

**SKRIPSI**

**PENGARUH PUPUK KOTORAN KAMBING DAN NPK  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
KEDELAI EDAMAME PADA  
TANAH ALUVIAL**

**Oleh :**

**Januar Aldi  
NIM C101181100**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2022**

**SKRIPSI**

**PENGARUH PUPUK KOTORAN KAMBING DAN NPK  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
KEDELAI EDAMAME PADA  
TANAH ALUVIAL**

**Oleh :**

**Januar Aldi  
NIM C1011181100**

**Skripsi Diajukan sebagai Syarat untuk Memperoleh  
Gelara Sarjana Pertanian dalam Bidang Pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2022**

**PENGARUH PUPUK KOTORAN KAMBING DAN NPK  
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL  
KEDELAI EDAMAME PADA  
TANAH ALUVIAL**

**Tanggung Jawab Yuridis Material Kepada :**

**Januar Aldi  
NIM C1011181100**

**Jurusan Budidaya Pertanian**

**Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat dan Lulus Ujian Skripsi/Komprehensif  
Pada Tanggal : 21 Juli 2022 Berdasarkan SK Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Tanjungpura Nomor : 6375/UN22.3/TD.06/2022**

**Tim Penguji :**

**Pembimbing Pertama**

**Pembimbing Kedua**

**Dr. Tatang Abdurrahman, SP., MP  
NIP 198012282005011003**

**Agus Hariyanti, SP., MP  
NIP 197408012003122001**

**Penguji Pertama**

**Penguji Kedua**

**Ir. Rahmidiyani, MS  
NIP 195811241986032002**

**Dr. Ir. Basuni, M.Si  
NIP 196502021991021001**

**Disahkan Oleh:  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Tanjungpura**

**Prof. Dr. Ir. Hj. Denah Suswati, MP  
NIP 196505301989032001**

**PERNYATAAN HASIL KARYA ILMIAH SKRIPSI  
DAN SUMBER INFORMASI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame pada Tanah Aluvial” adalah benar karya saya sendiri dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang dikutip dalam karya yang diterbitkan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Pontianak, Juli 2022

Januar Aldi  
NIM C1011181100

## RIWAYAT HIDUP



**JANUAR ALDI**, lahir di Pusat Damai, Kecamatan Parindu Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat pada tanggal 1 Januari 2000. Penulis adalah anak pertama dari tiga bersaudara, pasangan Bapak Markus dan Ibu Helena. Jenjang Pendidikan penulis dimulai pada tahun 2004 dengan menempuh Pendidikan di TK PTP XIII Afdeling 1 Gunung Emas dan lulus pada tahun 2006, kemudian penulis melanjutkan Pendidikan di SDN 01 Empaong Kecamatan Parindu, Kabupaten Sanggau dan lulus pada tahun 2012. Penulis melanjutkan Pendidikan di SMP Kristen Setia Bhakti Empaong Kecamatan Parindu, Kabupaten Sanggau dan lulus pada tahun 2015. Selanjutnya penulis melanjutkan Pendidikan di SMA Karya Kasih Parindu dan lulus pada tahun 2018. Penulis melanjutkan Pendidikan ke Perguruan Tinggi Negeri Universitas Tanjungpura melalui jalur seleksi Mandiri dan diterima sebagai mahasiswa di Fakultas Pertanian Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agroteknologi.

Sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul “Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame pada Tanah Aluvial” dibawah bimbingan Dr. Tatang Abdurrahman, SP., MP sebagai pembimbing pertama dan Agus Hariyanti, SP., MP sebagai pembimbing kedua dan pembimbing akademik.

## RINGKASAN SKRIPSI

**JANUAR ALDI.** “Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame pada Tanah Aluvial”. Penulisan skripsi ini dibimbing oleh Dr. Tatang Abdurrahman, SP., MP selaku pembimbing pertama dan Agus Hariyanti, SP., MP selaku pembimbing kedua dan pembimbing akademik. Tanah aluvial adalah salah satu jenis tanah yang dapat digunakan dalam pengembangan kedelai edamame, namun jenis tanah ini dihadapkan dengan permasalahan seperti sifat fisik dan kimia tanah yang kurang baik, sehingga memerlukan penerapan teknologi yang baik dalam melakukan budidaya tanaman kedelai edamame. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan pemberian pupuk kotoran kambing dan NPK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi dan dosis pupuk kotoran kambing dan NPK terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai edamame pada tanah aluvial.

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi yang terletak di Jl. Reformasi, Gang Matematika, Pontianak. Penelitian ini berlangsung dari tanggal 5 Februari - 27 April 2022. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu pemberian pupuk kotoran kambing dan NPK masing-masing dengan 3 taraf perlakuan yang terdiri dari 9 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan, sehingga total keseluruhan ada 108 sampel tanaman/polybag. Adapun kombinasi perlakuan yang dimaksud yaitu :  $k_1p_1$  (pupuk kotoran kambing 10 ton/ha dan NPK 150 kg/ha);  $k_1p_2$  (pupuk kotoran kambing 10 ton/ha dan NPK 300 kg/ha);  $k_1p_3$  (pupuk kotoran kambing 10 ton/ha dan NPK 450 kg/ha);  $k_2p_1$  (pupuk kotoran kambing 20 ton/ha dan NPK 150 kg/ha);  $k_2p_2$  (pupuk kotoran kambing 20 ton/ha dan NPK 300 kg/ha);  $k_2p_3$  (pupuk kotoran kambing 20 ton/ha dan NPK 450 kg/ha);  $k_3p_1$  (pupuk kotoran kambing 30 ton/ha dan NPK 150 kg/ha);  $k_3p_2$  (pupuk kotoran kambing 30 ton/ha dan NPK 300 kg/ha);  $k_3p_3$  (pupuk kotoran kambing 30 ton/ha dan NPK 450 kg/ha). Variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah cabang (cabang), volume akar ( $cm^3$ ), berat kering tanaman (g), jumlah polong per tanaman (buah), bobot polong segar per tanaman (g), Jumlah polong isi (buah),

jumlah polong hampa (buah), jumlah bintil akar (bintil). Selain itu, dilakukan pengamatan terhadap kondisi lingkungan yaitu, suhu, kelembaban, curah hujan, dan pH tanah. Pelaksanaan penelitian meliputi : persiapan tempat penelitian, persiapan media tanam, pengapuran, pemilihan benih, inokulasi, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, dan panen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pupuk kotoran kambing dan NPK memberikan interaksi pada variabel berat kering tanaman dan bobot polong segar per tanaman. Pemberian pupuk kotoran kambing dosis 20 ton/ha dan NPK dosis 300 kg/ha merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai edamame dengan nilai rerata tertinggi bobot polong segar per tanaman sebesar 108,52 g.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia rahmat dan anugrah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing dan NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame pada Tanah Aluvial”.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, motivasi dan saran dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini dengan ketulusan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Tatang Abdurrahman, SP., MP selaku pembimbing pertama, Agus Hariyanti, SP., MP selaku pembimbing kedua dan pembimbing akademik, Ir. Rahmidiyani, MS selaku penguji pertama, dan Dr. Ir. Basuni, M.Si selaku penguji kedua. Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan, doa, dan restu dalam penulisan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Hj. Denah Suswati, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Dr. Ir. Fadjar Rianto, MS selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Maulidi, SP., M.Sc selaku ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.
5. Civitas Akademika Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.
6. Veronika Tika, SP selaku partner penelitian, serta teman-teman Agroteknologi Angkatan 2018 yang selalu mendukung, membantu, dan memberikan saran kepada penulis.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Pontianak, Juli 2022  
Penulis

Januar Aldi  
C1011181100

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Landasan Teori.....	4
1. Botani Kedelai Edamame .....	4
2. Syarat Tumbuh Kedelai.....	7
3. Budidaya Kedelai Edamame.....	8
4. Tanah Aluvial .....	11
5. Peranan Pupuk Kotoran Kambing dan NPK .....	12
B. Kerangka Konsep .....	14
C. Hipotesis .....	16
III. METODE PENELITIAN .....	17
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
B. Bahan dan Alat Penelitian.....	17
C. Rancangan Penelitian .....	18
D. Pelaksanaan Penelitian.....	18
E. Variabel Penelitian .....	21
F. Analisis Statistik.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
A. Hasil.....	25
B. Pembahasan.....	31
C. Rangkuman Hasil Penelitian .....	36
V. PENUTUP .....	38
A. Kesimpulan .....	38
B. Saran .....	38
DAFTAR PUSTAKA .....	39

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Kimia Berbagai Jenis Pupuk Kandang.....	13
Tabel 2. Analisis Keragaman Rancangan Acak Lengka (RAL) Faktorial.....	24
Tabel 3. Analisis Keragaman Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing dan NPK terhadap Tinggi Tanaman dan Jumlah Cabang Umur 2, 3, 4 MST serta Volume Akar .....	25
Tabel 4. Analisis Keragaman Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing dan NPK terhadap Berat Kering Tanaman, Jumlah Polong per Tanaman, Bobot Polong Segar per Tanaman, Jumlah Polong Isi, Jumlah Polong Hampa, dan Jumlah Bintil Akar .....	26
Tabel 5. Uji BNJ 5 % Pengaruh Interaksi Pupuk Kotoran Kambing dan NPK terhadap Berat Kering Tanaman.....	27
Tabel 6. Uji BNJ 5 % Pengaruh Interaksi Pupuk Kotoran Kambing dan NPK terhadap Bobot Polong Segar per Tanaman .....	27
Tabel 7. Uji BNJ 5 % Pengaruh Pupuk NPK terhadap Bobot Polong Segar per Tanaman .....	28
Tabel 8. Uji BNJ 5 % Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing terhadap Jumlah Polong per Tanaman.....	28
Tabel 9. Uji BNJ 5 % Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing terhadap Jumlah Polong Isi .....	28
Tabel 10. Uji BNJ 5 % Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing terhadap Jumlah Bintil Akar.....	29
Tabel 11. Rekapitulasi Data Rerata Tinggi Tanaman dan Jumlah Cabang Umur 2, 3, dan 4 MST Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan NPK.....	36
Tabel 12. Rekapitulasi Data Rerata Volume Akar (VA), Berat Kering Tanaman (BKT), Jumlah Polong (JP), Bobot Polong Segar (BPS), Jumlah Polong Isi (JPI), Jumlah Polong Hampa (JPH), dan Jumlah Bintil Akar (JBA) Akibat Pemberian Pupuk Kotoran Kambing dan NPK.....	36

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman Kedelai Edamame.....	4
Gambar 2. Nilai Rerata Tinggi Tanaman pada Umur 2, 3, 4 MST.....	29
Gambar 3. Nilai Rerata Jumlah Cabang pada Umur 2, 3, 4 MST.....	30
Gambar 4. Nilai Rerata Volume Akar Tanaman .....	30
Gambar 5. Nilai Rerata Jumlah Polong Hampa.....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Deskripsi Kedelai Edamame Varietas Ryoko 75 .....	42
Lampiran 2. Hasil Analisis Tanah Aluvial .....	43
Lampiran 3. Hasil Analisis Pupuk Kotoran Kambing .....	44
Lampiran 4. Hasil Analisis Kapur Dolomit.....	45
Lampiran 5. Denah Penelitian dengan Pola RAL.....	46
Lampiran 6. Perhitungan Kebutuhan Tanah per Polybag .....	47
Lampiran 7. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Kotoran Kambing.....	48
Lampiran 8. Perhitungan Kebutuhan Kapur Dolomit .....	49
Lampiran 9. Perhitungan Kebutuhan Pupuk NPK.....	50
Lampiran 10. Hasil Analisis pH Setelah Inkubasi.....	51
Lampiran 11. Data Rerata Tinggi Tanaman Umur 2 MST (cm) .....	52
Lampiran 12. Data Rerata Tinggi Tanaman Umur 3 MST (cm) .....	52
Lampiran 13. Data Rerata Tinggi Tanaman Umur 4 MST (cm) .....	53
Lampiran 14. Data Rerata Jumlah Cabang Umur 2 MST (cabang).....	53
Lampiran 15. Data Rerata Jumlah Cabang Umur 3 MST (cabang).....	54
Lampiran 16. Data Rerata Jumlah Cabang Umur 4 MST (cabang).....	54
Lampiran 17. Data Volume Akar (cm <sup>3</sup> ).....	55
Lampiran 18. Data Berat Kering Tanaman (g).....	55
Lampiran 19. Data Rerata Jumlah Polong per Tanaman (buah) .....	56
Lampiran 20. Data Rerata Bobot Polong Segar per Tanaman (g).....	56
Lampiran 21. Data Rerata Jumlah Polong Isi (buah).....	57
Lampiran 22. Data Rerata Jumlah Polong Hampa (buah).....	57
Lampiran 23. Data Rerata Jumlah Bintil Akar (bintil) .....	58
Lampiran 24. Data Rerata Suhu (°C) dan Kelembaban (%) Selama Penelitian dari Tanggal 5 Februari 2022 Sampai 27 April 2022.....	59
Lampiran 25. Data Rerata Curah Hujan (mm) Selama Penelitian dari Tanggal 5 Februari 2022 Sampai 27 April 2022.....	60
Lampiran 26. Tanaman Kedelai Edamame Umur 2 MST, 3 MST, dan 4 MST .....	61
Lampiran 27. Foto Bunga dan Pembentukan Polong Kedelai Edamame .....	62

Lampiran 28. Foto Keseluruhan Tanaman Kedelai Edamamep Pada Umur 65 HST .....	62
Lampiran 29. Perbandingan Tanaman Kedelai Edamame antar Perlakuan pada Umur 4 MST .....	63
Lampiran 30. Perbandingan Performaa Akar Tanaman pada Umur 4 MST .....	64
Lampiran 31. Pengukuran Berat Kering Tanaman .....	65
Lampiran 32. Pengukuran Volume Akar Tanaman .....	65
Lampiran 33. Hasil Panen Kedelai Edamame Setiap Perlakuan .....	66
Lampiran 34. Perbandingan Jumlah Bintil Akar .....	66

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kedelai edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) merupakan salah satu komoditas pangan yang mengandung sumber protein nabati dan gizi yang tinggi. Selain memiliki kandungan gizi yang tinggi kedelai edamame juga memiliki keunggulan lainnya yaitu mempunyai masa panen yang lebih pendek, memiliki biji dengan rasa manis yang empuk, dan memiliki ukuran biji yang lebih besar. Kedelai edamame memiliki peluang yang baik untuk diusahakan, dimana prospek pasarnya masih terbuka lebar dengan harga Rp 28.000/kg di Hypermart Pontianak. Kedelai edamame memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena peranannya yang sangat penting dalam memenuhi kebutuhan masyarakat. Pengembangan budidaya tanaman kedelai merupakan salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2018) diketahui bahwa kebutuhan kedelai di Indonesia pada tahun 2017 mencapai 3.103.475 ton/tahun, sedangkan pada tahun 2017 produksi kedelai Indonesia sebesar 538.728 ton/tahun. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa produksi kedelai di Indonesia belum mencukupi kebutuhan konsumsi di Indonesia. Hal tersebut dapat disebabkan karena beberapa faktor kendala seperti keterbatasan lahan, penggunaan bibit lokal, dan penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan yang tidak diimbangi dengan penggunaan pupuk organik, sehingga perlu menerapkan sistem budidaya yang tepat untuk meningkatkan produksi kedelai.

Peningkatan produksi tanaman kedelai edamame dapat dilakukan melalui program intensifikasi dan ekstensifikasi. Intensifikasi dapat dilakukan dengan cara menerapkan penggunaan varietas unggul, pengolahan tanah, pemupukkan, pengairan, pengendalian hama dan penyakit. Ekstensifikasi dilakukan dengan cara memperluas areal penanaman melalui pembukaan lahan baru, salah satu lahan yang dapat digunakan adalah tanah aluvial.

Tanah aluvial merupakan jenis tanah hasil endapan yang persebarannya cukup luas di Kalimantan Barat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2019). Kalimantan Barat memiliki tanah aluvial seluas 1.793.771 ha sehingga tanah

aluvial memiliki potensi untuk pengembangan tanaman kedelai edamame, namun tanah aluvial memiliki beberapa kekurangan yaitu, memiliki kandungan liat yang cukup tinggi, aerasi yang kurang baik, daya ikat air yang rendah, kekurangan unsur hara, dan memiliki yang pH rendah.

Upaya untuk memperbaiki kondisi tanah aluvial adalah dengan cara memberikan bahan organik. Bahan organik yang dapat digunakan adalah pupuk kotoran kambing. Pupuk kotoran kambing mengandung nilai rasio C/N sebesar 21,12% (Cahaya dan Nugroho, 2009). Selain itu, kadar hara kotoran kambing mengandung N sebesar 1,41%, kandungan P sebesar 0,54%, dan kandungan K sebesar 0,75% (Hartatik dan Widowati, 2006). Pemberian pupuk kotoran kambing diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti, menggemburkan tanah, memperbaiki aerasi tanah, dan daya ikat air menjadi baik sehingga akar di dalam tanah dapat berkembang dengan baik. Selanjutnya, untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman kedelai edamame diperlukan penambahan pupuk anorganik berupa N, P, dan K. Interaksi pupuk kotoran kambing dan NPK mengandung hara yang dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah dan membantu menyumbangkan unsur hara meskipun dalam jumlah yang sedikit, ditambah dengan pemberian pupuk NPK sehingga ketersediaan unsur hara menjadi seimbang bagi tanaman. Dengan demikian, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pupuk kotoran kambing dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame pada tanah aluvial.

## **B. Rumusan Masalah**

Kedelai edamame merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan yang menjadi sumber protein nabati utama masyarakat Indonesia. Tingginya kebutuhan kedelai bagi masyarakat membuat Indonesia harus mengimpor untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Usaha yang dapat dilakukan untuk menekan volume impor yaitu dengan cara meningkatkan produksi, mutu, dan kualitas kedelai edamame dengan memperbaiki dan meningkatkan kesuburan tanah.

Tanah aluvial dihadapkan dengan beberapa permasalahan fisik dan kimia yang buruk seperti memiliki kandungan liat yang cukup tinggi, aerasi yang kurang baik, daya ikat air yang rendah, pH yang rendah, dan kandungan unsur hara yang rendah. Ketersediaan unsur hara sangat mempengaruhi tingkat kesuburan tanah.

Tanah yang subur memiliki kandungan unsur hara yang cukup bagi tanaman. Kandungan bahan organik yang rendah menyebabkan struktur tanah menjadi keras, sehingga akar tanaman akan sulit berkembang. Pemberian bahan organik yang berlebihan akan menyebabkan struktur tanah menjadi poros, akibatnya tanah sulit menyerap dan menahan air. Upaya yang dapat dilakukan adalah memberikan bahan organik berupa pupuk kotoran kambing dengan memperhatikan ketepatan dosis agar peran bahan organik optimal dalam memperbaiki struktur tanah, sehingga dapat meningkatkan perkembangan akar tanaman di dalam tanah. Selain itu, tanah aluvial memiliki kandungan unsur hara yang rendah, sehingga membutuhkan suplai unsur hara untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Upaya yang dapat dilakukan adalah memberikan pupuk NPK melalui pupuk anorganik dengan memperhatikan ketepatan dosis agar peran pupuk NPK menjadi optimal dan mampu memberikan unsur hara bagi tanaman.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah terjadi interaksi antara pupuk kotoran kambing dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame pada tanah aluvial ?
2. Berapakah dosis pupuk kotoran kambing yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai edamame pada tanah aluvial ?
3. Berapakah dosis NPK yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai edamame pada tanah aluvial ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui interaksi antara pupuk kotoran kambing dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame pada tanah aluvial.
2. Untuk mendapatkan dosis pupuk kotoran kambing yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai pada tanah aluvial.
3. Untuk mendapatkan dosis NPK yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai pada tanah aluvial.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Landasan Teori

#### 1. Botani Kedelai Edamame

Kedelai edamame merupakan tanaman semusim yang tumbuh tegak dan berbentuk semak. Tanaman kedelai edamame dikenal dengan beberapa nama botani *Glycine soja* dan *Soja max*. Kedudukan kedelai dalam sistematika tumbuhan (Taksonomi) diklasifikasikan sebagai berikut (Tjitrosoepomo, 2013) :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Classis	: Dicotyledoneae
Ordo	: Polypetales
Familia	: Leguminosa
Subfamilia	: Papilionoideae
Genus	: Glycine
Spesies	: <i>Glycine max</i> (L) Merrill



**Gambar 1.** Tanaman Kedelai Edamame

Sumber: <https://www.alodokter.com/fakta-fakta-mencengangkan-tentangkedelai-edamame>

Masyarakat Jepang mengklasifikasikan edamame sebagai tipe musim panas dan tipe musim gugur. Hampir semua varietas edamame musim panas memiliki sifat sensitif terhadap temperatur, sedangkan tipe musim gugur sejumlah kecil varietasnya sensitif terhadap panjang hari. Edamame tipe musim panas ditanam pada musim semi dan dipanen belum matang setelah 75 hari hingga 100 hari setelah tanam atau lebih (Pambudi, 2013).

Berbagai varietas edamame yang pernah dikembangkan di Indonesia antara lain Ogunami, Tsuronoko, Tsurumidori, Taiso, dan Ryokkoh. Warna bunga varietas Ryokkoh adalah putih, sedangkan varietas yang lainnya ungu. Saat ini varietas yang dikembangkan untuk produk edamame beku adalah Ryokkoh asal Jepang dan R 75 asal Taiwan (Soewanto, dkk., 2007).

Edamame merupakan tanaman semusim, tumbuh tegak, daun lebat, dengan beragam morfologi. Tinggi tanaman edamame berkisar antara 30 cm sampai lebih dari 50 cm, bercabang sedikit atau banyak, bergantung pada varietas dan lingkungan hidupnya. Tanaman kedelai memiliki daun majemuk yang terdiri atas tiga helai anak daun (*trifoliolat*) dan umumnya berwarna hijau muda atau hijau kekuning-kuningan (Irwan, 2006). Bentuk daun kedelai ada yang bulat (*oval*) dan lancip (*lanceolate*). Kedua bentuk daun tersebut terjadi karena dipengaruhi oleh faktor genetik (Andrianto dan Indarto, 2004). Daun pertama yang keluar dari buku sebelah atas kotiledon berupa daun tunggal yang letaknya berseberangan (*anifoliolat*). Daun-daun yang terbentuk kemudian adalah daun-daun trifoliolat (Soewanto, dkk, 2007).

Akar kedelai mulai muncul dari belahan kulit yang muncul di sekitar misofil. Bakal akar tersebut kemudian tumbuh dengan cepat ke dalam tanah, sedangkan kotiledon yang terdiri dari dua keping akan terangkat ke permukaan tanah akibat pertumbuhan yang cepat dari hipokotil. Sistem perakaran edamame terdiri dari dua macam, yaitu akar tunggang dan akar sekunder (serabut) yang tumbuh dari akar tunggang. Selain itu, kedelai juga seringkali membentuk akar adventif yang tumbuh dari bagian bawah hipokotil. Pada umumnya, akar adventif terjadi karena cekaman tertentu, misalnya kadar air tanah yang terlalu tinggi. Perkembangan akar kedelai sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kimia tanah,

jenis tanah, cara pengolahan lahan, kecukupan unsur hara, serta ketersediaan air di dalam tanah (Pambudi, 2013).

Pertumbuhan batang kedelai memiliki dua tipe yaitu determinate dan indeterminate. Perbedaan sistem pertumbuhan batang ini didasarkan atas keberadaan bunga pada pucuk batang. Pertumbuhan batang tipe determinate dicirikan dengan tidak tumbuhnya lagi batang setelah tanaman mulai berbunga, sedangkan tipe indeterminate dicirikan dengan masih tumbuhnya batang dan daun setelah tanaman berbunga (Adisarwanto, 2005). Selain itu, terdapat varietas tanaman kedelai hasil persilangan yang mempunyai tipe batang yang mirip keduanya sehingga dikategorikan sebagai semi-determinate atau semi-indeterminate (Irwan, 2006).

Edamame mempunyai dua stadia tumbuh, yaitu stadia vegetatif dan stadia reproduktif. Stadia vegetatif mulai dari tanaman berkecambah sampai saat berbunga, sedangkan stadia reproduktif mulai dari pembentukan bunga sampai pemasakan biji. Edamame termasuk peka terhadap perbedaan panjang hari, khususnya pada saat pembentukan bunga (Pambudi, 2013). Bunga kedelai menyerupai kupu-kupu. Tangkai bunga umumnya tumbuh dari ketiak tangkai daun yang diberi nama rasim. Jumlah bunga pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 2-25 bunga, tergantung kondisi lingkungan tumbuh dan varietas kedelai edamame. Warna bunga yang umum pada berbagai varietas edamame hanya dua, yaitu putih dan ungu. Tanaman kedelai di Indonesia mulai berbunga pada umur 30-50 hari setelah tanam (Fachruddin, 2000).

Polong edamame pertama kali terbentuk sekitar 7-10 hari setelah munculnya bunga pertama. Panjang polong muda sekitar 1 cm. Jumlah polong yang terbentuk pada setiap ketiak tangkai daun sangat beragam, antara 1-10 buah dalam setiap kelompok. Pada setiap tanaman, jumlah polong dapat mencapai lebih dari 50. Kecepatan pembentukan polong dan pembesaran biji akan semakin cepat setelah proses pembentukan bunga berhenti. Ukuran dan bentuk polong menjadi maksimal pada saat awal periode pemasakan biji. Hal ini kemudian diikuti oleh perubahan warna polong, dari hijau menjadi kuning kecoklatan pada saat masak. Di dalam polong terdapat biji yang berjumlah 2-3 biji. Setiap biji edamame mempunyai ukuran bervariasi, tergantung pada varietas tanaman, yaitu bulat, agak

gepeng, dan bulat telur. Namun demikian, sebagian besar biji berbentuk bulat telur. Biji edamame terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu kulit biji dan janin (embrio) (Pambudi, 2013).

Menurut Chen dan Chen (1991), berdasarkan ukuran bijinya, kedelai dapat diklasifikasikan menjadi 3 kelompok sebagai berikut :

- a. Berbiji kecil, bobot biji 6-15 g/100 biji, umumnya dipanen dalam bentuk biji (*grain soybean*), pada saat tanaman berumur 3 bulan.
- b. Berbiji besar, dengan bobot biji 15-29 g/100 biji, ditanam di daerah tropik maupun subtropik, dipanen dalam bentuk biji. Hasil biji umumnya digunakan sebagai bahan baku minyak, susu, dan makanan lainnya.
- c. Berbiji sangat besar, bobot 30-50 g/100 biji, biasanya ditanam di daerah subtropik, seperti Jepang, Taiwan, dan China. Kedelai dipanen dalam berbentuk polong segar masih berwarna hijau, disebut juga kedelai sayur (*vegetable soybean*), dipanen pada umur dua bulan. Kelompok kedelai ini di Jepang disebut Edamame.

Menurut Andrianto dan Indarto (2004), menyatakan bahwa kulit polong kedelai berwarna hijau, sedangkan biji bervariasi dari kuning, hijau sampai hitam. Pada setiap polong terdapat biji yang berjumlah 1, 2, dan 3 biji, polong kedelai berukuran 5,5 cm sampai 6,5 cm bahkan ada yang mencapai 8 cm. Biji berdiameter antara 5 mm sampai 11 mm.

## **2. Syarat Tumbuh Kedelai**

Di Indonesia, tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik di daerah dataran rendah sampai daerah dengan ketinggian 1200 m dari atas permukaan laut (Fachruddin, 2000). Pertumbuhan tanaman kedelai akan baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 meter di atas permukaan laut. Suhu yang cocok dalam proses perkembangan perkecambahan kedelai kurang lebih 30°C, untuk proses pembentukan bunga 24-25°C dengan penyinaran matahari penuh. Tanaman kedelai sebagian besar tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Iklim kering lebih disukai tanaman kedelai dibandingkan iklim lembab. Rata-rata curah hujan tiap tahun yang cocok bagi kedelai adalah kurang dari 200 mm dengan jumlah bulan kering 3-6 bulan dan hari hujan berkisar antara 95-122 hari selama setahun (Pambudi, 2013).

Kedelai dapat tumbuh baik pada tanah-tanah aluvial, regosol, grumusol, latosol, dan andosol (Nazarudin, 1993). Tanah yang ideal untuk usahatani kedelai adalah yang bertekstur liat berpasir, liat berdebu-berpasir, debu berpasir, drainase sedang-baik, mampu menahan kelembaban tanah, dan tidak mudah tergenang. Kandungan bahan organik tanah sedang-tinggi (3-4%) sangat mendukung pertumbuhan tanaman, apabila hara tanahnya cukup. Kedelai memerlukan tanah yang memiliki aerasi, drainase, dan kemampuan menahan air yang cukup baik dan tanah yang cukup lembab. Toleransi keasaman tanah sebagai syarat tumbuh bagi kedelai adalah pH 5,8-7,0. Jika pH kurang dari 5,5 pertumbuhannya sangat terhambat karena keracunan aluminium. Sehingga pertumbuhan bakteri bintil dan proses nitrifikasi (proses oksidasi amoniak menjadi nitrit atau proses pembusukan) akan berjalan kurang baik (Prihatman, 2000).

Kelembaban tanah yang cukup dan temperatur sekitar 25°C sangat mendukung pertumbuhan nodul akar tanaman. Proses pembentukan nodul akar sebenarnya sudah terjadi mulai 4-5 hari setelah tanam, yaitu sejak terbentuknya akar tanaman. Pada saat itu, terjadi infeksi akar rambut yang merupakan titik awal dari proses pembentukan nodul akar. Selain itu, kemampuan memfiksasi nitrogen akan bertambah seiring dengan bertambahnya umur tanaman, namun maksimalnya hanya sampai akhir masa berbunga atau mulai pembentukan biji. Setelah masa pembentukan biji, kemampuan nodul akar dalam memfiksasi nitrogen akan menurun bersamaan dengan semakin banyaknya nodul akar yang tua dan luruh (Aep, 2006).

### **3. Budidaya Kedelai Edamame**

Menurut Samsu (2001), budidaya tanaman kedelai edamame adalah sebagai berikut :

#### **a. Persiapan Bahan Tanam**

Kualitas benih sangat menentukan keberhasilan usahatani kedelai. Pada penanaman kedelai edamame, biji atau benih ditanam secara langsung, sehingga apabila kemampuan tumbuhnya rendah, jumlah populasi per satuan luas akan berkurang. Di samping itu, kedelai edamame tidak dapat membentuk anakan sehingga apabila benih tidak tumbuh, tidak dapat ditutupi oleh tanaman yang ada. Oleh karena itu, agar dapat

memberikan hasil yang memuaskan harus dipilih varietas kedelai yang sesuai dengan kebutuhan, mampu beradaptasi dengan kondisi lapangan, dan memenuhi standar mutu yang baik. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan varietas yaitu umur panen, ukuran, dan warna biji, serta tingkat adaptasi lingkungan tumbuh yang tinggi.

b. Persiapan Media Tanam

Pengolahan tanah yang dilakukan terdiri dari dua kegiatan yaitu pembersihan lahan dari gulma dan pembukaan tanah. Pembersihan lahan dari gulma merupakan kegiatan membersihkan lahan dari rumput-rumput atau gulma yang ada pada lahan. Selanjutnya melakukan pembukaan tanah dengan cara mencangkul tanah dan dibalik hingga membentuk bongkahan-bongkahan kecil. Tanah yang sudah berbentuk bongkahan-bongkahan kecil, selanjutnya siap untuk dibuat bedengan dengan tinggi 20-25 cm. Bersamaan dengan pembuatan bedengan dilakukan juga pembuatan saluran air (parit). Lebar saluran air antar bedengan yang dibutuhkan untuk budidaya kedelai edamame adalah sebesar 40-50 cm.

c. Penanaman

Penanaman benih kedelai edamame dilakukan dengan cara ditugal, dengan kedalaman kurang lebih 3 cm. benih kedelai edamame ditanam 3 biji/lubang tanam dan ditutup dengan tanah secara merata dan tidak dipadatkan. Penanaman yang dilakukan sesuai dengan pernyataan Susila (2006), bahwa benih edamame cukup ditanam 3 biji/lubang tanam untuk setiap lubang. Penanaman kedelai edamame dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm.

d. Pemeliharaan

1) Penyulaman

Penyulaman tanaman kedelai edamame dilakukan 1 minggu setelah tanam. Tanaman kedelai yang tidak tumbuh atau terkena serangan hama dan penyakit dilakukan penyulaman. Penyulaman kedelai edamame dilakukan dengan mengganti benih yang tidak tumbuh dengan cara pindah tanaman dari tanaman kedelai edamame yang tumbuh dua tanaman per lubang. Penyulaman yang dilakukan sesuai

pernyataan Mashar (2010) yaitu pindah tanam dari tanaman yang seumuran merupakan cara penyulaman terbaik. Dilakukan pada saat tanaman berumur 8 hari setelah tanam.

2) Penyiangan

Penyiangan dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam, penyiangan selanjutnya dilakukan sesuai kondisi penanaman. Pada umur 6 hari setelah tanam tidak dilakukan penyiangan agar tidak menggugurkan bunga dan dilakukan pada tanaman setelah berhenti berbunga. Penyiangan dilakukan dengan cara membersihkan gulma yang berada disekitar tanaman.

3) Pemupukan

Pemupukan kedelai edamame meliputi pupuk kandang, pupuk dasar, dan pupuk susulan. Pemberian pupuk kandang dilakukan 7 hari sebelum tanam, disebar rata di atas permukaan bedengan atau dicampur rata dengan media tanam, dengan dosis 10 ton pupuk kandang/ha. Pupuk dasar diberikan 3 hari sebelum tanam dengan cara ditaburkan secara merata disekitar perakaran tanaman. Pupuk yang digunakan adalah SP-36. Pemupukan susulan dilakukan pada saat tanaman berumur 10 hari sebelum tanam terdiri dari KCl dan Urea. Pemupukan susulan yang kedua pada saat tanaman berumur 21 hari setelah tanam terdiri dari KCl dan Urea.

4) Penyiraman

Penyiraman dilakukan sampai air dalam kapasitas lapang, penyiraman dilakukan sehari sekali serta memperhatikan kondisi tanaman.

5) Pengendalian Hama dan Penyakit

Edamame tidak luput terkena serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) baik hama maupun penyakit. Pengendalian dilakukan secara terpadu sesuai dengan jenis hama maupun penyakitnya. Penggunaan pestisida dilakukan secara selektif dan terkendali.

e. Panen

Kedelai edamame umumnya dipanen pada umur 65-68 hari setelah tanam pada saat polongnya masih berwarna hijau, pengisian polong masih

belum maksimal dan kadar air biji masih tinggi. Cara panen kedelai edamame yaitu dengan cara memetik buah dari tangkai buah kedelai edamame (Samsu, 2001).

#### **4. Tanah Aluvial**

Tanah aluvial adalah tanah yang dibentuk dari lumpur sungai yang mengendap di dataran rendah yang memiliki sifat tanah yang subur dan cocok untuk lahan pertanian. Aluvial adalah tanah muda yang berasal dari hasil pengendapan. Sifatnya tergantung dari asalnya yang dibawa oleh sungai. Tanah aluvial yang berasal dari gunung api umumnya subur karena banyak mengandung mineral. Tanah ini sangat cocok untuk persawahan. Penyebarannya di lembah-lembah sungai dan dataran pantai. Tanah aluvial disebut juga tanah endapan yang belum memiliki perkembangan profil yang baik yang terbentuk akibat terangkutnya bahan sedimen yang diendapkan oleh air yang mengalir dan terjadi secara periodik (Dharmawijaya, 1992).

Tanah aluvial mempunyai tingkat kesuburan yang dapat beragam atau bervariasi dari rendah sampai tinggi, tekstur dari sedang hingga kasar, serta kandungan bahan organik dari rendah sampai tinggi dan pH tanah berkisar asam, netral, sampai alkalis, kejenuhan basa dan kapasitas tukar kation juga bervariasi karena tergantung dari bahan induk (Tufaila dan Alam, 2014).

Berdasarkan kandungan bahan organiknya tanah digolongkan menjadi dua, yaitu tanah mineral dan tanah organik. Tanah aluvial tersebut termasuk tanah mineral. Tanah mineral mengandung bahan organik yang bervariasi dari 15-20% (Hasibuan, 2010). Tekstur tanah aluvial yaitu liat atau liat berpasir, struktur pejal dan konsistensinya keras waktu kering dan teguh kokoh saat lembab. Drainase rata-rata sedang dan cukup peka terhadap gejala erosi. Tanah aluvial memiliki sifat fisik tanah yang kurang baik sampai sedang dan sifat kimia sedang sampai baik serta bahan organik tanah rendah (Sarief, 1986). Jika tanah ini mengandung lempung maka akan sukar untuk diolah dan drainasenya terhambat. Tanah aluvial atau *Inceptisol* memiliki pH yang sangat rendah  $< 4$ , sehingga sulit untuk dilakukan budidaya (Dharmawijaya, 1992). Tanah aluvial yang bermasalah adalah yang mengandung *sulfuric* yang sangat masam (Munir, 1996).

## 5. Peranan Pupuk Kotoran Kambing dan NPK

Pupuk kotoran kambing merupakan pupuk organik yang berasal dari hasil akhir penguraian sisa-sisa hewan peternakan kambing yang telah tercampur dengan sisa-sisa makanan ataupun alas kandang. Pupuk kotoran kambing berfungsi menyediakan unsur hara bagi tanah sehingga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Tekstur dari kotoran kambing memiliki khas dengan bentuk butiran-butiran yang agak sulit dipecah secara fisik, sehingga berpengaruh terhadap dekomposisi dan proses penyediaan hara.

Sumber bahan organik yang dapat kita gunakan dapat berasal dari sisa dan kotoran hewan (pupuk kandang), sisa tanaman, pupuk hijau, sampah kota, limbah industri, dan kompos. Pupuk kandang merupakan campuran kotoran padat, urine, dan sisa makanan (tanaman). Pupuk kandang memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan pupuk anorganik, yaitu dapat memperbaiki tekstur tanah, menambah unsur hara, menambah kandungan humus dan bahan organik, memperbaiki kehidupan jasad renik yang hidup dalam tanah. Selain itu, kandungan nitrogen didalamnya pun dilepas secara pelan-pelan sehingga sangat menguntungkan pertumbuhan tanaman (Samadi dan Cahyono, 2005).

Hasil analisis yang dilakukan oleh Hermansyah (2013), mengungkapkan bahwa jumlah total bakteri pada kotoran kambing adalah  $52 \times 10^6$  cfu/g dan total koliform mencapai  $27,8 \times 10^6$  cfu/g. Nilai rasio C/N pupuk kotoran kambing umumnya masih di atas 30, sedangkan pupuk kandang yang baik harus memiliki C/N lebih dari 20, sehingga pupuk kotoran kambing harus dikomposkan sebagai alternatif untuk menurunkan C/N rasio agar aman ketika diaplikasikan ke dalam budidaya tanaman. Pupuk kotoran kambing memiliki daya ikat ion yang tinggi sehingga dapat meminimalisir kehilangan pupuk anorganik akibat penguapan atau tercuci oleh air hujan sehingga penggunaan pupuk anorganik menjadi efektif.

**Tabel 1.** Komposisi Kimia Berbagai Jenis Pupuk Kandang

Jenis Ternak	Tekstur	Kadar Hara (%)			
		Nitrogen	Fosfor	Kalium	Air
Kuda	Padat	0,55	0,30	0,40	75
Sapi	Padat	0,40	0,20	0,10	85
Kambing	Padat	0,60	0,30	0,17	60
Ayam	Padat	1,00	0,80	0,40	55

Sumber: Lingga dan Marsono, 2013

Tanaman kedelai edamame membutuhkan makanan untuk pertumbuhan dan perkembangan hidupnya. Makanan atau nutrisi bagi tumbuhan disebut dengan unsur hara. Nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan terdiri dari unsur hara makro dan mikro. Tanah aluvial unsur hara biasanya berada dalam kondisi yang tidak tersedia, dikarenakan kemasaman tanah yang cukup tinggi. Usaha peningkatan unsur hara di tanah aluvial seperti pupuk harus harus didahului oleh penambahan kapur atau abu agar unsur hara yang dikandung didalam pupuk dapat terlepas dan mampu diserap oleh tanaman.

Pupuk merupakan sumber hara utama yang sangat menentukan tingkat pertumbuhan dan produksi tanaman. Setiap unsur hara memiliki peranan masing-masing dan dapat menunjukkan gejala tertentu pada tanaman apabila ketersediaannya kurang. Pemupukan yang dapat diberikan pada tanaman dapat berupa bahan organik maupun bahan non organik untuk mengganti kehilangan unsur hara di dalam tanah dan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman sehingga produksi tanaman meningkat (Mansyur, dkk., 2020).

Menurut Sutedjo (2010), pemupukan mempunyai dua tujuan yaitu, mengisi perbekalan zat makanan tanaman yang cukup dan memperbaiki atau memelihara kondisi tanah. Pupuk majemuk mengandung dua atau lebih unsur hara tanaman (makro maupun mikro), pupuk tersebut mempunyai nama dagang yang berbeda-beda tergantung pada pabrik pembuatnya. Pupuk yang ditujukan untuk komoditas bernilai ekonomi tinggi umumnya mengandung banyak unsur hara tanaman, terutama N, P, dan K.

Nitrogen (N) merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman untuk menyusun semua protein, asam nukleat, enzim-enzim, dan klorofil. Bahan ini sangat diperlukan oleh tanaman dalam melakukan metabolisme sehingga akan membentuk sel-sel baru, terutama pada masa pertumbuhan.

Ketersediaan N langsung diserap oleh perakaran tanaman selanjutnya ditranslokasikan ke bagian akar, daun, dan batang yang sedang tumbuh aktif (Lingga dan Marsono, 2013).

Fosfor (P) mempunyai peranan untuk merangsang pertumbuhan akar, terutama akar tanaman yang masih muda, mempercepat pembungaan dan pembuahan serta mempercepat pemasakan biji dan buah, dan menambah daya tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Kekurangan P pada tanaman menyebabkan terhambatnya pertumbuhan. Pupuk P biasanya dipakai sebagai pupuk dasar (Novizan, 2007).

Kalium (K) membantu dalam proses fotosintesis pada tanaman, menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, memperkuat batang sehingga tanaman tidak mudah rebah dan meningkatkan kualitas panen. Ketersediaan K didalam tanah sangat dipengaruhi oleh tipe koloid tanah dan pH tanah (Purwa, 2007).

Pemanfaatan NPK memberikan beberapa keuntungan diantaranya kandungan haranya lebih lengkap, pengaplikasiannya lebih efisien dari segi tenaga kerja, sifatnya tidak terlalu higroskopis sehingga tahan disimpan dan tidak cepat mengumpal, pupuk ini baik digunakan sebagai pupuk awal maupun pupuk susulan saat tanaman memasuki fase generatif (Novizan, 2007).

## **B. Kerangka Konsep**

Kedelai edamame merupakan salah satu tanaman pangan yang memiliki prospek yang tinggi untuk dikembangkan. Edamame dapat tumbuh dengan baik pada media tumbuh yang subur, unsur hara yang cukup, struktur dan aerasi tanah yang baik. Salah satu media tumbuh yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan edamame adalah tanah aluvial. Tanah aluvial merupakan tanah yang mengandung bahan organik yang rendah dan memiliki beberapa kendala seperti sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang kurang baik. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan pemberian bahan organik berupa pupuk kotoran kambing dan bahan anorganik berupa pupuk NPK yang dikombinasikan dan diberikan secara berimbang.

Penggunaan pupuk kotoran kambing sebagai bahan organik dapat memperbaiki kendala yang ada pada tanah aluvial terutama sifat fisik tanah. Pemberian pupuk kotoran kambing dapat memperbaiki struktur dan porositas tanah, sehingga tanah menjadi gembur, tersedianya unsur hara dan daya ikat tanah terhadap air meningkat.

Selanjutnya, penambahan pupuk NPK dapat diserap tanaman secara cepat untuk memenuhi kebutuhan hara dalam proses pertumbuhan dan pembentukan polong kedelai edamame. Penggunaan pupuk NPK anorganik dapat merusak kualitas tanah, maka dari itu perlu penambahan pupuk kotoran kambing untuk mengurangi penggunaan pupuk NPK anorganik. Interaksi antara pupuk kotoran kambing dan NPK bisa mengoptimalkan penggunaan pupuk organik dan anorganik secara seimbang untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, sehingga kondisi tanah mendukung untuk pertumbuhan kedelai edamame.

Hasil penelitian Kartahadimaja, dkk., (2010), menunjukkan bahwa penggunaan pupuk kotoran sapi 20 ton/ha berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang per tanaman, jumlah polong per tanaman, dan bobot polong isi per tanaman edamame. Selanjutnya, hasil penelitian Zainal, dkk., (2014), menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang ayam 15 ton/ha berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, jumlah cabang per tanaman, bobot segar akar per tanaman, jumlah polong total per tanaman, dan bobot polong isi pada tanaman kedelai. Pada hasil penelitian yang dilakukan Setiawan, dkk., (2018), menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing 10 ton/ha dapat meningkatkan berat polong per tanaman, jumlah polong per tanaman, dan berpengaruh nyata pada jumlah polong, per tanaman, berat polong per tanaman, dan berat polong per petak pada tanaman kedelai.

Hasil penelitian Rosi, dkk., (2018), menunjukan bahwa penambahan dosis pupuk NPK 300 kg/ha, varietas kedelai Grobogan, Anjasmoro, dan Wilis menunjukan nilai tertinggi pada parameter jumlah buku subur, bobot kering berangkasan, jumlah polong total, jumlah polong isi, bobot biji per tanaman, bobot 100 biji, dan hasil panen. Selanjutnya, hasil penelitian Firdaus, (2019), menunjukkan bahwa dosis NPK 150 kg/ha memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan dan produksi kacang hijau, serta berat biji kering per hektar.

Hasil penelitian yang dilakukan Hapsoh, dkk., (2019), menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dosis 250 kg/ha dapat meningkatkan presentase polong bernas per tanaman dan meningkatkan kadar N dan P daun, serta meningkatkan komponen produksi kedelai.

### **C. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diduga terjadi interaksi pengaruh pupuk kotoran kambing dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame pada tanah aluvial.
2. Diduga dosis pupuk kotoran kambing 20 ton/ha merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai edamame pada tanah aluvial.
3. Diduga dosis pupuk NPK 300 kg/ha merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai edamame pada tanah aluvial.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi yang terletak di Jl. Reformasi, Gang Matematika, Pontianak, dengan ketinggian tempat  $\pm 2$  m dpl. Penelitian ini berlangsung dari tanggal 5 Februari - 27 April 2022.

#### B. Bahan dan Alat Penelitian

##### 1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari :

##### a. Benih Kedelai Edamame

Benih Edamame yang digunakan pada penelitian ini adalah Varietas Ryoko (Deskripsi dapat dilihat pada Lampiran 1).

##### b. Tanah Aluvial

Tanah yang digunakan adalah tanah aluvial, diambil dengan kedalaman 0-20 cm dari permukaan tanah (Hasil analisis tanah aluvial dapat dilihat pada Lampiran 2).

##### c. Pupuk Kotoran Kambing

Pupuk Kotoran kambing yang digunakan adalah pupuk kotoran kambing yang sudah dihaluskan (Hasil analisis pupuk kotoran kambing dapat dilihat pada Lampiran 3).

##### d. Pupuk NPK

Pupuk NPK yang digunakan adalah NPK Phonska yang memiliki kandungan N, P, dan K masing-masing 15%.

##### e. Kapur Pertanian

Kapur pertanian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kapur pertanian dengan merk dolomit dan memiliki daya netralisir 97,21% (Hasil analisis daya netralisir kapur dolomit dapat dilihat pada Lampiran 4).

##### f. Polybag

Polybag yang digunakan adalah polibag dengan ukuran 20 cm x 40 cm berwarna hitam.

g. Legin Rhizoka

Legin Rhizoka yang digunakan dibeli di toko pertanian Pontianak.

## 2. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, parang, pisau, meteran, ayakan, gembor, gelas ukur, timbangan analitik, *oven*, ember, pH meter, *thermohygrometer*, label, alat tulis, alat dokumentasi, dan alat penunjang lainnya.

## C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor dan diulang sebanyak 3 kali. Setiap perlakuan ada 4 sampel tanaman sehingga total keseluruhan terdapat 108 tanaman. Faktor pertama adalah pupuk kotoran kambing (K) dan faktor kedua adalah pupuk NPK (P). Perlakuan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

Faktor pertama adalah dosis pupuk kotoran kambing (K) terdiri dari :

$k_1$  = Pupuk Kotoran Kambing 10 ton/ha  $\approx$  50 g/polybag

$k_2$  = Pupuk Kotoran Kambing 20 ton/ha  $\approx$  100 g/polybag

$k_3$  = Pupuk Kotoran Kambing 30 ton/ha  $\approx$  150 g/polybag

Faktor kedua adalah dosis pupuk NPK (P) terdiri dari :

$p_1$  = Pupuk NPK 150 kg/ha  $\approx$  0,75 g/polybag

$p_2$  = Pupuk NPK 300 kg/ha  $\approx$  1,5 g/polybag

$p_3$  = Pupuk NPK 450 kg/ha  $\approx$  2,25 g/polybag

Terdapat 9 kombinasi dari kedua faktor tersebut yaitu :  $k_1p_1$ ,  $k_1p_2$ ,  $k_1p_3$ ,  $k_2p_1$ ,  $k_2p_2$ ,  $k_2p_3$ ,  $k_3p_1$ ,  $k_3p_2$ ,  $k_3p_3$  (Denah penelitian dapat dilihat pada Lampiran 5).

## D. Pelaksanaan Penelitian

### 1. Persiapan Tempat Penelitian

Persiapan tempat yang dilakukan adalah membersihkan tempat penelitian yang digunakan dengan cara menebas kayu, rerumputan menggunakan parang, dan sampah lainnya, kemudian disingkirkan sehingga tempat penelitian menjadi bersih.

## **2. Persiapan Media Tanam**

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah aluvial yang diambil dengan kedalaman 0-20 cm dari permukaan tanah, selanjutnya tanah dibersihkan dari kotoran-kotoran, akar, dan kayu, kemudian dikeringkan dan diayak lolos ayakan ukuran 0,5 Mesh agar diperoleh media tanam yang gembur dengan ukuran yang seragam, kemudian tanah ditimbang masing-masing sebanyak 10 kg/polybag (Perhitungan kebutuhan tanah dapat dilihat pada Lampiran 6). Tanah aluvial dicampur dengan pupuk kotoran kambing sesuai perlakuan (Perhitungan pupuk kotoran kambing dapat dilihat pada Lampiran 7), dan kapur, kemudian diinkubasi selama 2 minggu.

## **3. Pengapuran**

Kapur dolomit diberikan pada saat 2 minggu sebelum tanam ke media tanam yang dicampurkan secara merata pada media tanam. Kapur dan media tanam dihomogenkan (Perhitungan kebutuhan kapur dolomit dapat dilihat pada Lampiran 8).

## **4. Pemilihan Benih**

Benih yang digunakan adalah benih yang memiliki kriteria sudah cukup tua, utuh, bernas, tidak keriput, dan memiliki warna yang mengkilap dan bebas dari hama maupun penyakit.

## **5. Inokulasi**

Benih kedelai dibasahi dengan air sampai cukup basah, anjuran penggunaan Legin Rhizoka yang digunakan sebanyak 0,45 g per 200 benih kemudian dilumurkan pada benih kedelai yang telah dibasahi, dicampurkan hingga merata. Benih yang telah dicampur legin segera ditanam.

## **6. Penanaman**

Penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang tanam dengan kedalaman 1,5-2 cm, kemudian benih dimasukkan sebanyak 2 biji per lubang tanam, setelah itu ditutup kembali dengan tanah.

## **7. Pemupukan**

Pupuk NPK diaplikasikan sesuai dengan perlakuan sebanyak 2 kali pada saat tanam dan pada waktu umur 28 hari (Perhitungan kebutuhan pupuk NPK dapat dilihat pada Lampiran 9). Pupuk NPK diberikan dengan cara membuat

lubang di sekitar tanaman dengan jarak 10 cm dari lubang tanam, kemudian pupuk dimasukkan ke dalam lubang tersebut dan ditutup kembali dengan tanah.

## **8. Pemeliharaan Tanaman**

Pemeliharaan tanaman meliputi :

### **a. Penyiraman**

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pada saat pagi dan sore hari, kecuali pada saat hujan tidak dilakukan penyiraman. Kedelai menghendaki kondisi tanah yang lembab namun tidak becek pada saat penanaman dan pengisian polong, menjelang panen sebaiknya dalam keadaan kering.

### **b. Penyiangan Gulma**

Penyiangan gulma dilakukan dengan cara membersihkan gulma yang tumbuh disekitar polybag menggunakan arit atau parang dan mencabut rumput-rumput di dalam polybag menggunakan tangan. Penyiangan selanjutnya dilakukan sesuai dengan kondisi per tanaman.

### **c. Pencegahan Hama dan Penyakit**

Pencegahan hama dan penyakit pada penelitian ini yaitu dilakukan pada saat sebelum tanaman terserang. Pencegahan dilakukan dengan cara menggunakan pestisida nabati yang diaplikasikan pada tanaman sebanyak 2 kali seminggu pada pagi hari. Pestisida nabati ini dibuat dari ekstrak bawang putih, daun papaya, dan tembakau yang telah dicampurkan. Langkah pembuatan pestisida nabati ini pertama rendam tembakau, kemudian haluskan bawang putih dan daun papaya. Setelah itu masukkan ke wadah tembakau dan diaduk secara merata. Kemudian saring hasil campuran semua bahan, dan terakhir campurkan deterjen secukupnya lalu aduk secara merata. Untuk pengaplikasian campurkan 100 ml dengan 1 liter air.

### **d. Penyulaman**

Penyulaman tanaman kedelai edamame dilakukan 1 minggu setelah tanam (HST). Penyulaman dilakukan pada tanaman yang tumbuh tidak normal atau terkena serangan hama dan penyakit, tanaman tersebut diganti dengan tanaman sulaman yang umurnya sama.

## 9. Panen

Panen kedelai edamame dilakukan setelah tanaman berumur 68-82 hari. Kriteria panen segar yaitu memiliki ciri-ciri polong mulus, warna hijau tua, polong berisi penuh dengan isi polong 2-3 biji. Proses pemanenan dilakukan secara bertahap sebanyak 3 kali.

### E. Variabel Penelitian

Variabel pengamatan pada penelitian ini meliputi :

#### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan mulai dari pangkal batang sampai ke titik tumbuh. Pengukuran tinggi tanaman diukur pada saat tanaman berumur 2 MST hingga pada fase vegetatif maksimum. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan seminggu sekali menggunakan meteran.

#### 2. Jumlah Cabang (cabang)

Jumlah cabang diperoleh dengan cara menghitung jumlah cabang tanaman pada setiap perlakuan. Perhitungan dimulai bersamaan dengan pengukuran tinggi tanaman dilakukan sampai pada fase vegetatif maksimum.

#### 3. Volume Akar (cm<sup>3</sup>)

Pengamatan volume akar dilakukan pada saat tanaman mencapai fase vegetatif maksimum. Pengukuran volume akar dilakukan secara destruktif terhadap 1 tanaman pada setiap perlakuan. Alat yang digunakan adalah gelas ukur. Caranya air dimasukkan dengan volume tertentu, kemudian akar yang sudah dibersihkan dimasukkan ke dalam gelas ukur. Volume akar adalah selisih antara volume akhir dengan volume awal.

#### 4. Berat Kering Tanaman (g)

Penimbangan berat kering dilakukan setelah tanaman memasuki fase vegetatif maksimum dengan mengambil sampel destruktif dan semua tanaman dibersihkan dari tanah atau kotoran yang menempel, kemudian dipisahkan bagian atas tanaman dan akar. Selanjutnya dikeringkan dengan oven pada suhu 80°C selama 2 x 24 jam hingga berat keringnya konstan.

#### 5. Jumlah Polong per Tanaman (buah)

Pengamatan jumlah polong segar dilakukan pada saat panen 3 sampel tanaman, kemudian dijumlahkan masing-masing perlakuan.

## 6. Bobot Polong Segar per Tanaman (g)

Perhitungan bobot polong segar per tanaman dilakukan dengan cara menimbang seluruh polong segar yang dipanen pada setiap tanaman.

## 7. Jumlah Polong Isi (buah)

Jumlah polong isi adalah polong segar yang membentuk biji pada polongnya. Perhitungan dilakukan pada saat panen dengan cara menjumlahkan polong isi dari setiap tanaman.

## 8. Jumlah Polong Hampa (buah)

Jumlah polong hampa yang tidak membentuk biji dihitung jumlahnya dari setiap tanaman.

## 9. Jumlah Bintil Akar (bintil)

Pengamatan jumlah bintil akar dilakukan dengan cara menghitung jumlah bintil akar yang tumbuh pada akar tanaman pada saat setelah panen.

Selain variabel pengamatan di atas, pengamatan terhadap kondisi lingkungan juga dilakukan meliputi :

### 1. Suhu Udara (°C)

Pengukuran suhu dilakukan setiap hari dengan menggunakan *Thermohygrometer*. Pengukuran suhu yaitu dilakukan pada pagi hari pukul 06.00 WIB, siang hari pukul 12.00 WIB, dan sore hari pukul 18.00 WIB. Hasil direratakan dengan rumus :

$$T (^{\circ}\text{C}) = \frac{(2 \times \text{suhu pagi}) + (\text{suhu siang}) + (\text{suhu sore})}{4}$$

### 2. Kelembaban Udara Relatif (%)

Kelembaban udara diukur setiap hari dengan menggunakan *Thermohygrometer*. Pengukuran suhu dilakukan pada pagi hari pukul 06.00 WIB, siang hari pukul 12.00 WIB, dan sore hari pukul 18.00 WIB. Hasil direratakan dengan rumus :

$$\text{RH} (\%) = \frac{(2 \times \text{RH pagi}) + (\text{RH siang}) + (\text{RH sore})}{4}$$

### 3. Curah Hujan (mm)

Curah hujan akan dihitung dengan cara menghitung volume air yang tertampung dalam wadah yang diberi corong dengan diameter tertentu.

$$\text{Curah hujan} = \frac{\text{volume air yang tertampung}}{\text{luas mulut corong}} \times 10$$

### 4. pH Tanah

pengukuran pH tanah dilakukan pada analisis awal penelitian dan setelah inkubasi selama 2 minggu.

## F. Analisis Statistik

Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis varians (Uji F), apabila Uji F menunjukkan adanya perbedaan nyata dari masing masing perlakuan maka dilanjutkan dengan Uji BNJ pada taraf 5%.

Menurut Gaspersz (1994), model untuk Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + K_i + P_j + (KP)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

$Y_{ijk}$  = nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan pengamatan ulangan taraf ke-j

$\mu$  = nilai rata-rata umum

$K_i$  = pengaruh faktor k taraf ke-i

$P_j$  = pengaruh faktor p taraf ke-j

$(KP)_{ij}$  = interaksi antara k dan p pada faktor k taraf ke-i, faktor p taraf ke-j

$\epsilon_{ijk}$  = galat percobaan untuk faktor k taraf ke-i, faktor p taraf ke-j pada ulangan ke-k

i = taraf perlakuan K

j = taraf perlakuan P

Selanjutnya, analisis data menggunakan Analisis Keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Analisis Keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	$P - 1$	JKP	KTP	KTP/KTG	
Kotoran Kambing	$k - 1$	JKk	KTk	KTk/KTG	
NPK	$p - 1$	JKp	KTp	KTp/KTG	
Interaksi (k*p)	$(k-1)(p-1)$	JKkp	KTkp	KTkp/KTG	
Galat	dbT-dbP	JKG	KTG		
Total	$(k.p.r) - 1$	JKT			

Sumber : (Gaspersz, 1994)

Setelah didapat F Hitung maka hasilnya dibandingkan dengan F Tabel 5% sehingga dapat ditarik kesimpulan:

1. Jika F Hitung  $>$  F Tabel 5%, maka perlakuan berpengaruh nyata.
2. Jika F Hitung  $\leq$  F Tabel 5%, maka perlakuan berpengaruh tidak nyata.

Apabila hasil analisis ragam menunjukkan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%. Selanjutnya untuk mengukur keragaman dari hasil penelitian maka dilakukan perhitungan koefisien keragaman (KK) dengan rumus sebagai berikut:

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{x}} \times 100 \%$$

Keterangan :

KTG = Kuadrat Tengah Galat

$\bar{X}$  = Rata-rata Seluruh Hasil Pengamatan

Apabila dalam analisis keragaman menunjukkan pengaruh nyata, maka untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dilanjutkan dengan Uji BNJ pada taraf 5%. Rumus yang digunakan untuk BNJ adalah sebagai berikut :

1. Uji BNJ untuk faktor Pupuk Kotoran Kambing (K)

$$BNJ 5\% = q \alpha (\text{db galat}) \times \sqrt{\frac{KTG}{r.p}}$$

2. Uji BNJ untuk faktor Pupuk NPK (P)

$$BNJ 5\% = q \alpha (\text{db galat}) \times \sqrt{\frac{KTG}{r.k}}$$

3. Uji BNJ untuk faktor interaksi (KP)

$$BNJ 5\% = q \alpha (\text{db galat}) \times \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Hasil

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh data rerata variabel pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman yang dapat dilihat pada Lampiran 11 - 23. Data rerata pengamatan sebelum dianalisis dilakukan Uji Normalitas dan Uji Homogenitas dan menunjukkan hasil yang normal dan homogen, sehingga dilakukan Uji Anova. Hasil analisis keragaman semua variabel dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

**Tabel 3.** Analisis Keragaman Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing dan NPK terhadap Tinggi Tanaman dan Jumlah Cabang Umur 2, 3, 4 MST serta Volume Akar.

Sumber Keragaman	db	F Hitung						Volume Akar	F Tabel 5%
		Tinggi Tanaman			Jumlah Cabang				
		2 MST	3 MST	4 MST	2 MST	3 MST	4 MST		
Pupuk Kotoran Kambing	2	3,20 <sup>tn</sup>	3,40 <sup>tn</sup>	1,21 <sup>tn</sup>	0,28 <sup>tn</sup>	0,61 <sup>tn</sup>	1,26 <sup>tn</sup>	0,39 <sup>tn</sup>	3,55
NPK	2	0,38 <sup>tn</sup>	1,18 <sup>tn</sup>	1,07 <sup>tn</sup>	0,13 <sup>tn</sup>	0,49 <sup>tn</sup>	0,19 <sup>tn</sup>	2,59 <sup>tn</sup>	3,55
Interaksi	4	0,58 <sup>tn</sup>	1,30 <sup>tn</sup>	0,94 <sup>tn</sup>	0,76 <sup>tn</sup>	0,29 <sup>tn</sup>	2,48 <sup>tn</sup>	2,65 <sup>tn</sup>	2,93
Galat	18								
Total	26								
KK (%)		3,55	3,56	3,20	19,31	12,52	12,19	15,03	

Keterangan : <sup>tn</sup> Berpengaruh Tidak Nyata

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pupuk kotoran kambing dan NPK serta berpengaruh tidak nyata terhadap variabel tinggi tanaman dan jumlah cabang pada umur 2, 3, dan 4 MST, serta volume akar. Pupuk kotoran kambing dan NPK berpengaruh tidak nyata terhadap variabel tinggi tanaman dan jumlah cabang pada umur 2, 3, dan 4 MST, serta volume akar.

Hasil analisis keragaman pengaruh pupuk kotoran kambing dan NPK terhadap variabel berat kering, jumlah polong per tanaman, bobot polong segar per tanaman, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, dan jumlah bintil akar dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Analisis Keragaman Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing dan NPK terhadap Berat Kering Tanaman, Jumlah Polong per Tanaman, Bobot Polong Segar per Tanaman, Jumlah Polong Isi, Jumlah Polong Hampa, dan Jumlah Bintil Akar.

Sumber Keragaman	Db	F Hitung						F Tabel 5%
		Berat Kering Tanaman	Jumlah Polong per Tanaman	Bobot Polong Segar per Tanaman	Jumlah Polong Isi	Jumlah Polong Hampa	Jumlah Bintil Akar	
Pupuk Kotoran Kambing	2	2,53 <sup>tn</sup>	6,76*	3,02 <sup>tn</sup>	4,92*	1,53 <sup>tn</sup>	7,53*	3,55
NPK	2	0,36 <sup>tn</sup>	2,87 <sup>tn</sup>	5,55*	1,16 <sup>tn</sup>	0,68 <sup>tn</sup>	0,56 <sup>tn</sup>	3,55
Interaksi	4	4,24*	2,34 <sup>tn</sup>	5,29*	0,86 <sup>tn</sup>	2,86 <sup>tn</sup>	0,24 <sup>tn</sup>	2,93
Galat	18							
Total	26							
KK (%)		16,88	10,26	12,11	13,16	16,53	18,05	

Keterangan : <sup>tn</sup> Berpengaruh Tidak Nyata

\*Berpengaruh Nyata

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada Tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk kotoran kambing dan NPK berpengaruh nyata terhadap variabel berat kering tanaman dan bobot polong segar per tanaman, namun berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, dan jumlah bintil akar. Pemberian pupuk kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi, dan jumlah bintil akar, namun berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tanaman, bobot polong segar per tanaman, dan jumlah polong hampa. Pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap bobot polong segar per tanaman, namun berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tanaman, jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, dan jumlah bintil akar.

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan pupuk kotoran kambing dan NPK pada variabel pengamatan berat kering tanaman, bobot polong segar per tanaman, jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi, dan jumlah bintil akar dilakukan Uji BNJ 5 % yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5 - 10.

**Tabel 5.** Uji BNJ 5 % Pengaruh Interaksi Pupuk Kotoran Kambing dan NPK terhadap Berat Kering Tanaman.

Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	NPK (kg/ha)		
	150	300	450
10	7,59 b	6,59 bc	8,95 ab
20	5,41 c	7,81 b	7,72 b
30	9,80 a	8,01 b	7,26 b

BNJ 5% = 1,56

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada semua kolom dan baris berbeda tidak nyata pada Uji BNJ 5 %

Hasil Uji BNJ 5 % pada Tabel 5, menunjukkan bahwa berat kering tanaman pada interaksi antara pemberian pupuk kotoran kambing dosis 30 ton/ha dan NPK dosis 150 kg/ha berbeda nyata dengan berat kering tanaman pada pupuk kotoran kambing 10 ton/ha + NPK 150 kg/ha dan 300 kg/ha, pupuk kotoran kambing 20 ton/ha + NPK 150 kg/ha, 300 kg/ha, dan 450 kg/ha, pupuk kotoran kambing 30 ton/ha + NPK 300 kg/ha dan 450 kg/ha, namun berbeda tidak nyata dengan berat kering tanaman pada pupuk kotoran kambing 10 ton/ha + NPK 450 kg/ha. Berat Kering tanaman tertinggi dihasilkan oleh kedelai edamame pada perlakuan pupuk kotoran kambing 30 ton/ha dan NPK 150 kg/ha yaitu 9,80 g.

**Tabel 6.** Uji BNJ 5 % Pengaruh Interaksi Pupuk Kotoran Kambing dan NPK terhadap Bobot Polong Segar per Tanaman.

Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	NPK (kg/ha)		
	150	300	450
10	72,19 c	93,37 b	75,46 c
20	82,95 bc	108,52 a	78,55 c
30	86,46 bc	87,95 bc	100,75 ab

BNJ 5% = 12,74

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada semua kolom dan baris berbeda tidak nyata pada Uji BNJ 5 %

Hasil Uji BNJ 5 % pada Tabel 6, menunjukkan bahwa bobot polong segar per tanaman pada pemberian pupuk kotoran kambing dosis 20 ton/ha + NPK dosis 300 kg/ha berbeda nyata dengan bobot polong segar per tanaman pupuk kotoran kambing 10 ton/ha + NPK 150 kg/ha, 300 kg/ha, dan 450 kg/ha, pupuk kotoran kambing 20 ton/ha + NPK 150 kg/ha dan 450 kg/ha, pupuk kotoran kambing 30 ton/ha + NPK 150 kg/ha dan 300 kg/ha, namun berbeda tidak nyata dengan pupuk kotoran kambing 30 ton/ha + NPK 450 kg/ha. Bobot polong segar per

tanaman tertinggi dihasilkan oleh tanaman kedelai edamame pemberian pupuk kotoran kambing dosis 20 ton/ha dan NPK dosis 300 kg/ha yaitu 108,52 g.

**Tabel 7.** Uji BNJ 5 % Pengaruh Pemberian Pupuk NPK terhadap Bobot Polong Segar per Tanaman

Dosis Pupuk NPK (kg/ha)	Bobot Polong Segar per Tanaman (g)
150	80,54b
300	96,62a
450	84,92ab

BNJ 5 % = 12,70

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada Uji BNJ 5 %

Hasil Uji BNJ 5 % pada Tabel 7 menunjukkan bahwa bobot polong segar per tanaman pada perlakuan pupuk NPK dosis 300 kg/ha berbeda nyata dengan pupuk NPK dosis 150 kg/ha, namun berbeda tidak nyata dengan pupuk NPK dosis 450 kg/ha. Bobot polong segar tertinggi dihasilkan oleh tanaman kedelai edamame dengan dosis pupuk NPK 300 kg/ha yaitu 96,62 g.

**Tabel 8.** Uji BNJ 5 % Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing terhadap Jumlah Polong per Tanaman

Dosis Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Jumlah Polong per Tanaman (buah)
10	30,66 b
20	36,66 a
30	34,07 ab

BNJ 5 % = 4,17

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada Uji BNJ 5 %

**Tabel 9.** Uji BNJ 5 % Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing terhadap Jumlah Polong Isi

Dosis Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Jumlah Polong isi (buah)
10	27,18 b
20	32,92 a
30	31,37 ab

BNJ 5 % = 4,83

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada Uji BNJ 5 %

Hasil Uji BNJ 5 % pada Tabel 8 dan 9 menunjukkan bahwa jumlah polong per tanaman dan jumlah polong isi pada perlakuan pupuk kotoran kambing 20 ton/ha berbeda nyata dengan pupuk kotoran kambing dosis 10 ton/ha, namun berbeda tidak nyata dengan pupuk kotoran kambing dosis 30 ton/ha. Dosis pupuk Kotoran Kambing 20 ton/ha merupakan dosis terbaik yang menghasilkan jumlah polong per tanaman yaitu 36,66 buah dan jumlah polong isi yaitu 32,92 buah.

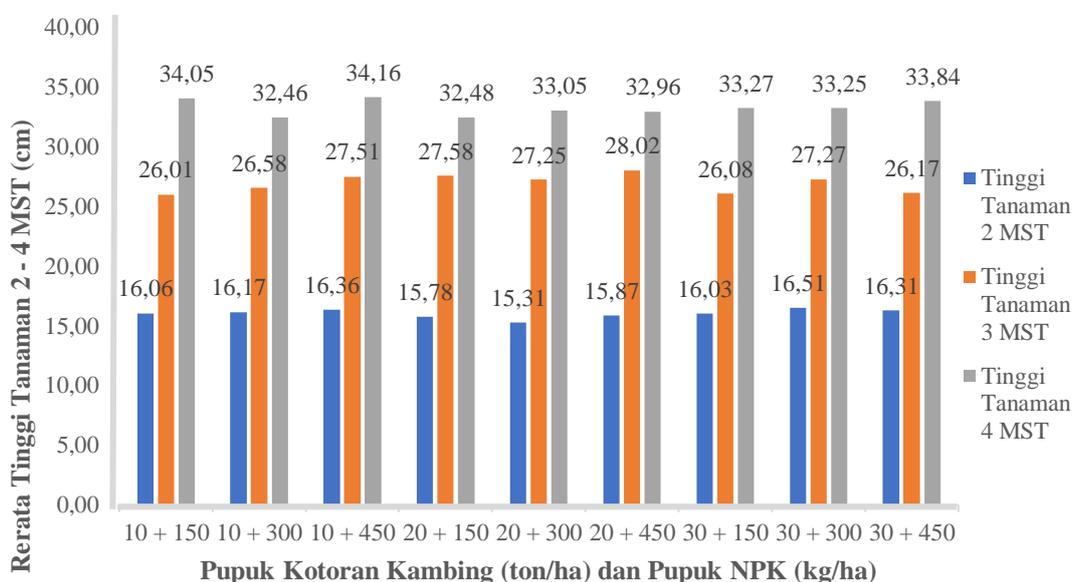
**Tabel 10.** Uji BNJ 5 % Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Kambing terhadap Jumlah Bintil Akar

Dosis Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Jumlah Bintil Akar (bintil)
10	0,07 b
20	0,85 b
30	29,15 a

BNJ 5 % = 2,17

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada Uji BNJ 5 %

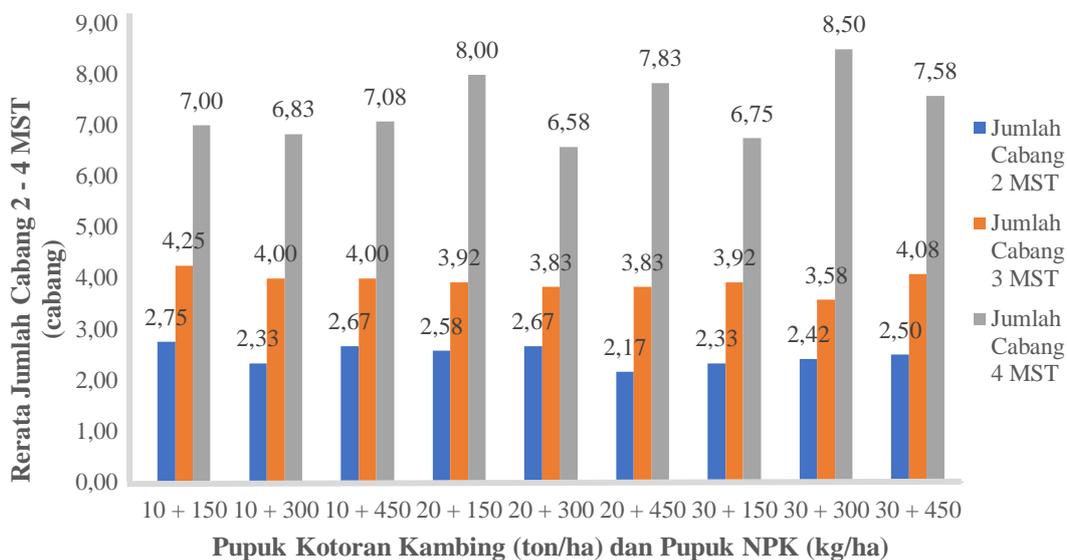
Hasil Uji BNJ 5 % pada Tabel 10 menunjukkan bahwa jumlah bintil akar pada perlakuan pupuk kotoran kambing dosis 30 ton/ha berbeda nyata dengan perlakuan pupuk kotoran kambing dosis 20 ton/ha dan 10 ton/ha.



**Gambar 2.** Nilai Rerata Tinggi Tanaman pada Umur 2, 3, 4 MST

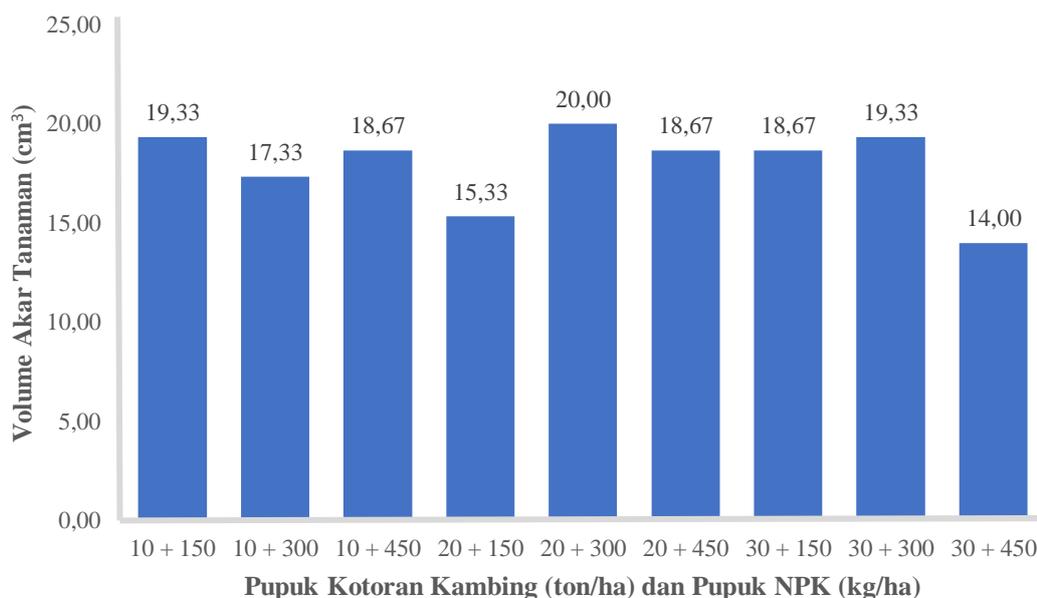
Berdasarkan Gambar 2 bahwa pemberian pupuk kotoran kambing dan NPK menunjukkan hasil rerata tinggi tanaman pada umur 2 MST berkisar antara

15,31 cm - 16,51 cm, pada umur 3 MST berkisar antara 26,01 cm - 28,02 cm, dan umur 4 MST berkisar antara 32,46 cm - 34,16 cm.



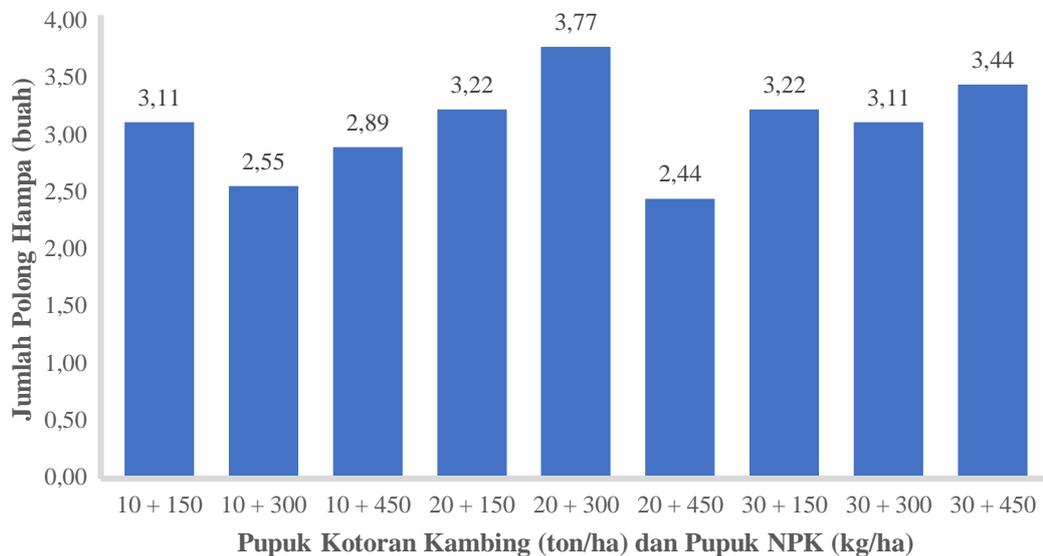
**Gambar 3.** Nilai Rerata Jumlah Cabang pada Umur 2, 3, 4 MST

Berdasarkan Gambar 3 bahwa pemberian pupuk kotoran kambing dan NPK menunjukkan hasil rerata jumlah cabang tanaman pada umur 2 MST berkisar antara 2,17 cabang - 2,75 cabang, pada umur 3 MST berkisar antara 3,58 cabang - 4,25 cabang, dan pada umur 4 MST berkisar antara 6,58 cabang - 8,50 cabang.



**Gambar 4.** Nilai Rerata Volume Akar Tanaman

Berdasarkan Gambar 4 bahwa pemberian pupuk kotoran kambing dan NPK menunjukkan bahwa nilai rerata volume akar berkisar antara  $14,00 \text{ cm}^3$  -  $20,00 \text{ cm}^3$ .



**Gambar 5.** Nilai Rerata Jumlah Polong Hampa

Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai rerata jumlah polong hampa pada berbagai dosis perlakuan pupuk kotoran kambing dan NPK berkisar antara 2,44 buah - 3,77 buah.

## B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pada variabel berat kering tanaman terjadi interaksi antara pupuk kotoran kambing dan NPK. Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kotoran kambing dosis 30 ton/ha dan NPK dosis 150 kg/ha merupakan perlakuan terbaik yang mampu menghasilkan berat kering tertinggi yaitu 9,80 g. Pemberian pupuk kotoran kambing terbukti mampu memperbaiki sifat fisik tanah sehingga kondisi tanah menjadi lebih baik, gembur, dan perakaran kedelai edamame mampu berkembang dengan baik serta dapat menyerap unsur hara yang diberikan. Pemberian pupuk kotoran kambing dosis 30 ton/ha mampu menyumbangkan unsur N, P, dan K yang cukup bagi tanaman kedelai edamame dan dapat mengefisiensi penggunaan pupuk anorganik, serta mampu menyumbangkan hara lainnya bagi tanaman yang dibantu dengan pemberian pupuk NPK yang tidak banyak namun seimbang dengan

pemberian bahan organik, sehingga tanaman mampu melakukan proses fotosintesis dengan baik dan menghasilkan fotosintat yang akan ditransfer ke seluruh bagian tanaman sehingga berpengaruh pada berat kering tanaman. Menurut Paelongan, dkk., (2004), berat kering tanaman merupakan parameter untuk mengetahui hasil proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman. Keefektifan proses fotosintesis pada suatu tanaman dapat diketahui melalui pengukuran berat kering yang terbentuk selama pertumbuhan, karena 94 % berat kering tanaman berasal dari fotosintesis.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pada variabel bobot polong segar per tanaman faktor pupuk NPK secara mandiri berpengaruh nyata dan terjadi interaksi antara pupuk kotoran kambing dan NPK. Pemberian pupuk NPK berkontribusi menyumbangkan unsur hara P dan K yang dibutuhkan pada saat pembentukan biji pada polong kedelai edamame. Pemberian pupuk NPK dosis 300 kg/ha memberikan hasil rerata bobot polong segar per tanaman sebesar 96,62 g. Hal ini diduga bahwa pemberian dosis pupuk NPK yang sedang sudah cukup meningkatkan bobot segar kedelai edamame, jika dibandingkan dengan pemberian dosis NPK 450 kg/ha yang hanya mampu menghasilkan rerata bobot polong segar per tanaman sebesar 84,92 g. Pada variabel ini terjadi interaksi antara perlakuan pupuk kotoran kambing dosis 20 ton/ha dan NPK dosis 300 kg/ha dengan hasil rerata tertinggi yaitu 108,52 g. Berat polong segar per tanaman memiliki rerata 87,36 g/polybag atau 10,92 ton/ha. Jika dibandingkan dengan deskripsi yang mencapai 8-9 ton, bobot polong segar per tanaman melebihi deskripsi. Diduga adanya perbedaan antara jumlah polong dan bobot polong segar yang dihasilkan tanaman membuat potensi hasil dalam ton/ha pada penelitian ini melebihi deskripsi tanaman.

Pada saat proses pengisian biji pada polong unsur hara N, P, dan K sangat dibutuhkan oleh tanaman. Pemberian pupuk kotoran kambing dan NPK dengan dosis tersebut sudah mampu meningkatkan bobot polong segar per tanaman kedelai edamame. Hal ini sesuai dengan pendapat Zainal, dkk., (2014) bahwa pemberian pupuk organik dan menambah pupuk NPK pada berbagai dosis berperan efektif dalam menambah kandungan unsur hara di dalam tanah, terutama unsur P dan K. Selain pemberian pupuk faktor lingkungan juga dapat

mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Suhu, kelembaban, dan curah hujan yang baik menjadi syarat pertumbuhan bagi tanaman kedelai edamame. Syarat tumbuh tanaman edamame yaitu pada suhu 26°C - 30°C, kelembaban 75% - 90%, dan curah hujan kurang dari 200 mm/bulan. Hal ini sesuai dengan pendapat Ramdhani, dkk., (2016) menjelaskan bahwa banyaknya jumlah polong per tanaman ditentukan dari segi genetik, tetapi faktor lingkungan pun mempengaruhi dalam proses pembentukan polong. Jika tidak terjadi curah hujan yang tinggi maka hasil produksi tanaman akan menjadi baik.

Pupuk kotoran kambing secara mandiri berpengaruh nyata terhadap variabel jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi, dan jumlah bintil akar. Pupuk kotoran kambing mengandung unsur hara P yang mampu berkontribusi pada saat pembentukan polong kedelai edamame. Pemberian pupuk kotoran kambing dosis 20 ton/ha mampu memberikan hasil yang baik pada variabel jumlah polong per tanaman sebanyak 36,66 polong dan jumlah polong isi sebanyak 32,92 polong. Hasil tersebut sudah mendekati jumlah polong pada deskripsi yang mencapai 33-38 polong/tanaman. Hal ini diduga bahwa perlakuan tersebut sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan bahan organik yang diperlukan tanaman kedelai edamame untuk perkembangan jumlah polong dan jumlah polong isi.

Penggunaan pupuk organik yang cukup dan seimbang sudah mampu meningkatkan jumlah polong dan jumlah polong isi, namun semakin tinggi dosis pupuk kotoran kambing yang diberikan akan semakin menurun pertumbuhan yang dihasilkan, karena tanaman memerlukan kandungan bahan organik tertentu untuk mendukung pertumbuhan yang optimal. Pemberian pupuk kotoran kambing dosis 30 ton/ha sangat baik bagi perkembangan akar kedelai edamame, terutama pada pembentukan bintil akar yang memberikan hasil rerata tertinggi sebanyak 29,87 bintil/tanaman. Pemberian bahan organik yang tinggi menunjukkan penggunaan yang efektif untuk perkembangan mikroorganisme di dalam tanah, sehingga dapat terjadi simbiosis antara akar dan bakteri penambat unsur N *Rhizobium sp.*

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara pupuk kotoran kambing dan NPK. Faktor pupuk

kotoran kambing dan NPK secara mandiri berpengaruh tidak nyata terhadap variabel volume akar, tinggi tanaman dan jumlah cabang pada umur 2, 3, dan 4 MST. Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kotoran kambing 10 ton/ha dan NPK dosis 450 kg/ha merupakan nilai rata-rata tertinggi pada variabel tinggi tanaman umur 2 sampai 4 MST. Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kotoran kambing dosis 30 ton/ha dan NPK dosis 300 kg/ha adalah dosis tertinggi untuk variabel jumlah cabang. Gambar 4 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kotoran kambing dosis 20 ton/ha dan NPK dosis 300 kg/ha merupakan perlakuan terbaik pada variabel volume akar sebesar 20,00 cm<sup>3</sup>. Ketiga variabel ini menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kotoran kambing dan NPK berpengaruh tidak nyata, hal ini diduga bahwa pada fase vegetatif, tanaman lebih membutuhkan unsur hara N yang tinggi dibandingkan unsur hara P dan K.

Supriono (2000) menyatakan bahwa pemberian pupuk NPK dosis rendah ternyata mampu meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah cabang. Penelitian Ningsih, dkk., (2005) menyatakan bahwa pupuk anorganik 0,125 g/tanaman menunjukkan peningkatan pertumbuhan berat kering dan volume akar. Semakin baik pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai edamame maka proses fotosintesis akan berjalan dengan baik sehingga fotosintat yang dihasilkan semakin banyak. Hasil fotosintesis dari fase vegetatif ke fase generatif akan disimpan sebagai cadangan makanan dalam bentuk karbohidrat berupa biji, semakin tinggi fotosintat maka hasil biji juga akan semakin meningkat.

Unsur hara N yang diserap oleh tanaman digunakan untuk pembentukan protein sebagai penyusun organ tanaman seperti daun, batang, cabang, dan akar. Menurut Hapsoh, dkk., (2019) menjelaskan bahwa unsur hara N, P, dan K merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman yang apabila ketersediaannya dalam jumlah yang mencukupi maka akan meningkatkan pertumbuhan tanaman, terutama pada fase generatif. Pada variabel tinggi tanaman tertinggi yaitu 34,16 cm, tinggi tanaman tersebut tergolong rendah jika dibandingkan dengan tinggi tanaman pada deskripsi yang mencapai 35-50 cm. Pada variabel jumlah cabang rerata tertinggi yaitu 8,50 cabang tergolong tinggi jika dibandingkan dengan deskripsi yang sebesar 1-5 cabang. Hal ini diduga

dengan berbagai taraf dosis perlakuan yang diberikan mampu menghasilkan pertumbuhan cabang yang optimal dengan penyerapan cahaya matahari yang cukup sehingga pembentukan cabang lebih tinggi.

Berdasarkan hasil analisis keragaman pada Tabel 4 menunjukkan bahwa faktor pupuk kotoran kambing secara mandiri berpengaruh tidak nyata terhadap variabel berat kering tanaman, jumlah polong per tanaman, bobot polong per tanaman, jumlah polong isi, dan jumlah bintil akar. Hal ini diduga bahwa pemberian pupuk kotoran kambing dengan berbagai taraf dosis perlakuan belum mampu berkontribusi dan memberikan pengaruh yang signifikan. Faktor pupuk NPK secara mandiri berpengaruh tidak nyata terhadap variabel berat kering tanaman, jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, dan jumlah bintil akar. Hal ini diduga bahwa pemberian berbagai taraf dosis pupuk NPK terhadap variabel tersebut tidak mampu memberikan pengaruh yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai edamame. Pada variabel jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi, jumlah polong hampa, dan jumlah bintil akar tidak terjadi interaksi antara pupuk kotoran kambing dan NPK.

Berdasarkan hasil analisis pH awal tanah aluvial yaitu 3,92 dan setelah diinkubasi naik berkisar 5,94 sampai 6,20 (Hasil analisis pH dapat dilihat pada Lampiran 10). Diduga pemberian pupuk kotoran kambing pada penelitian ini membuat pH tanah yang awalnya masam dapat mendekati netral, sehingga mudah menyerap unsur hara. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hardjowigeno (2002) bahwa pada umumnya unsur hara mudah diserap akar tanaman pada pH tanah sekitar netral, karena pada pH tersebut kebanyakan unsur hara mudah larut dalam air. Selain itu N menjadi lebih tinggi sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan produksinya.

Menurut Prihatman (2000) tanaman edamame tumbuh dengan baik pada pH 5,8 - 7,0. Kondisi pH tanah yang ideal sangat mempengaruhi ketersediaan unsur hara, karena unsur hara dapat larut pada keadaan pH yang optimal. Penggunaan pupuk kotoran kambing dapat memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Menurut Suhaeni (2007) pada pH kurang dari 5,5 dapat terjadi keracunan aluminium pada tanaman

sehingga pertumbuhan bakteri bintil dan proses nitrifikasi akan berjalan kurang baik.

### C. Rangkuman Hasil Penelitian

Rekapitulasi hasil pengamatan penelitian pupuk kotoran kambing dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame pada tanah aluvial dirangkum pada Tabel 11 dan 12 berikut :

**Tabel 11.** Rekapitulasi Data Rerata Tinggi Tanaman dan Jumlah Cabang Umur 2, 3, dan 4 MST Akibat Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing dan NPK

Kombinasi Perlakuan (Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha) + NPK (kg/ha))	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Cabang (cabang)		
	2 MST	3 MST	4 MST	2 MST	3 MST	4 MST
10 + 150	16,06	26,01	34,05	2,75	4,25	7,00
10 + 300	16,17	26,58	32,46	2,33	4,00	6,83
10 + 450	16,36	27,51	34,16	2,67	4,00	7,08
20 + 150	15,78	27,58	32,48	2,58	3,92	8,00
20 + 300	15,31	27,25	33,05	2,67	3,83	6,58
20 + 450	15,87	28,02	32,96	2,17	3,83	7,83
30 + 150	16,03	26,08	33,27	2,33	3,92	6,75
30 + 300	16,51	27,27	33,25	2,42	3,58	8,50
30 + 450	16,31	26,17	33,84	2,50	4,08	7,58
KK (%)	3,55	3,56	3,20	19,31	12,52	12,19

**Tabel 12.** Rekapitulasi Data Rerata Volume Akar (VA), Berat Kering Tanaman (BKT), Jumlah Polong (JP), Bobot Polong Segar (BPS), Jumlah Polong Isi (JPI), Jumlah Polong Hampa (JPH), dan Jumlah Bintil Akar (JBA) Akibat Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing dan NPK

Perlakuan	VA (cm <sup>3</sup> )	BKT (g)	JP/tanaman (buah)	BPS/tanaman (g)	JPI (buah)	JPH (buah)	JBA (bintil)
Kotoran Kambing (ton/ha)							
10	18,44	7,71	30,66 b	80,34	27,18 b	2,85	0,07 b
20	18,00	6,98	36,66 a	90,01	32,92 a	3,14	0,85 b
30	17,33	8,36	34,07 ab	91,72	31,37 ab	3,26	29,15 a
NPK (kg/ha)							
150	17,78	7,60	34,11	80,54 b	29,51	3,18	9,63
300	18,89	7,47	32,59	96,62 a	29,81	3,14	9,92
450	17,11	7,97	34,70	84,92 ab	32,15	2,92	10,52
Kotoran Kambing (ton/ha) + NPK (kg/ha)							
10 + 150	19,33	7,59 b	29,22	72,19 c	25,77	3,11	0,00
10 + 300	17,33	6,59 bc	33,00	93,37 b	28,78	2,55	0,66
10 + 450	18,67	8,95 ab	29,78	75,46 c	27,00	2,89	0,00
20 + 150	15,33	5,41 c	37,55	82,95 bc	31,55	3,22	0,00
20 + 300	20,00	7,81 b	35,33	108,52 a	32,44	3,77	2,66
20 + 450	18,67	7,72 b	37,11	78,55 c	34,77	2,44	5,00
30 + 150	18,67	9,80 a	35,55	86,46 bc	31,22	3,22	28,89
30 + 300	19,33	8,01 b	29,44	87,95 bc	28,22	3,11	28,66
30 + 450	14,00	7,26 b	37,22	100,75 ab	34,67	3,44	29,89
KK %	15,03	16,88	10,26	12,11	13,16	16,53	18,05

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diduga terjadi interaksi pengaruh pupuk kotoran kambing dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai edamame pada tanah aluvial. Berdasarkan hasil penelitian terjadi interaksi antara pupuk kotoran kambing dosis 20 ton/ha dan NPK dosis 300 kg/ha yang menghasilkan berat kering tanaman dan bobot polong segar per tanaman tertinggi. Dengan demikian hipotesis diterima.
2. Diduga dosis pupuk kotoran kambing 20 ton/ha merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai edamame pada tanah aluvial. Berdasarkan hasil penelitian pemberian pupuk kotoran kambing 20 ton/ha menghasilkan jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi, dan jumlah bintil akar tertinggi. Dengan demikian hipotesis diterima.
3. Diduga dosis pupuk NPK 300 kg/ha merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai edamame pada tanah aluvial. Berdasarkan hasil penelitian pemberian NPK 300 kg/ha memberikan hasil bobot polong segar per tanaman tertinggi. Dengan demikian hipotesis diterima.

## V. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada variabel bobot polong segar per tanaman terdapat interaksi antara pupuk kotoran kambing dosis 20 ton/ha dan NPK dosis 300 kg/ha yang memberikan hasil tertinggi pada variabel bobot polong segar per tanaman.
2. Pupuk kotoran kambing dosis 20 ton/ha merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai edamame yang memberikan hasil tertinggi pada variabel jumlah polong per tanaman.
3. Pupuk NPK dosis 300 kg/ha merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan dan hasil kedelai edamame yang memberikan hasil tertinggi pada variabel bobot polong segar per tanaman.

### B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan bahwa pada saat penanaman perlu memperhatikan kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban dan curah hujan, karena benih edamame rentan terserang jamur. Kemudian perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan pupuk kotoran kambing dan NPK pada jenis media tanam gambut dan podsolik merah kuning (PMK).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aep, W. 2006. Budidaya Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). Tesis. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Adisarwanto. 2005. *Kedelai*. Jakarta: Swadaya.
- Andrianto, T. T., dan N. Indarto. 2004. *Budidaya dan Analisis Usaha Tani Kedelai, Kacang Hijau, Kacang Panjang*. Yogyakarta: Absolut.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Kajian Konsumsi Bahan Pokok 2017*. Jakarta: Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Provinsi Kalimantan Barat dalam Angka 2019*. Kalimantan Barat: Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Kalimantan Barat. Pontianak.
- Cahaya, A.T., dan D. A. Nugroho. 2009. *Pembuatan Kompos dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran dan Ampas Tebu)*. Semarang: Teknik Kimia Universitas Diponegoro.
- Chen, T. H., M. S. Chen. 1991. Distribution System Power Flow Analysis-a rigid Approach. *IEEE Transactions on Power Delivery* 6(3): 1146-1152.
- Dharmawijaya, I. M. 1992. *Klasifikasi Tanah*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Fachruddin, I. L. 2000. *Budidaya Kacang-Kacangan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Firdaus, E. W. 2019. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) terhadap Pemberian Mulsa Jerami dan Dosis Pupuk NPK. *Skripsi*. Kediri: Fakultas Pertanian Universitas Kediri.
- Gaspersz, V. 1994. *Metode Perancangan Percobaan: Untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Ilmu-Ilmu Teknik, dan Biologi*. Bandung: ARMICO.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, Sutopo, M. T. Soul, M. A. Dhiha, G. B. Hong, dan H. H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Lampung: Universitas Lampung
- Hapsoh, Wardati, dan Hairunisa. 2019. Pengaruh Pemberian Kompos dan Pupuk NPK terhadap Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Agron*, 47(2): 149-155.
- Hardjowigeno, S. 2002. *Ilmu Tanah*. Cetakan ke 5. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Hartatik, W., dan L. R. Widowati. 2006. *Pupuk Kandang, Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Lahan Pertanian.
- Hasibuan, S. 2010. *Kesuburan Tanah*. Jakarta: Gava Media.

- Hermansyah, A. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang (Kotoran Sapi, Kambing, dan Ayam) Terhadap Kemelimpahan *Azotobacter* sp, dan Pertumbuhan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) *Skripsi*. Yogyakarta. Fakultas Sain dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Irwan, A. W. 2006. *Budidaya Tanaman Kedelai Edamame (Glycine max L. Merrill)*. Jatinangor: Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran.
- Kartahadimaja, J., R. Wentasari, dan R. N. Sesanti. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Polong Segar Edamame Varietas Rioko Pada Empat Jenis Pupuk. *Jurnal Agrovigor*, Vol 3 No. 2.
- Kementerian Pertanian. 2002. *Keputusan Menteri Pertanian Tentang Jenis dan Varietas Tanaman Sayuran yang Telah di Lepas*. Diakses pada tanggal 11 November 2021: <http://ditbenih.hortikultura.pertanian.go.id/sopbenih/daftar%20varietas%20sayur.pdf>
- Lingga, P., dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mashar, A. Z. 2010. *Bukti Keunggulan Pupuk Hayati Bio P 2000 Z dalam Peningkatan Produktivitas dan Produksi Pertanian*. Bogor: Alam Maju Lestari Indonesia.
- Mansyur, N. I., E. H. Pudjiwati, dan A. Murti Laksono. 2020. *Pupuk dan Pemupukan*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Munir, M. 1996. *Tanah-Tanah Utama di Indonesia (Karakteristik Klasifikasi dan Pemanfaatannya)*. Jakarta: Pustaka Jaya.
- Nazarudin. 1993. *Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ningsih, E., M., N., Y. A. Nugroho, dan Said., T., N., R. 2005. Kajian Paduan Bokasi Sampah Kota dan Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai. *Skripsi*. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Widyagama.
- Novizan. 2007. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Paelongan Z. P, Amjaya, dan Elyani. 2004. Pengaruh Pemberian Mulsa Plastik Hitam Perak dan Dosis Abu Serbuk Kutu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Daun (*Allium Fistulosum*). *Jurnal Budidaya Pertanian*.
- Pambudi, S. 2013. *Budidaya dan Khasiat Kedelai Edamame Camilan Sehat dan Lezat Multi Manfaat*. Yogyakarta: Pustaka Baru.
- Prihatman, K. 2000. *Kedelai (Glycine max (L) Merrill)*. Jakarta: Kantor Deputi Menegristek : Bidang Pendayagunaan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.

- Ramdhani, M., Silvina, dan Armaini. 2016. Pemberian Pupuk Kandang dan Volume Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* (L) Merrill). *Jurnal Faperta* 3 (1).
- Purwa. 2007. *Petunjuk Pemupukan*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Rosi, A., M. Roviq, dan E. Nihayati. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk NPK pada Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol 6 No. 10, 2018: 2445-2452.
- Samadi, B., dan B. Cahyono. 2005. *Bawang Merah Intensifikasi Usahatani*. Yogyakarta: Kanisius.
- Samsu, H. S. 2001. *Membangun Agroindustri Bernuansa Ekspor: Edamame (vegetable soybean)*. Jember: Graha Ilmu dan Florentina.
- Sarief, E. S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Bandung: Pustaka Buana.
- Setiawan, N. M. B., S. Harieni, dan Wiyono. 2018. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Hasil Beberapa Macam Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* L). *Jurnal Ilmiah Agrineca*. ISSN: 2301-6698.
- Soewanto, H. A. Prasongko, dan Sumarno. 2007. *Kedelai Teknik Produksi dan Pengembangannya. Agribisnis Edamame untu Ekspor*. Surabaya: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Suhaeni, N. 2007. *Petunjuk Praktis Menanam Kedelai*. Bandung: Nuansa.
- Supriono. 2000. Pengaruh Dosis Urea Tablet dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Kultivar Sindoro. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Susila, A. D. 2006. *Panduan Budidaya Tanaman Sayuran*. Bogor: Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian IPB.
- Sutedjo, M. M. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tjitrosoepomo, G. 2013. *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Tufalia, M., dan S. Alam. 2014. Karakteristik Tanah dan Evaluasi Lahan untuk Pengembangan Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Oheo Kabupaten Konawe Utara. *Agriplus*. 24(2): 187-190.
- Zainal, M., A. Nugroho, dan N. E. Suminarti. 2014. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Pada Berbagai Tingkat Pemupukan N dan Pupuk Kandang Ayam. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 2, No. 6 hal: 484-490.

### Lampiran 1. Deskripsi Kedelai Edamame Varietas Ryoko 75

Uraian	Keterangan
Asal	Taiwan
Warna Bunga	Putih
Warna Bulu	Kuning
Warna Biji Masak	Kuning sampai hijau
Warna Polong Tua	Coklat
Warna Daun	Hijau Tua
Warna Batang	Hijau
Warna Hipokotil	Hijau
Tipe Tumbuh	Determinate
Bentuk Biji	Bulat
Umur Berbunga	23 HST
Jumlah Cabang	3 - 5 cabang
Jumlah Polong	33 - 38 polong
Tinggi Tanaman	35 - 50 cm
Umur Panen Segar	63 - 68 Hari
Kandungan Lemak	Biji Muda 7,52%, Biji Tua 22,35%
Kandungan Protein	Biji Muda 11,58%, Biji Tua 37,97%
Kandungan Gula	Biji Muda 14,0°brix, Biji Tua 10,5°brix
Hasil (ton/ha)	8 – 9 ton
Keterangan	Dipanen dalam bentuk segar sebagai kedelai sayur
Pengusul/Peneliti	P.T. Mitratani Duatujuh dan P.T. Saung Mirwan

*Sumber : Keputusan Menteri Pertanian No. 420/Kpts/TP.240/7/2002*

## Lampiran 2. Hasil Analisis Tanah Aluvial



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
FAKULTAS PERTANIAN

LABORATORIUM KIMIA DAN KESUBURAN TANAH

Jl. Prof. DR. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124 telepon (0561) 740191 Kotak pos 1049

Nama Pemesan : 1. MOHRI  
2. IQBAL RIZKY DHAWIYARDA  
Lokasi : -  
No.Analisis : 1314/LKKT/2021

### HASIL PENGUJIAN TANAH

PARAMETER ANALISIS		NILAI
pH H <sub>2</sub> O	-	3,92
pH KCl	-	3,52
C-Organik	(%)	2,17
Nitrogen Total	(%)	0,31
<b>Ekstraksi Bray I</b>		
- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(ppm)	4,52
<b>Eksraksi NH<sub>4</sub>OAC 1N pH : 7</b>		
- Kalsium	(cmol (+) kg <sup>-1</sup> )	1,14
- Magnesium	(cmol (+) kg <sup>-1</sup> )	0,88
- Kalium	(cmol (+) kg <sup>-1</sup> )	0,15
- Natrium	(cmol (+) kg <sup>-1</sup> )	0,24
- KTK	(cmol (+) kg <sup>-1</sup> )	8,25
KejenuhanBasa	(%)	29,21
<b>Ekstraksi KCl 1N</b>		
- Aluminium	(cmol (+) kg <sup>-1</sup> )	1,74
- Hidrogen	(cmol (+) kg <sup>-1</sup> )	2,46
<b>Tekstur</b>		
- Pasir	(%)	2,31
- Debu	(%)	69,12
- Liat	(%)	28,57

Parameter yang dianalisis sesuai permintaan

Sampel diambil sendiri diluar tanggung jawab  
Lab. Kimia dan Kesuburan Tanah

Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh  
yang diuji dan tidak untuk diperbanyak

Pontianak, 07 Januari 2022  
Kepala Laboratorium  
Kimia dan Kesuburan Tanah  
  
RINTO MANURUNG, S.P., M.P.  
NIP. 198009272015041001

### Lampiran 3. Hasil Analisis Pupuk Kotoran Kambing



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
FAKULTAS PERTANIAN  
LABORATORIUM KIMIA DAN KESUBURAN TANAH

Jalan Prof. Dr.H.Hadari Nawawi Pontianak 78124 telepon (0561) 740191 Kotak pos 1049

Nama Pemesan : 1. NABILA  
2. JANUAR ALDI  
3. ADRIAN HABLENE  
No.Analisis : 666/PK/LKKT/2021  
Jenis sampel : Pukan kambing

#### HASIL ANALISIS

PARAMETER ANALISIS			NILAI
pH		-	8,88
Carbon Organik	C	(%)	38,06
Nitrogen total	N	(%)	2,44
C/N rasio			15,60
<b>Ekstraksi HCl 1N</b>			
- Phosphor	P	(%)	1,39
- Kalium	K	(%)	2,24
- Kalsium	Ca	(%)	1,04
- Magnesium	Mg	(%)	0,38

Parameter yang dianalisis sesuai permintaan

Sampel diambil sendiri dituar tanggung jawab  
Lab. Kimia dan Kesuburan Tanah

Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh  
yang diuji dan tidak untuk diperbanyak

Pontianak, 27 Oktober 2021  
Kepala Laboratorium  
Kimia dan Kesuburan Tanah

Ir. ASRIFIN ASPAN, MS.  
NIP.195610031986031001

## Lampiran 4. Hasil Analisis Kapur Dolomit



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
FAKULTAS PERTANIAN LABORATORIUM KIMIA DAN  
KESUBURAN TANAH**

Jalan Prof. Dr.H.Hadari Nawawi Pontianak 78124 telepon (0561) 740191 Kotak pos 1049

**Nama Pemesan** : 1. FIRMAN DWI SAPUTRA  
2. NOVIANA LESTARI  
3. JANUAR ALDI  
4. IDA JUWITA  
5. VERONIKA TIKA  
6. ADRIAN HABLENE  
7. HERIANTO BENDI  
8. YELSI MASANGGE  
9. DIDAKUS KETTY

**No. Analisis** : 868/K/LKKT/2021

**Jenis sampel** : Kapur

### HASIL ANALISIS

PARAMETER ANALISIS	Satuan	NILAI
Daya Netralisasi	(%)	97,21

*Parameter yang dianalisis sesuai permintaan*

*Sampel diambil sendiri diluar tanggung jawab  
Lab. Kimia dan Kesuburan Tanah*

*Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh  
yang diuji dan tidak untuk diperbanyak*

Pontianak, 22 Nopember 2021

Kepala Laboratorium  
Kimia dan Kesuburan Tanah

Ir. ASRIEIN ASPAN, MS.  
NIP. 19561003 198603 1 001

Lampiran 5. Denah Penelitian dengan Pola RAL

<b>k<sub>1</sub>p<sub>2</sub></b> 1	<b>k<sub>3</sub>p<sub>3</sub></b> 2	<b>k<sub>1</sub>p<sub>3</sub></b> 3
<b>k<sub>2</sub>p<sub>3</sub></b> 6	<b>k<sub>1</sub>p<sub>1</sub></b> 5	<b>k<sub>2</sub>p<sub>3</sub></b> 4
<b>k<sub>1</sub>p<sub>1</sub></b> 7	<b>k<sub>2</sub>p<sub>2</sub></b> 8	<b>k<sub>3</sub>p<sub>1</sub></b> 9
<b>k<sub>2</sub>p<sub>1</sub></b> 12	<b>k<sub>1</sub>p<sub>3</sub></b> 11	<b>k<sub>1</sub>p<sub>2</sub></b> 10
<b>k<sub>1</sub>p<sub>3</sub></b> 13	<b>k<sub>3</sub>p<sub>1</sub></b> 14	<b>k<sub>3</sub>p<sub>3</sub></b> 15
<b>k<sub>3</sub>p<sub>3</sub></b> 18	<b>k<sub>2</sub>p<sub>3</sub></b> 17	<b>k<sub>2</sub>p<sub>2</sub></b> 16
<b>k<sub>3</sub>p<sub>1</sub></b> 19	<b>k<sub>1</sub>p<sub>2</sub></b> 20	<b>k<sub>3</sub>p<sub>2</sub></b> 21
<b>k<sub>3</sub>p<sub>2</sub></b> 24	<b>k<sub>3</sub>p<sub>2</sub></b> 23	<b>k<sub>2</sub>p<sub>1</sub></b> 22
<b>k<sub>2</sub>p<sub>2</sub></b> 25	<b>k<sub>2</sub>p<sub>1</sub></b> 26	<b>k<sub>1</sub>p<sub>1</sub></b> 27



Keterangan :

- 1) 1-27 = Nomor Plot.
- 2)  $k_1$   $k_2$   $k_3$  = Perlakuan Pupuk Kotoran Kambing.  
 $p_1$   $p_2$   $p_3$  = Perlakuan Pupuk NPK.

### Lampiran 6. Perhitungan Kebutuhan Tanah per Polybag

Luas Lahan 1 ha	= 10.000 m <sup>2</sup>
Jarak tanam	= 25 cm x 20 cm = 0,25 m x 0,2 m
Populasi Tanaman	= $\frac{\text{Luas Lahan}}{\text{Jarak Tanam}}$  = $\frac{10.000 \text{ m}^2}{0,25 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}}$ = 200.000 tanaman/ ha
Berat jenis tanah mineral	= 1 g/cm <sup>3</sup> = 1.000 kg/m <sup>3</sup>
Ketebalan tanah bagian atas	= 0-20 cm = 0,2 m
Jadi, bobot tanah seluas 1 ha	= 10.000 m <sup>2</sup> x 1 g/cm <sup>3</sup> x 0,2 m = 2.10 <sup>6</sup> kg
Berat Tanah 1 Polybag	= Berat Tanah 1 ha / Populasi Tanaman = $\frac{2000.000 \text{ kg}}{200.000 \text{ tanaman/ha}}$ = 10 kg/polybag

## Lampiran 7. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Kotoran Kambing

Perlakuan pemberian pupuk kotoran kambing yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10 ton/ha, 20 ton/ha, dan 30 ton/ha. Kebutuhan pupuk kotoran kambing dalam media tanam 10 kg/polybag adalah sebagai berikut :

Diketahui:

$$\text{Luas tanah 1 ha} = 10.000 \text{ m}^2$$

$$\text{Jarak tanam edamame} = 25 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 0,25 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$$

$$\text{Populasi tanaman edamame/ha} = \frac{10.000 \text{ m}^2}{0,25 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}} = 200.000 \text{ tanaman/ha}$$

Sehingga :

$$\begin{aligned} \text{Perlakuan (k}_1\text{)} &= \frac{10 \text{ ton/ha}}{200.000 \text{ tanaman/ha}} \\ &= \frac{10.000 \text{ kg pupuk kotoran kambing/tanaman}}{200.000 \text{ tanaman/ha}} \end{aligned}$$

$$= 0,05 \text{ kg pupuk kotoran kambing/polybag}$$

$$= 50 \text{ g pupuk kotoran kambing/polybag}$$

$$\begin{aligned} \text{Perlakuan (k}_2\text{)} &= \frac{20 \text{ ton/ha}}{200.000 \text{ tanaman/ha}} \\ &= \frac{20.000 \text{ kg pupuk kotoran kambing/tanaman}}{200.000 \text{ tanaman/ha}} \end{aligned}$$

$$= 0,1 \text{ kg pupuk kotoran kambing/polybag}$$

$$= 100 \text{ g pupuk kotoran kambing/polybag}$$

$$\begin{aligned} \text{Perlakuan (k}_3\text{)} &= \frac{30 \text{ ton/ha}}{200.000 \text{ tanaman/ha}} \\ &= \frac{30.000 \text{ kg pupuk kotoran kambing/tanaman}}{200.000 \text{ tanaman/ha}} \end{aligned}$$

$$= 0,15 \text{ kg pupuk kotoran kambing/polybag}$$

$$= 150 \text{ g pupuk kotoran kambing/polybag}$$

## Lampiran 8. Perhitungan Kebutuhan Kapur Dolomit

Diketahui :

$$\text{Bobot tanah 1 ha} = 2 \times 10^6 \text{ kg/ha}$$

$$\text{pH tanah aluvial} = 3,92$$

$$\text{Al-dd} = 1,74 \text{ cmol/kg}$$

Menurut Hakim, dkk., (1986) untuk mengendalikan unsur Al dan menaikkan pH tanah menjadi 6,0 dibutuhkan sebanyak 2,1 x Al-dd, setara dengan 2,1 ton  $\text{CaCO}_3/\text{ha}$ . Berdasarkan hasil analisis tanah diperoleh kandungan Al-dd 1,74 cmol/kg, maka banyaknya kapur yang harus diberikan adalah :

$$= 2,1 \text{ me} \times \text{Al} - \text{dd}$$

$$= 2,1 \text{ me} \times 1,74 \text{ cmol/kg}$$

$$= 3,654 \text{ ton CaCO}_3/\text{ha}$$

$$= 3.654 \text{ kg CaCO}_3/\text{ha}$$

Kapur yang digunakan adalah kapur dolomit dengan daya netralisir 97,21 % maka kapur dolomit yang diperlukan sebanyak :

$$= \frac{\text{daya netralisir kapur (100\%)}}{\text{daya netralisir kapur yang digunakan}} \times \text{CaCO}_3$$

$$= 100/97,21 \times 3.654 \text{ kg/ha}$$

$$= 3.758,87254 \text{ kg/ha}$$

Kebutuhan dolomit untuk setiap 10 kg polybag tanah aluvial :

$$= \text{media tanah / bobot tanah per ha} \times \text{keperluan kapur per ha}$$

$$= 10/2.10^6 \times 3.758,87254 \text{ kg/ha}$$

$$= 0,018794 \text{ kg/polybag}$$

$$= 18,794 \text{ g/polybag}$$

$$= 19 \text{ g/polybag}$$

## Lampiran 9. Perhitungan Kebutuhan Pupuk NPK

Perlakuan pemberian pupuk pupuk NPK yang digunakan dalam penelitian ini adalah 150 kg/ha, 300 kg/ha, dan 450 kg/ha. Kebutuhan pupuk NPK dalam media tanam 10 kg/polybag adalah sebagai berikut :

Diketahui:

$$\text{Luas lahan 1 ha} = 10.000 \text{ m}^2$$

$$\text{Jarak tanam} = 25 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} = 0,25 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 0,05 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah Populasi Tanaman} = \frac{10.000}{0,05} = 200.000 \text{ tanaman/ha}$$

Sehingga :

$$\begin{aligned} \text{Perlakuan (p}_1\text{)} &= \frac{\text{dosis pupuk/ha}}{\text{jumlah tanaman/ha}} \\ &= \frac{150 \text{ kg/ha}}{200.000 \text{ tanaman/ha}} \\ &= 0,00075 \text{ kg/polybag} \\ &= 0,75 \text{ g/polybag} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perlakuan (p}_2\text{)} &= \frac{\text{dosis pupuk/ha}}{\text{jumlah tanaman/ha}} \\ &= \frac{300 \text{ kg/ha}}{200.000 \text{ tanaman/ha}} \\ &= 0,0015 \text{ kg/polybag} \\ &= 1,5 \text{ g/polybag} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Perlakuan (p}_3\text{)} &= \frac{\text{dosis pupuk/ha}}{\text{jumlah tanaman/ha}} \\ &= \frac{450 \text{ kg/ha}}{200.000 \text{ tanaman/ha}} \\ &= 0,00225 \text{ kg/polybag} \\ &= 2,25 \text{ g/polybag} \end{aligned}$$

## Lampiran 10. Hasil Analisis pH Setelah Inkubasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
FAKULTAS PERTANIAN LABORATORIUM KIMIA DAN  
KESUBURAN TANAH

Jl. Prof. DR. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124 telepon (0561) 740191 Kotak pos 1049

Nama Pemesan : JANUAR ALDI  
No. Analisis : 82/LKKT/2022

### HASIL ANALISIS TANAH

No.	Kode sampel	PARAMETER ANALISIS	
		pH (setelah inkubasi)	
		H <sub>2</sub> O	
1	K1 P1	6,10	
2	K1 P2	6,18	
3	K1 P3	5,94	
4	K2 P1	6,00	
5	K2 P2	5,99	
6	K2 P3	5,96	
7	K3 P1	6,17	
8	K3 P2	6,20	
9	K3 P3	6,12	

Parameter yang dianalisis sesuai permintaan

Sampel diambil sendiri diluar tanggung jawab  
Lab. Kimia dan Kesuburan Tanah

Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh  
yang diuji dan tidak untuk diperbanyak

Pontianak, 07 Februari 2022  
Kepala Laboratorium  
Kimia dan Kesuburan Tanah  
  
RINTO MANURUNG, S.P., M.P.  
NIP. 198009272015041001

**Lampiran 11. Data Rerata Tinggi Tanaman Umur 2 MST (cm)**

Tinggi Tanaman 2 MST						
Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Ulangan	Pupuk NPK (kg/ha)			Total	Rerata
		150	300	450		
10	I	15,65	16,02	16,89	48,56	16,19
	II	16,37	16,55	15,82	48,74	16,25
	III	16,17	15,95	16,36	48,48	16,16
Jumlah		48,19	48,52	49,07	145,78	
Rerata		16,06	16,17	16,36		16,20
20	I	15,22	15,12	15,61	45,95	15,32
	II	16,34	15,67	16,45	48,46	16,15
	III	15,77	15,15	15,56	46,48	15,49
Jumlah		47,33	45,94	47,62	140,89	
Rerata		15,78	15,31	15,87		15,65
30	I	15,75	17,37	15,45	48,57	16,19
	II	16,57	15,43	16,75	48,75	16,25
	III	15,78	16,72	16,72	49,22	16,41
Jumlah		48,10	49,52	48,92	146,54	
Rerata		16,03	16,51	16,31		16,28
<b>Total</b>		143,62	143,98	145,61	433,21	
<b>Rerata</b>		15,96	16,00	16,18		16,04

**Lampiran 12. Data Rerata Tinggi Tanaman Umur 3 MST (cm)**

Tinggi Tanaman 3 MST						
Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Ulangan	Pupuk NPK (kg/ha)			Total	Rerata
		150	300	450		
10	I	24,85	25,67	26,75	77,27	25,76
	II	26,67	27,65	27,01	81,33	27,11
	III	26,52	26,42	28,78	81,72	27,24
Jumlah		78,04	79,74	82,54	240,32	
Rerata		26,01	26,58	27,51		26,70
20	I	28,43	26,64	28,92	83,99	28,00
	II	26,75	26,58	28,87	82,20	27,40
	III	27,55	28,52	26,27	82,34	27,45
Jumlah		82,73	81,74	84,06	248,53	
Rerata		27,58	27,25	28,02		27,61
30	I	25,67	27,45	26,33	79,45	26,48
	II	25,78	27,82	26,21	79,81	26,60
	III	26,79	26,55	25,98	79,32	26,44
Jumlah		78,24	81,82	78,52	238,58	
Rerata		26,08	27,27	26,17		26,51
<b>Total</b>		239,01	243,30	245,12	727,43	
<b>Rerata</b>		26,56	27,03	27,24		26,94

**Lampiran 13. Data Rerata Tinggi Tanaman Umur 4 MST (cm)**

Tinggi Tanaman 4 MST						
Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Ulangan	Pupuk NPK (kg/ha)			Total	Rerata
		150	300	450		
10	I	33,22	32,75	34,62	100,59	33,53
	II	34,51	32,20	34,00	100,71	33,57
	III	34,41	32,42	33,87	100,70	33,57
Jumlah		102,14	97,37	102,49	302,00	
Rerata		34,05	32,46	34,16		33,56
20	I	32,71	34,87	33,72	101,30	33,77
	II	32,17	33,13	34,40	99,70	33,23
	III	32,55	31,16	30,77	94,48	31,49
Jumlah		97,43	99,16	98,89	295,48	
Rerata		32,48	33,05	32,96		32,83
30	I	33,87	33,56	33,72	101,15	33,72
	II	32,12	33,14	32,82	98,08	32,69
	III	33,82	33,05	34,97	101,84	33,95
Jumlah		99,81	99,75	101,51	301,07	
Rerata		33,27	33,25	33,84		33,45
<b>Total</b>		299,38	296,28	302,89	898,55	
<b>Rerata</b>		33,26	32,92	33,65		33,28

**Lampiran 14. Data Rerata Jumlah Cabang Umur 2 MST (cabang)**

Jumlah Cabang 2 MST						
Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Ulangan	Pupuk NPK (kg/ha)			Total	Rerata
		150	300	450		
10	I	2,50	2,25	3,00	7,75	2,58
	II	3,25	2,50	3,00	8,75	2,92
	III	2,50	2,25	2,00	6,75	2,25
Jumlah		8,25	7,00	8,00	23,25	
Rerata		2,75	2,33	2,67		2,58
20	I	3,00	2,00	2,50	7,50	2,50
	II	2,75	3,00	2,00	7,75	2,58
	III	2,00	3,00	2,00	7,00	2,33
Jumlah		7,75	8,00	6,50	22,25	
Rerata		2,58	2,67	2,17		2,47
30	I	2,00	3,00	2,50	7,50	2,50
	II	3,00	2,00	3,00	8,00	2,67
	III	2,00	2,25	2,00	6,25	2,08
Jumlah		7,00	7,25	7,50	21,75	
Rerata		2,33	2,42	2,50		2,42
<b>Total</b>		23,00	22,25	22,00	67,25	
<b>Rerata</b>		2,56	2,47	2,44		2,49

**Lampiran 15.** Data Rerata Jumlah Cabang Umur 3 MST (cabang)

Jumlah Cabang 3 MST						
Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Ulangan	Pupuk NPK (kg/ha)			Total	Rerata
		150	300	450		
10	I	4,00	4,25	4,25	12,50	4,17
	II	4,00	3,75	3,75	11,50	3,83
	III	4,75	4,00	4,00	12,75	4,25
Jumlah		12,75	12,00	12,00	36,75	
Rerata		4,25	4,00	4,00		4,08
20	I	3,75	3,75	4,25	11,75	3,92
	II	4,25	3,75	3,00	11,00	3,67
	III	3,75	4,00	4,25	12,00	4,00
Jumlah		11,75	11,50	11,50	34,75	
Rerata		3,92	3,83	3,83		3,86
30	I	3,75	4,75	3,75	12,25	4,08
	II	4,25	3,00	4,50	11,75	3,92
	III	3,75	3,00	4,00	10,75	3,58
Jumlah		11,75	10,75	12,25	34,75	
Rerata		3,92	3,58	4,08		3,86
<b>Total</b>		36,25	34,25	35,75	106,25	
<b>Rerata</b>		4,03	3,81	3,97		3,94

**Lampiran 16.** Data Rerata Jumlah Cabang Umur 4 MST (cabang)

Jumlah Cabang 4 MST						
Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Ulangan	Pupuk NPK (kg/ha)			Total	Rerata
		150	300	450		
10	I	7,50	7,50	6,25	21,25	7,08
	II	7,00	5,50	7,75	20,25	6,75
	III	6,50	7,50	7,25	21,25	7,08
Jumlah		21,00	20,50	21,25	62,75	
Rerata		7,00	6,83	7,08		6,97
20	I	6,75	6,75	6,75	20,25	6,75
	II	8,25	5,50	8,50	22,25	7,42
	III	9,00	7,50	8,25	24,75	8,25
Jumlah		24,00	19,75	23,50	67,25	
Rerata		8,00	6,58	7,83		7,47
30	I	6,25	9,50	6,75	22,50	7,50
	II	7,50	8,25	8,25	24,00	8,00
	III	6,50	7,75	7,75	22,00	7,33
Jumlah		20,25	25,50	22,75	68,50	
Rerata		6,75	8,50	7,58		7,61
<b>Total</b>		65,25	65,75	67,50	198,50	
<b>Rerata</b>		7,25	7,31	7,50		7,35

**Lampiran 17. Data Volume Akar (cm<sup>3</sup>)**

Volume Akar						
Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Ulangan	Pupuk NPK (kg/ha)			Total	Rerata
		150	300	450		
10	I	20,00	22,00	20,00	62,00	20,67
	II	20,00	14,00	18,00	52,00	17,33
	III	18,00	16,00	18,00	52,00	17,33
Jumlah		58,00	52,00	56,00	166,00	
Rerata		19,33	17,33	18,67		18,44
20	I	16,00	20,00	14,00	50,00	16,67
	II	14,00	22,00	20,00	56,00	18,67
	III	16,00	18,00	22,00	56,00	18,67
Jumlah		46,00	60,00	56,00	162,00	
Rerata		15,33	20,00	18,67		18,00
30	I	20,00	18,00	14,00	52,00	17,33
	II	14,00	18,00	14,00	46,00	15,33
	III	22,00	22,00	14,00	58,00	19,33
Jumlah		56,00	58,00	42,00	156,00	
Rerata		18,67	19,33	14,00		17,33
<b>Total</b>		160,00	170,00	154,00	484,00	
<b>Rerata</b>		17,78	18,89	17,11		17,93

**Lampiran 18. Data Berat Kering Tanaman (g)**

Berat Kering Tanaman						
Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Ulangan	Pupuk NPK (kg/ha)			Total	Rerata
		150	300	450		
10	I	7,76	6,89	10,23	24,88	8,29
	II	8,25	6,24	6,74	21,23	7,08
	III	6,75	6,65	9,87	23,27	7,76
Jumlah		22,76	19,78	26,84	69,38	
Rerata		7,59	6,59	8,95		7,71
20	I	5,39	6,79	6,65	18,83	6,28
	II	5,59	7,89	6,25	19,73	6,58
	III	5,25	8,76	10,25	24,26	8,09
Jumlah		16,23	23,44	23,15	62,82	
Rerata		5,41	7,81	7,72		6,98
30	I	11,78	8,23	7,89	27,90	9,30
	II	9,81	7,12	6,74	23,67	7,89
	III	7,82	8,67	7,14	23,63	7,88
Jumlah		29,41	24,02	21,77	75,20	
Rerata		9,80	8,01	7,26		8,36
<b>Total</b>		68,40	67,24	71,76	207,40	
<b>Rerata</b>		7,60	7,47	7,97		7,68

**Lampiran 19.** Data Rerata Jumlah Polong per Tanaman (buah)

Jumlah Polong per Tanaman						
Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Ulangan	Pupuk NPK (kg/ha)			Total	Rerata
		150	300	450		
10	I	25,33	33,00	28,33	86,66	28,89
	II	33,33	36,33	30,00	99,66	33,22
	III	29,00	29,66	31,00	89,66	29,89
Jumlah		87,66	98,99	89,33	275,98	
Rerata		29,22	33,00	29,78		30,66
20	I	36,33	37,00	38,33	111,66	37,22
	II	35,00	33,66	38,33	106,99	35,66
	III	41,33	35,33	34,66	111,32	37,11
Jumlah		112,66	105,99	111,32	329,97	
Rerata		37,55	35,33	37,11		36,66
30	I	35,00	25,66	40,00	100,66	33,55
	II	39,33	30,00	41,33	110,66	36,89
	III	32,33	32,66	30,33	95,32	31,77
Jumlah		106,66	88,32	111,66	306,64	
Rerata		35,55	29,44	37,22		34,07
<b>Total</b>		306,98	293,30	312,31	912,59	
<b>Rerata</b>		34,11	32,59	34,70		33,80

**Lampiran 20.** Data Rerata Bobot Polong Segar per Tanaman (g)

Bobot Polong Segar per Tanaman						
Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Ulangan	Pupuk NPK (kg/ha)			Total	Rerata
		150	300	450		
10	I	70,93	86,49	75,69	233,11	77,70
	II	71,32	87,50	76,36	235,18	78,39
	III	74,33	106,13	74,33	254,79	84,93
Jumlah		216,58	280,12	226,38	723,08	
Rerata		72,19	93,37	75,46		80,34
20	I	79,52	112,63	80,77	272,92	90,97
	II	82,21	110,61	79,91	272,73	90,91
	III	87,13	102,33	74,98	264,44	88,15
Jumlah		248,86	325,57	235,66	810,09	
Rerata		82,95	108,52	78,55		90,01
30	I	113,18	98,63	100,66	312,47	104,16
	II	79,65	78,33	88,73	246,71	82,24
	III	66,56	86,90	112,85	266,31	88,77
Jumlah		259,39	263,86	302,24	825,49	
Rerata		86,46	87,95	100,75		91,72
<b>Total</b>		724,83	869,55	764,28	2358,66	
<b>Rerata</b>		80,54	96,62	84,92		87,36

**Lampiran 21. Data Rerata Jumlah Polong Isi (buah)**

Jumlah Polong Isi						
Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Ulangan	Pupuk NPK (kg/ha)			Total	Rerata
		150	300	450		
10	I	21,33	29,33	28,33	78,99	26,33
	II	29,33	32,00	27,33	88,66	29,55
	III	26,66	25,00	25,33	76,99	25,66
<b>Jumlah</b>		77,32	86,33	80,99	244,64	
<b>Rerata</b>		25,77	28,78	27,00		27,18
20	I	31,66	35,33	35,33	102,32	34,11
	II	25,66	30,66	36,66	92,98	30,99
	III	37,33	31,33	32,33	100,99	33,66
<b>Jumlah</b>		94,65	97,32	104,32	296,29	
<b>Rerata</b>		31,55	32,44	34,77		32,92
30	I	31,00	23,66	35,00	89,66	29,89
	II	33,33	28,00	41,00	102,33	34,11
	III	29,33	33,00	28,00	90,33	30,11
<b>Jumlah</b>		93,66	84,66	104,00	282,32	
<b>Rerata</b>		31,22	28,22	34,67		31,37
<b>Total</b>		265,63	268,31	289,31	823,25	
<b>Rerata</b>		29,51	29,81	32,15		30,49

**Lampiran 22. Data Rerata Jumlah Polong Hampa (buah)**

Jumlah Polong Hampa						
Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Ulangan	Pupuk NPK (kg/ha)			Total	Rerata
		150	300	450		
10	I	3,66	2,00	3,33	8,99	3,00
	II	2,66	3,00	3,00	8,66	2,89
	III	3,00	2,66	2,33	7,99	2,66
<b>Jumlah</b>		9,32	7,66	8,66	25,64	
<b>Rerata</b>		3,11	2,55	2,89		2,85
20	I	3,00	4,33	2,66	9,99	3,33
	II	2,66	3,66	2,33	8,65	2,88
	III	4,00	3,33	2,33	9,66	3,22
<b>Jumlah</b>		9,66	11,32	7,32	28,30	
<b>Rerata</b>		3,22	3,77	2,44		3,14
30	I	3,33	3,66	4,00	10,99	3,66
	II	3,33	2,66	2,66	8,65	2,88
	III	3,00	3,00	3,66	9,66	3,22
<b>Jumlah</b>		9,66	9,32	10,32	29,30	
<b>Rerata</b>		3,22	3,11	3,44		3,26
<b>Total</b>		28,64	28,30	26,30	83,24	
<b>Rerata</b>		3,18	3,14	2,92		3,08

**Lampiran 23.** Data Rerata Jumlah Bintil Akar (bintil)

Jumlah Bintil Akar						
Pupuk Kotoran Kambing (ton/ha)	Ulangan	Pupuk NPK (kg/ha)			Total	Rerata
		150	300	450		
10	I	0,00	0,66	0,00	0,66	0,22
	II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	III	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jumlah		0,00	0,66	0,00	0,66	
Rerata		0,00	0,22	0,00		0,07
20	I	0,00	0,66	5,00	5,66	1,89
	II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	III	0,00	2,00	0,00	2,00	0,67
Jumlah		0,00	2,66	5,00	7,66	
Rerata		0,00	0,89	1,67		0,85
30	I	25,00	29,00	29,33	83,33	27,78
	II	30,33	28,33	27,33	85,99	28,66
	III	31,33	28,66	33,00	92,99	31,00
Jumlah		86,66	85,99	89,66	262,31	
Rerata		28,89	28,66	29,89		29,15
<b>Total</b>		86,66	89,31	94,66	270,63	
<b>Rerata</b>		9,63	9,92	10,52		10,02

**Lampiran 24.** Data Rerata Suhu (°C) dan Kelembaban (%) Selama Penelitian dari Tanggal 5 Februari 2022 Sampai 27 April 2022

Tanggal	Suhu (°C)			Kelembaban (%)		
	Februari	Maret	April	Februari	Maret	April
1	-	29,8	31,4	-	81	83
2	-	30,6	31,1	-	82	85
3	-	30,5	31,0	-	84	82
4	-	28,2	31,2	-	87	85
5	31,0	29,0	30,9	83	89	85
6	29,6	29,3	29,2	86	85	83
7	30,2	29,4	30,4	83	84	83
8	30,8	30,7	29,1	83	88	89
9	29,6	30,0	30,9	83	86	85
10	28,0	29,7	29,7	86	86	88
11	30,6	30,1	31,1	83	83	84
12	30,4	29,8	30,0	82	87	84
13	30,6	30,4	30,1	78	84	87
14	29,9	30,7	29,5	83	84	87
15	28,7	29,2	30,0	85	87	84
16	31,1	29,6	28,8	80	85	87
17	31,0	29,1	29,0	82	86	90
18	30,3	30,1	29,2	83	85	87
19	29,2	29,8	29,7	81	86	88
20	28,3	28,4	30,5	87	89	85
21	30,5	29,2	29,9	61	87	88
22	30,3	30,4	31,0	84	85	85
23	31,0	29,8	31,3	82	86	84
24	29,1	29,6	27,1	88	85	90
25	29,7	29,1	28,4	82	88	89
26	30,6	30,2	29,8	82	83	87
27	29,6	30,8	31,5	84	82	84
28	29,9	30,7	-	83	84	-
29	-	31,2	-	-	83	-
30	-	31,3	-	-	84	-
31	-	30,8	-	-	85	-
Total	720	927,5	1647,5	1974	2640	4614
Rerata	30,0	29,9	30,1	82	88	86

**Lampiran 25.** Data Rerata Curah Hujan (mm) Selama Penelitian dari Tanggal 5 Februari 2022 Sampai 27 April 2022

Tanggal	Curah Hujan (mm)		
	Februari	Maret	April
1	-	0	0
2	-	0	0
3	-	0	14
4	-	47	0
5	7	50	17
6	51	38	0
7	6	12	0
8	0	0	14
9	0	0	0
10	70	0	11
11	21	0	0
12	7	16	0
13	0	22	6
14	57	27	9
15	34	9	0
16	0	0	49
17	0	0	63
18	64	19	7
19	52	40	14
20	31	98	0
21	0	65	24
22	0	0	0
23	0	38	0
24	41	50	81
25	0	64	79
26	0	0	62
27	0	0	0
28	0	0	-
29	-	0	-
30	-	0	-
31	-	0	-
Total	444,1	595	450
Rerata	37	39,66	32,14
Jumlah Hari Hujan	12	15	14

**Lampiran 26.** Tanaman Kedelai Edamame Umur 2 MST, 3 MST, dan 4 MST



**Umur  
2 MST**



**Umur  
3 MST**



**Umur  
4 MST**

**Lampiran 27.** Foto Bunga dan Pembentukan Polong Kedelai Edamame



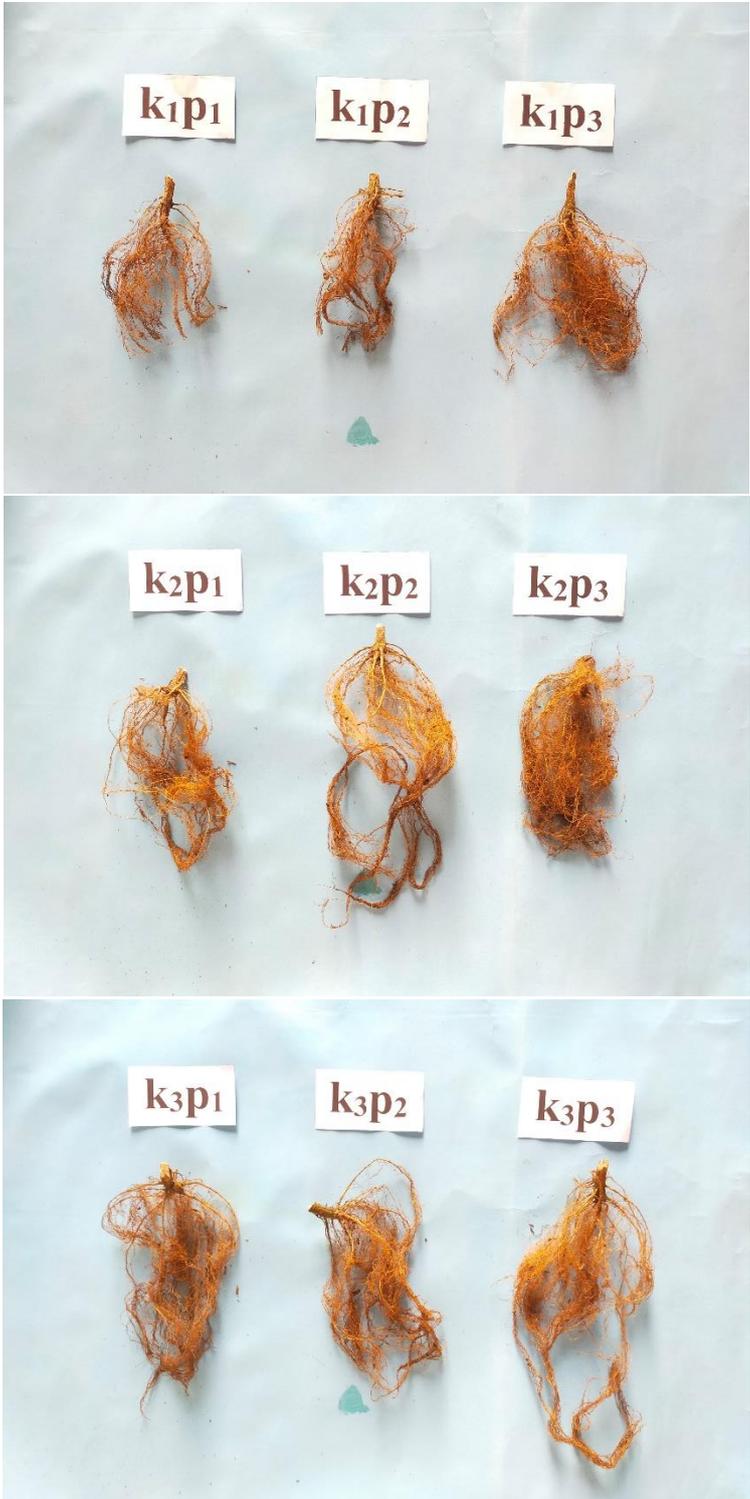
**Lampiran 28.** Foto Keseluruhan Tanaman Kedelai Edamame pada Umur 65 HST



**Lampiran 29.** Perbandingan Tanaman Kedelai Edamame antar Perlakuan pada Umur 4 MST



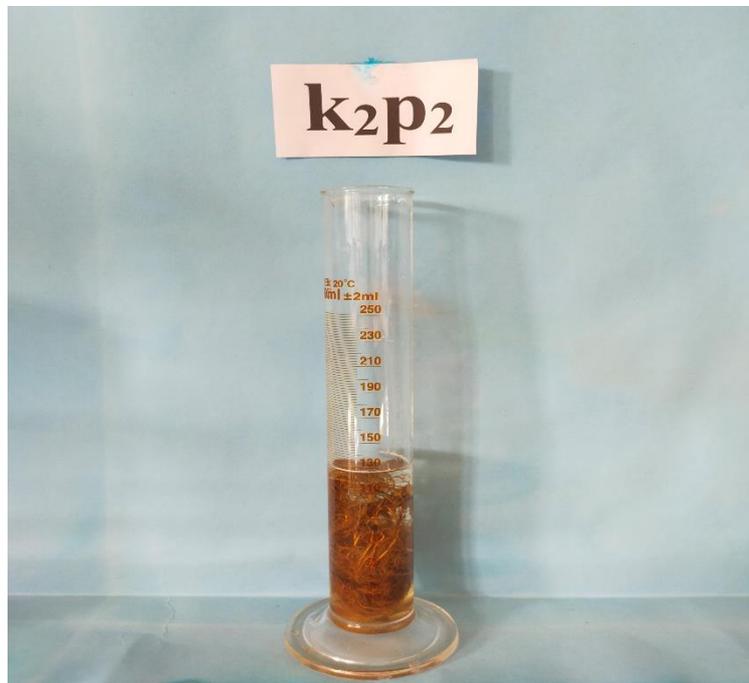
**Lampiran 30.** Perbandingan Performa Penampilan Akar Tanaman pada Umur 4 MST



**Lampiran 31. Pengukuran Berat Kering Tanaman**



**Lampiran 32. Pengukuran Volume Akar Tanaman**



**Lampiran 33.** Hasil Panen Kedelai Edamame Setiap Perlakuan



**Lampiran 34.** Perbandingan Jumlah Bintil Akar

