



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**PENGARUH PUPUK NITROGEN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN INTERAKSI HARA
PADA BIBIT KALIANDRA MERAH
(*Calliandra calothyrsus*)**



Oleh:

**M. RIJALDIN AMRI
12080212735**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS NEGERI ISLAM NEGRISYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2026**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**PENGARUH PUPUK NITROGEN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN INTERAKSI HARA
PADA BIBIT KALIANDRA MERAH
(*Calliandra calothyrsus*)**



Oleh:

M. RIJALDIN AMRI
12080212735

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian**

UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS NEGERI ISLAM NEGERI SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2026**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Interaksi Hara pada Bibit Kaliandra Merah (*Calliandra calothyrsus*)

Nama : M.Rijaldin Amri

NIM : 12080212735

Program Studi : Agroteknologi

Menyetujui,
Setelah diuji pada tanggal 7 Januari 2026

Pembimbing I

Pembimbing II

Tiara Septirosya, S.P., M.Si.
NIP. 19900914 201801 2 001

Raudhatu Shofiah, S.P., M.P.
NIP. 19881106 202012 2 009

Mengetahui:

Dekan,
Fakultas Pertanian dan Peternakan

Ketua,
Program Studi Agroteknologi



Dr. Ahmad Ali, S.P., M. Agt. Sc.
NIP. 19710706 200701 1 031

Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Sc.
NIP. 19770508 200912 1 001

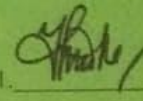
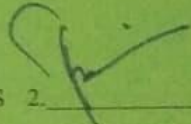
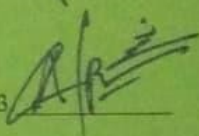
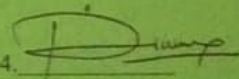
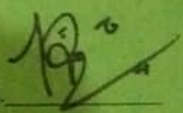


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan penguji ujian
Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
dan dinyatakan lulus pada tanggal 7 Januari 2026

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. Indah Permanasari, S.P., M.P	KETUA	1. 
2	Tiara Septirosya, S.P., M.Si	SEKRETARIS	2. 
3	Raudhatu Shofiah, S.P., M.P	ANGGOTA	3. 
4	Rita Elfianis, S.P., M.Sc	ANGGOTA	4. 
5	Riska Dian Oktari, S.P., M.Sc	ANGGOTA	5. 



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M.Rijaldin Amri
 Nim : 12080212735
 Tempat/Tgl. Lahir : Bukittinggi, 08 Oktober 2001
 Fakultas : Pertanian dan Peternakan
 Prodi : Agroteknologi
 Judul Skripsi : Pengaruh Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Interaksi Hara pada Bibit Kaliandra Merah (*Calliandra calothyrsus*).

Menyatakan dengan sebenar benarnya bahwa:

1. Penulis skripsi dengan judul Pengaruh Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Interaksi Hara pada Bibit Kaliandra Merah (*Calliandra calothyrsus*) adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan pihak manapun juga.

Pekanbaru, Januari 2026

Yang membuat pernyataan



M.Rijaldin Amri
 NIM. 12080212735



RIWAYAT HIDUP

M. Rijaldin Amri lahir pada tanggal 08 Oktober 2001 di Kota Bukittinggi, Sumatera Barat. Lahir dari pasangan Bapak Ulil Amri dan Ibu Idnawini yang merupakan anak kedua dari 4 bersaudara. Pada tahun 2007 memulai pendidikan SD 02 Pasaman, kecamatan Pasaman, Kabupaten Pasaman Barat dan tamat pada tahun 2014. Pada tahun yang sama

melanjutkan pendidikan di MTs Thawalib Parabek di Desa Bangkaweh, Kota Bukittinggi dan tamat pada tahun 2017. Setelah menamatkan MTs di parabek lalu penulis melanjutkan pendidikan ke MAN 2 Kota Bukittinggi lalu penulis mengikuti organisasi OSIM pada tahun 2017-2018 dan tamat pada tahun 2020.

Pada tahun 2020 melalui jalur SBMPTN berbasis UTBK diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Juli sampai Agustus 2022 mengikuti Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PTPN V Sei Galuh Tapung, Riau. Pada bulan Januari sampai Juni 2023 mengikuti program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) di PT. Arara Abadi, Perawang, Riau. Pada tahun yang sama di bulan Juli sampai Agustus melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa persiapan Kobuo Panjang, Koto Kampar Hulu, Riau.

Pada bulan Januari sampai Maret 2024 penulis melaksanakan penelitian dengan judul “Pengaruh Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Interaksi Hara pada Tanaman Kaliandra Merah (*Calliandra calothyrsus*)” dibawah bimbingan Ibu Tara Septirosya, S.P., M.Si dan Ibu Raudhatu Shofiah, S.P., M.P.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah *Subhanahu wata'ala* yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan hasil penelitian ini dengan baik. Shalawat beriring salam untuk junjungan kita Baginda Rasulullah Muhammad *Shalallahu Alaihi Wasallam*.

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Interaksi Hara pada Tanaman Kaliandra Merah (*Calliandra calothyrsus*)” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini penulis menyampaikan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

1. kedua orang tua tercinta Ayahanda Ulil Amri dan Ibunda Idnawini terima kasih atas segala yang telah dilakukan atas doa dan restunya yang selalu mengiringi langkah penulis. Semoga Allah Subbahanahu Wa'taala selalu melindungi, serta membalas dan meridhoi segala ketulusan dan pengorbanan yang telah diberi kepada penulis.
2. Ulliandi Refdi S.kom, Ilham Muharmi, Nur Zahra Gelisya selaku saudara kandung yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Dr. Restu Misrianti, S.Pt., M.Si. selaku Wakil Dekan 1, Bapak Prof. Dr. Zulfahmi, S. Hut., M.Si. selaku Wakil Dekan II dan Bapak Dr. Deni Fitra, S. Pt., M.P selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Dr. Ahmad Taufiq Arminudin, S.P., M.Si sebagai Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hal cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Ibu Dr. Indah Permanasari, S.P., M.P sebagai Sekretaris Progam Studi Agroteknolgi Fakultas Pertanian dan Pertanian Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

7. Ibu Tiara Septirosya sebagai pembimbing 1 yang telah banyak memberikan dukungan, motivasi, nasehat, beserta saran dan moral sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

8. Ibu Raudhatu Shofiah sebagai pembimbing 2 sekaligus pembimbing akademik bagi penulis yang mana penulis sangat berterima kasih atas dukungan moralnya, motivasi dan ajaran beliau dalam menulis skripsi ini.

9. Bapak Zainal Abidin sebagai mentor beserta team lapangan R&D, sangat banyak pengalaman yang didapat selama penelitian berlangsung terutama bapak Stefanus yang telah menemani dan menjadi partner penulis dalam penelitian ini.

10. Ibu Rita Elfianis, S.P., M.Sc beserta Ibu Riska Dian Oktari sebagai penguji 1 dan 2 yang telah memberikan masukan berupa kritik dan saran guna menunjang keberhasilan skripsi penulis.

11. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Agroteknologi dan seluruh staf Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah mengajarkan banyak ilmu dan pengalaman yang berguna selama penulis kuliah.

12. Teman-teman seperjuangan penulis Apt. Tiara Saskia Putri, S.Farm, Rio Agus Pratama, S.P, Rizky Al Qadry S.P, Taufik Hidayat, S.Pt, Dafid Novriadi, S.P, M.Farhan Ariz, Aditya Abdul Hafizh, teman-teman KKN dan KO-Mah yang telah membantu dan memberi motivasi sehingga penulis dapat meraih gelar sarjana.

Penulis berharap dan mendoakan semoga semua yang telah kita lakukan dengan ikhlas dihitung amal ibadah oleh Allah *Subhanahu wata'ala, Aamiin ya rabbal 'alamin.*

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Pekanbaru, Januari 2026

Penulis



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberi kesempatan dan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Pupuk Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Interaksi Hara pada Bibit Kaliandra Merah (*Calliandra calothyrsus*)”**. Selamat dan salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad Shalallahualaihi wassalam, yang mana berkat rahmat beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Tiara Septirosya, S.P., M.Si sebagai pembimbing 1 dan Ibu Raudhatu Shofiah, S.P., M.P. Sebagai pembimbing 2 yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, petunjuk sampai selesainya skripsi ini, Terimakasih kepada kedua orang tua saya yang selalu mendoakan semoga sehat selalu semoga dalam lindungan Allah *Subhanahu wa Ta'ala* dan terimakasih kepada teman-teman yang telah membantu penulis dalam pengerjaan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih dan berharap mendapat balasan dari Allah *Subhanahu wa Ta'ala* untuk membantu kita semua menghadapi kemajuan di masa depan.

Penulis sangat mengharapkan saran dan kritikan untuk menunjang penelitian ini menjadi lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua baik masa kini maupun masa yang akan datang.

Pekanbaru, Januari 2026

UIN SUSKA RIAU

Penulis



PENGARUH PUPUK NITROGEN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN INTERAKSI HARA PADA KALIANDRA MERAH (*Calliandra calothyrsus*)

M.Rijaldin Amri (12080212735)

Di bawah bimbingan Tiara Septirosya dan Raudhatu Shofiah

INTISARI

Kaliandra merupakan salah satu leguminosa pohon atau semak yang memiliki beberapa spesies, salah satu diantaranya yang paling banyak dikenal yaitu jenis kaliandra merah (*Calliandra calothyrsus*). Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan dosis N paling bagus terhadap pertumbuhan kaliandra serta mengetahui interaksi haranya. Penelitian ini dilaksanakan di *open area nursery* R&D dan laboratorium *Soil* PT. Arara Abadi Perawang, Desa Pinang Sebatang. Kecamatan Tualang, Kabupaten Siak. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), satu faktor yakni pemupukan nitrogen pada empat taraf percobaan 50, 100, 600, dan 900 mg/l. Setiap perlakuan yang diuji dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, kekokohan batang, berat basah, dan interaksi hara menggunakan metode korelasi pearson. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 900 mg/l merupakan dosis pemupukan nitrogen terbaik untuk tanaman kaliandra merah yang memiliki rata-rata tinggi 23,76 cm, diameter batang 3,48 cm kekokohan batang 100%, dan berat basah 4,65 g. Analisis korelasi menunjukkan adanya hubungan positif yang sangat kuat antara Nitrogen (N) dengan Kalsium (Ca) dan Sulfur (S), serta hubungan positif sedang dengan Fosfor (P), korelasi negatif sedang antara N dan Kalium (K) dan korelasi negatif yang kuat antara N dan Aluminium (Al).

Kata kunci: dosis, kaliandra, korelasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

THE EFFECT OF NITROGEN FERTILIZER ON GROWTH AND NUTRIENT INTERACTIONS IN RED CALIANDRA (*Calliandra calothyrsus*.)

M. Rijaldin Amri (12080212735)

Under the guidance of Tiara Septirosya and Raudhatu Shofiah

ABSTRACT

*Kaliandra is one of the legume trees or shrubs that has several species, one of the most widely known is the red kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). The purpose of this study was to obtain the best N dose for kaliandra growth and to determine its nutrient interactions. This study was conducted in the open area of the R&D nursery and Soil laboratory of PT. Arara Abadi Perawang, Pinang Sebatang Village. Tualang District, Siak Regency. This study used a Completely Randomized Block Design (CRBD), one factor, namely nitrogen fertilization at four experimental levels (50, 100, 600, and 900) mg/l. Each treatment tested was repeated 6 times. The parameters observed were plant height, stem diameter, stem strength, wet weight, and nutrient interactions using the Pearson correlation method. The results showed that 900 mg/L was the best nitrogen fertilizer dose for red calliandra plants, which had an average height of 23.76 cm, a stem diameter of 3.48 cm, 100% stem strength, and a fresh weight of 4.65 g. Correlation analysis showed a very strong positive relationship between Nitrogen (N) and Calcium (Ca) and Sulfur (S), as well as a moderate positive relationship with Phosphorus (P), a moderate negative correlation between N and Potassium (K), and a strong negative correlation between N and Aluminum (Al).*

Keywords: calliandra, correlation, dose.

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I. PENDAHULUAN	xiv
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Manfaat	3
1.4 Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kaliandra Merah	4
2.2 Gejala Kekurangan Unsur Hara	7
III. MATERI DAN METODE	10
3.1 Tempat dan Waktu	10
3.2 Alat dan Bahan	10
3.3 Metode Penelitian	10
3.4 Pelaksanaan Penelitian	11
3.5 Pengamatan	12
3.6 Analisis Data	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Tinggi Tanaman	16
4.2. Diameter Batang	17
4.3. Kekokohan Batang	17
4.4. Berat Basah	18
4.5. Korelasi Hara	19
V. PENUTUP	21
5.1. Kesimpulan	21
5.2. Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

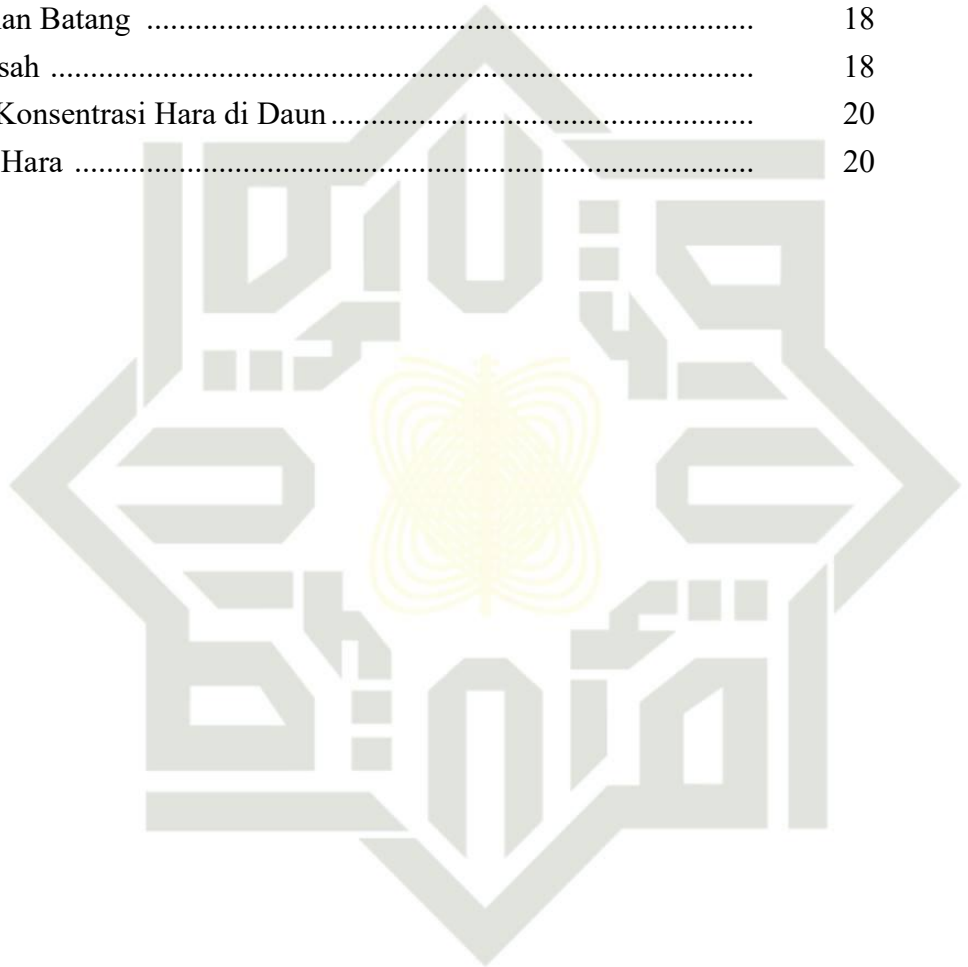


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
31	Parameter dan Metode Analisis terhadap Unsur Hara	14
32	Tabel Sidik Ragam	14
41	Tinggi Tanaman	16
42	Diameter Batang	17
43	Kekokohan Batang	18
44	Berat Basah	18
45	Analisis Konsentrasi Hara di Daun	20
46	Korelasi Hara	20



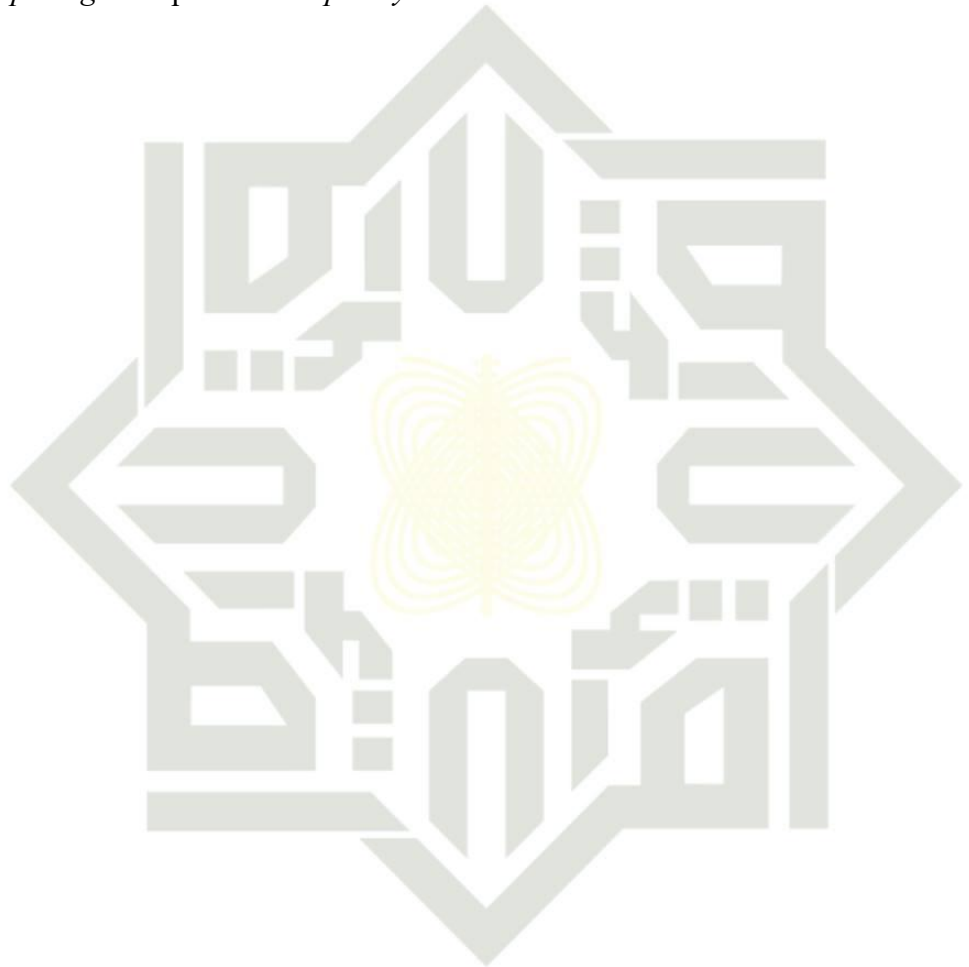
UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. Tanaman Kaliandra	5
3. Open Area sebagai Areal Penelitian	10
3. <i>Spasing</i> 50% pada media <i>potray</i>	11
3. Ilustrasi <i>Spasing</i> 50% pada media <i>potray</i>	11



UIN SUSKA RIAU



DAFTAR SINGKATAN

HST	Hari Setelah Tanam
RAK	Rancangan Acak Kelompok
CRF	<i>Controlled Release Fertilizer</i>
ICP	<i>Inductively Coupled Plasma</i>
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
MAP	<i>Mono Amonium Phospate</i>
MKP	<i>Monokolium Phospate</i>



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR LAMPIRAN

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Lampiran

Halaman

1	Alur Pelaksanaan Penelitian	26
2	<i>Lay Out</i> Penelitian RAK	27
3	Deskripsi Kaliandra Merah	28
4	Rumus Mencari ppm	29
5	Rumus Korelasi	30
6	SAS 9.0	31
7	Dokumentasi Penelitian	34
8	Dosis yang digunakan	36

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan dapat diperoleh dalam waktu singkat. Salah satu inovasi tersebut adalah bahan baku energi terbarukan dari pohon, yaitu tanaman kaliandra yang memiliki daya kalori tinggi (Kurniaty dkk., 2013).

Tanaman kaliandra dapat tumbuh dengan cepat sehingga diharapkan dapat dipanen setiap tahun dengan hasil yang memuaskan, sehingga tidak ada lagi kekhawatiran tentang keterbatasan kayu. Untuk dapat memproduksi tanaman ini perlu adanya faktor pendukung. Salah satu faktor pendukung tumbuhnya bibit ini adalah ketersediaan unsur hara melalui pemupukan. Pemupukan adalah pemberian pupuk baik itu pupuk hayati atau kimiawi yang bertujuan untuk memenuhi makanan bagi tanaman berupa unsur hara, salah satu unsur haranya yaitu Nitrogen (N). Menurut Pargaulan dkk. (2023) peningkatan dosis N di dalam tanah secara langsung dapat meningkatkan kadar protein, akan tetapi pemenuhan unsur hara tanpa dibarengi unsur hara P dan K menyebabkan tanaman mudah rebah, peka terhadap penyakit, dan menurunnya kualitas produksi.

Nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman berbeda-beda seperti tanaman Kaliandra itu sendiri, yang mana masih dalam tahap pengembangan sehingga para penelitian masih meneliti berapa kebutuhan hara yang optimal bagi pertumbuhan tanaman kaliandra. Menurut Suminarti dkk. (2014) nitrogen merupakan salah satu unsur hara esensial yang sangat diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup banyak.

Hal ini disebabkan nitrogen mempunyai peran yang sangat penting bagi pertumbuhan, diantara adalah sebagai penyusun klorofil, unsur penyusun asam amino, pembentukan protein, dan enzim. Oleh sebab itu, apabila kekurangan unsur ini akan memperlihatkan gejala klorosis yang ditandai dengan menguningnya daun, menguningnya daun tersebut akan mengakibatkan menurunnya laju fotosintesis tanaman.

Demikian pula apabila nitrogen yang berlimpah dapat meningkatkan pertumbuhan dengan cepat terutama pada batang, daun-daun menjadi hijau gelap dan tanaman menjadi sekulen sehingga tahan terhadap hama dan penyakit (Novriani, 2011) menjelaskan bahwa Nitrogen ialah bagian yang tidak dipisahkan dari molekul klorofil dan kerennya pemberian Nitrogen dalam jumlah cukup akan mengakibatkan meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dengan keterbatasan informasi terhadap tanaman kaliandra dan dikarenakan tanaman ini akan berperan penting bagi kita semua dalam memenuhi bahan bakar sebagai pengganti batu bara. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian ini dengan judul “Pengaruh Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Interaksi Hara pada Bibit Kaliandra”.

1.2. Tujuan

- a) Mengetahui dosis pupuk nitrogen terbaik terhadap pertumbuhan tanaman kaliandra.
- b) Mengetahui interaksi hara N dengan hara lainnya.

1.3. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini dengan mengetahui dosis pupuk nitrogen terbaik sehingga dapat membantu para petani dan peneliti dalam mengoptimalkan pertumbuhan tanaman kaliandra serta memberikan informasi yang berguna tentang interaksi antara hara N dengan hara lainnya.

1.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini yaitu semakin tinggi pemberian dosis nitrogen maka pertumbuhan bibit semakin baik dan interaksi hara N dengan hara lainnya memiliki beragam korelasi.

UIN SUSKA RIAU



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kaliandra Merah

Kaliandra merah (*Calliandra calothyrsus*) merupakan tanaman leguminosa pohon (family Fabaceae) yang tumbuh cepat (*fast growing species*) dan memiliki kemampuan adaptasi sangat tinggi terhadap kondisi lingkungan ekstrem seperti tanah masam, curah hujan tinggi, serta wilayah dataran menengah hingga ketinggian lebih dari 1.500 mdpl. Adaptasi ekologis tersebut memungkinkan kaliandra menjadi salah satu jenis tanaman pionir yang efektif untuk rehabilitasi lahan kritis (Danu *et al.*, 2020).

Kaliandra banyak dimanfaatkan sebagai sumber energi biomassa, pakan ternak, tanaman konservasi tanah dan air, penutup tanah, serta pupuk hijau karena kemampuannya memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah melalui peningkatan total nitrogen (N-total) dan bahan organik tanah (Maulidani *et al.*, 2020). Tanaman ini juga memiliki sistem perakaran yang kuat dan dalam sehingga berfungsi menahan erosi dan meningkatkan aerasi tanah pada lahan terdegradasi (Susana *et al.*, 2022).

Secara ekonomi, kaliandra memiliki nilai strategis sebagai sumber energi terbarukan. Nilai kalor kayu kaliandra mencapai rata-rata 4.207 kkal/kg, sehingga sangat potensial digunakan sebagai substitusi batubara dan bahan baku pelet biomassa karena menghasilkan pembakaran stabil dan kadar abu rendah (Nugraheni *et al.*, 2021). Dengan pertumbuhan cepat dan rotasi panen 2–3 tahun, kaliandra menjadi salah satu komoditas paling efisien dalam pasokan energi biomassa di sektor industri dan pembangkit listrik berbasis bioenergi (Pargaulan *et al.*, 2023).

Secara fisiologis, kaliandra memiliki kemampuan fiksasi nitrogen alami melalui simbiosis mutualistik akar dengan bakteri *Rhizobium* dan *Bradyrhizobium*, yang meningkatkan ketersediaan nitrogen tanah dan mendukung kesuburan tanah secara berkelanjutan (Jaung *et al.*, 2018). Mekanisme ini berkontribusi pada peningkatan biomassa akar dan tajuk serta mempercepat proses suksesi vegetasi pada lahan reklamasi dan lahan bekas tambang (Danu *et al.*, 2020).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Maulidani *et al.* (2020) menyatakan bahwa bibit kaliandra merah memiliki daya tumbuh tinggi, efisien dalam penggunaan air, serta mampu bertahan pada kondisi tanah miskin hara, sehingga sangat direkomendasikan digunakan sebagai spesies restorasi ekosistem. Selain itu, kandungan protein kasar daunnya sekitar 24–28% menjadikannya berpotensi sebagai pakan ternak ruminansia (Susana *et al.* 2022).

Dengan berbagai keunggulan tersebut, kaliandra merah memiliki peran penting baik dari aspek ekologis maupun ekonomi, serta relevan untuk dikembangkan melalui penelitian pemupukan guna meningkatkan produktivitas pertumbuhan bibit pada fase awal pembibitan. Tanaman kaliandra dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Tanaman Kaliandra merah

2.1.1. Morfologi

1. Batang

Kaliandra Merah merupakan pohon kecil bercabang yang mampu tumbuh mencapai tinggi maksimum 12 m dan diameter batang maksimum 20 cm. Memiliki kulit batang yang berwarna merah atau abu-abu dan tertutupi oleh lentisel kecil, pucuk berbentuk oval. Pucuk batang cenderung bergerigi, dan ujung batangnya bisa berulas merah pada pohon yang batangnya coklat-kemerahan (Stewart dkk., 2001).

2. Daun

Kaliandra merah memiliki bentuk daun yang kecil-kecil, bertekstur lebih lunak berwarna hijau tua. Panjang daun bisa mencapai 20 cm, lebarnya mencapai 15 cm dan pada malam hari daun-daun tersebut melipat ke arah batang. Daun Kaliandra merah berwarna hijau gelap, kanopi melebar ke samping, dan sangat padat. Tipe daun kaliandra merah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

merupakan daun majemuk yang berpasangan (Herdiawan dkk., 2005).

3. Bunga

Secara alami *Calliandra calothyrsus* berbunga sepanjang tahun, dan puncaknya terjadi antara bulan Maret dan Juli (Saroh, 2018). Setiap bunga biasanya mekar sekitar pukul 16.00, dan tetap mekar hanya selama semalam saja, dan akan layu esok harinya. Setiap tandan bunga dapat berbunga selama 90-120 hari. *C. calothyrsus* bersifat *andromonecious*, yaitu menghasilkan bunga jantan, bunga betina, atau berkelamin ganda. Bunga jantan tidak memiliki bagian yang dimiliki oleh bunga betina (*ovari, stile* atau tangkai putik, dan stigma atau kepala putik) dan tidak pernah menghasilkan buah. Setelah bunga dibuahi, buah yang matang dan biji akan berkembang selama sekitar 90 hari. Tanaman ini selalu menghasilkan bunga yang lebih banyak dari pada buahnya dengan perbandingan antara buah dan bunga umumnya terjadi 1:20 (Hendrati dkk., 2014).

4. Biji

Polong kaliandra merah akan terbentuk selama dua hingga empat bulan dan panjangnya dapat mencapai 14 cm dengan lebar 2 cm ketika sudah matang. Polong berbentuk lurus berwarna agak kecoklatan, biasanya berisi antara 8-12 bakal biji yang berkembang menjadi biji berbentuk oval dan pipih. Permukaan biji yang sudah matang berbintik hitam dan coklat, serta terdapat tanda khas berbentuk tapal kuda (ladam) pada kedua permukaannya yang rata. Biji yang masak panjangnya dapat mencapai 8 mm, dan bertekstur keras (Siahaan, 2020).

5. Akar

Sistem perakaran kaliandra terdiri dari beberapa akar tunjang dengan akar yang lebih halus serta jumlahnya sangat banyak dan memanjang sampai ke luar permukaan tanah. Jika di dalam tanah terdapat *rhizobia* dan *mikoriza*, akan terbentuk asosiasi antara jamur dengan bintil-bintil akar. Dalam populasi jenis tertentu pertumbuhan akar tumbuh menyerupai akar penghisap sehingga tanaman membentuk rumpun yang sebenarnya merupakan satu tanaman tunggal saja (Stewart dkk., 2001).

2.1.2 Manfaat Kaliandra

Kaliandra merah memiliki banyak manfaat antara lain untuk kayu energi, pakan ternak, pengontrol erosi, perbaikan tanah karena kemampuannya mengikat



nitrogen dan memproduksi seresah, penahan api, serta bunganya yang bagus juga menyebabkan jenis ini ditanam sebagai penghias jalan dan juga sebagai sumber nektar bagi lebah. Dapat menahan tanah dan membentuk teras alami apabila ditanam di lereng bukit sepanjang garis kontur. *Calliandra calothyrsus* juga telah digunakan untuk merehabilitasi yang tidak produktif (tanah masam) dan ditumbuhi alang-alang (*Imperata cylindrica*) (Hendrati dkk., 2014).

Pemanfaatan *Calliandra calothyrsus* untuk kayu bakar sudah ditanam di lahan-lahan pribadi dan milik umum di Jawa. Kayunya yang berkerapatan tinggi dengan berat jenis 0,5 – 0,8 kg/cm³ membuatnya cepat kering dan mudah dibakar, dapat menghasilkan energi yang memenuhi syarat komersial yakni sekitar 4.600 kkal per kg kayu kering dan 7.200 kkal panas per kg ketika diarangkan (Hendrati dkk., 2014).

Kaliandra merupakan salah satu hijauan sumberdaya lokal yang harus dimanfaatkan secara maksimal. Kaliandra merah mampu hidup di berbagai kondisi lingkungan. Kaliandra mengandung protein kasar 22 %, serat kasar 31%, lemak 3,7 % dan sebagai tanaman pelindung dapat menghasilkan hijauan segar 10,4-16,6 ton/ha/th setara dengan produksi hijauan kering 3,5-5,4 ton/ha/th (Tanuwira dkk., 2006).

Tanaman kaliandra juga dapat dimanfaatkan sebagai herbal. Masyarakat pedalaman di wilayah Amazon dan Peru tanaman kaliandra dimanfaatkan sebagai obat rematik, sesak napas, kanker rahim, dan pembersih darah serta kontrasepsi, dapat digunakan sebagai anthelmintika (obat cacing), antidiare, antispasmodik, antipiretik, antikoligenik, dan lainnya (Assiam dkk., 2014).

Pembukaan lahan yang mengakibatkan kerusakan pada tanah sehingga pH menjadi asam dan mengakibatkan vegetasi yang dapat tumbuh di areal tersebut sangat terbatas. Untuk menutupi lahan yang rusak akibat penambangan, jenis tanaman yang tahan diperlukan suatu jenis tanaman yang tahan terhadap lahan kritis.

Kaliandra merah (*C. calothyrsus*) merupakan salah satu jenis tanaman yang dikenal dapat tumbuh cepat dan dapat memperbaiki kondisi sifat kimia dan fisika tanah melalui kemampuannya menyediakan pupuk hijau (Maulidani dkk., 2020).

22. Gejala-gejala Kekurangan Unsur Hara

Pertumbuhan tanaman ditentukan oleh berbagai faktor yang mempengaruhi, baik faktor internal maupun faktor eksternal. Unsur yang dapat diserap oleh

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tanaman guna pertumbuhan dan metabolisme disebut dengan hara tanaman. Unsur hara dibagi menjadi dua golongan yaitu hara makro dan hara mikro. Unsur hara makro merupakan unsur hara yang esensial atau diperlukan dalam jumlah banyak. Sedangkan hara mikro merupakan unsur hara esensial yang diperlukan dalam jumlah sedikit (Rika, 2022)

2.2.1. Unsur Hara Makro

1. Karbon (C)

Karbon sangatlah penting untuk pembangun bahan organik, karena sebagian besar bahan kering tanaman terdiri dari bahan organik yang diambil dalam bentuk CO_2 . Oksigen dalam bahan organik sebagai atom pembangun (Rika, 2022).

2. Nitrogen (N)

Pada tubuh tanaman nitrogen bersifat dinamis sehingga jika terjadi kekurangan nitrogen pada bagian pucuk nitrogen yang tersimpan pada daun tua akan dipindahkan ke organ yang lebih muda, dengan demikian pada daun-daun yang lebih tua gejala kekurangan nitrogen akan terlihat lebih awal (Suharno dkk., 2007)

3. Fosfor (P)

Fosfor diambil tanaman dalam bentuk H_2PO_4^- . Kekurangan fosfor pada tanaman mengakibatkan pertumbuhan terhambat atau kerdil dan daun menjadi hijau tua, tanaman tidak menghasilkan bunga dan buah, jika sudah terlanjur berbuah ukurannya kecil, jelek dan cepat matang (Rika, 2022).

4. Kalium (K)

Kalium berfungsi untuk membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kekurangan unsur hara ini pertumbuhan terhambat, batang kurang kuat dan mudah patah, biji buah menjadi kisut, daun mengerut/kriting timbul bercak-bercak merah coklat lalu kering dan mati (Istomo, 2006)

5. Kalsium (Ca)

Kalsium adalah molekul bermuatan dominan positif pada hampir semua tanah kecuali tanah yang pH nya sangat rendah. Pada tanah dengan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pH 4,8 Kalsium biasanya ada dalam jumlah cukup untuk untuk pertumbuhan tanaman. Pada tanah asam, kalsium cenderung tercuci dan kalsium asli nya rendah (Rika, 2022).

6. Magnesium (Mg)

Magnesium merupakan molekul bermuatan positif seperti Ca yang mengalami defisiensi pada pH rendah. Magnesium sangat penting untuk diserap tanah. Kekurangan magnesium dapat menghambat sintesis protein dan mengakibatkan daun menjadi pucat (klorosis) (Rika, 2022).

7. Sulfur (S)

Sulfur diambil oleh tanaman sebagai molekul sulfat bermuatan negatif. Kekurangan Sulfur pada tanaman mirip dengan gejala kekurangan Nitrogen. Misalnya pada daun muda berwarna hijau muda hingga kuning merata, tanaman kurus dan kerdil atau perkembangannya sangat lambat (I Nyoman, 2023).

2.2.2. Unsur Hara Mikro

Unsur hara mikro seperti Mn, Zn, Fe, dan Cu mempunyai kesamaan. Karena pH meningkat, kelarutan unsur mikro menurun. Oleh karena itu unsur-unsur ini umumnya terjadi pada pH tinggi (Rika, 202). Rika (2022) juga menambahkan pada unsur hara mikro Mn kelarutannya tergantung pada kandungan air tanah. Di bawah kondisi tergenang Mn menjadi sangat menjadi sangat terlarut dan dapat bersifat racun. Biasanya ini terjadi di bawah pH 5. Zn keadaannya dalam tanah dipengaruhi oleh keasaman tanah. Zn biasanya terjadi pada moderate hingga tinggi dan lebih jelas kadar P tinggi. Biasanya Zn terjadi pada pH 6-7 terutama bila pemupukan P berlebihan. Besi menjadi berkurang bagi tanaman bila pH nya tinggi, sebagian besar Fe tidak larut dan tidak tersedia bagi tanaman (Rika, 2022)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di *Open Area* Nusery R&D dan Laboratorium Soil PT. Arara Abadi Perawang, Desa Pinang Sebatang. Kecamatan Tualang. Kabupaten Siak. Lokasi penelitian ini dapat dilihat di Gambar 3.1. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan dimulai pada bulan Januari sampai Maret 2024.



Gambar 3.1 *Open Area* di Nusery sebagai Area Penanaman

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *potray* dan *tube* (sebagai wadah), *springkle*, penggaris, alat dokumentasi, label nama, jangka sorong, alat tulis, Elemental Analyzer, Spectrophometer, Flamephotometer, *Inductively Coupled Plasma* (ICP) dan pH EC meter. Bahan yang digunakan adalah bibit Kandiandra, media tanam (*cocopeat*, *top soil*, dan kompos) dan jenis pupuk yang digunakan yaitu, Urea ($\text{CO}(\text{NH}_2)_3$ (N 46%), MAP ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ N 12% P_2O_5 61%), MKP (KH_2PO_4 P_2O_5 52% K_2O 34%), KCl (K_2O 60%), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (MgO 16% S 13%), CaCl_2 (CaO 24%), *Micro Chelated* (B 0,5%, Fe-EDTA 4%, Cu-EDTA 1,5%, Mn-EDTA 4%, Zn-EDTA 1,5%, Mo 0,1%).

3.3. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor yang diuji yaitu pemberian konsentrasi pupuk N pada 4 taraf percobaan yaitu P1: 50 mg/l, P2: 100 mg/l, P3: 600mg/l, P4: 900mg/l (mengikuti percobaan penelitian PT. Arara Abadi pada tanaman Eukaliptus dan Akasia). Setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali, sehingga diperoleh 24 pot percobaan.

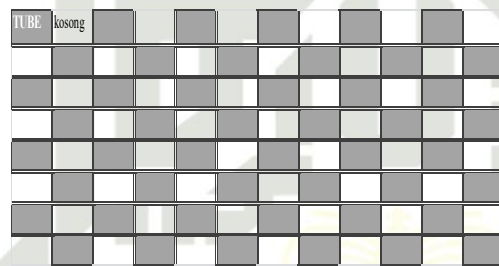
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kaliandra ditanam di *potray* sehingga diperoleh jarak antar tanaman/*spacing* 50% (Gambar 3.2 dan Gambar 3.3).



Gambar 3.2. *Spasing* 50% penanaman pada *potray*



Gambar 3.3. Ilustrasi *Spasing* 50% tabel hitam diisi tanaman

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persiapan

Persiapan penelitian adalah langkah awal sebelum melakukan penelitian. Persiapan yang dilakukan meliputi survei lokasi penelitian dan pengurusan legalitas sebelum lokasi penelitian ditetapkan serta pengadaan alat dan bahan penunjang penelitian.

3.4.2. Persiapan bibit

Persiapan bibit didapat melalui divisi pembibitan di tempat penilitian, dan umur yang digunakan pada penelitian yaitu 27 HST. Bibit yang dipersiapkan sebanyak 30 bibit diantaranya 24 tanaman utama 6 tanaman cadangan jika terjadi hal yang tak terduga pada tanaman utama selama 7 HST setelah pemberian pupuk yaitu pada 27 HST pemberian pupuk pertama.

3.4.3. Persiapan Media Tanam

Media yang digunakan merupakan campuran dari *Cocopeat*, *top soil*, kompos dengan perbandingan 7:1:2 dan *Controll Release Fertilizer (CRF)* dengan kandungannya NPK 10-26-10+2,5MgO+0,1B sehingga diperoleh media sebanyak



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5kg/m³.

3.4.4. Persiapan penyiraman

Penyiraman dilakukan secara berkala menggunakan *sprinkle* di *green house*, dengan menggunakan teknologi sehingga penyiraman dapat dilakukan berbeda (*nozzle*) sehingga airnya kecil atau normal, dan penyiraman biasa untuk menjaga tanaman sehingga meminimalisir kerusakan terjadi. Penyiraman ini dilakukan setiap 5 menit selama 1 menit untuk normal, dan setiap 2 menit selama 1 menit jika cuaca panas.

3.4.5. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan cara ditanam pada tabung potrait setiap 1 tanaman dengan jarak antar tanaman atau *spasing* 50%. *Spasing* merupakan jarak antar tabung pada suatu potray, setiap potray berisi 96 tabung potrait, sehingga *spasing* 50% diisi setengah dari potray sehingga bentuk potray seperti catur.

3.4.6. Penyisipan

Penyisipan dilakukan ketika ada tanaman yang mati atau rusak sehingga dapat diganti dengan bibit yang lain, dan penyisipan dapat dilakukan 7 hari setelah tanam.

3.4.7. Pemupukan

Pupuk dicampurkan dengan air dan total keseluruhannya 5 liter dan aplikasinya sebanyak 2 kali dalam seminggu (selasa dan jum'at) dan alat yang digunakan berupa APD, pH EC meter, alat tulis dan gembor.

Cara pemupukannya kumpulkan semua bahan-bahan dan alat yang diperlukan untuk pemupukan, bahan-bahan setiap perlakuan disatukan dengan air pada ember yang telah disiapkan lalu diaduk hingga merata, setelah semua pupuk tercampurkan, lalu dituangkan ke gembor dan diisi dengan air dengan total keseluruhan 5 liter lalu diaduk hingga merata, setelah itu pemupukan bisa dilakukan.

3.4.8. Panen

Pemanenan dilakukan saat tanaman mencapai umur 60 Hari Setelah Tanam (HST), dan yang dipanen tidak hanya tanaman utama akan tetapi semua tanaman untuk pengamatan selanjutnya.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.5. Variabel Pengamatan

3.5.1. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris, tanaman diukur dari permukaan media tanam sampai ujung batang, pengukuran ini dilakukan sebanyak 5 kali dan dianalisis hanya 60 HST.

3.5.2. Kekokohan Batang

Kekokohan batang yaitu diamati melalui diameter batang yang berukuran minimal 3 cm sesuai SOP PT. Arara Abadi. Pengamatan dilakukan sekali pada usia 60 HST.

3.5.3. Diameter Batang

Pengamatan diameter batang diukur menggunakan alat jangka sorong digital, batang yang diukur yaitu sejajar dengan batas tabung, pengukuran diameter dilakukan sebanyak 5 kali dan dianalisis hanya 60 HST.

3.5.4. Berat Basah Tanaman

Biomassa tanaman ditimbang pada akhir pengamatan atau ketika panen, tanaman yang ditimbang adalah seluruh sampel, penimbangan dilakukan sekali yaitu pada usia 60 HST.

3.5.5. Analisis Konsentrasi Hara di Daun

Pengamatan analisis hara dilakukan sekali pada umur 60 HST, sampel diambil semua daun yang dikumpulkan dari setiap tanaman induk dengan 6 uangan per perlakuan. Persiapan sampel tanaman sebelum dianalisa terlebih dahulu dibersihkan dengan air bebas ion untuk menghilangkan debu-debu dan kotoran lainnya yang dapat memberikan kesalahan pada hasil analisis, sampel tanaman tersebut secepatnya dikeringkan dengan oven berkipas, bila perlu sebelumnya dipotong-potong agar pengeringan lebih cepat dan oven di set pada suhu 70°C. Sampel yang telah kering kemudian digiling dengan *grinder* mesin yang menggunakan filter dengan kehalusan 0,5mm. Sampel yang telah digiling dimasukkan ke dalam botol plastik ditutup rapat-rapat agar tidak terkontaminasi (Balai Penelitian Tanah, 2009). Sampel yang telah dipersiapkan kemudian dianalisis di *Laboratorium Soil*, R&D Perawang PT. Arara Abadi, unsur yang dianalisa adalah N, P, K, Ca, Mg, S, dan Al



Tabel 3.1. Parameter dan Metode Analisis terhadap Unsur Hara pada Tanaman.

Parameter	Unit	Metode Analisis	Alat
N dan S total	%	<i>Combustion</i>	<i>Elemental Analyzer</i>
P total	mg/kg	Dekstruksi basah dengan HNO ₃ dan HClO ₄	<i>Spectro photometer</i>
K total	mg/kg	Dekstruksi basah dengan HNO ₃ dan HClO ₄	<i>Flame photometer</i>
Ca dan Mg	mg/kg	Dekstruksi basah dengan HNO ₃ dan HClO ₄	<i>Spectro photometer (B), ICP</i>
Al	mg/kg	Dekstruksi basah dengan HNO ₃ dan HClO ₄	ICP-AES

3.6. Analisis Data

Data yang telah terkumpul dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) taraf 5%. Adapun tabel analisis sidik ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK) disajikan pada Tabel 3.2. Sehingga hubungan yang dihasilkan antar unsur tersebut dapat diketahui.

Tabel 3.2. Tabel Sidik Ragam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					0,01	0,05
Kelompok	r-1	JKK	GTK	GTK/KTG	-	-
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	(r-1)(t-1)	JKG	KTG	-	-	-
Total	tr-1	JKT	-	-	-	-

Analisis data dalam rumus sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Kerangan :

- Y_{ij} = Respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke i dan ulangan ke j
- μ = Nilai Tengah Umum
- α_i = pengaruh perlakuan ke-i
- β_j = Pengaruh kelompok ke-j
- ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Analisis interaksi antar variabel pengamatan antar kandungan unsur hara yang diserap oleh tanaman menggunakan korelasi *Pearson Test*. Nilai korelasi antar 2 variabel dapat bernilai positif atau negatif dan bersifat lemah ($r < 0,40$), sedang ($r > 0,40-0,69$), kuat ($r > 0,70$) (Schober *et al*, 2018). Analisis korelasi pearson merupakan pendekatan statistik untuk mengukur hubungan antara 2 variabel yang diasumsikan terdistribusi secara normal dan variabel tersebut secara linear (Zaini and Sharif, 2020).

$$r = \frac{N(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{N\sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{N\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Dimana:

- r = Nilai Korelasi
- x = Variabel bebas
- y = Variabel terikat
- n = ukuran sampel

Kekuatan hubungan korelasi menurut Sarwono (2014) sebagai berikut:

- 0 = tidak ada korelasi
- 0,00 – 0,25 = korelasi sangat lemah
- 0,25 – 0,50 = korelasi cukup
- 0,50 – 0,75 = korelasi kuat
- 0,75 – 0,99 = korelasi sangat kuat
- 1 = korelasi sempurna



V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

1. Pupuk nitrogen dengan konsentrasi 900 mg/l memiliki hasil tertinggi diantara perlakuan yang lain pada setiap parameter pengamatan.

2. Terdapat korelasi yang positif antara unsur hara N dengan hara lainnya yaitu sangat kuat antara N dengan Ca dan S, cukup dengan P dan Mg. Selain itu, juga terdapat korelasi yang negatif antara unsur hara N dengan hara lainnya yaitu korelasi kuat antara N dengan K dan Al.

5.2. Saran

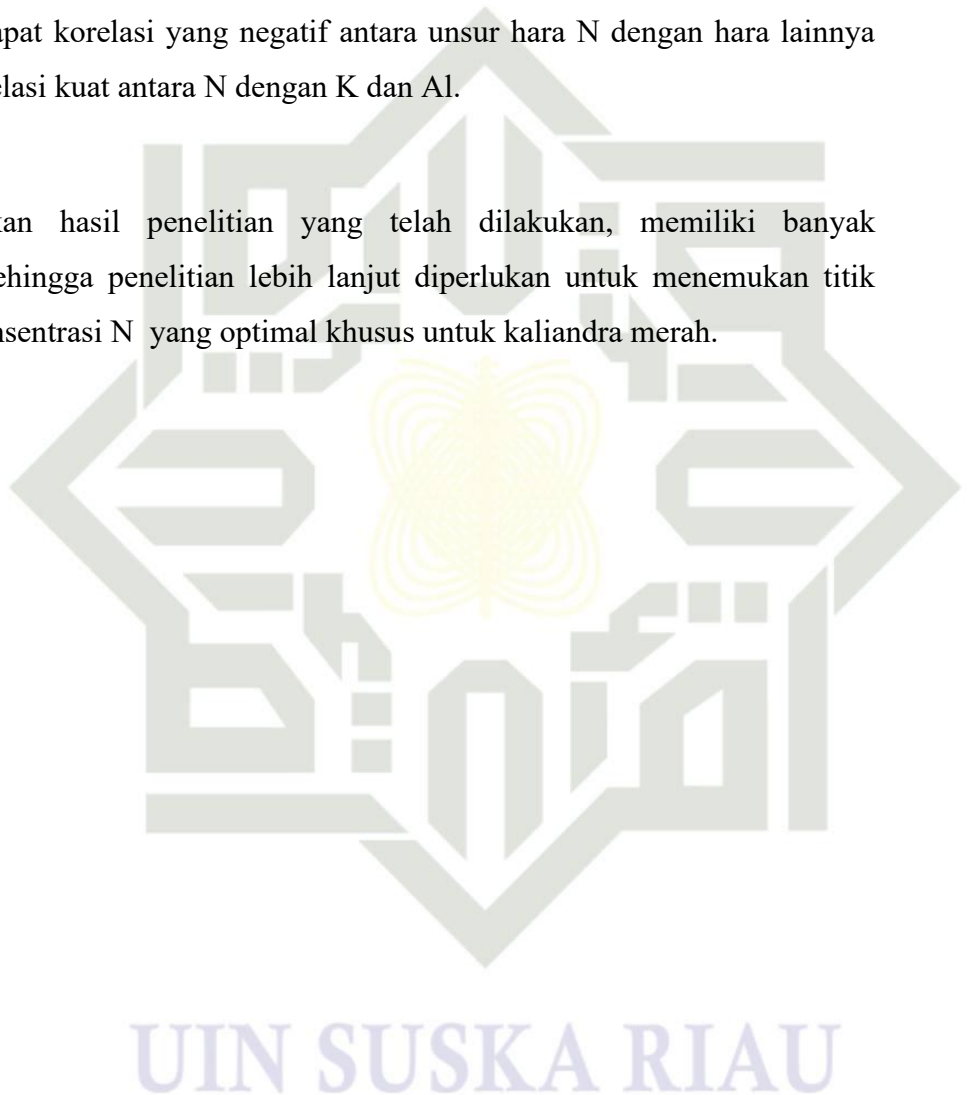
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, memiliki banyak kekurangan sehingga penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menemukan titik jenuh atau konsentrasi N yang optimal khusus untuk kaliandra merah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR PUSTAKA

- Abqoriyah, R. U., and Suwignyo, B. 2015. Produktivity of calliandra (*Calliandra calothyrsus*) as a forage in the different defoliation time. *Buletin Peternakan*, 39(2): 103-108.
- Adnan, I. S., Utoyo, B., and Kusumastuti, A. 2015. Pengaruh Pupuk NPK dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Main Nursery. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 3(2): 69-81.
- Assiam, N., Setyawati, I., and Sudirga, S. K. 2014. Pengaruh Dosis dan Lama Ekstrak Daun Kaliandra Merah (*Calliandra calothyrsus*) Terhadap Struktur Histologi Ginjal Mencir (*Mus musculus* L.). *Jurnal simbiosis*, 2(2): 236-246.
- Danu, D., Aminah , A., Yuniarti, N., Syamsuwida, D., Cahyono, D. D. N., Siregar, N., and Hendarto, K. A. 2020 Genetic Diversity of Calliandra (*Calliandra calothyrsus* Meissn) Seedling from west Java. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi kehutanan*, 8(2): 121-132.
- Djaja, W., Kuswaryan, S., Tanuwira, H. U., and Khairani, L. 2006. Integrasi tanaman kaliandra (*Calliandra* sp) dalam kawasan pengembangan peternakan sapi perah sebagai upaya untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi susu. *Skripsi*. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Hanifah, S., Maulidani, Y., Nugroho, B. H., and Sari, C. P. 2019. All-in-one versus lipid-free parenteral nutrition for premature infants:visual, pH, and particle size analyses. *Nutr Hosp*, 36 (6): 1-4.
- Hendra, R. L., and Hidayati, N. 2014 *Budidaya Kaliandra (Calliandra calothyrsus) untuk bahan baku sumber energi*. Eds. Mohammad Na'iem, Mahfudz, dan Sigit Baktya Prabawa. Bogor: PT Penerbit IPB Press.
- Hendrati, R. L., Leksono, B., Windyarini, E., and Hasnah, T. 2014. Variation in Biofuel Potential of Twelve Calophyllum Inophyllum Pupolation in Indonesia, *Indonesia Journal of Forestry Research*, 1(2): 127-138.
- Herdiawan, I., A. Faniadi, and Semali. 2005. Karakteristik dan pemanfaatan kaliandra. Makalah dipresentasikan pada lokakarya Nasional Tanaman Pakan ternak. Tersedia di: www.peternakan.litbangdeptan.go.id diakses pada tanggal 28 November 2024.
- Hidayat, T. 2006. Analisis Neraca Air dalam Penentuan Potensi Musim Tanam Tanaman Pangan di Provinsi Banten, *Jurnal Floratek*, 2(1): 55-62.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dilindungi UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Hoopen, F. T., Tracey, A. C., Pai, P., Josefine, N. H., Sergey, S., Jan, K., Schjoerring, and Thomas, P. J. 2010. Competition between Uptake of Ammonium and Potassium in Barley and Arabidopsis Roots: Molecular Mechanisms and Physiological Consequences. *Journal of Experimental Botany*, 61 (9): 2303–15.
- Isomo, I. 2006. Kandungan Fosfor dan Kalsium pada Tanah dan Biomassa Hutan Rawa Gambut (Studi Kasus di Wilayah HPH PT. Diamond Raya Timber, Bagan Siapi-api, Provinsi Riau). *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 12(3): 40-57.
- Irmayanti, L., Mariati, M., Salam, S., and Buamona, R. 2019. Respon pertumbuhan bibit jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus* Roxb Havil) di persemaian pada pemberian pupuk hayati dan kimia. *EnviroScienteeae*, 15(2): 204-210.
- Jateng (2018). *Biomass Production and Nitrogen Fixation Efficiency of Calliandra calothyrsus*. Energy Reports. (pp 20-24).
- Kartasubrata, J. 1996 Culture and Uses of Calliandra calothyrsus in Indonesia. In proceedings of international workshop in the genus calliandra. Forest, Farm dan Community Tree Research Report (Special Issue), *Winroc International, Morrilton Arkansas USA*. P (pp. 101-107).
- Kurniaty, R., Bustomi, S., and Widyati, E. 2013. Penggunaan rhizobium dan mikoriza dalam pertumbuhan bibit kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) umur 5 bulan. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 1(2): 59-64.
- Krouk, Gabriel, and Takatoshi Kiba. 2020. Nitrogen and Phosphorus Interactions in Plants: From Agronomic to Physiological and Molecular Insights. *Current Opinion in Plant Biology* 57 (October): 104–9.
- Liu, Shuoran, Shuai Cui, Xue Zhang, Yin Wang, Guohua Mi, and Qiang Gao. 2020. Synergistic Regulation of Nitrogen and Sulfur on Redox Balance of Maize Leaves and Amino Acids Balance of Grains. *Frontiers in Plant Science* 11 (December): 1–18.
- Muir, A. I., Chamberlain, L., Elshourbagy, N. A., and Michalovich, D. C. 2001. AXOR12, a novel human G protein-coupled receptor, active by the peptide kiSS-1. *Journal of Biological Chemistry*, 276(31): 28969-28975.
- Mardiyah, A. 2021. Optimasi Pemupukan Urea Dalam Peningkatan Produksi Padi Gogo Lokal Aceh Timur. *Agrosamudra Jurnal Penelitian*, 8(1): 41-48.
- Maulidani, A., Hatta, G. M., and Arifin, Y. F. 2020. Studi daya dan kualitas hidup kaliandra merah (*Calliandra calothyrsus*) pada tiga jenis tanah di areal reklamasi bekas penambangan semen. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 2(3): 540-547.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Marschner H. 1995. Mineral Nutrition in Higher Plants. *Academic Press*, New York. 748 p.
- Munson, R.D. and W.L. Nelson. 1973. Principles and Practices in Plant Analysis. In: L.M. Walsh and J.D. Beaton (Eds.) *Soil Testing and Plant Analysis*, 15(9):997-1006
- Novriani, O. 2011. Peranan rhizobium dalam meningkatkan ketersediaan nitrogen bagi tanaman kedelai. *AgronomiS*, 3(5):35–42.
- Nugraheni Anita YMM, Cahyono, D. D. N. Syamsuwida, S. D., Aminah, A. Yuniarti, N. D, D. S, N. and Hendarto, K. A. 2023. The Application of Fertilizer on Calliandra (*Calliandra calothyrsus* Meissn.) seedlings from several population in West Java. *IOP Conference series : Earth and Environment Science* 1133012021.
- Owya, C., Mutua, A., Kindt, R., and Jamnadas, R. 2009. *Calliandra calothyrsus* Meissner. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide, pp.1-6.
- Pargaulan M, Siregar R and Siahaan L. 2023. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *Saccharata Struts*) pada jalur tegakan Eucaliptus dengan Perlakuan Olah Tanah dan Pupuk Anorganik.” *Agrifor : Jurnal Agroteknologi Pertanian*, 2(1): 1-7.
- Poovarodom, S., N. Tawinteung, S. Mairaing, J. Prasittikhet, and P. Ketsayom. 2000. Seasonal Variations in Nutrient Concentrations of Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Leaves. *Acta Horti*. 564:235-242.
- Rai, I. N. 2023. *Nutrisi Tanaman*. Penerbit Deepublish Digital. Yogyakarta. 212 hal.
- Ranchman. A., M. Sholeh., and Suwarso. 1991. Respon Tembakau Virginia FC terhadap pemupukan N pada Tanah Grumosol Lamongan. *Penelitian Tembakau dan Serat*, 6(1): 55-80
- Rika, M. A. 2022. Kajian Unsur Hara Makro and Mikro pada Pertumbuhan Tanaman. Diploma *Thesis*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Lampung.
- Rizqiani, F.N., E. Ambarwati., and N.W. Yuwono. 2007. Pengaruh Dosis dan Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Dataran Rendah. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 7(1): 43-53.
- Sarwono, J. 2014. *Teknik Jitu Memilih Prosedur Analisis Skripsi*. Elex Media Computindo. Jakarta. Hal 1-10.
- Schober, P., Boer, C., and Schwarte, L. A. 2018. Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesthesia & analgesia*, 126(5): 1763-1768.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

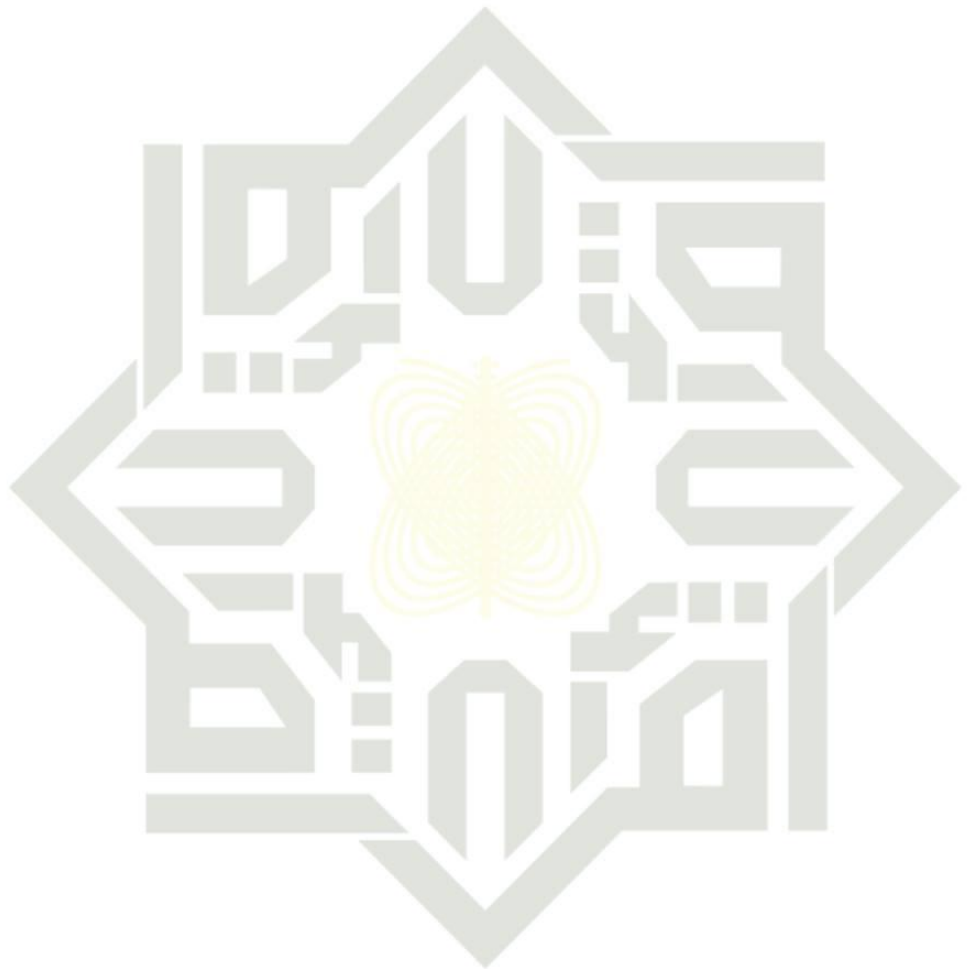
- Schier, George A., and Carolyn J. McQuattie. 1999. Effect of Nitrogen Source on Aluminum Toxicity in Nonmycorrhizal and Ectomycorrhizal Pitch Pine Seedling. *Journal of Plant Nutrition*, 22 (6): 951–65.
- Shahriyari, M., Islam, M. R., Sakib, S. M., Rinn, M., Rika, A., Krüger, D., Kaurani, L., Gisa, V., Winterhoff, M., Anandakumar, H., Shomroni, O., Schmidt, M., Salinas, G., Unger, A., Linke, W. A., Zschüntzsch, J., Schmidt, J., Bassel-Duby, R., Olson, E. N., Zimmerman W.H., and Tiburcy, M. (2022). Engineered skeletal muscle recapitulates human muscle development, regeneration and dystrophy. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 13(6): 3106–3121.
- Sigahaan, H., Taufiqurrahman, M., and Kahfi, A. N. 2020. Konsentrasi dan frekuensi penyemprotan pupuk daun untuk meningkatkan pertumbuhan bibit protium javanicum. In *Seminar Nasional Lahan Sub Optimal* (No. 1, pp. 644-651).
- Stewart, J., Mulawarman, R. J., and Powell, M. H. (2001). Produksi dan pemanfaatan kaliandra (*Calliandra calothyrsus*): Pedoman lapang. *International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF)*, Bogor, Indonesia dan Winrock International, Arkansas, AS, 63.
- Suharno, B., Nurhayati, N. O., Arifin, B., and Harjanto, S. 2007. Pengaruh waktu kontak terhadap reaksi antar muka paduan alumunium 7% Si dan alumunium 11%-Si dengan baja cetakan SKD 61. *Makara Journal of Technology*, 11(2): 85-91.
- Sumner, M.E. 1977. Preliminary N,P, and K Foliar Diagnostic Norms for Soybeans. *Agron. J* :69: 226-230.
- Susana, N. (2022). Peran Tanaman Leguminosa dalam Meningkatkan Kesuburan Tanah dan Produksi Hijauan. *Jurnal Agroteknologi*, 2:23-30.
- Syamsuwida, D., Kurniaty, R., Putri, K.P., and Suita, E. 2014. Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) as a timber energy: in a point of view of seeds and seedlings procurement. *Energy Procedia* :47: 62-70.
- Tangendjaja, B. and E. Wina. 2000. *Tannins and Ruminant Production in Indonesia*. In: *Brooker, Tannins in Livestock and Human Nutrition*, ACIAR Prooceding 92:40-43.
- Wang, J., Yun, G., Jialei, Z., Lin, L., Feng, G., Sha, Y., Jie, Z., and Shubo, W. 2023. Increasing Calcium and Decreasing Nitrogen Fertilizers Improves Peanut Growth and Productivity by Enhancing Photosynthetic Efficiency and Nutrient Accumulation in Acidic Red Soil. *Agronomy*, 13 (7): 44-89.
- Xie, Kailiu, Ismail, C., Shiyu, W., Fusuo, Z., and Shiwei, G. 2021. Synergistic and Antagonistic Interactions between Potassium and Magnesium in Higher Plants. *The Crop Journal*, 9 (2): 249–56.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

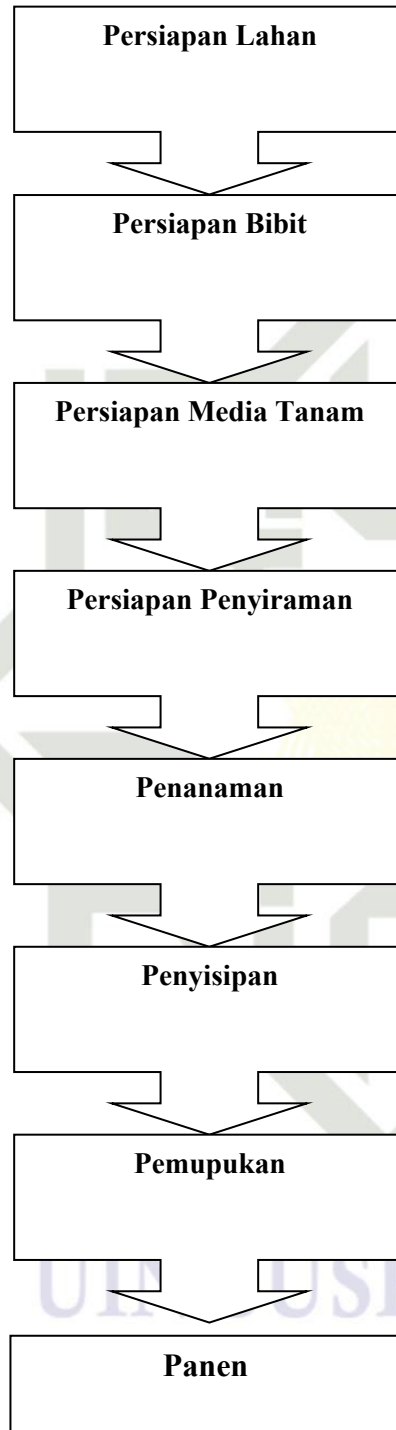
Zaini, B. J., and Sharif, S. 2020. The Performance of Different Correlation Coefficient Under Contaminated Bivariate Data. *Mathematics and Statistics*, 8 (2A): 1-8.



UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Pelaksanaan Penelitian



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

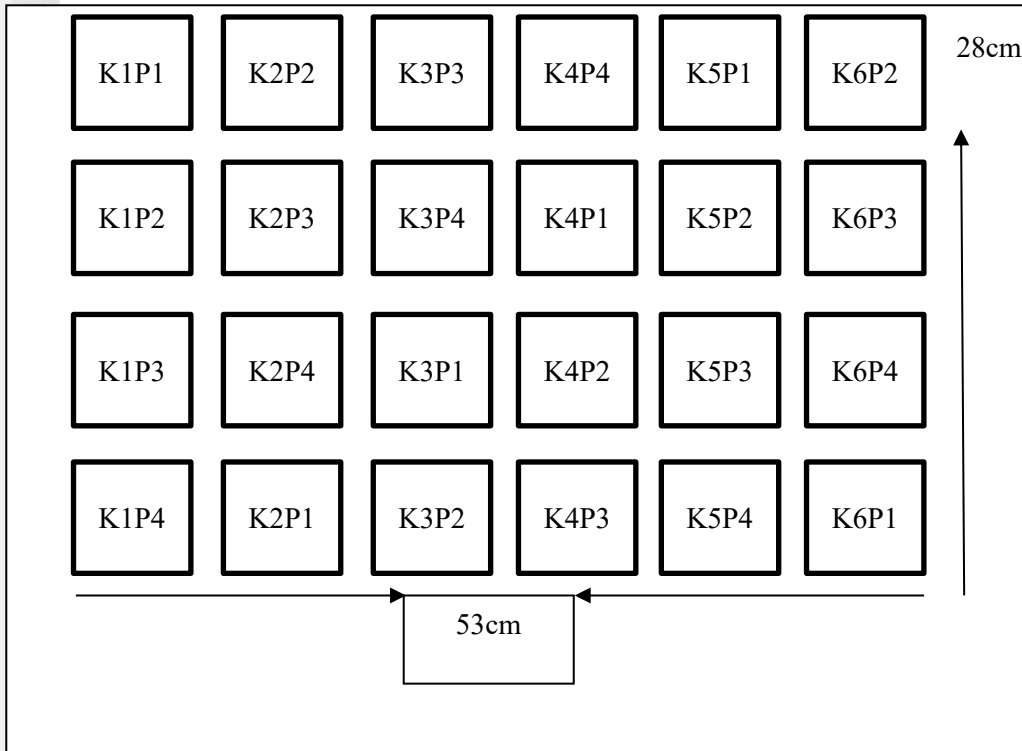


Lampiran 2. Lay Out Penelitian RAK

Ha

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Keterangan :

P1	: Perlakuan ke-1 50N
P2	: Perlakuan ke-2 100N
P3	: Perlakuan ke-3 600N
P4	: Perlakuan ke-4 900N
Lebar potray	: 28 cm
Panjang potray	: 53 cm
Diameter atas	: 4 cm
Diameter bawah	: 2 cm
Tinggi potray	: 7 cm
Luas potray	: 53cm x 28cm = 1,4 m
Jarak antar potray	: 30 cm

UIN SUSKA RIAU



Lampiran 3. Deskripsi Kaliandra Merah

Akal tanaman	: Amerika Tengah
Umur panen (setelah tanam)	: 3-5 tahun
Bentuk batang	: Bercabang banyak
Tinggi Tanaman	: 10m
Diameter batang	: 20cm
Bentuk daun	: bersirip ganda dan berpasangan
Ukuran daun	: 0,5 - 5cm
Warna daun	: Hijau dan kekuningan
Rasa	: pahit
Biji	: bewarna coklat kehitaman, mengkilat, dan agak bundar
Daerah adaptasi	: Baik untuk dataran rendah sampai tinggi
Ketahanan terhadap penyakit	: Busuk akar dan layu batang
Peneliti/penyusul	: Suliasih
Sumber	: Buletin Raya

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 4. Rumus Mencari ppm

1 ppm = 1 mg/kg atau 1 ppm = 1 mL/L, sehingga diperoleh bentuk rumus sebagai berikut:

$$1 \text{ ppm} = (\text{massa zat terlarut (mg)}) \div (\text{volume larutan (L)})$$

$$2 \text{ Massa zat terlarut (mg)} = \text{ppm} \times \text{volume larutan (L)}$$

$$3 \text{ Volume larutan} = (\text{massa zat terlarut (mg)}) \div \text{ppm}$$

$$4 \text{ 1000 ppm} = 1 \text{ gram/Liter} = 1000 \text{ mg/L} = 1 \text{ mg/mL}$$

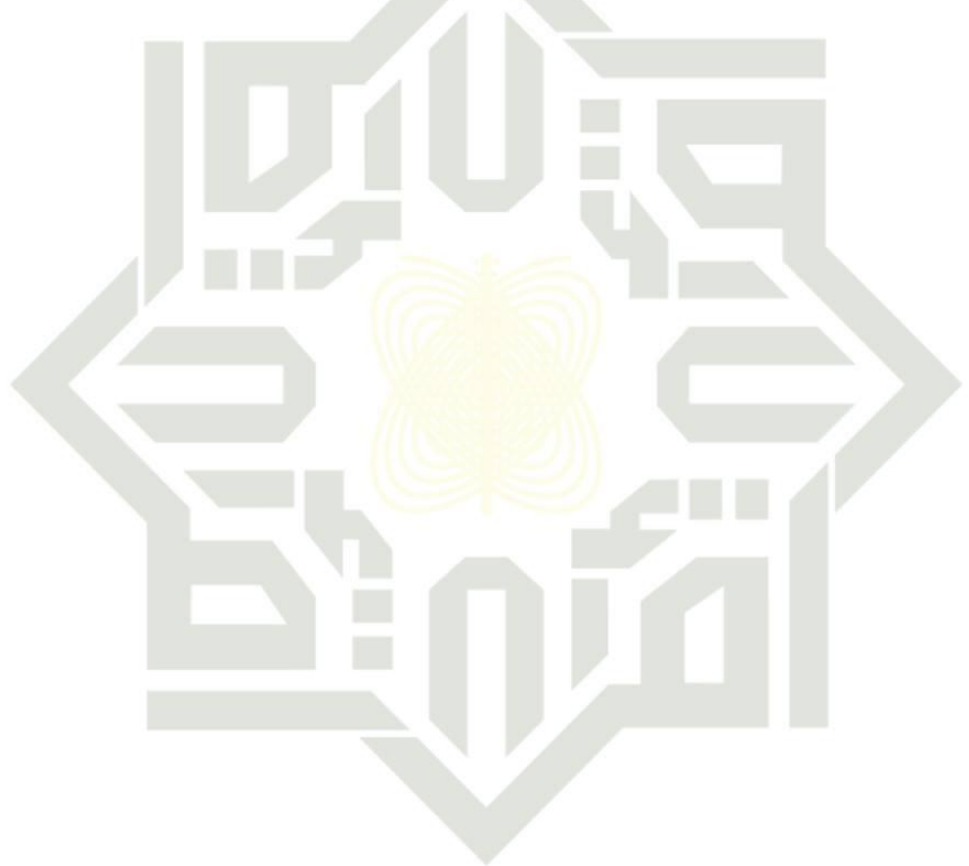
$$5 \text{ 1 ppm} = 1 \text{ mg/L} = 1 \text{ mg/kg} = (1 \text{ mg} / 1000000 \text{ mg}) \times 100\% = 1/10000 = 0,0001$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Lampiran 5. Data Mentah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Tinggi Tanaman

HST	TREAT	ULANGAN					
		U1	U2	U3	U4	U5	U6
27	T1	6,5	5,0	6,2	6,2	6,0	6,6
	T2	7,0	6,4	6,4	6,2	5,7	6,0
	T3	5,8	6,7	5,7	7,0	5,8	6,4
	T4	6,7	5,6	6	6,2	6,5	6,1
30	T1	6,6	5,2	6,5	6,8	6,2	6,9
	T2	7,3	6,8	6,9	6,8	6	6,5
	T3	6,3	7	6,1	7,3	6,2	6,8
	T4	7,2	6,3	6,7	6,9	6,8	6,8
40	T1	7,0	6,3	6,9	7,5	6,5	7,5
	T2	7,8	7,2	7,5	7,8	6,8	7,3
	T3	8,9	8,4	8,9	8,2	8,1	9,2
	T4	10	10,4	11,3	10,6	10,3	11,4
50	T1	8,2	7,3	8,5	9,9	8,7	9,0
	T2	11	11,4	12,1	11,5	11,6	12
	T3	13,4	14	14,5	16,2	15,6	15,9
	T4	17,6	19,5	21,2	18,2	18,9	20,1
60	T1	10,5	10,1	11	10,5	11	10
	T2	15,3	16,6	16,6	15,8	16,5	15
	T3	20,5	20	23	21,4	20,5	22,5
	T4	22,5	23,6	27,1	22,5	22,4	24,5

Berat Basah

HST	TREAT	ULANGAN					
		U1	U2	U3	U4	U5	U6
60	T1	2,9	1	4,6	1,2	3,5	1,1
	T2	4,5	1,5	4,4	1,6	2,8	2
	T3	3,5	1,3	4,6	1,4	4,8	1,5
	T4	4,3	2	5,3	2,1	4,4	1,8

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3. Diameter Batang

HST	TREAT	ULANGAN					
		U1	U2	U3	U4	U5	U6
27	T1	0,81	1,07	0,92	0,88	0,92	1,12
	T2	0,99	0,87	0,77	1,09	1,19	0,80
	T3	1,12	1,15	1,07	1,20	1,35	1,05
	T4	1,19	1,21	1,14	1,14	1,17	1,23
30	T1	1,04	1,16	1,16	1,08	1,11	1,31
	T2	1,15	1,00	0,94	1,28	1,46	0,95
	T3	1,22	1,25	1,17	1,38	1,58	1,24
	T4	1,23	1,24	1,27	1,23	1,29	1,26
40	T1	1,93	1,57	1,53	1,40	1,79	1,97
	T2	2,16	1,90	1,86	1,73	2,58	2,18
	T3	2,54	2,16	2,52	2,37	2,65	2,04
	T4	2,86	2,61	2,81	2,88	2,79	2,40
50	T1	2,05	2,07	2,03	1,77	1,88	2,57
	T2	2,98	2,57	2,32	2,30	2,81	2,18
	T3	2,91	2,99	2,89	2,70	2,81	2,97
	T4	3,11	2,92	3,21	3,22	3,12	2,91
60	T1	2,18	2,57	2,13	2,62	2,37	2,23
	T2	3,01	2,76	3,04	3,31	3,57	2,48
	T3	3,65	2,81	3,48	3,72	3,65	3,14
	T4	3,6	3,45	3,81	3,28	3,69	3,06

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4. Kekokohan Batang

HST	TREAT	ULANGAN					
		U1	U2	U3	U4	U5	U6
27	T1	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0
	T3	0	0	0	0	0	0
	T4	0	0	0	0	0	0
30	T1	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0
	T3	0	0	0	0	0	0
	T4	0	0	0	0	0	0
40	T1	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0
	T3	0	0	0	0	0	0
	T4	0	0	0	0	0	0
50	T1	0	0	0	0	0	0
	T2	0	0	0	0	0	0
	T3	0	0	0	0	0	0
	T4	1	1	0	1	1	0
60	T1	0	0	0	0	0	0
	T2	1	1	1	1	0	1
	T3	0	1	1	1	1	1
	T4	1	1	1	1	1	1

Keterangan:

1 :kokoh
0 :belum kokoh

5. Korelasi Hara

N	P	K	Ca	Mg	S	Al
%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	mg/kg
3,78	7.452,19	7.349,80	12.675,76	5.334,25	0,33	130,99
4,10	4.796,85	7.575,91	13.083,29	4.424,22	0,33	143,04
4,19	1.273,26	10.197,02	14.157,02	5.363,57	0,37	98,78
4,33	5.801,94	8.462,50	16.623,67	6.386,95	0,39	87,66

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 6. Hasil Olah Data

Data Tinggi Tanaman

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	632.7178125	210.9059375	152.57	<.0001
Error	20	27.6470833	1.3823542		
Corrected Total	23	660.3648958			
R-Square		Coeff Var	Root MSE	TB_RIJAL Mean	
0.958134		6.578308	1.175736	17.87292	

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	3	632.7178125	210.9059375	152.57	<.0001
The SAS System 14:14 Sunday, March 14, 2025 3					
The ANOVA Procedure					

Data tinggi tanaman setelah DMRT

Duncan Grouping	Mean	N	PERLAKUAN
A	23.7667	6	4
B	21.3167	6	3
C	15.9667	6	2
D	10.4417	6	1

Data Diameter Batang

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	4.82424583	1.60808194	16.14	<.0001
Error	20	1.99305000	0.09965250		
Corrected Total	23	6.81729583			
R-Square		Coeff Var	Root MSE	DB_RIJAL Mean	
0.907648		10.29244	0.315678	3.067083	

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	3	4.82424583	1.60808194	16.14	<.0001

Data setelah DMRT

Duncan Grouping	Mean	N	PERLAKUAN
A	3.4817	6	4
A			
B	3.4083	6	3
B			
B	3.0283	6	2
C	2.3500	6	1

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Data Kekokohan Batang

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	3.66666667	1.22222222	14.67	<.0001
Error	20	1.66666667	0.08333333		
Corrected Total	23	5.33333333			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	KB_RIJAL Mean
0.687500	28.13127	0.288675	0.666667

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	3	3.66666667	1.22222222	14.67	<.0001

Data setelah DMRT

Duncan Grouping	Mean	N	PERLAKUAN
A	1.0000	6	4
A	0.8333	6	3
A	0.8333	6	2
B	0.0000	6	1

Data Berat Basah

Source	DF	Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	19.39000000	6.46333333	9.17	0.0005
Error	20	14.09000000	0.70450000		
Corrected Total	23	33.48000000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	BB_RIJAL Mean
0.79152	25.43470	0.839345	3.300000

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PERLAKUAN	3	19.39000000	6.46333333	9.17	0.0005

Data setelah DMRT

Duncan Grouping	Mean	N	PERLAKUAN
A	4.6500	6	4
B	3.4167	6	3
B	2.9667	6	2
C	2.1667	6	1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



1. Persiapan Lahan



2. Persiapan bahan



3. Pengecekan pH air



4. Pengecekan pH pupuk



5. Penyiraman pupuk pada tanaman



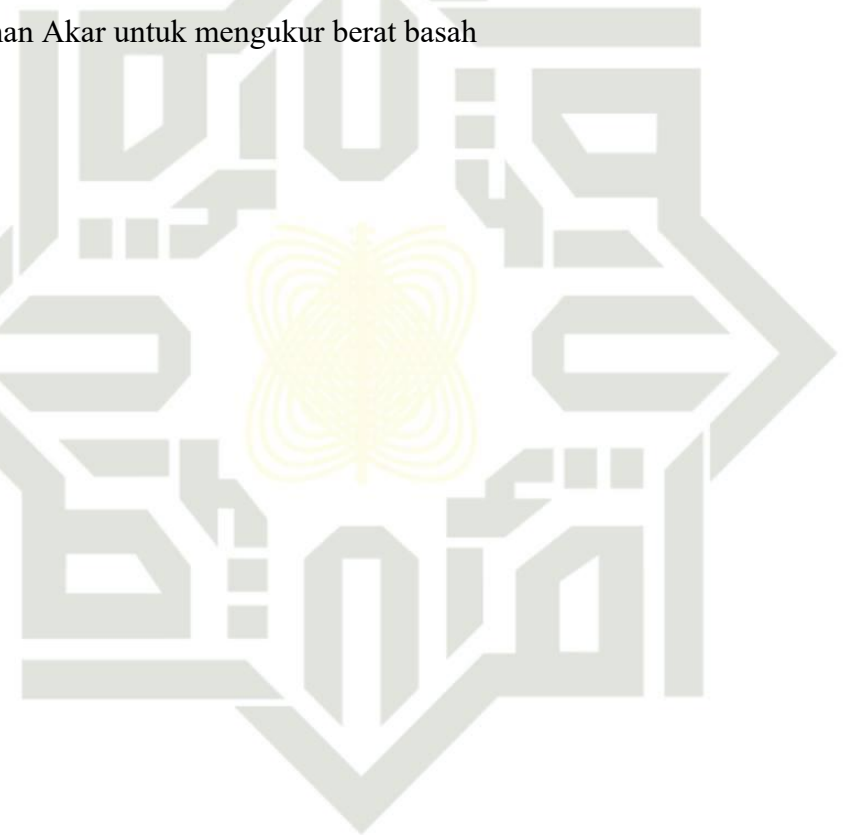
6. Pengukuran Tanaman

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



7. Pembersihan Akar untuk mengukur berat basah



UIN SUSKA RIAU



Lampiran 8. Dosis yang digunakan

Treats	Dose	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Fe	Zn	Cu	Mn	Mo
		mg/L											
T1 N ₂₅₀	25-150-200-100-45-26.740843373494-1.085-38-8-8.5-20.5-0.5	25*	150	200	100	45	42	1	38	8	9	21	1
T2 N ₅₀₀	50-150-200-100-45-26.740843373494-1.085-38-8-8.5-20.5-0.5	50*	150	200	100	45	42	1	38	8	9	21	1
T3 N ₃₀₀	300-150-200-100-45-26.740843373494-1.085-38-8-8.5-20.5-0.5	300*	150	200	100	45	42	1	38	8	9	21	1
T4 N ₉₀₀	450-150-200-100-45-26.740843373494-1.085-38-8-8.5-20.5-0.5	450*	150	200	100	45	42	1	38	8	9	21	1

*: Pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali dalam seminggu sehingga diperoleh sekali pemupukan dengan data tersebut

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penerjemahan, atau untuk keperluan lain.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa