unggu. Kalium merupakan satu-satunya unsur hara kation kovalen yang essensial bagi tanaman dan diabsorbsi dalam bentuk ion K⁺. Unsur K berperan dalam pembentukan protein, karbohidrat, aktifator enzim-enzim, meningkatkan resistensi terhadap penyakit (Yousuf dkk., 2014).

Marlina dkk., (2015) 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 perkembangan tanaman lebih cepat. Menurut (Vaniza dan Sitawi, 2018), jumlah dan keseimbangan pasokan nutrient akan menentukan respon tanaman diantaranya dalam mempercepat perkembangan tanaman. Defisiensi unsur hara menyebabkan pembungaan tidak optimal. Begitu pula terhadap kondisi tanah, dengan kondisi sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang baik.

Hasil penelitian jika dikoversi dalam satuan hektar maka menghasilkan produksi 24,70 ton/ha, hasil ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan deskripsi tanaman yaitu: 20,00 ton/ha. Hal ini dipengaruhi oleh pemberian sludge yang memperbaiki kesuburan tanah, sedangkan pemberian NPK Organik mampu mencukupi kebutuhan unsur hara pada pertumbuhan dan perkembangan rimpang tanaman jahe merah.

D. Berat Rimpang Kering Per Rumpun (gram)

Hasil pengamatan berat rimpang kering per rumpun setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4d) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan utama pemberian sludge kelapa sawit dan NPK Organik memberikan pengaruh nyata terhadap berat rimpang kering per rumpun. Rata-rata hasil pengamatan terhadap berat rimpang kering per rumpun tanaman dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata berat rimpang kering per rumpun tanaman jaha merah dengan perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK Organik (g).

N	NPK Organik (g/tanaman)			
0 (N0)	1,8 (N1)	3,6 (N2)	5,4 (N3)	
42,33 e	44,00 de	45,67 d	46,67 cd	44,67 d
43,67 e	47,33 cd	47,56 cd	49,00 bc	46,89 c
43,89 de	47,67 c	49,22 bc	50,00 b	47,70 b
44,33 de	50,33 b	51,33 ab	52,00 a	49,50 a
43,56 d	47,33 c	48,45 b	49,42 a	
KK = 3,69 %		BNJ $SN = 1,93$		= 0,70
	0 (N0) 42,33 e 43,67 e 43,89 de 44,33 de 43,56 d	0 (N0) 1,8 (N1) 42,33 e 44,00 de 43,67 e 47,33 cd 43,89 de 47,67 c 44,33 de 50,33 b 43,56 d 47,33 c 69 % BNJ SN	0 (N0) 1,8 (N1) 3,6 (N2) 42,33 e 44,00 de 45,67 d 43,67 e 47,33 cd 47,56 cd 43,89 de 47,67 c 49,22 bc 44,33 de 50,33 b 51,33 ab 43,56 d 47,33 c 48,45 b BNJ SN = 1,93	0 (N0) 1,8 (N1) 3,6 (N2) 5,4 (N3) 42,33 e 44,00 de 45,67 d 46,67 cd 43,67 e 47,33 cd 47,56 cd 49,00 bc 43,89 de 47,67 c 49,22 bc 50,00 b 44,33 de 50,33 b 51,33 ab 52,00 a 43,56 d 47,33 c 48,45 b 49,42 a

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

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK Organik memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat rimpang kering per rumpun, dimana perlakuan terbaik dosis sludge kelapa sawit 270 g/tanaman dan NPK Organik 5,4 g/tanaman (S3N3) yaitu: 22,00 g, perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan S3N2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan pemberian sludge dan NPK organik yang terdapat kandungan unsur hara makro mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan pada rimpang jahe merah.

Pupuk NPK organik yang diberikan pada tanaman jahe merah mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan pada rimpang tanaman. Unsur hara yang terkandug pada pupuk NPK organik mampu diserap dengan optimal oleh akar tanaman jahe merah, sehingga mempengaruhi berat kering yang dihasilkan oleh tanaman jahe merah. 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 kecendrungan mengalami penurunan karena perubahan proses fisiologis dan morfologis tanaman. Yanti dkk., (2013), kecendrungan menurunnya jumlah buah disebabkan karena penggunaan energi secara maksimal sehingga pada periode berikutnya jumlah energi berkurang dan aktivitas sel melemah sehingga jumlah buah yang dihasilkan tanaman rendah.

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. Rizkulloh dkk., (2017), 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.

Hal ini sesuai dengan pendapat Marlina dkk., (2015) 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 makan pertumbuhan dan perkembangan 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).

E. Indeks Panen

Hasil pengamatan indeks panen setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4e) memperlihatkan bahwa secara interaksi dan utama pemberian sludge kelapa sawit dan NPK Organik memberikan pengaruh nyata terhadap indeks panen tanaman. Rerata hasil pengamatan terhadap indeks panen tanaman dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata indeks panen tanaman jahe merah dengan perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK Organik.

Sludge	N	Rerata			
(g/tanaman)	0 (N0)	1,8 (N1)	3,6 (N2)	5,4 (N3)	
0 (S0)	0,49 d	0,50 d	0,55 d	0,66 bc	0,55 d
90 (S1)	0,59 cd	0,67 bc	0,68 bc	0,71 bc	0,66 c
180 (S2)	0,64 c	0,72 bc	0,81 b	0,82 b	0,75 b
270 (S3)	0,74 b	0,83 ab	0,84 a	0,85 a	0,81 a
Rerata	0,61 d	0,68 c	0,72 b	0,76 a	
KK = 3.88 %		BNJ SN = 0.08		BNJ S & N	= 0,03

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

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan sludge kelapa sawit dan NPK Organik memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap indeks panen tanaman jahe merah, dimana perlakuan terbaik dosis sludge kelapa sawit 270 g/tanaman dan NPK Organik 5,4 g/tanaman (S3N3) yaitu: 0,85, perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan S3N2, S3N1, S2N3 dan S2N2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabakan sludge dan NPK Organik memberikan kebutuhan nutrisi yang optimal dengan baiknya perkembangan umbi sehingga menghasilkan indeks panen pada perlakuan S3N3 lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Indeks panen merupakan akumulasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang mencerminkan produksi rimpang pada tanaman jahe merah yang dihasilkan yang dipengaruhi oleh unsur hara yang terserap oleh akar tanaman terutama unsur hara makro sperti N, P dan K. Pemberian sludge 270 g/tanaman mampu menyediakan hara makro seperti N, P dan K pada tanaman, sehingga total produksi tanaman menjadi lebih baik. Unsur hara N berperan penting pada fase pertumbuhan dan generatif tanaman. Nitrogen yang terdapat di dalam pupuk organik padat tersedia perlahan-lahan bagi tanaman (Raksun dkk., 2019).

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 tercukupi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nurcahya dkk., (2017), 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 tanaman.

F. Rendemen Minyak Atsiri

Rendemen minyak atsiri yang dihasilkan dari penyulingan Jahe merah dengan perlakuan kering oven, disajikan pada Tabel 7 berikut ini:

Tabel 7. Rekapitulasi data hasil perhitungan rendemen minyak atsiri Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc).

Sampel	Berat	Bobot Uap dan	Rendemen	Bobot
	Simplisia (g)	Minyak (g)	(%)	Minyak (g)
S0N0	42	68	1,61	1,09
S3N3	52	23	0,44	0,10

Berdasarkan Tabel 7 di atas dapat dilihat perbedaan jumlah rendemen yang diperoleh dari *out put* penyulingan. Tanpa pemberian sludge dan NPK Organik (S0N0) menghasilkan rendemen minyak atsiri yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian sludge 270 g/tanaman dan NPK Organik 5,4 g/tanaman (S3N3) hal ini disebabkan tanaman stress lingkungan, sehingga

mempengaruhi komposisi metabolik sekunder tanaman jahe merah. Jahe merah mengandung minyak atsiri yang terdiri dari E-sitral, Z-sitral dan kamfen. Minyak atsiri pada jahe merah dipengaruhi oleh lingkungan hidup tanaman, semakin optimal kondisi lingkungan pada tanaman, maka akan menghasilkan kandungan minyak atisi yang baik pula (Lely dkk., 2016). Perbedaan hasil rendemen dipengaruhi oleh ukuran rajangan sebelum dilakukan destilasi. Semakin kecil ukuran rajangan maka rendemen semakin tinggi. Ukuran rajangan yang kecil-kecil menyebabkan jaringan pada rimpang mudah hancur sehingga kantong minyak pecah dan mempermudah minyak keluar dari jaringan dan ikut terbawa oleh uap air pada proses destilasi (Lely dkk., 2016). Hasil rendemen minyak atsiri yang besar menunjukkan jumlah minyak atsiri yang didapatkan semakin besar. Perbedaan hasil rendemen pada hasil uji dapat dipengaruhi oleh perbedaan daerah dan waktu panen serta perbedaan metode destilasi yang dilakukan.

G. Kualitas Minyak Atsiri

Penentuan kualitas minyak atsiri Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) dapat dilakukan melalui berbagai macam pengujian, namun pengujian minyak atsiri yang dilakukan pada penelitian ini hanya 2 parameter saja, yaitu pengujian warna, berat jenis. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini:

Tabel 8. Data hasil pengujian kualitas minyak atsiri Jahe merah (Zingiber officinale Rosc)

Pengujian	Syarat Mutu Minyak	Sai	mpel
	jahe –	S0N0	S3N3
Warna	Kuning muda – kuning kecoklatan	Jernih	Kusam
Berat Jenis	0,877 - 0,882	1,74	1,91

Pada Tabel 8 minyak belum dapat diperoleh dikarenakan keterbatasan jumlah sampel, keterbatasan dan disisikan secara botani rimpang umur 5 bulan

panen diasumsikan masih tergolong muda, sehingga kandungan air lebih tinggi. Warna dalam pengujian ini dilakukan dengan cara pengujian visual atau kasat mata, dimana dapat langsung dilihat warna minyak yang dihasilkan yaitu putih kernih dan putih kusam, semakin gelap warna minyak semakin tinggi kadar sineolnya dengan aroma yang khas. Hal ini sesuai dengan pendapat Solecha (2018) yang menyatakan bahwa kadar sineol yang tinggi menyebabkan bau minyak yang baik. Hasil penelitian terhadap berat jenis minyak atsiri tanaman jahe merah bertolak belakang dengan pendapat Solecha (2018), dimana tanpa pemberian sludge dan NPK Organik menghasilkan berat jenis yang rendah tetapi menghasilkan aroma dan warna yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian sludge 270 g/tanaman dan NPK Organik 5,4 g/tanaman (S3N3)

Minyak atsiri yang dihasilkan memberikan aroma tertentu dan khas pada tumbuhan. Kandungan minyak atsiri pada tanaman dipengaruhi oleh lingkungan serta umur panen bahan yang digunakan (Muchtaridi, 2015). Adanya variasi pada kandungan minyak atsiri bahan sangat dipengaruhi oleh variasi genetik, waktu pemanenan, tahap pertumbuhan, dan faktor lingkungan (Naquvi dkk., 2014).



Gambar 1. Perbandingan warna pada minyak atsiri tanaman jahe merah pada perlakuan (a) warna putih kusam dan (b) warna putih jernih.

Dari hasil warna, aroma dan rendemen uap hasil penyulingan minyak atsiri yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa kehadiran pupuk NPK organik dapat memperbaiki kualitas uap dan minyak atsiri, jenis minyak, namun keterbatasan penelitian ini belum lanjutkan pada tahap analisis labor terhadap kandungan bahan aktif yang terdapat di dalamnya. Rendemen minyak atsiri pada perlakuan S0N0 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan S3N3 sehingga minyak atsiri yang dihasilkan perlakuan S0N0 lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan S3N3. Batubara dkk., (2016) menyatakan bahwa warna minyak atsiri yang diperoleh dari Zingiberaceae mulai dari tidak berwarna hingga kuning kecoklatan.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1. Pengaruh interaksi sludge kelapa sawit dan NPK Organik nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil. Perlakuan terbaik dosis sludge kelapa sawit 270 g/tanaman dan NPK Organik 5,4 g/tanaman (S3N3).
- 2. Pengaruh utama sludge kelapa sawit nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis 270 g/tanaman (S3).
- 3. Pengaruh utama NPK Organik nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis NPK Organik 5,4 g/tanaman (N3).
- 4. Kualitas minyak astsiri lebih baik pada perlakuan kontrol (S0N0) dibandingkan dengan pemberian sludge 270 g/tanaman dan NPK Organik 5,4 g/tanaman (S3N3).

B. Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan bahan baku jahe merah lebih banyak agar dapat memisahkan minyak dengan air pada isolasi minyak atsiri 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 astiri) 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.

Jahe memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi karena dapat digunakan untuk berbagai bentuk, baik Jahe segar maupun Jahe olahan. Jahe segar sering digunakan sebagai rempah dan obat tradisional, sedangkan Jahe olahan dapat berupa asinan Jahe, Jahe kering, Jahe dalam sirup, Jahe kristal, Jahe bubuk dan minyak atsiri. Minyak atsiri Jahe sangat banyak kegunaannya terutama sebagai rempah, industri parfum, industri farmasi, industri kosmetik, obat tradisional dan lain-lain. Jahe kering mengandung minyak atsiri 1 – 3 % sedangkan Jahe segar kandungan minyak atsirinya lebih banyak dari Jahe kering (Pramono, 2014).

Salah satu upaya meningkatkan produktifitas lahan tersebut adalah dengan menambahkan bahan organik dan unsur hara melalui pemupukan organik seperti sludge. Sludge terkandung bahan organik yang meningkatkan kesuburan tanah sehingga meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Darlan dkk., (2015) mengemukakan bahwa di dalam sludge kelapa sawit banyak terkandung unsur hara N: 0,49 – 2,1 %, P₂O₅: 0,26 – 0,46 %, K₂O: 1,3 % dan Mg: 0,64 %. Limbah pabrik kelapa sawit berupa sludge merupakan larutan buangan dari hasil proses ekstarasi minyak yang mengandung sisa minyak 0,5 - 1 % penanganan limbah cair sebelum menjadi sludge dikelompokkan menjadi 6 bagian yaitu: preatment, primary treatment, secondary treatment, terteary treatment, disinfeksion dan ultimate disposal.

Limbah sludge salah satu limbah pengolahan pabrik kelapa sawit yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk karena kandungan unsur hara yang terkandung serta mampu memperbaiki kesuburan tanah. Pemberian limbah sludge pada tanaman jahe merah mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan kandungan hara N, P dan K yang terdapat pada limbah sludge.

NPK organik yang merupakan salah satu pupuk dan mampu bersinergi dalam memaksimalkan peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman. Karena mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta mampu mensuplai ketersediaan unsur hara terutama N, P dan K yang sangat dibutuhkan tanaman untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis telah melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Sludge Kelapa Sawit dan Pupuk NPK organik Terhadap Produksi serta Kandungan Minyak Atsiri Tanaman 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 dilaksanakan selama 5 bulan terhitung dari bulan November 2020 - Maret 2021. Tujuan penelitian ialah untuk

mengetahui pengaruh interaksi sludge kelapa sawit dan Pupuk NPK organik terhadap produksi serta kandungan minyak atsiri tanaman Jahe Merah.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 Faktor. Faktor pertama adalah Dosis Sludge Kelapa Sawit (S) terdiri dari 4 taraf yaitu: 0, 90, 180 dan 270 g/tanaman, sedangkan faktor kedua adalah berbagai dosis pupuk NPK (N) yang terdiri 4 taraf yaitu: 0, 1,8, 3,6 dan 5,4 g/tanaman. Dari dua faktor tersebut, terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan. Maka terdapat 48 unit percobaan. Tiap satuan unit terdiri dari 6 tanaman, dan 2 diantaranya dijadikan tanaman sampel, sehingga jumlah keseluruhan berjumlah 288 tanaman. Parameter pengamatan yaitu: tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, berat rimpang basah per rumpun, berat rimpang kering per rumpun, indeks panen, rendemen minyak atsiri dan penentuan kualitas minyak atsiri. 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%.

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa: pengaruh interaksi sludge kelapa sawit dan NPK Organik nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil. Perlakuan terbaik dosis sludge kelapa sawit 270 g/tanaman dan NPK Organik 5,4 g/tanaman (S3N3). Pengaruh utama sludge kelapa sawit nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis 270 g/tanaman (S3). Pengaruh utama NPK Organik nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik dosis NPK Organik 5,4 g/tanaman (N3). Kualitas minyak astsiri lebih baik pada perlakuan kontrol (S0N0) dibandingkan dengan pemberian sludge 270 g/tanaman dan NPK Organik 5,4 g/tanaman (S3N3).

DAFTAR PUSTAKA

- Anjarwati, D. 2014. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Organik dan Herbafarm Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terong Telunjuk (*Solanum melogeia* L). Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Akbar, Joni. 2010. Unsur Nitrogen dan Peranannya Terhadap Pertumbuhan Tanaman. http://bibirmemble.wordpress.com/2010/03/23/unsur-nitrogen-dan-peranannya-terhadap-pertumbuhan-tanaman.25 Ferbuari 2020.
- Agustina. 2012. Dasar Nutrisi Tanaman. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Agoes. 2010. Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri Serta Efisiensi Pemupukan NPK organik Sebagai Akibat Pemberian Pupuk Hayati Pada Tanah Ultilosol. Jurnal Tanah dan Iklim. 39 (2): 13-20.
- Amir, L., Sari, A.P., Hiola, St. F., dan Jumadi O. 2012. Ketersediaan Nitrogen Tanah dan Pertumbuhan Seledri (*Apium graveolus* L.) yang Diperlakuakan dengan Pemberian Pupuk Kompos Azolla. Jurnal Sainsmat ISSN 2086-6755. 1 (2): 167-180.
- Anonimus. 2019. Statistik tanaman biofarmaka Indonesia. Badan Pusat Statistik Riau.
- Ardiana. R. 2015. Aplikasi solid pada medium bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di main nursery. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Riau.
- Awanis, M dan A. Mutmainnah. 2016. Uji Antibakteri Ekstrak Oleoresin Jahe Merah (*Zingiber officinalevar*. Rubrum) Terhadap Bakteri Streptococcus pyogenes. Medika Tadulako. 3 (1): 33-41.
- Batubara. I., U. Zahra., L. K. Darusman dan A. Maddu. 2016. Minyak Atsiri Daun *Zingiberaceae* sebagai Antioksidan dan Antiglikasi. Indonesian Journal Of Esensial Oil. 1 (1): 44-52.
- Buckman, H. O., dan N. C. Brady. 2012. Ilmu Tanah. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Damanik, M. M., Hasibuan, B. E., Fauzi., Sarifuddin dan Hanum, H. 2010. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Universitas Sumatera Utara Press. Medan.
- Darmawati. J. S., Nursamsi dan R. S. Abdul. 2014. Pengaruh Pemberian Limbah Padat (Sludge) Kelapa Sawit dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan produksi Tanaman Jagung manis (*Zea mays* Saccharata.). Jurnal Agrium. 19 (1): 59-67.

- Damayanti, S. 2016. Pemberian Pupuk NPK Organik dan Rumen Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Darlan. N. H., Pradiko. I., Winarna dan H. H. Siregar. 2015. Dampak El Niño 2015 terhadap performa tanaman kelapa sawit di Sumatera Bagian Tengah dan Selatan. Jurnal Tanah dan Iklim. 40 (2): 113-120.
- Djumali dan Nurnasari, E. 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 officinalle* Roxb.)

 Dengan Menggunakan Etepon Pada Berbagai Umur Simpan. Skripsi

 Departemen Agronomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut

 Pertanian Bogor. Bogor.
- Feriyanto, Y. 2013. Pengambilan Minyak Atsiri dari Daun dan Batang Sereh Wangi (*Cymbopogon winterianus*) Menggunakan Metode Distilasi Uap Air dengan Pemanasan microwave. Jurnal Teknik Kimia. Institut Teknologi 10 November. Surabaya.
- Ginting, D. B. R. 2011. Identifikasi Komponen Kimia Minyak Atsiri Rimpang Jahe Emprit (*Zingiber officinale*Rosc.) dan Uji Aktivitas Antibakteri, Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Paengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hairuddin. R dan Nurrahmah. 2016. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap limbah padat dan limbah cair kelapa sawit serta ampas sagu. Prosiding Seminar Nasional. 2 (1): 841-896.
- Handayani, 2010. Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Kompos Terhadap Pertumbuhan Bibit Salam (*Eugenia polyantha*. Wight). Skripsi Departemen Silvikultur Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hayati, E. M dan F, Rizal. 2010. Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L). Jurnal Floratek. 7 (2): 11-15.

- Hernani dan C. Winarti. 2014. Kandungan Bahan Aktif Jahe dan Pemanfaatannya Dalam Bidang Kesehatan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Himma, F Dan S. P. Bambang. 2013. Pengaruh Pemberian NPK Organik dan Jarak Tanam terhadap Produksi Tiga Sayuran (Kemangi, Kenikir dan Katuk). J. Hort. Indonesia. 4 (1): 26-33.
- Jouhari. A. P., Armaini dan Al Ishan. 2012. Respon bibit kelapa sawit (*Elaieis guineensis* Jacq.) di pre nusery pada media ultisol yang mendapat aplikasi sludge dan pupuk pelengkap cair. JOM Faperta Universitas Riau. 4 (2): 1-14.

SITAS ISLA

- Jufriandi. 2016. Pemberian pupuk organik cair (NASA) dan Pupuk KCL terhadap pertumbuhan dan hasil panen muda pada tanaman jahe merah (*Zingber officinale*. R.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Kurniawan. I., E. Efendi dan D. W. Purba. 2018. Respon Pemberian Pupuk Npk Organik Dan ZPT Hantu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Produksi Tanaman Seledri (*Apium graveolus* L.). BERNAS Agricultural Research Journal. 14 (3): 1-10.
- Lely. N., A. Firdiawan dan S. Martha. 2016. Efektivitas antibakteri minyak atsiri rimpang jahe merah (*Zingiber officinale var.* Rubrum) terhadap bakteri jerawat. Journal Scientia. 6 (1): 44-49.
- Maria. P. K. 2016. Khasiat dan Manfaat Jahe Merah. Semarang. PT. Sindur Press.
- Melati. 2010. Induksi Pembungaan dan Biologi Bunga Pada Tanaman Jahe Putih Besar (Zingiber officinale Rosc.). Tesis Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mirza, F. M. 2012. Hara dan Hubungannya dengan Tanaman. Diperoleh dari http://www.mirza.blogspot.com/hara-hubungan-tanaman.html. Diakses pada 19 September 2020.
- Muchtaridi. 2015. Penelitian Pengembangan Minyak Atsiri sebagai Aroma terapi dan Potensinya sebagai Produk Sediaan Farmasi. J. Tek. Ind. Pert. 17(3): 80-88.
- Naquvi, K. J., S. H. Anshari, M. Ali dan K. Najmi. 2014. Volatile Composition of Rosa damascene (Rosaceae). Journal of Pharmacognosy and Phytochemsitry. 2 (5): 177-181.
- Nurcahya, A.O., N. Herlina dan B. Guritno. 2017. Pengaruh Macam Pupuk Organik dan Waktu Aplikasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays* saccharata Sturt). Produsi Tanaman, 5 (9): 1476 -1482.

- Nursanti, I. 2010. Tanggap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap aplikasi pupuk organik berbeda dosis. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi. 2 (2): 13-17.
- Pandapotan. C. D., Mukhlis dan P. Marbun. 2017. Pemanfaatan Limbah Lumpur Padat (Sludge) Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Sebagai Alternatif Penyediaan Unsur Hara Di Tanah Ultisol. Jurnal Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. 5 (36): 271- 276.
- Panjaitan, C. 2010. Pengaruh pemanfaatan kompos solid dalam media tanam dan pemberian pupuk NPKMg (15:15:6:4) terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di pre nursery. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Paramitasari, D. R. 2011. Panduan Praktis, Lengkap, dan Menguntungkan Budi Daya Rimpang. Jahe, Kunyit, kencur dan Temulawak. Cahaya Atma. Yogyakarta.
- Pardosi, A. H., Irianto dan Mukhsin. 2014. Respons Tanaman Sawi terhadap Pupuk Organik Cair Limbah Sayuran pada Lahan Kering Ultisol. Jambi: Universitas Jambi. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014, Palembang 26-27 September 2014.
- Pradipta. M., Armaini dan A. Amri. 2017. Kombinasi Pemberian Limbah Padat (Sludge) Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk N, P dan K Pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* var saccharata Sturt). JOM FAPERTA. 4 (2): 1-12.
- Pramono J. 2014. Pengaruh minyak atsiri kemangi (*Ocimum bacilicum* L.) pada aktivitas eritromisin dan trimetropim sulfametoksazol terhadap *Salmonella thypi* secara *in vitro*. Skripsi. Fakultas Farmasi, UMS. Surakarta.
- Putri, S. K. 2016. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk NPK dan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sedap Malam (Polianthes Tuberosa L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- 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.
- Rachmansyah, B. K. Y dan A. R. Yusni. 2012. Aplikasi Pemberian Berbagai Jenis dan Dosis Pupuk Bio Organik pada Tanaman Pare. Jurnal Floratek 24 (2): 17-24.
- Rizqullah, H., Sitawati dan B. Guritno. 2017. Pengaruh Macam dan Cara Aplikasi Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis. Produksi Tanaman, 5 (3): 387 389.

- Rostiana, O., N. Bermawie, dan M. Rahardjo. 2009. Budidaya Jahe, Kencur, Kunyit dan Temu lawak. Standar Prosedur Operasional Budidaya Jahe. Badan Litbang Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Rukmana, R. 2010. Usaha Tani Jahe. Kanisius. Yogyakarta.
- Raksun. A., L. Japa dan G. Mertha. 2019. Aplikasi Pupuk Organik dan NPK untuk Meningkatkan Pertumbuhan Vegetatif Melon (*Cucumis melo* L.). Jurnal Biologi Tropis. 19 (1):19 24.
- Santoso. B. 2015. Pertumbuhan dan hasil dua varietas tanaman kacang tanah (*Arachishypogaea* L.) terhadap pemberian berbagai dosis sludge kelapa sawit di media gambut. Skripsi UIN Suska Riau. Pekanbaru.
- Shinta., K 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.
- Solecha. P. 2018. Uji Aktivitas Antifungi Kombinasi Minyak Atsiri Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var. Rubrum) Dan Daun Kemangi (*Ocimum basillicum* L) terhadap Candida albicans ATCC 10231 Secara In Vitro. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Setia Budi. Surakarta.
- Sutedjo, H. 2010. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- 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.
- Vaniza dan Sitawi. 2018. Pengaruh Waktu Pinching dan Dosis Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bunga Matahari Varietas Sungold. Produksi Pertanian, 6 (5): 685 692.
- 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.
- Yousuf, M.N. S. Brahma, M. M. Kamal, S. Akter dan M. E. K. Chowdhury. 2014. Effect of Nitrogen, phosphorus, Potassium, and Sulphur on the Growth and Seed Yield Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Bangladesh Journal. Of Agricultural Reseach, 39 (2): 303-309.
- Zulaikhah, S. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Herbafarm dan NPK Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (*Montordica charantia* L). Jurnal Hortikultura 21 (1): 1-8.