

# **Pengaruh Aplikasi Dolomit terhadap Mutu Benih Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Masam di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana**

ALPREDO CHRISTIAN STOMPUL  
NI LUH MADE PRADNYAWATHI<sup>\*)</sup>  
NI NYOMAN ARI MAYADEWI

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana  
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali  
<sup>\*)</sup>Email: pradnyawathi@unud.ac.id

## **ABSTRACT**

### **Effect of Dolomite Application on the Quality of Corn Seeds (*Zea mays* L.) on Acid Soil in Experimental Gardens, Faculty of Agriculture, Udayana University**

The decline in maize production in Bali is caused by various factors such as poor cultivation techniques, lack of agricultural land due to land conversion, limited fertile land due to acidic soil conditions and the availability of quality seeds that are still lacking. The application of dolomite on acid soil is expected to improve the quality of corn seeds. This study aims to determine the difference in the effect of dolomite application and without dolomite application on acid soil on corn seed quality (physical and physiological quality). This study used a paired experiment to compare the quality of corn seeds produced with dolomite application and without dolomite application. The results showed that the application of dolomite was able to significantly increase the average weight of 1000 seeds, germination, shelf life vigor, growth speed vigor of 2.55%, 1.23%, 6.27%, 3.43 % when compared with no dolomite application, while the simultaneous growth of vigor showed no significant difference between dolomite application and without dolomite application.

*Keywords: Corn, Dolomite, Acid soil, Seed quality*

## **1. Pendahuluan**

### **1.1 Latar Belakang**

Jagung merupakan tanaman pangan yang memiliki peluang positif untuk memenuhi kebutuhan pasar nasional. Kebutuhan akan komoditas jagung terus meningkat setiap tahunnya sejalan dengan meningkatnya industri pangan dan pakan ternak. Secara umum produksi jagung di Indonesia mengalami peningkatan, menurut data dari Direktorat Jenderal Tanaman Pangan (Ditjen TP) Kementan (2019) produksi jagung di Indonesia lima tahun terakhir meningkat sebanyak 12,49% per tahun. Berdasarkan data Kementerian Pertanian tahun 2018, produksi jagung nasional

mencapai 15,5 juta ton pipilan kering dan pada tahun 2019 mencapai 20,2 juta ton pipilan kering.

Berdasarkan data Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Bali tahun 2020, produksi jagung tahun 2019 diperkirakan 75,415 ton dan tahun 2020 turun menjadi 68,094 ton. Menurunnya produksi jagung ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti teknik budidaya yang masih kurang baik, kurangnya lahan pertanian akibat alih fungsi lahan dan terbatasnya lahan subur dikarenakan kondisi tanah yang masam. Menurut Islamy *et al.* (2016) tanah dengan kondisi kemasaman yang tinggi mengakibatkan unsur-unsur mikro logam menjadi sangat larut sehingga berpotensi sebagai racun bagi tanaman, ketersediaan unsur makro dan unsur mikro non logam rendah menyebabkan tanaman mengalami defisiensi unsur hara. Faktor lainnya yang mempengaruhi penurunan produksi jagung adalah mutu benih yang digunakan masih rendah.

Upaya dalam memecahkan masalah mutu benih yang rendah dapat dilakukan dengan memproduksi benih bermutu fisiologis tinggi. Mutu fisiologi benih mencakup faktor genetik dan lingkungan tumbuh, tempat benih dihasilkan. Untuk menghasilkan mutu awal benih yang tinggi, lingkungan pertanaman yaitu kondisi lahan dan pengelolaan hara tanaman untuk memproduksi benih diupayakan secara optimal. Hasil penelitian Seadh *et al.* (2009) menunjukkan bahwa mutu benih (persentase perkecambahan, kecepatan perkecambahan, panjang batang, panjang akar dan berat kering kecambah) secara signifikan dipengaruhi oleh laju pemberian nitrogen dan hara mikro dari kapur dolomit. Dolomit berperan penting untuk menaikkan pH tanah dari sangat masam atau masam ke pH agak netral atau netral, serta menurunkan kadar Al dan menaikkan kadar Ca dan Mg (Prasetyo & Suriadikarta, 2006).

Menurut BPTP Sulawesi Tenggara (2010) tanah masam ber pH <6 pengapuran dilakukan dengan menggunakan dolomit sebanyak 400kg/ha. Pemberian kapur tidak saja menambah Ca, namun mengakibatkan pula unsur lain menjadi lebih tersedia. Tersedianya Ca dan unsur lainnya menyebabkan pertumbuhan generatif menjadi lebih baik, sehingga pengisian biji jagung lebih sempurna dan mengakibatkan simpanan cadangan makanan dalam benih tersedia melimpah sehingga mempengaruhi daya kecambah benih.

Hasil penelitian Soeparjono (2016) pemberian dosis dolomit 8 g/polibag berpengaruh nyata terhadap kualitas kedelai dibandingkan dengan kontrol 0 g/polibag. Hal ini ditunjukkan pada dosis 8 g/polibag berat 100 biji 17,73 g, daya kecambah 82,56 % sedangkan perlakuan dolomit dosis 0 g/polibag berat 100 biji dan daya berkecambah yaitu 16,51 g dan 78,56 %. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh aplikasi dolomit terhadap mutu benih jagung pada tanah masam, sehingga menjamin kebutuhan benih yang berkualitas.

## **2. Bahan dan Metode**

### **2.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

Produksi benih dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Udayana dari bulan Mei sampai dengan Agustus 2021. Pengujian mutu benih dilaksanakan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Udayana berlangsung dari bulan Desember 2021 sampai dengan Januari 2022.

### **2.2 Alat dan Bahan Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pH meter, cangkul, meteran, tugal, papan nama perlakuan, oven, germinator, hand sprayer, bak kecambah, pinset, timbangan, alat tulis dan kamera. Bahan yang digunakan yaitu benih jagung BISI-2, kapur dolomit, pupuk (urea, SP-36, KCL), amplop, kertas CD, aquades, pasir dan kertas label.

### **2.3 Rancangan Penelitian**

Penelitian menggunakan metode percobaan berpasangan. Perlakuan yang diuji adalah benih jagung dengan pengaplikasian dolomit (A1) dosis 400 kg/ha dan tanpa pengaplikasian dolomit (A0). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 25 kali.

### **2.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **2.4.1 Deteksi Kemasaman Tanah**

Pengukuran pH tanah dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah dari 5 titik yang berbeda, yaitu titik pada ujung petakan dan 1 titik di tengah-tengah lahan. Hasil pengukuran menunjukkan angka skala pH 5,5 maka tanah tersebut termasuk tanah masam.

#### **2.4.2 Persiapan Lahan**

Persiapan lahan dengan cara menggemburkan tanah dilanjutkan pembuatan petak. Ukuran petakan 4 m x 6 m dengan jarak antar petakan dibuat selokan lebar 1 m dan kedalaman 50 cm. Pengaplikasian dolomit ditabur merata pada petak A1 dengan dosis 400 kg/ha dan diinkubasi selama satu minggu sebelum penanaman. Setelah pengaplikasian dolomit pada petak A1 didapatkan pH 6,9.

#### **2.4.3 Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman**

Bahan tanam penelitian ini menggunakan benih jagung. Penanaman dilakukan secara tugal dengan jarak tanam 25 cm x 75 cm dengan kedalaman 5 cm dan ditanam sebanyak 2 biji per lubang. Penyulaman dilakukan pada umur 1 minggu setelah tanam, sehingga terdapat 128 tanaman setiap petak. Pemupukan sebanyak 2 kali saat penanaman dan pemeliharaan tanaman terdiri atas: dosis urea 200 kg/ha, SP-36 dosis 150 kg/ha, pupuk KCL dosis 100 kg/ha. Dosis pertama pada saat tanam pupuk SP-36 diberikan 100%, pupuk KCl 100%, pupuk Urea 50% dari dosis yang direncanakan.

Pemupukan kedua dilakukan pada umur 30 hari setelah tanam (hst) dengan pupuk Urea sebanyak 50%. Pengairan menggunakan sistem leb. Pengendalian gulma dilakukan 2 kali yaitu pada umur 14 hst dan 30 hst, dilanjutkan dengan pembumbunan dan pemupukan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai perkembangan hama dan penyakit di lapangan.

#### 2.4.4 *Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman*

Panen dilakukan pada umur jagung 105 hari setelah tanam ditandai dengan ciri-ciri tekstur keras pada biji jagung, kulit klobotnya berwarna coklat, rambut jagung pada tongkol telah kering dan kadar air 28%. Kegiatan prosesing benih meliputi hal-hal sebagai berikut.

a. **Pengeringan**

Pengeringan dilakukan dengan menjemur jagung di bawah sinar matahari menggunakan alas karung. Penjemuran jagung mulai pagi-pagi hari pukul 08.00 hingga 16.00 Wita.

b. **Pemipilan dan sortasi**

Pemipilan dilakukan secara manual menggunakan tangan, setelah biji terpipil lakukan sortasi untuk menghindari benih rusak (keriput, pecah dan berkecambah) dan kotoran lainnya. Biji yang terpilih sebagai benih dijemur kembali hingga kadar air mencapai 11% menggunakan metode oven.

c. **Pengemasan, penyimpanan dan pengujian mutu benih**

Benih hasil sortasi dikemas dalam wadah plastik kedap uap air, selanjutnya benih disimpan pada suhu kulkas 5°C menunggu pelaksanaan pengujian mutu benih.

#### 2.5 *Variabel Pengamatan*

Variabel yang diamati dalam penelitian pengujian mutu benih terdiri dari:

a. **Bobot 1000 biji (g)**

Penentuan bobot 1000 biji dilakukan dengan cara mengambil benih secara acak sebanyak 1000 biji kemudian ditimbang beratnya. Bobot benih merupakan salah satu tolak ukur fisik benih yang meliputi kebernasan benih dan ukuran benih.

b. **Daya Berkecambah benih (%)**

Pengujian daya berkecambah secara langsung dengan media substrat kertas CD pada kondisi lingkungan yang optimum menggunakan metode uji kertas digulung didirikan dalam plastik (UKDdP). Pengamatan dilakukan pada hari ke-7 untuk melihat kecambah normal, abnormal dan benih mati. Perhitungan daya kecambah dihitung menggunakan rumus (ISTA, 1972 dalam Kuswanto, 1996):

$$\text{Daya Kecambah (\%)} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal}}{\text{Jumlah contoh benih yang diuji}} \times 100\%$$

c. **Keserempakan tumbuh (%)**

Pengujian vigor keserempakan tumbuh menggunakan media pasir sebagai lingkungan suboptimum. Penanaman dilakukan dalam bak-bak perkecambahan berukuran 60 x 40 x 15 cm berisi 50 benih jagung. Pengamatan pada hari ke-7.

Perhitungan keserempakan tumbuh benih dihitung menggunakan rumus menurut Sadjad (1993) sebagai berikut:

$$\text{Keserempakan Tumbuh (\%)} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang diuji}} \times 100\%$$

d. Uji vigor daya simpan (%)

Vigor daya simpan diamati dari kemampuan berkecambah benih setelah terlebih dahulu benih didera secara fisik pada suhu 40°C, dengan kelembapan udara 65% selama 72 jam. Deraan fisik tersebut menyerupai kondisi iklim Indonesia yang selalu lembab dan panas yang merupakan kondisi ekstrim bagi penyimpanan benih. Pengamatan kecambah dilakukan dengan cara yang sama seperti pengujian daya kecambah, tetapi daya kecambah yang dihasilkan menunjukkan data vigor daya simpan benih. Menurut (Sutopo, 2004) untuk menghitung vigor daya simpan benih dapat dilakukan dengan rumus berikut:

$$\text{Vigor Daya Simpan (\%)} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang diuji}} \times 100\%$$

e. Kecepatan tumbuh (%/etmal)

Kecepatan tumbuh merupakan jumlah dari kecepatan tumbuh harian atau persentase kecambah normal yang tumbuh setiap 24 jam atau per etmal. Kecepatan tumbuh dihitung setiap hari selama 7 hari pada benih yang tumbuh normal. Kecepatan tumbuh dihitung dengan rumus:

$$\text{Kecepatan Tumbuh (\%/etmal)} = \frac{N_1}{D_1} + \frac{N_2}{D_2} + \dots + \frac{N_7}{D_7}$$

Keterangan: N = persentase kecambah normal setiap pengamatan (%)

D = hari atau 24 jam pengamatan setelah tanam (etmal)

## 2.6 Analisis data

Data dianalisis dengan metode Uji-t berpasangan menggunakan *software* pengolah data statistik SPSS untuk mengetahui pengaruh dolomit terhadap variabel mutu benih.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Hasil

Signifikansi pengaruh aplikasi dolomit terhadap variabel yang diamati disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan nilai Sig. <0,05 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara pengaplikasian dolomit dengan tanpa dolomit pada variabel bobot 1000 biji, daya berkecambah, vigor daya simpan dan kecepatan tumbuh. Sedangkan pada variabel keserempakan tumbuh menunjukkan nilai Sig. > 0,05 yang berarti bahwa perbedaan nilai rata-rata antara pengaplikasian dolomit dengan tanpa dolomit tidak signifikan.

Tabel 1. Nilai rata-rata dan signifikansi perbedaan pengaruh aplikasi dolomit dengan tanpa dolomit terhadap variabel mutu benih jagung pada tanah masam di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Udayana

No	Variabel	Dengan Pengaplikasian Dolomit	Tanpa Pengaplikasian Dolomit	Sig. (p-value)
1	Bobot 1000 biji (g)	361,45	352,45	0,001**
2	Daya berkecambah (%)	98,72	97,52	0,025**
3	Keserempakan tumbuh (%)	96,16	97,60	0,517ns
4	Vigor daya simpan (%)	97,60	91,84	0,001**
5	Kecepatan tumbuh (%) / etmal	24,06	23,26	0,001**

Keterangan: \*\* = Nilai Sig (p-value) < 0,05 menunjukkan perbedaan signifikan  
 ns = Nilai Sig (p-value) > 0,05 menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan.

### 3.2 Pembahasan

#### 3.2.1 Mutu fisik

Mutu fisik dalam penelitian ini menunjukkan bahwa bobot 1000 biji (benih) jagung yang diproduksi pada lahan masam dengan pengaplikasian dolomit berbeda signifikan dibandingkan dengan tanpa pengaplikasian dolomit. Meningkatnya bobot 1000 biji pada benih dengan pengaplikasian dolomit disebabkan dolomit dapat menurunkan keracunan tanaman oleh Al dan dapat meningkatkan kesuburan tanah. Dolomit mengandung Magnesium (Mg) dan Kalsium (Ca) yang berperan menetralkan pH, mengikat kapasitas kejenuhan basa dan sebagai penambah hara (Kuswandi, 2003). Tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup pada saat pertumbuhan vegetatif, maka proses fotosintesis akan berjalan aktif, sehingga proses pembelahan, pemanjangan dan diferensiasi sel akan berjalan dengan lancar (Syarif, 1989). Proses fotosintesis yang optimal sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan tanaman terutama pada fase pembentukan dan pengisian biji, sehingga akan menentukan hasil (Suntoro, 2002).

Pengaplikasian dolomit pada tanah masam dapat menetralkan pH tanah yang mampu menyediakan unsur hara. Kondisi pH tanah netral dapat melepaskan ikatan logam Al dan Fe terhadap unsur P sehingga tanaman mampu menyerap air beserta unsur hara lebih banyak dalam proses pembungaan serta produksi buah dan biji. Hal ini sesuai dengan penelitian Novriani (2010) menyatakan Al-P serta Fe-P akan terlepas setelah pengaplikasian dolomit yang menghasilkan ion  $\text{OH}^-$ , ion tersebut akan membentuk ikatan  $\text{Al}(\text{OH})_3$  serta  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , pada ikatan tersebut logam dalam keadaan tidak membahayakan tanaman sehingga P akan dibebaskan dan bisa diserap tanaman. Sejalan dengan penelitian Opala *et.al* (2018) bahwa Fosfor berfungsi untuk menyusun setiap sel hidup, seperti fosfolipid, nukleoprotein dan fitin yang kemudian akan menjadi banyak tersimpan di dalam biji. Fosfor juga berperan aktif mentransfer energi

di dalam sel, juga berfungsi untuk mengubah karbohidrat sehingga bobot 1000 biji meningkat.

### 3.2.2 *Mutu fisiologis*

Mutu fisiologis benih dalam penelitian ini mencakup: uji daya berkecambah, uji vigor keserempakan tumbuh, uji vigor daya simpan dan uji vigor kecepatan tumbuh. Pengaplikasian dolomit menunjukkan perbedaan signifikan terhadap daya kecambah. Dolomit berperan sebagai bahan penyedia kalsium diambil dari tanah sebagai kation Ca. Tersedianya Ca dan unsur lainnya menyebabkan pertumbuhan generatif yang baik diikuti pengisian biji lebih sempurna, simpanan cadangan makanan tersedia dan memiliki energi besar sehingga biji cepat berkecambah (Wijaya, 2011). Ukuran biji yang besar dan berat memiliki cadangan makanan lebih banyak berupa karbohidrat, protein, lemak dan mineral. Bahan-bahan tersebut diperlukan sebagai bahan baku dan energi bagi embrio pada saat perkecambahan benih (Sutopo, 2002).

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa pengaplikasian dolomit menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan pada parameter keserempakan tumbuh. vigor keserempakan tumbuh benih dengan tanpa pengaplikasian dolomit mencapai 97,60%. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan benih jagung dengan pengaplikasian dolomit sebesar 96,16%. Hal ini berarti bahwa secara umum nilai rata-rata keserempakan tumbuh benih jagung dengan pengaplikasian dolomit dan tanpa dolomit menunjukkan hasil yang tinggi. Sadjad (1993) mengungkapkan nilai keserempakan tumbuh berkisar antara 40-70%, jika nilai keserempakan tumbuh lebih besar dari 70% maka vigor kekuatan tumbuh sangat tinggi. Kekuatan tumbuh yang tinggi apabila benih tersebut menunjukkan pertumbuhan yang serempak dan kuat. Hasil ini juga didukung oleh penelitian Syafruddin *et al.* (2015) vigor benih yang tinggi menyebabkan benih toleran dan berkembang pada kondisi lahan yang sub-optimum, berupa lingkungan yang kurang sesuai untuk pertumbuhan dan perkecambahan benih.

Pada variabel vigor daya simpan, benih dengan pengaplikasian dolomit nilai rata-rata vigor daya simpan berbeda signifikan dengan tanpa pengaplikasian dolomit. Pengaplikasian dolomit memiliki vigor daya simpan tertinggi 97,60% dibandingkan dengan kontrol 91,84%, hal ini berarti terjadi peningkatan sebanyak 6,27%. Pengaplikasian dolomit memiliki vigor daya simpan yang lebih tinggi dibandingkan tanpa dolomit dikarenakan dolomit mampu memperbaiki ketersediaan P dan K pada tanah masam. Menurut Muqnisyah *et.al* (1984) tersedianya unsur P dalam tanah berkorelasi positif dengan kandungan P total dalam benih, semakin tinggi kandungan P dalam benih maka semakin tinggi vigor benih. Hasil penelitian Hidayat (2008) bertambahnya suplai fosfor dalam tubuh tanaman akan meningkatkan metabolisme sehingga proses pengisian biji optimal dan berat biji meningkat. Kalium juga berperan dalam proses metabolisme yaitu sebagai pengatur fotosintesis, transportasi hara dari akar ke daun, translokasi asimilat dari daun ke seluruh tanaman (Sutedjo, 1999). Kandungan P total dalam benih yang tinggi dapat meningkatkan fitin. Fitin merupakan bentuk simpanan P dalam benih yang berperan dalam pemeliharaan energi, unsur P

apabila bergabung dengan ADP akan menjadi ATP yang berenergi tinggi (Coopeland & McDonald, 1976). Kandungan ATP dalam benih berkaitan dengan vigor benih, apabila kandungan ATP menurun, maka vigor juga semakin menurun. Sesuai dengan hasil penelitian Lewar *et al.* (2017) bahwa unsur P berpengaruh terhadap kandungan P total benih terutama dalam bentuk fitin. Fitin berfungsi sebagai cadangan fosfor dan untuk pemelihara energi yang sangat diperlukan dalam proses perkecambahan.

Benih dengan pengaplikasian dolomit memiliki nilai rata-rata kecepatan tumbuh 24,06% dibandingkan tanpa pengaplikasian dolomit mencapai 23,26%. Hal ini disebabkan pengaplikasian dolomit pada tanah masam dapat secara optimal membantu dalam menyediakan unsur hara dan memperbaiki tanah. Fosfat diperlukan oleh tanaman untuk pembentukan adenosin di- dan trifosfat (ADP dan ATP) yang merupakan sumber energi untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Marschner, 1997). Sejalan dengan hasil penelitian Haryadi *et.al* (2015) Unsur P berperan penting dalam metabolisme tanaman sebagai pembentuk gula fosfat yang dibutuhkan tanaman pada saat fotosintesis. Fotosintesis yang berjalan dengan baik akan menghasilkan fotosintat yang dapat digunakan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tersedianya unsur P pada lahan masam memberikan pengaruh terhadap berbagai proses fisiologis yang terjadi di berbagai tanaman termasuk dalam biji yang sedang berkembang (Hardjowigeno, 1995). Hasil penelitian Novriani (2010) menyatakan unsur P saat fase generatif dialokasikan pada proses pembentukan dan pengisian biji tanaman, sehingga cadangan makanan benih lebih maksimal. Jumlah cadangan makanan yang lebih banyak akan menjadi sumber energi untuk mempercepat perkecambahan benih.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis statistik dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka diperoleh simpulan: pengaplikasian dolomit pada produksi benih jagung di lahan masam mampu meningkatkan dengan sangat signifikan nilai rata-rata bobot 1000 biji, daya berkecambah, vigor daya simpan, vigor kecepatan tumbuh berturut-turut sebesar 2,55%, 1,23%, 6,27%, 3,43% bila dibandingkan dengan tanpa pengaplikasian dolomit, sedangkan untuk vigor keserempakan tumbuh menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan antara pengaplikasian dolomit dengan tanpa pengaplikasian dolomit.

#### Daftar Pustaka

- BPTP Sultra. 2010. Teknologi Budidaya Kacang Tanah. Agro Inovasi, Bogor.
- Coopeland, L.O. & M.B. McDonald. 1985. Principles of Seed Science and Technology. McMillan Pub. Comp. New York.
- Departemen Pertanian. 2019. Kebutuhan Jagung Nasional Indonesia. Kementerian Pertanian.  
<https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=3395>.  
Diakses (15 september 2021).

- Dinas Pertanian. 2020. Produksi Jagung Provinsi Bali. Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Bali. <https://distanpangan.baliprov.go.id/kinerja-produksi-jagung-provinsi-bali-2016-2020/>. Diakses (15 Oktober 2021).
- Hardjowigeno. 1995. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Haryadi, D., H. Yetti & S. Yoseva. 2015. Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica alboglabra* L.). Doctoral dissertation, Riau University.
- Hidayat, N. 2008. Pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogea* L.) varietas lokal Madura pada berbagai jarak tanam dan dosis pupuk P. Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo. Jurnal Agrovigor, volume 1(1): 55-64.
- Islamy, K, S. M. Rohmiyati & E. R. Setyawati. 2016. Pengaruh Macam Pembenh Tanah dan Dosis Pupuk P Pada Tanah Masam Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guenensis jack*) di Prenursery. *Jurnal Agromast* 1(2).
- Kuswandi. 2003. Pengapuran Tanah Pertanian. Kanisius. Yogyakarta.
- Lewar, Y., Y. H. D. Heo & S. J. Bunga. 2017. Pengaruh Kerapatan Populasi dan Dosis SP-36 pada Tanaman Kacang Merah Varietas Inerie di Dataran Rendah Terhadap Kualitas Fisiologis dan Kimiawi Benih. *Partner*, 22(1):417-430.
- Marschner, H. 1997. Mineral nutrition of higher plants 2nd edition. *Academic, Great Britain*.
- Muqnisyah, W.Q. & S. Nakamura. 1984. Vigor of soybean seed produce from different nitrogen and phosphorus fertilizer application. *Seed Sci. and Tech.* 12:475-482.
- Novriani, 2010. Alternatif Pengelolaan Unsur Hara P (Fosfor) Pada Budidaya Jagung. *Jurnal agronobis*, vol. 2. Hal 42 – 49.
- Opala, P. A., M. Odendo & F. N. Muyekho, F. 2018. Effects of Lime and Fertilizer on Soil Properties and Maize Yields in Acid Soils of Western Kenya. *Academic Journal*, 13(13):657-663.
- Sadjad, S. 1993. Dari Benih Kepada Benih. PT Grasindo: Jakarta.
- Seadh, S. E., M. I. El-Abady, A. M. El-Ghamry & S. Farouk. 2009. Influence of micronutrients foliar application and nitrogen fertilization on wheat yield and quality of grain and seed. *Journal of Biological Sciences* 9(8): 851-858.
- Soeparjono, S. 2016. Pengaruh Dosis Dolomit dan Macam Bahan Organik Terhadap Hasil dan Kualitas Benih Kedelai (*Glycine max.* L Merr).
- Suntoro. 2002. Pengaruh Penambahan Bahan Organik, Dolomit dan KCL terhadap Kadar Klorofil Dampaknya Pada Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaeae* L.). *Jurnal Bio Smart* 4(2): 36-40.
- Sutedjo, M. M. 1999. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutopo, L. 2002. Teknologi benih. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Sutopo, L. 2004. Teknologi benih. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Syafruddin, S., & Miranda, T. 2015. Vigor Benih Beberapa Varietas Jagung Pada Media Tanam Tercemar Hidrokarbon. *Jurnal Floratek*, 10(1): 18-25.
- Syarief, S. 1989. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung
- Wijaya, A. 2011. Pengaruh Pemupukan dan Pemberian Kapur Terhadap Pertumbuhan dan Daya Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*, L.). Skripsi. Institut Pertanian Bogor.