



*Prosiding Seminar Nasional Pertanian Pesisir (SENATASI)  
Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu  
Bengkulu, 29 November 2023*

## **RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L.) TERHADAP PENGAPURAN DI ULTISOLS**

*Growth and Yield Response of Mung beans (*Vigna radiata* L.) on Liming in Ultisols*

**Rahayu Widiastuti<sup>1</sup>, Zainal Muktamar<sup>2\*</sup>, Eko Supriyono<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>)Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

<sup>2</sup>) Program Studi Ilmu Tanah, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

\*Corresponding author : muktamar@unib.ac.id

### **ABSTRAK**

Tanaman kacang hijau merupakan salah satu tanaman Leguminosae yang cukup penting di Indonesia. Permintaan terhadap kacang hijau cukup tinggi dan cenderung meningkat dari tahun ke tahun, sementara peningkatan laju luas areal tanamannya masih di bawah jagung dan kedelai. Perluasan areal tanaman dapat dilakukan pada lahan marginal seperti Ultisols. Tanah ini memiliki kendala utama keasaman yang tinggi sehingga tanaman dapat mengalami keracunan Al. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan varietas kacang hijau yang memiliki pertumbuhan dan hasil tertinggi pada lahan Ultisols dan menentukan dosis dolomit yang optimal untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau di Ultisols. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Mei 2021 di Talang Kering, Kelurahan Pematang Gubernur, Kecamatan Muara Bangkahulu, Kota Bengkulu pada ketinggian  $\pm 22$  meter diatas permukaan laut (mdpl). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) Split Plot dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama berupa dosis kapur dolomit sebagai petak utama (*Main Plot*) yaitu yaitu K1= 0 ton/ha, K2= 1,6 ton/ha, K3= 3,2 ton/ha. Faktor kedua adalah varietas kacang hijau sebagai anak petak (*Sub Plot*) yaitu V1= Varietas Vima 1, V2= Varietas Vima 2, V3= Varietas Vima 3, V4= Varietas Vima 4 dan V5= Varietas Kutilang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat efek kombinasi antara dosis kapur dengan lima varietas kacang hijau terhadap semua variable yang diamati. Pemberian dosis kapur 3,2 ton/ha menghasilkan umur berbunga dan bobot biji kacang hijau yang paling tinggi. Dari kelima varietas yang diujikan memiliki pertumbuhan dan hasil setara.

---

Kata Kunci : Ultisols, kacang hijau, dolomit, tanah asam

### ABSTRACT

Mung beans are an important legume in Indonesia. The demand for this commodity is relatively high and has increased in the last several years; however, the increase in the rate of its cropping area is lower than maize and soybeans. Marginal land such as Ultisols has the potential to increase the planting area. The main problem of this soil is high acidity so that the plant can undergo Al toxicity. The study intended to investigate the growth and yield of the Mung bean variety in Ultisols and to determine the optimum lime dose for the growth and yield of Mung beans in Ultisols. The study was carried out from February to May 2021 in Talang Kering, Pematang Gubernur Village, Muara Bangkahulu Sub-District, the City of Bengkulu. The experimental design was a Randomized Complete Block Design (RCBD) with a Split plot arrangement. The main plot was a doze of dolomite consisting of K1= 0 ton/ha, K2= 1,6 ton/ha, K3= 3,2 ton/ha, and sub plot was Mung beans variety (V1= Varietas Vima 1, V2= Varietas Vima 2, V3= Varietas Vima 3, V4= Varietas Vima 4 dan V5= Varietas Kutilang). The study revealed that there was no significant effect of the treatment combination of lime and 5 Mung beans varieties on variables observed in this study. The application of dolomite at the rate of 3.2 ton ha<sup>-1</sup> resulted in the highest flowering period and seed weight of Mung beans. Five varieties of Mung beans tested in this study had equivalent growth and yield.

---

Key word : Ultisols, Mung beans, dolomite, acid soil

### PENDAHULUAN

Tanaman kacang hijau merupakan salah satu tanaman legum yang cukup penting di Indonesia dan menduduki posisi ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. Permintaan terhadap kacang hijau cukup tinggi dan cenderung meningkat dari tahun ke tahun, sementara peningkatan laju luas areal tanamnya masih di bawah jagung dan kedelai. Hal ini dikarenakan tanaman kacang hijau termasuk tanaman pangan multiguna, yakni sebagai bahan pangan, pakan ternak, penutup tanah. Dalam keseharian kacang hijau dikonsumsi sebagai bubur, sayur (tauge), dan kue-kue yang berguna bagi kesehatan tubuh, juga berkhasiat sebagai obat tradisional. Bubur kacang hijau baik untuk penderita penyakit beri-beri, sedangkan tauge kacang hijau merupakan sumber vitamin E yang berkhasiat sebagai anti sterilitas (Wahyudin et al., 2015). Kandungan gizi kacang hijau meliputi karbohidrat 62,90 g, protein 20,00 g, lemak 1,20 g, juga mengandung vitamin A 157,00 SI, vitamin B1 0,64 g, vitamin C 6,00 g dan mineral Ca, P, Fe, serta mengandung 345 g kalori (Roslim, 2015). Produksi kacang hijau perlu ditingkatkan, karena kebutuhannya cenderung terus meningkat sepanjang tahun, sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk dan semakin tinggi kesadaran masyarakat akan kesehatan.

Provinsi Bengkulu merupakan salah satu wilayah penghasil kacang hijau di Indonesia. Namun produksi kacang hijau pada 5 tahun terakhir mengalami penurunan yang signifikan. Pada tahun 2014 produksi kacang hijau Provinsi Bengkulu sebesar 1.154 ton, pada tahun 2015 menurun menjadi 662 ton, kemudian pada tahun 2016 menurun menjadi 400 ton, pada tahun 2017 produksi kacang hijau terus mengalami penurunan menjadi 349 ton, dan pada tahun 2018 mengalami penurunan menjadi 344 ton (Badan Pusat Statistik, 2018). Penurunan produksi kacang tanah ini pada umumnya disebabkan oleh produktivitas lahan pertanaman kacang hijau

yang masih rendah, terutama disebabkan oleh kondisi lahan pertanian yang kurang subur. Sebagian besar lahan pertanian di wilayah Provinsi Bengkulu yang cocok untuk pengembangan tanaman kacang hijau adalah lahan kering berupa tanah ordo Ultisols yang tergolong marginal.

Ultisols merupakan tanah tua yang telah mengalami proses pelapukan dan pencucian lanjut sehingga mineral tanah didominasi oleh liat berupa oksida Al dan Si dan bersifat masam. Selain tingkat kesuburan yang rendah, masalah utama Ultisols adalah tingkat kejenuhan Al dan kemasaman tanah tinggi yang menghambat pertumbuhan tanaman dan menjadikan produktivitas rendah (Putri et al. 2014). Ultisols termasuk bagian terluas dari lahan kering yang ada di Indonesia yaitu 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari total luas daratan. Adapun secara umum sifat dari Ultisols memiliki tingkat keasaman dan kejenuhan Al yang tinggi, kandungan hara dan bahan organik yang rendah serta peka terhadap erosi. Selain itu, Ultisols memiliki pH (3,10 – 5), kecuali Ultisols dari batu gamping yang pH-nya netral hingga agak masam (pH 6,5 – 6,8) dengan kejenuhan basa < 35%. Ultisols yang memiliki pH kurang dari 4,5, kation Al dapat ditukar didominasi bentuk  $Al^{3+}$  sehingga menghambat pertumbuhan akar. Disamping itu, tanah dengan pH kurang dari 5,0 dapat menurunkan ketersediaan unsur hara. Kendala Ultisols lainnya adalah unsur P yang terfiksasi oleh Al terlarut yang tinggi (Wijanarko dan Taufiq, 2004). Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman pada Ultisols adalah pengapuran yang diharapkan dapat mengatasi kesuburannya.

Sejak tahun 1945-2014 terdapat 22 varietas unggul kacang hijau yang telah dilepas. Penggunaan varietas unggul untuk pertanaman kacang hijau masih sedikit dilakukan dan belum semua varietas unggul digunakan oleh petani, hal ini menjadi salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya produksi kacang hijau (Virgundari et al., 2013).

Penggunaan varietas unggul merupakan salah satu komponen teknologi untuk pengembangan produktivitas kacang hijau. Varietas unggul merupakan hasil introduksi, persilangan, mutasi atau varietas lokal. Hasil rata-rata varietas kacang hijau berkisar antara 0.90- 1.98 ton/ha dengan ukuran biji (bobot 100 biji) 2.5-7.8 g, dan umur panen antara 51-100 hari (Trustinah et al., 2015). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan varietas kacang hijau yang memiliki pertumbuhan dan hasil tertinggi pada lahan Ultisols dan menentukan dosis dolomit yang optimal untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau di Ultisols.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Mei 2021 di Lahan Penelitian Talang Kering, Kelurahan Pematang Gubernur, Kecamatan Muara Bangkahulu, Provinsi Bengkulu dengan ordo Ultisols pada ketinggian tempat  $\pm 22$  mdpl. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 2 faktor perlakuan yang disusun secara *split plot* (petakan terbagi). Faktor pertama: 3 taraf dosis kapur sebagai petak utama, sedangkan faktor kedua: 5 varietas kacang hijau sebagai anak petak. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 45 satuan percobaan.

Petak utama adalah tiga taraf dosis kapur yaitu:

K<sub>0</sub>: 0 ton/ ha

K<sub>2</sub>: 1,6 ton//ha (setara dengan 1 x Al-dd)

K<sub>3</sub>: 3,2 ton/ha (setara dengan 2 x Al-dd)

Anak petak adalah lima varietas kacang hijau terdiri dari:

V<sub>1</sub>. Varietas Vima 1

V<sub>2</sub>. Varietas Vima 2

V<sub>3</sub>. Varietas Vima 3

V<sub>4</sub>. Varietas Vima 4

V<sub>5</sub>. Varietas Kutilang

## **Tahapan Penelitian**

### **Pengambilan Sampel Tanah**

Sebelum penelitian dilakukan, sampel tanah diambil secara komposit pada kedalaman 0-20 cm. Sampel kemudian dikering-anginkan, digerus dan diayak dengan ayakan 0.5 mm. Sampel tanah dianalisis kadar Al-dd dengan metode titrasi dengan HCl 1N setelah diekstrak dengan KCl 1N. Hasil analisis Al-dd kemudian digunakan sebagai dasar untuk menetapkan dosis dolomit. Selain Al, sampel juga dianalisis pH dengan pH meter pada rasio tanah dan aquadest 1:1, N total dengan metode Kejdahl, P dengan metode Bray I dan K dengan flamefotometer setelah ekstraksi menggunakan amonium asetat 1N.

### **Persiapan benih**

Benih yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang hijau yang bersertifikat dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) Malang. Kriteria benih kacang hijau yang disiapkan dalam penelitian ini adalah benih kacang hijau yang sudah dilakukan pemilihan yang sama ukurannya, seragam dan tidak terserang hama dan penyakit. Kemudian benih direndam dalam air hangat selama 10 menit yang bertujuan untuk memecahkan dormansi benih.

### **Penanaman**

Penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang tanam dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm. Lubang tanam dibuat dengan menggunakan tugal sedalam 3 – 4 cm, setiap lubang diberi 2 benih kacang hijau, kemudian lubang tanam ditutup dengan tanah. Setelah bibit ditanam lalu disiram hingga cukup basah.

### **Pemupukan**

Pemupukan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu, dengan dosis 50 kg/ha urea, 25 kg/ha SP-36, dan 50 kg/ha KCl. Pemupukan pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam (HST) terdiri atas ½ bagian pupuk urea dan seluruh pupuk SP-36 dan KCl, kemudian pemupukan kedua dilakukan sebanyak ½ bagian pupuk urea pada saat umur tanaman 28 hari setelah tanam (HST). Cara pemupukan yaitu dengan menggunakan pupuk tunggal, kemudian dibuat larikan dekat barisan tanaman (sekitar 5 cm dari barisan tanaman dalam kedalaman 3-5 cm), pupuk ditabur disepanjang larikan kemudian ditutup kembali dengan tanah.

## **Variabel Pengamatan**

### **a. Tinggi Tanaman (cm)**

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman dari pangkal batang sampai titik tumbuh atau pucuk tanaman dengan menggunakan meteran. Pengamatan dilakukan pada umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam.

### **b. Diameter Batang (mm)**

Diameter batang diukur pada titik tengah antara pangkal batang dengan titik daun paling bawah pada saat akhir fase pengisian polong pertama. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong digital. Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu sekali dimulai sejak tanaman berumur 2 MST hingga umur 8 MST.

### **c. Jumlah Cabang Produktif**

Pengamatan jumlah cabang dilakukan dengan cara menghitung jumlah cabang produktif per tanaman pada saat umur 30, 45, dan 60 hari setelah tanam.

### **d. Kehijauan Daun**

Tingkat kehijauan daun dapat diukur dengan menggunakan SPAD (Klorofil Meter) pada 3 daun berbeda yaitu daun atas, daun tengah, dan daun bawah. Daun yang diukur adalah daun yang melekat pada batang utama. Pengukuran dilakukan pada saat panen dan diambil pada setiap sampel tanaman yang diukur dan dijumlahkan kemudian dirata-ratakan untuk mewakili hasil satu perlakuan dalam satu petakan.

### **e. Umur Berbunga**

Umur berbunga ditentukan berdasarkan jumlah hari dari saat awal tanam hingga  $\geq 50$  % populasi dalam satu petak sudah muncul bunga mekar.

### **f. Jumlah Bintil Akar**

Pengamatan jumlah bintil akar dilakukan dengan menghitung bintil akar yang terdapat pada akar tanaman saat masa pembungaaan. Perhitungan jumlah bintil akar dilakukan dengan mencabut tanaman di luar sampel.

### **g. Jumlah Polong Per Tanaman**

Jumlah polong berisi dihitung per sampel dari polong yang bijinya telah terbentuk sempurna.

### **h. Panjang Rerata Polong**

Panjang polong diamati dengan cara mengukur panjang 5 polong per tanaman (sebagai sampel) menggunakan mistar pada saat panen dalam satuan cm.

### **i. Bobot 100 biji**

Bobot 100 biji diamati dengan cara menimbang 100 butir biji yang telah dikering jemur. Penimbangan menggunakan timbangan digital.

#### **j. Bobot Biji Kering per Tanaman**

Bobot biji per tanaman diamati dengan menimbang seluruh biji per tanaman sampel yang telah dikeringkan. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital.

#### **k. Bobot Biji Kering per Petak**

Bobot biji kering per petak diamati dengan cara mengalikan data bobot biji kering per tanaman dengan data jumlah tanaman produktif per petak.

### **2.6 Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analisis Varian (ANOVA) pada taraf 5%. Variabel yang datanya menunjukkan ada pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Gambaran Umum Penelitian**

Hasil analisis tanah awal menunjukkan bahwa tanah yang digunakan dalam penelitian ini memiliki pH (H<sub>2</sub>O) sebesar 5,09 dengan kandungan Al 1,42 me/100g serta berat volume tanah sebesar 1,16 g/cm<sup>3</sup>. Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa hasil analisis pH, tanah termasuk kategori masam.

Kacang hijau dapat tumbuh di segala macam tanah yang berdrainase baik. Namun, pertumbuhan terbaiknya pada tanah lempung dengan kadar bahan organik tinggi. Tanah yang mempunyai pH 5,8 paling ideal untuk pertumbuhan kacang hijau. Sedangkan tanah yang sangat asam tidak sesuai (cocok) untuk pertumbuhan tanaman karena penyediaan hara terhambat. Kacang hijau menghendaki tanah dengan kandungan hara (fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan belerang) yang cukup. Unsur hara ini penting untuk meningkatkan (Armaini, 2017).

Kondisi iklim di lahan selama penelitian berlangsung yaitu pada bulan Februari sampai bulan Mei tahun 2021 memiliki curah hujan perbulan berturut-turut 389 mm, 641 mm, 98 mm dan 212 mm. Suhu udara rata-rata yaitu 27,2°C, 27,1°C, 27,3°C dan 27,6°C. Rata-rata kelembaban udara berturut-turut 82,2%, 84,6%, 83,8% dan 84,9%, dan lama penyinaran matahari harian berturut-turut 6 jam, 5,4 jam, 5,8 jam dan 6 jam (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geosifika, 2021).

Secara umum tanaman tumbuh dengan normal karena faktor lingkungan yang mendukung. Kacang hijau termasuk tanaman tropis yang menghendaki suasana panas selama hidupnya. Tanaman ini dapat tumbuh baik di daerah dataran rendah hingga ketinggian 500 mdpl. Kondisi lingkungan yang dikehendaki tanaman kacang hijau adalah daerah bersuhu 20°-27° C, kelembaban udara antara 50%-70% dan cukup mendapat sinar matahari. Curah hujan yang dikehendaki berkisar antara 20-50 mm perbulan (Roslim, 2015)

Nur et al. (2019) menyatakan bahwa saat penanaman kacang hijau benih yang tumbuh sekitar 98%, kemudian benih yang tidak tumbuh atau mati dilakukan penyulaman pada umur 1 MST. Setelah dilakukan penyulaman daya tumbuh benih menjadi 100%. Secara umum tanaman tumbuh dengan normal karena faktor lingkungan yang mendukung, akan tetapi tanaman kacang hijau mengalami serangan hama semut pada umur 30 HST. Hama semut menyerang tanaman

pada bagian daun dan akar sehingga terdapat beberapa benih yang tidak hidup. Penanggulangan serangan semut dilakukan dengan penyemprotan insektisida reagen 50 g/L *fipronil* dalam pengaplikasiannya dilarutkan dengan konsentrasi 1 ml/L. Serangan hama pada tanaman kacang hijau mulai terjadi ketika tanaman berumur 2 MST, hama yang menyerang yaitu ulat jengkal dan belalang, hama ulat jengkal juga menyerang pada polong kacang hijau yang sudah terbentuk. Pengendalian hama ulat jengkal dan belalang dilakukan dengan penyemprotan menggunakan *knapsack sprayer* dengan insektisida berbahan aktif *Profenofos* 500 g/L dengan dosis 1 ml/L. Umur 7 MST dan 8 MST polong kacang hijau mulai terbentuk, ketika polong terbentuk terjadi serangan hama yaitu kepik hijau. Hama Kepik hijau (*Nezara viridula*) menyerang polong kacang hijau yang masih berwarna hijau dengan tanda polong-polong pada kacang hijau berlubang dan busuk. Hama kepik hijau (*Nezara viridula*) menyerang tanaman kacang hijau lebih tinggi terjadi pada varietas Vima 2. Pengendalian hama kepik hijau dilakukan dengan penyemprotan insektisida berbahan aktif *Deltametrin* 25 g/L (Decis) dengan dosis 0,5 ml/L yang pengaplikasiannya menggunakan *knapsack sprayer*.

Selama penelitian berlangsung, gulma yang tumbuh yaitu gulma berdaun lebar, gulma berdaun sempit, dan teki-teki. Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan cara mencabut dan menggunakan koret untuk memotong gulma di dalam dan di luar petakan.

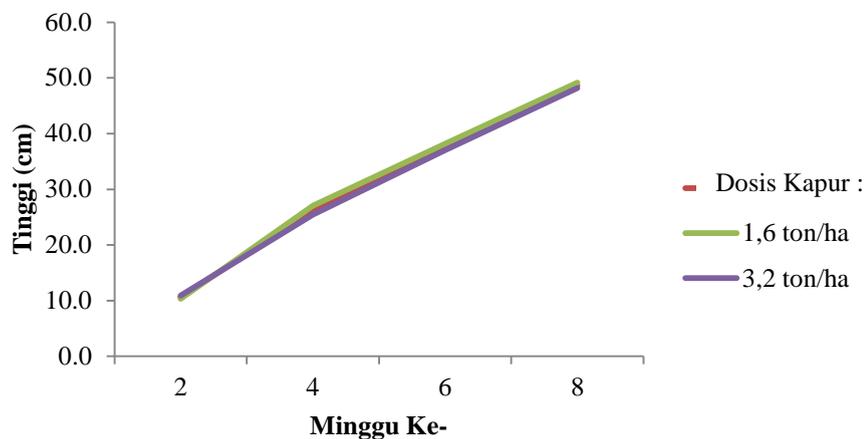
### **Pola Pertumbuhan 5 Varietas Kacang Hijau Pada Berbagai Dosis Kapur**

Pertumbuhan tanaman merupakan hasil akumulasi bahan organik pada tubuh tanaman yang dihasilkan dari proses metabolisme berupa biomassa untuk pertambahan jumlah dan ukuran organ-organ tanaman. Pertumbuhan tanaman berlangsung terus-menerus melalui fase pertumbuhan dengan laju yang dinamis dalam bentuk pola pertumbuhan. Pola pertumbuhan sangat tergantung pada keadaan lingkungan dan ditentukan oleh faktor genetik tanaman. Pola pertumbuhan tanaman dapat diketahui dari perubahan ukuran organ organ tanaman berdasarkan waktu melalui pengamatan terhadap variabel pertumbuhan tanaman antara lain tinggi tanaman dan diameter batang.

### **Pola Pertumbuhan Tinggi Tanaman Kacang Hijau pada berbagai dosis kapur**

Pola pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau pada berbagai taraf dosis kapur di lahan Ultisols dapat dilihat pada Gambar 1. Tinggi tanaman kacang hijau terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur tanaman. Pada fase vegetatif awal yaitu dari umur 2 MST hingga umur 4 MST, tinggi tanaman meningkat secara tajam. Pada fase ini diduga hampir seluruh hasil proses metabolisme tanaman dialokasikan untuk pembentukan dan pertambahan ukuran organ-organ vegetatif tanaman seperti batang, daun maupun akar. Pada fase selanjutnya, yaitu setelah umur 4 MST, hingga umur 8 MST, tinggi tanaman kacang hijau masih terus meningkat, tetapi laju pertambahan ukuran tinggi tanaman agak berkurang jika dibandingkan dengan fase sebelumnya. Hal ini dapat diketahui dari sudut kemiringan grafik yang lebih besar pada fase umur 2 – 4 MST dibandingkan fase 4- 8 MST (Gambar 1). Pada fase umur setelah 4 MST, tanaman kacang hijau mulai memasuki fase generatif dimana pada umur sekitar 5 MST tanaman kacang hijau telah membentuk bunga. Pada fase ini diduga hasil proses metabolisme tanaman sebagian telah digunakan untuk pembentukan organ generatif (bunga, polong maupun biji), sehingga laju pertumbuhan vegetatifnya menjadi berkurang. Meskipun demikian tinggi tanaman kacang hijau masih terus meningkat ketika telah masuk fase generatif. Hal ini disebabkan jenis tanaman ini memiliki tipe pertumbuhan semi determinate sedangkan pada perlakuan dosis kapur

menunjukkan garis berdekatan/berhimpit sehingga dapat dinyatakan bahwa pemberian dosis kapur tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Pola pertumbuhan tinggi tanaman pada berbagai dosis kapur di Ultisols.

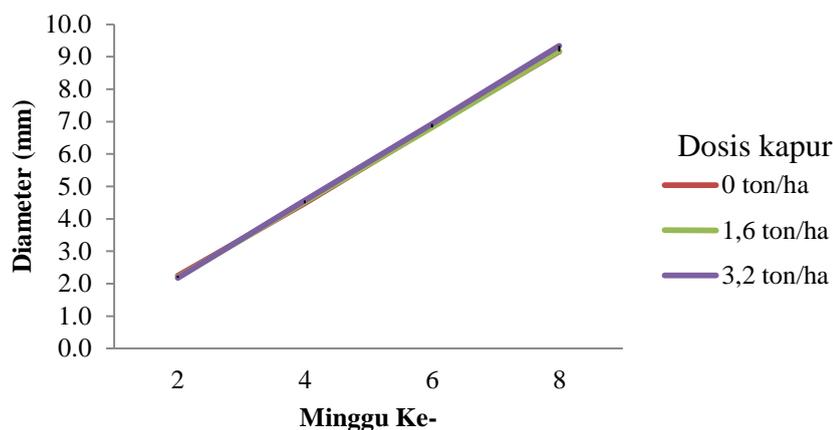
Secara keseluruhan tanaman kacang hijau dengan dosis dolomit yang berbeda, tampak menunjukkan pola pertumbuhan yang sama. Hal ini dapat diketahui dari Gambar 1 yang memperlihatkan garis grafik hampir sejajar dan hampir berhimpitan atau berdekatan. Hal ini diduga tanaman kacang hijau memiliki sifat toleransi yang cukup tinggi terhadap keadaan lingkungannya. Oleh karena itu responnya tidak begitu sensitif terhadap keadaan lingkungannya, sehingga perbedaan dosis kapur sebagai perlakuan tidak memberikan perbedaan pola pertumbuhan.

### **Pola Pertumbuhan Diameter Batang Kacang Hijau Pada Berbagai Dosis Kapur**

Pola pertumbuhan diameter batang kacang hijau pada berbagai taraf dosis kapur di lahan Ultisols dapat dilihat pada Gambar 2. Diameter batang kacang hijau terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur tanaman. Pada fase vegetatif awal yaitu dari umur 2 MST hingga umur 4 MST, diameter batang meningkat secara tajam. Pada fase ini diduga hampir seluruh hasil proses metabolisme tanaman dialokasikan untuk pembentukan dan penambahan ukuran organ-organ vegetatif tanaman seperti batang, daun maupun akar. Pada fase selanjutnya, yaitu setelah umur 4 MST hingga umur 8 MST, diameter batang tanaman kacang hijau masih terus meningkat, tetapi laju pertumbuhan ukuran tinggi tanaman agak berkurang jika dibandingkan dengan fase sebelumnya. Hal ini dapat diketahui dari sudut kemiringan grafik yang lebih besar pada fase umur 2 – 4 MST dibandingkan fase 4 - 8 MST (Gambar 2). Pada fase umur setelah 4 MST, tanaman kacang hijau mulai memasuki fase generatif dimana pada umur sekitar 5 MST tanaman kacang hijau telah membentuk bunga. Pada fase ini diduga hasil proses metabolisme tanaman sebagian telah digunakan untuk pembentukan organ generatif (bunga, polong maupun biji), sehingga laju pertumbuhan vegetatifnya menjadi berkurang. Meskipun demikian diameter batang kacang hijau masih terus meningkat ketika telah masuk fase generatif. Hal ini disebabkan jenis tanaman ini memiliki tipe pertumbuhan semi determinate sedangkan pada perlakuan dosis kapur menunjukkan garis berdekatan/berhimpit sehingga dapat dinyatakan

bahwa pemberian dosis kapur tidak memberikan pengaruh terhadap diameter batang tanaman. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Adapun pola pertumbuhan diameter batang kacang hijau pada lahan Ultisols dapat dilihat pada Gambar 2.

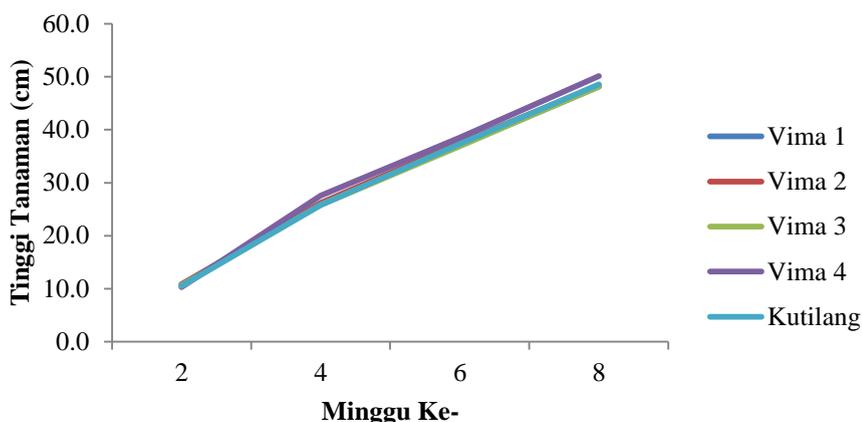


Gambar 2. Pertumbuhan diameter batang pada berbagai dosis dolomit di Ultisols

Pada Gambar 2 perbedaan dosis kapur yang diberikan menunjukkan pola pertumbuhan diameter batang yang sama. Diketahui pada grafik memperlihatkan garis-garis yang hampir sejajar atau berhimpitan. Hal ini dikarenakan tanaman kacang hijau memiliki respon dengan lingkungan yang tidak begitu sensitif. Sehingga perbedaan dosis kapur sebagai perlakuan tidak memberikan perbedaan pola pertumbuhan diameter batang. Respon masing-masing varietas berbeda terhadap diameter batang dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman tersebut. Selanjutnya, Satwiko et al. (2013) juga menyatakan bahwa faktor genetik merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

### **Pola Pertumbuhan Tinggi Tanaman Kacang Hijau pada Berbagai Varietas Kacang Hijau**

Pola pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau pada berbagai varietas kacang hijau di lahan Ultisols dapat dilihat pada Gambar 3. Tinggi tanaman kacang hijau terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur tanaman. Pada fase vegetatif awal yaitu dari umur 2 MST hingga umur 4 MST, tinggi tanaman meningkat secara tajam. Pada fase ini diduga hampir seluruh hasil proses metabolisme tanaman dialokasikan untuk pembentukan dan penambahan ukuran organ-organ vegetatif tanaman seperti batang, daun maupun akar. Pada fase selanjutnya, yaitu umur 4 MST, terlihat peningkatan tinggi tanaman pada varietas Vima-4 yang cenderung memiliki tinggi lebih dari varietas yang lainnya hingga umur 8 MST. Hal ini berbeda dengan deskripsi benih dimana pada deskripsi varietas yang memiliki tinggi tanaman tertinggi yaitu pada varietas Vima-3. sedangkan pada perlakuan dosis kapur menunjukkan garis berdekatan/berhimpit sehingga dapat dinyatakan bahwa pemberian dosis kapur tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.



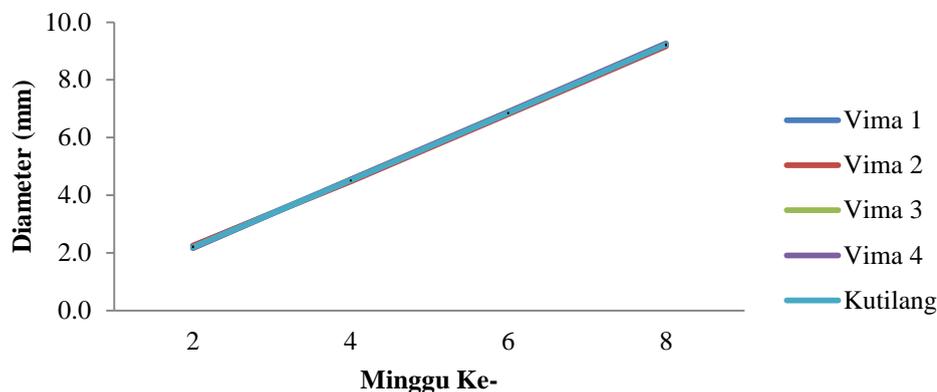
Gambar 3. Pola pertumbuhan tinggi tanaman lima varietas kacang hijau di Ultisols

Secara keseluruhan tanaman kacang hijau dengan berbagai varietas yang berbeda, tampak menunjukkan pola pertumbuhan yang hampir sama. Pada Gambar 3. memperlihatkan pada umur 4 MST terdapat tinggi tanaman yang lebih tinggi daripada varietas lainnya yaitu pada varietas Vima-4. Hal ini dikarenakan faktor lingkungan pada saat pertumbuhan tanaman. Berdasarkan data iklim Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) pada saat penelitian, kondisi lingkungan yaitu curah hujan, kelembaban dan suhu, yang lebih tinggi daripada syarat tumbuh normal dengan rata-rata curah hujan 50-200 mm/bulan, kelembaban udara 50-80%, dan suhu 25-27 °C (Rukmana, 1997). Hal ini mempengaruhi fase vegetatif tanaman kacang hijau sehingga pertumbuhannya tidak normal. Gardner et al (1991) menyatakan bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman sangat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang dipengaruhi oleh sifat genetik atau sifat turunan seperti umur tanaman, morfologi tanaman, daya hasil, kapasitas menyimpan cadangan makanan, ketahanan terhadap penyakit, dan lain-lain.

#### **Pola Pertumbuhan Diameter Batang Kacang Hijau Pada Berbagai Varietas Kacang Hijau**

Pola pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau pada berbagai varietas kacang hijau di lahan Ultisols dapat dilihat pada Gambar 4. Diameter batang tanaman kacang hijau terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur tanaman. Pada fase vegetatif awal yaitu dari umur 2 MST hingga umur 4 MST, tinggi tanaman meningkat secara tajam. Pada fase ini diduga hampir seluruh hasil proses metabolisme tanaman dialokasikan untuk pembentukan dan penambahan ukuran organ-organ vegetatif tanaman seperti batang, daun maupun akar. Pada fase selanjutnya, yaitu setelah umur 4 MST, hingga umur 8 MST, tinggi tanaman kacang hijau masih terus meningkat, tetapi laju penambahan ukuran tinggi tanaman agak berkurang jika dibandingkan dengan fase sebelumnya. Hal ini dapat diketahui dari sudut kemiringan grafik yang lebih besar pada fase umur 2 – 4 MST dibandingkan fase 4- 8 MST (Gambar 4). Pada fase umur setelah 4 MST, tanaman kacang hijau mulai memasuki fase generatif dimana pada umur sekitar 5 MST tanaman kacang hijau telah membentuk bunga. Pada fase ini diduga hasil proses metabolisme tanaman sebagian telah digunakan untuk pembentukan organ generatif (bunga, polong maupun biji), sehingga laju pertumbuhan vegetatifnya menjadi berkurang. Meskipun demikian tinggi tanaman kacang hijau masih terus meningkat ketika telah masuk fase generatif. Hal ini disebabkan jenis tanaman ini memiliki tipe pertumbuhan semi determinate sedangkan pada perlakuan dosis kapur menunjukkan garis berdekatan/berhimpit sehingga dapat dinyatakan

bahwa pemberian dosis kapur tidak memberikan pengaruh terhadap diameter batang tanaman. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 4. Pertumbuhan diameter batang lima varietas kacang hijau di Ultisols

Diameter batang mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan tinggi tanaman dari minggu ke 2 hingga minggu ke 8. Pada Gambar 4. memperlihatkan secara keseluruhan tanaman kacang hijau dengan berbagai varietas yang berbeda, tampak menunjukkan pola pertumbuhan diameter batang yang sama.

### Hasil Analisis Keragaman

Rangkuman hasil analisis data ditampilkan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara dosis dolomit dengan varietas yang diuji pada semua variabel yang diamati. Hal ini berarti kelima varietas kacang hijau yang diuji memberikan respon pertumbuhan dan hasil yang sama terhadap dosis dolomit. Hal ini diduga dari kelima varietas kacang hijau memiliki karakter genetik yang sama terkait dengan responsifnya terhadap dosis dolomit di Ultisols. Perlakuan dosis dolomit secara mandiri berpengaruh nyata terhadap umur berbunga dan bobot biji per tanaman, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan yang lainnya.

Tabel 1. Rangkuman nilai F-hitung tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang produktif, kehijauan daun, umur berbunga, jumlah bintil akar, jumlah polong per tanaman, panjang rerata polong, bobot 100 biji serta bobot biji per sampel.

Variabel Pengamatan	Nilai F hitung		
	Main Plot (kapur)	Sub Plot (varietas)	INTERAKSI (vxk)
Tinggi tanaman	0,16 ns	0,27 ns	0,55 ns
Diameter batang	3,29 ns	0,43 ns	0,78 ns
Jumlah cabang produktif	0,75 ns	0,70 ns	0,72 ns
Kehijauan Daun	0,39 ns	0,23 ns	1,25 ns
Umur berbunga	28,89*	1,94 ns	0,57 ns
Jumlah Bintil Akar	2,35 ns	0,20 ns	0,18 ns
Jumlah Polong per tanaman	0,63 ns	0,64 ns	0,58 ns

sampel			
Panjang rerata polong	1,85 ns	0,30 ns	0,19 ns
Bobot 100 biji	2,02 ns	1,80 ns	1,52 ns
Bobot biji per tanaman	4,56 *	0,85 ns	1,53 ns
F tabel 5%	3,49	2,87	2,45

keterangan: ns= berbeda tidak nyata, \*= berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa dosis kapur berpengaruh nyata pada variabel umur berbunga dan bobot biji, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap semua variabel yang diamati dari kelima varietas yang diuji. Selanjutnya tidak terdapat interaksi antara varietas dan dosis kapur secara tidak nyata terhadap setiap variabel yang diamati.

### Pengaruh Kapur terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau di Ultisols

Berdasarkan Tabel 2, Uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) diketahui bahwa bobot biji dan umur berbunga pada perlakuan kapur menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Tabel 2. Pengaruh dosis kapur terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau di Ultisols

Kapur	TT	DB	JC	KD	UB	JBA	JP	PP	B100B	BBPT
0 ton/ha	48,64	9,16	5,49	40,03	34,26b	10,77	28,62	10,72	5,68	26,71b
1,6 ton/ha	49,13	9,17	6,10	40,00	34,33b	12,13	33,06	10,32	5,78	27,13b
3,2 ton/ha	48,17	9,33	6,11	40,03	34,66a	10,05	31,19	10,36	6,11	33,00a

Keterangan: TT (Tinggi Tanaman), DB (Diameter Batang), JC (Jumlah Cabang), KD (Kehijauan Daun), UB (Umur Berbunga), JBA (Jumlah Bintil Akar), JP (Jumlah Polong), PP (Panjang Polong), B100B (Bobot 100 Biji), BBPT (Bobot Biji Per Tanaman)

Berdasarkan hasil analisis varian pemberian kapur tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan. Tinggi tanaman kacang hijau berkisar antara 48,17 cm sampai 49,13 cm. Diameter batang berkisar 9,16 mm sampai 9,33 mm. Jumlah cabang berkisar 5,49 cabang sampai 6,11 cabang. Kehijauan daun berkisar antara 40 sampai 40,03. Selanjutnya pemberian kapur tidak berpengaruh nyata pada variabel jumlah bintil akar, jumlah polong, panjang polong dan bobot 100 biji. Sedangkan berdasarkan hasil analisis varian pemberian kapur berpengaruh nyata terhadap variabel umur berbunga dan bobot biji per tanaman. Pemberian dosis kapur 3,2 ton/ha menghasilkan jumlah rata-rata umur berbunga tertinggi yaitu 34,66 hari, sebaliknya dosis 1,6 ton/ha dengan rata-rata 34,33 hari, kemudian diikuti pemberian dosis 0 ton/ha dengan rata-rata terendah yaitu 34,26 hari. Hasil penelitian Antonangelo et al. (2022) menunjukkan bahwa pengapuran meningkatkan kadar Ca dan Mg dalam tanah. Magnesium merupakan unsur yang dipengaruhi dalam sintesis klorofil, yang akan menentukan berlangsungnya proses fotosintesis. Proses fotosintesis yang optimal sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan tanaman terutama pada fase pembentukan bunga. Adapun faktor lain yang mempengaruhi cepatnya umur berbunga pada tanaman kacang hijau yaitu pemberian kapur yang dapat meningkatkan pH dan menurunkan Al tanah sehingga tanaman kacang hijau dapat tumbuh sesuai syarat tumbuhnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayat (2008), upaya untuk memperbaiki keasaman tanah dapat dilakukan dengan pengapuran. Tujuan dari pengapuran adalah untuk meningkatkan pH

tanah, meningkatkan ketersediaan hara tanaman, mengurangi kelarutan unsur beracun seperti Fe, Al, dan Mn, serta memperbaiki struktur tanah. Hasil analisis tanah akhir menunjukkan adanya peningkatan pH dan penurunan Al-dd yaitu pada perlakuan pertama dosis kapur 1,6 ton/ha memiliki pH 5,1 dan Al 1.188 me/100 g dan pada perlakuan dosis kapur 3,2 ton/ha memiliki pH 5,9 dan Al 1.55 me/100 g. Sedangkan pada analisis awal pH tanah yaitu 5,09 dan Al 1.42 me/100 g. Hal ini dapat terjadi karena pemberian kapur dan terjadinya perubahan iklim yang terjadi pada saat penanaman.

Cepatnya umur berbunga dan peningkatan bobot biji tanaman kacang hijau pada perlakuan kapur (K3) 3,2 ton/ha dikarenakan kandungan Ca yang terdapat pada kapur yang dapat mendorong pertumbuhan kacang hijau. Berdasarkan penelitian Wahyudin et al. (2015) bahwa pemberian dolomit 480 kg/ha meningkatkan C-organik tanah, P-tersedia, Ca-tanah, K-tersedia dan hasil tanaman kacang hijau (umur berbunga dan jumlah daun).

Perlakuan kapur (K3) 3,2 ton/ha pada variabel bobot biji per tanaman memiliki bobot tertinggi yaitu sebesar 33 g, lebih tinggi daripada perlakuan kapur (K1) dengan bobot sebesar 26,71 g dan (K2) dengan bobot sebesar 27,13 g. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Fitriansa (2020) yang menunjukkan bahwa pemberian dolomit meningkatkan cabang produktif, polong hampa, dan polong berisi, hasil per ha, berat biji pertanaman dan berat 100 biji.

Pemberian kapur secara umum dapat meningkatkan pH tanah dan menurunkan Al namun belum mampu memberikan pengaruh pada pertumbuhan tanaman. Hal ini bahwa Ultisols merupakan tanah yang mudah terjadi pencucian hara sehingga unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti P, Ca, Mg, Na, dan K kurang tersedia (Wijanarko dan Taufiq, 2004). Selain itu unsur hara tersebut terikat kuat oleh koloid liat atau hidroksil Al dan Fe sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (Sihite et al., 2016).

### **Peformans Lima Varietas Kacang Hijau pada Ultisols**

Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi terhadap pertumbuhan dan hasil 5 varietas tanaman kacang hijau pada variable yang diamati. Namun demikian, umur berbunga terbaik cenderung diperoleh oleh varietas Vima 1 dan Vima 3 sementara bobot biji terberat oleh varietas Vima 1. Hal ini diduga dipengaruhi oleh sifat genetik dari tanaman. Menurut Saputro et al. (2017) bahwa variabel seperti jumlah cabang pada tanaman kacang hijau ditentukan oleh faktor genetik tanaman. Selain itu, jumlah cabang tanaman kacang hijau juga dipengaruhi oleh faktor genetik pada setiap varietasnya sehingga memungkinkan jumlah cabang setiap varietas memiliki jumlah yang berbeda (Dariah dan Las, 2010).

Tabel 3. Pengaruh varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau di Ultisols

<b>Varietas</b>	<b>TT</b>	<b>DB</b>	<b>JC</b>	<b>KD</b>	<b>UB</b>	<b>JBA</b>	<b>JP</b>	<b>PP</b>	<b>B100B</b>	<b>BBPT</b>
Kutilang	48,54	9,22	5,65	39,98	34,88	10,66	29,11	10,56	5,54	26,39
Vima-1	48,12	9,21	5,56	39,19	34,11	11,63	29,46	10,71	5,91	31,11
Vima-2	48,33	9,17	6,11	38,13	34,22	10,44	31,94	10,56	5,99	29,16
Vima-3	48,11	9,24	6,25	42,42	34,55	10,9	33,62	10,71	6,02	29,55
Vima-4	50,14	9,27	5,92	40,38	34,33	11,27	30,65	10,8	5,81	28,52

Keterangan: TT (Tinggi Tanaman), DB (Diameter Batang), JC (Jumlah Cabang), KD (Kehijauan Daun), UB (Umur Berbunga), JBA (Jumlah Bintil Akar), JP (Jumlah Polong), PP (Panjang Polong), B100B (Bobot 100 Biji), BBPT (Bobot Biji Per Tanaman)

## KESIMPULAN

1. Pemberian kapur dengan dosis 3,2 ton/ha dapat meningkatkan umur berbunga dan bobot biji kacang hijau.
2. Lima varietas kacang hijau yang diuji pada penelitian ini memiliki pertumbuhan dan hasil yang setara.
3. Dosis kapur terbaik terdapat pada dosis 3,2 ton/ha atau setara dengan 2 x Al-dd yang diindikasikan dari umur berbunga dan bobot biji per tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Antonangelo, J.A., Neto, J. F., Crusciol, C. A. C., Zhang, H., dan Alleoni, L. R. F. 2022. Lime and Calcium-Magnesium Silicate cause chemical attributes stratification on no till fields. *Soil and Tillage Research*. 224 10552. <https://doi.org/10.1016/j.still.2022.105522>
- Armaini, E. A. 2017. Pengaruh pupuk kandang sapi dan jarak tanam terhadap pertumbuhan serta hasil jagung semi (baby corn) dan kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada pola tumpangsari. *Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 4(1), 1–16. <https://doi.org/10.1002/9781118445112.stat01479>
- Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik Daerah Provinsi Bengkulu. <https://bengkulu.bps.go.id/publication/2018/09/26/5d3a9ddebbb346f6c7713729/statistik-daerah-provinsi-bengkulu-2018.html>
- Dariah, A., dan Las, I. 2010. Ekosistem Lahan Kering Sebagai Pendukung Pembangunan Pertanian. *Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, 2007*, 46–66. <http://new.litbang.pertanian.go.id/buku/membalik-kecenderungan-degrad/BAB-III-2.pdf>
- Fitriansa, A. 2020. Pengaruh Kapur Dan Rhizobium Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Kacang Hijau (*vigna Radiata*. L). <https://repository.uir.ac.id/9896/>
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., dan Mitthel, R. L. 1991. *Physiology of Crop Plants*. diterjemahkan H. Susilo. *Fisiologi Tanaman Budidaya*, UI Press. 428 hal.
- Hidayat, N. 2008. Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) Varietas Lokal Madura pada Berbagai Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Fosfor. *Agrovigor*, 1(1), 55–64. <https://journal.trunojoyo.ac.id/agrovigor/article/view/232>
- Nur, F., Farhatul Wahidah, B., dan Afdal, E. 2019. pertumbuhan berbagai macam varietas tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus*) pada tanah Ultisol. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 12(2), 229–240. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v12i2.7601>
- Putri, I. D., Sutjahjo, S. H. dan Jambormias, E. 2014. Evaluasi karakter agronomi dan analisis kekerabatan 10 genotipe lokal kacang hijau (*Vigna radiata* L. Wilczek). *Buletin Agrohorti* 2(1): 11-21. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/bulagron/article/view/8187>.
- Roslim, D. I. 2015. Karakteristik agronomi delapan galur kacang hijau ( *Vigna radiata* L .) Kampar generasi kedua ( Agronomy characteristics of second progeny of eight Kampar mung bean lines ( *Vigna radiata* L .) ). *Prosiding Semirata*, 154–165.

- Rukmana, R. 1997. Kacang Hijau: Budidaya dan Pasca Panen. Penerbit Kanisius.
- Saputro, W., Sarwitri, R., dan Ingesti, P. S. V. R. 2017. Pengaruh dosis pupuk organik dan dolomit pada lahan pasir terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max*, L.Merrill). *Jurnal Ilmi Pertanian Tropika Dan Subtropika*, 2(2), 70–73.
- Satwiko, T., Lahay R.R. dan Damanik, B. S. J. 2013. Tanggap pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai (*Glycine max*. L) terhadap perbandingan komposisi pupuk. *Jurnal Agroekoteknologi* 1(4): 1413-14.23. [96255-ID-none.pdf \(neliti.com\)](#)
- Sihite, E. A., Damanik, M., dan Sembiring, M. 2016. Perubahan beberapa sifat kimia tanah, serapan P dan pertumbuhan tanaman jagung pada tanah Inceptisol Kwala Bekala akibat pemberian pupuk kandang ayam dan beberapa sumber P. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(3), 2090–2103. <https://media.neliti.com/media/publications/108078-ID-perubahan-beberapa-sifat-kimia-tanah-ser.pdf>
- Trustinah, B.S. Radjit, N., Prasetiaswati, dan Harnowo, D. 2015. Adopsi varietas unggul kacang hijau di sentra produksi. *Iptek Tanaman Pangan*, 9(1), 24–38.
- Virgundari, S., Hadi, M. S., dan Koeshendarto, K. 2013. Pengaruh tiga jenis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) yang dipupuk KCl dengan berbagai dosis. *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(2), 159–165. <https://doi.org/10.23960/jat.v1i2.2027>
- Wahyudin, A., Nurmala, T., dan Rahmawati, R. D. 2015. Pengaruh dosis pupuk fosfor dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau (*Vigna radiata* L.) pada ultisol Jatinangor. *Kultivasi*, 14(2), 16–22. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v14i2.12041>
- Wijanarko, A., dan Taufiq, A. 2004. Pengelolaan kesuburan lahan kering masam untuk tanaman kedelai. *Buletin Palawija*, 50(7), 39–50.