

## Reaksi Pertumbuhan dan Produksi Pada Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine Soya L*) Terhadap Pemberian Bokashi Tanaman Mucuna dan Jenis Biourine

Ary Siswanda

<sup>1</sup>Fakultas Pertanian, <sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

[arysiswanda08@gmail.com](mailto:arysiswanda08@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini berjudul "Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kedelai Hitam (*Glycine soya L.*) Terhadap Pemberian Bokashi Tanaman Mucuna dan Jenis Biourine". Dibimbing oleh Ir. Mukhtar Iskandar Pinem, M.Agr. selaku ketua komisi pembimbing dan Assoc. Prof. Ir. Efrida Lubis, M.P. selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2018 sampai Agustus 2018, di lahan Jalan Suryadi Pasar IV, Gg. Sri Andalas, Kecamatan Percut Sei Tuan, Desa Sampali, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai hitam (*Glycine soya L.*) terhadap pemberian bokashi tanaman mucuna dan jenis biourine. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yang diteliti yaitu : Faktor bokashi tanaman mucuna (M) dengan 4 taraf perlakuan yaitu,  $M_0$  (Kontrol/Tanpa Perlakuan)  $M_1$  (1,2 kg/Plot)  $M_2$  (1,5 kg/Plot)  $M_3$  (1,8 kg/Plot) dan Faktor biourine (B) dengan 3 jenis, yaitu,  $B_1$  (Urine Sapi 250 ml/l/tanaman)  $B_2$  (Urine Kelinci 250 ml/l/tanaman)  $B_3$  (Urine Kambing 250 ml/l/tanaman). Parameter yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga, berat polong per tanaman, berat polong per plot, berat biji per tanaman, berat biji per plot, produksi per ha dan bobot 100 biji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokashi tanaman mucuna berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman dengan rata-rata tertinggi  $M_3$  (45,45 cm), sedangkan pemberian jenis biourine tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter dan interaksi bokashi tanaman mucuna dan jenis biourine tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter.

**Kata Kunci:** Kedelai Hitam, Bokashi, Biourine, dan UJD

## 1. PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu bahan pangan yang penting bagi masyarakat Indonesia. Masyarakat khususnya ekonomi menengah ke bawah mengandalkan kedelai untuk memenuhi kebutuhan zat gizi protein. Kedelai dikonsumsi masyarakat sebagai lauk dan camilan. Beberapa jenis olahan makanan yang berasal dari kedelai antara lain tempe, tahu, kecap, kedelai goreng, tepung kedelai, susu kedelai, kedelai rebus dan rempeyek. Kedelai hitam sering digunakan sebagai bahan hiasan dalam pembuatan tumpeng di masyarakat Jawa. Diduga kedelai hitam merupakan bahan utama pertama kalinya tempe diproduksi oleh masyarakat Jawa (Nurrahman, 2015).

Salah satu keunggulan dari kedelai hitam adalah mengandung antosianin lebih banyak dan memiliki daya simpan yang lebih lama dibandingkan kedelai kuning. Kedelai hitam memiliki kandungan protein 40,4g/100g dan antioksidan yakni antosianin dan isoflavon. Kandungan total polifenol, flavonoid dan antosianin yang lebih tinggi daripada kedelai kuning, yakni masing-masing 6,13 mg/g, 2,19 mg/g, 0,65 mg/g. Isoflavon merupakan antioksidan golongan flavonoid yang biasa terdapat pada kedelai dan memiliki efek bermanfaat pada penderita Diabetes Melitus dengan meningkatkan serum insulin dan komponen insulin pankreas. Berkembangnya industri pangan berbahan baku kedelai disertai dengan pertumbuhan penduduk mengakibatkan permintaan kedelai di Indonesia meningkat tajam, namun produksi nasional cenderung menurun sehingga defisit kedelai terus meningkat. Hal ini membuat Indonesia semakin tergantung pada komoditi impor. Banyak sekali manfaat kedelai hitam, seperti bahan baku makanan sehat atau industri kecap yang berkualitas baik, oleh karena itu perlu adanya peningkatan produksi dan produktivitas kedelai hitam (Esra dkk, 2013).

Banyak kebutuhan kedelai ke depan akan meningkat seiring dengan kesadaran masyarakat tentang makanan sehat. Kebutuhan kedelai pada tahun 2010 sebesar 2,41 juta ton, sedangkan produksi dalam negeri hanya mencapai 1,15 juta ton dan kekurangannya diimpor sebesar 1,26 juta ton. Untuk mencapai produksi tersebut maka dibutuhkan benih kedelai pada tahun 2010 diperkirakan mencapai 33,39 ribu ton benih, yang terdiri dari biji besar 16,5 ribu ton (49,4 %), biji sedang 15,39 ribu ton (46,1 %), dan biji kecil 1,5 ribu ton (4,5 %). Sedangkan pemakaian benih unggul bersertifikat pada tanaman kedelai pada saat ini kurang dari 10 % sehingga peluang agribisnis di sektor benih ini sangat menjanjikan (Rasyid, 2013).

Kedelai hitam merupakan salah satu komoditi penting di Indonesia, khususnya untuk industri kecap. Salah satu keunggulan dari kedelai hitam adalah mengandung antosianin lebih banyak dan memiliki daya simpan yang lebih lama dibanding kedelai kuning. Berkembangnya industri pangan berbahan baku kedelai disertai dengan pertumbuhan penduduk mengakibatkan permintaan kedelai di Indonesia meningkat tajam, namun produksi nasional cenderung menurun sehingga defisit kedelai terus meningkat. Hal ini membuat Indonesia semakin tergantung pada komoditi impor. Banyak sekali manfaat kedelai hitam, seperti bahan baku makanan sehat atau industri kecap yang berkualitas baik oleh karena itu perlu adanya peningkatan produksi dan produktivitas kedelai hitam (Aulia, 2014).

Bokashi *Mucuna bracteata* yang merupakan pupuk organik yang dihasilkan dari pelapukan tanaman legum melalui proses biologis dengan bantuan organisme pengurai. Kemampuan tanaman legum mengikat N udara dengan bantuan bakteri penambat N menyebabkan kadar N dalam tanaman tersebut relatif tinggi.

Tanaman legum juga relatif mudah terdekomposisi sehingga penyediaan haranya menjadi lebih cepat. Sumbangan nitrogen yang diberikan kompos beragam tergantung kadar nitrogen tanah, umur tanaman dan jenis legum yang digunakan (Ririn dan Hapsah, 2017).

Kemudian penggunaan berbagai jenis biourine yaitu urine sapi, kelinci dan kambing sebagai sumber hara bagi tanaman telah dibuktikan dalam beberapa percobaan dilapangan. Hasilnya menunjukkan bahwa pemberian urine sapi dengan dosis 7500 liter ha mampu meningkatkan biomassa rumput raja sebesar 90,18% dibanding tanpa pemupukan dan barbeda tidak nyata pada pengamatan biomassa rumput raja yang diberi urea sebanyak 250 kg/ha (Adijaya dan Yasa, 2007). Demikian juga pada jeruk siem, pemanfaatan urine sapi mampu meningkatkan produktivitas hasil panen sebesar 74% dibanding tanpa perlakuan urine sapi (Parwati, dkk. 2008).

Untuk mendukung produksi pangan yang merupakan kebutuhan pokok dengan berbasis pada tanaman semusim banyak menghadapi hambatan. Tanpa pengkayaan bahan organik yang memiliki kandungan hara lengkap, kesuburan dan produktivitas tanah sulit ditingkatkan (Subowo, 2010). Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang respon pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai hitam (*Glycine soya L.*) terhadap pemberian bokashi tanaman mucuna dan jenis biourine.

## 2. METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan, Jalan Suryadi Pasar IV Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang pada ketinggian  $\pm$  24 mdpl, pada bulan Mei sampai Agustus 2018. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Benih Kedelai Hitam Varietas Detam-1, biourine sapi, biourine kelinci, biourine kambing, bokashi tanaman mucuna, EM4, Tanah, dedak, gula merah, insektisida Dursban 200 EC, dan Air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah papan plang, ember, cangkul, tali plastik, gembor, pisau, gunting, alat tulis, alat ukur berupa meteran atau penggaris dan kamera.

### Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancang Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor yang diteliti yaitu :

1. Faktor bokashi tanaman mucuna (M) dengan 4 taraf perlakuan yaitu :

$M_0$  = Kontrol/Tanpa Perlakuan

$M_1$  = 1,2 kg/Plot

$M_2$  = 1,5 kg/Plot

$M_3$  = 1,8 kg/Plot

2. Faktor biourine (B) dengan 3 jenis, yaitu:

$B_1$  = Urine Sapi 250 ml/l/tanaman

$B_2$  = Urine Kelinci 250 ml/l/tanaman

$B_3$  = Urine Kambing 250 ml/l/tanaman

Jumlah kombinasi perlakuan  $4 \times 3 = 12$  kombinasi perlakuan, yaitu:

$M_0B_1$      $M_1B_2$      $M_2B_3$      $M_3B_1$

$M_0B_2$      $M_1B_3$      $M_2B_1$      $M_3B_2$

$M_0B_3$      $M_1B_1$      $M_2B_2$      $M_3B_3$

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Jumlah plot percobaan : 36 plot

Jumlah tanaman per plot : 12 tanaman

Jumlah tanaman sampel per plot: 4 tanaman

Jumlah tanaman sampel seluruhnya: 144 tanaman  
 Jumlah tanaman seluruhnya : 450 tanaman  
 Luas plot percobaan : 120 cm x 100 cm  
 Jarak antar plot : 30 cm Jarak antar ulangan : 50 cm  
 Jarak tanam : 25 cm x 25 cm

Metode analisis data untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial adalah sebagai berikut :  $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + M_j + B_k + (MB)_{jk} + \epsilon_{ijk}$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  : Hasil pengamatan dari faktor M pada taraf ke-j dan faktor B pada taraf ke-k dalam ulangan ke-i.

$\mu$  : Efek nilai tengah.

$\alpha_i$  : Pengaruh ulangan ke-i

$M_j$  : Pengaruh perlakuan faktor M pada taraf ke-j

$B_k$  : Pengaruh perlakuan faktor B pada taraf ke-k

$(MB)_{jk}$  : Pengaruh interaksi perlakuan dari faktor M pada taraf ke-j dan faktor B pada taraf ke-k.

$\epsilon_{ijk}$  : Pengaruh eror pada ulangan-i, faktor M pada taraf ke-j dan faktor B pada taraf ke-k serta ulangan ke-i

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Tinggi Tanaman

Data pengamatan tinggi tanaman umur 2, 4 dan 6 MST berdasarkan hasil Analysis of Variance (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa pemberian bokashi tanaman mucuna berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman umur 2,4 dan 6 MST. Sedangkan pemberian jenis biourine dan interaksi kedua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata. Rataan tinggi tanaman kedelai hitam dengan pemberian bokashi tanaman mucuna dan jenis biourine dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman Kedelai Hitam dengan Pemberian Bokashi Tanaman Mucuna dan Jenis Biourine Umur 6 MST**

Bokashi Tanaman Mucuna	Jenis Biourine			Rataan
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
	.....(cm).....			
M <sub>0</sub>	41,6	40,7	41,4	41,27c
	2	8	2	
M <sub>1</sub>	42,5	42,7	43,7	43,00cb
	0	5	7	
M <sub>2</sub>	42,8	44,3	46,5	44,59a
	8	7	3	
M <sub>3</sub>	46,3	46,1	43,8	45,45a
	7	3	7	
Rataan	43,3	43,5	43,8	
	4	1	9	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

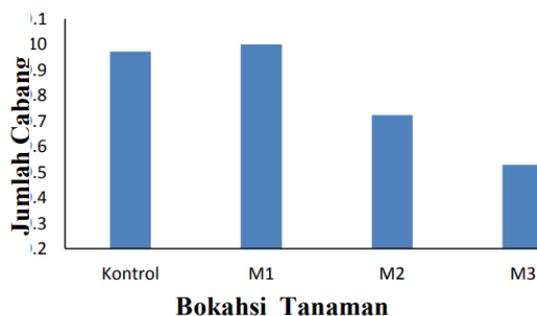
Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat tinggi tanaman tertinggi pada perlakuan bokashi tanaman mucuna terdapat pada M<sub>3</sub> (45,45) yang berbeda nyata dengan perlakuan M<sub>2</sub> (44,59), M<sub>1</sub> (43,00), dan M<sub>0</sub> (41,27). Dapat dilihat bahwa hubungan pemberian bokashi pada tinggi tanaman kedelai hitam umur 6 MST membentuk hubungan linear positif dengan persamaan  $\hat{y} = 41,05 + 2,24x$ , nilai  $r = 0.925$ . Pa-

da perlakuan  $M_3$  menunjukkan hasil yang tertinggi untuk tinggi tanaman, dibandingkan dengan  $M_2$ ,  $M_1$  dan  $M_0$ . Hal ini di duga karena kandungan dari bokashi tanaman mucuna yaitu unsur nitrogen yang cukup dapat mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lakitan (2004), menyatakan bahwa unsur hara nitrogen diperlukan tanaman untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, Hal ini telah mampu diserap oleh tanaman sehingga akan meningkatkan laju fotosintesis yang menyebabkan terjadinya peristiwa pembelahan dan pemanjangan sel tanaman yang di dominasi pada daerah meristematik yakni ujung pucuk dimana dengan meningkatnya laju fotosintesis maka terjadi pertambahan peningkatan tinggi tanaman kedelai.

### Jumlah Cabang

Data pengamatan jumlah cabang tanaman kedelai hitam 2, 4 dan 6 MST berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa pemberian bokashi tanaman mucuna dan jenis biourine serta interaksi kedua faktor memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap jumlah cabang tanaman kedelai hitam baik pada umur 2, 4, dan 6.

**Gambar 1. Histogram Jumlah Cabang Tanaman Kedelai Hitam dengan Pemberian Bokashi Tanaman Mucuna**



Pada pemberian bokashi tanaman mucuna diperoleh jumlah cabang tanaman kedelai hitam dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan  $M_1$  (10,00) dan terendah terdapat pada perlakuan  $M_3$  (9,52). Pada pemberian jenis biourine diperoleh jumlah cabang tanaman kedelai hitam dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan  $B_3$  (9,89) dan terendah terdapat pada perlakuan  $B_2$  (9,64). Hal ini diduga karena kedua perlakuan memiliki sifat unsur hara yang lambat tersedia dan kandungan unsur hara yang sedikit bagi pertumbuhan jumlah cabang. Selain itu Unsur hara makro dan mikro yang ada di dalam pupuk organik mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, namun dalam dosis yang tinggi untuk mendapatkan hasil yang optimal. Fungsi N untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun. Nitrogen berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang sangat berguna dalam proses fotosintesis, Menurut Tawakal (2009) pupuk organik umumnya mengandung unsur hara yang relatif kecil dan biasanya lambat tersedia di dalam tanah sehingga proses pelepasan unsur hara pun terlambat, pelepasan unsur hara yang lambat itu menyebabkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah belum mampu menunjang pertumbuhan tanaman.

### Umur Berbunga

Data pengamatan Umur berbunga tanaman kedelai hitam 6 MST berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa pemberian bokashi tanaman mucuna dan jenis

biourine serta interaksi kedua faktor memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap umur berbunga tanaman kedelai hitam. Rataan umur 9.2 9.3 9.4 9.5 9.6 9.7 9.8 9.9 10 10.1 Kontrol M<sub>1</sub> M<sub>2</sub> M<sub>3</sub> Bokashi Tanaman Jumlah Cabang berbunga tanaman kedelai hitam dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Rataan Umur Berbunga Tanaman Kedelai Hitam dengan Bokashi Tanaman Mucuna dan Jenis Biourine Umur 6 MST**

Bokashi Tanaman Mucuna	Jenis Biourine			Rataan
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
.....(Hst).....				
M <sub>0</sub>	34,00	34,00	34,00	34,00
M <sub>1</sub>	34,33	34,33	34,00	34,22
M <sub>2</sub>	34,00	34,33	34,00	34,11
M <sub>3</sub>	34,67	34,33	34,00	34,33
Rataan	34,25	34,25	34,00	

Dari Tabel 2, pada pemberian bokashi tanaman mucuna diperoleh umur berbunga tanaman kedelai hitam dengan rataaan tertinggi terdapat pada perlakuan M<sub>3</sub> (34,33 Hst) dan terendah terdapat pada perlakuan M<sub>0</sub> (34,00 HST). Pada pemberian jenis biourine diperoleh umur berbunga tanaman kedelai hitam dengan rataaan tertinggi terdapat pada perlakuan B<sub>1</sub> (34,25HST) dan terendah terdapat pada perlakuan B<sub>3</sub> (34,00 HST). Tidak adanya pengaruh nyata pada perlakuan dan interaksi kedua faktor terhadap umur berbunga kedelai hitam dipengaruhi oleh tanaman itu sendiri dan lingkungan tumbuh tanaman kedelai hitam yang menyebabkan adanya perbedaan antara umur berbunga pada deskripsi varietas tanaman dan hasil dari penelitian. Dapat dilihat pada deskripsi kedelai hitam varietas detam-1 yang menunjukkan bahwa umur berbunga tanaman dimulai pada umur 35 hari lebih lama 1 hari dibandingkan pada penelitian ini yaitu 34 hari. Seperti pernyataan Siswoyo (2000) bahwa pertumbuhan suatu tanaman akan dipengaruhi oleh faktor dalam yaitu tanaman itu sendiri, seperti kondisi anatomi dan fisiologi tanaman. Sedangkan faktor luar yaitu faktor lingkungan seperti tanah, temperatur, kelembaban, penetrasi sinar matahari dan sebagainya.

#### **Berat Polong per Tanaman**

Data pengamatan berat polong per tanaman tanaman kedelai hitam berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa pemberian bokashi tanaman mucuna dan jenis biourine serta interaksi kedua faktor memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap berat polong per tanaman tanaman kedelai hitam.

Pada pemberian bokashi tanaman mucuna diperoleh berat polong per tanaman kedelai hitam dengan rataaan tertinggi terdapat pada perlakuan M<sub>2</sub> (36,02 g) dan terendah terdapat pada perlakuan M<sub>0</sub> (29,76 g). Pada pemberian berbagai jenis biourine diperoleh berat polong per tanaman kedelai hitam dengan rataaan tertinggi terdapat pada perlakuan B<sub>3</sub> (35,40g) dan terendah terdapat pada perlakuan B<sub>1</sub> (31,34 g). Tidak adanya pengaruh nyata pada perlakuan dan interaksi kedua faktor terhadap berat polong per tanaman kedelai hitam berkorelasi dengan jumlah polong per tanaman. Hal ini dipengaruhi oleh tidak seimbangannya unsur hara dalam tanah dan kandungan unsur hara dari kedua perlakuan. Dapat dilihat pada hasil analisis tanah dengan kandungan N masuk dalam kategori sangat rendah, P dan K kategori rendah. Untuk memenuhi kebutuhan unsur hara di dalam tanah dibutuhkan dosis yang tepat dari kedua perlakuan yaitu bokashi

tanaman mucuna dan jenis biourine sehingga kebutuhan nutrisi bagi tanaman terpenuhi untuk pertumbuhan dan produksinya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Foth (1994) bahwa penetapan dosis dalam pemupukan sangat penting dilakukan karena akan berpengaruh baik atau tidaknya pada pertumbuhan tanaman jika tidak sesuai kebutuhan tanaman.

### Berat Polong per Plot

Data pengamatan berat polong per plot tanaman kedelai hitam berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan 0 5 10 15 20 25 30 35 40 kontrol  $M_1$   $M_2$   $M_3$ . Berat Polong per Tanaman Bokashi Tanaman Mucuna Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa pemberian bokashi tanaman mucuna dan jenis biourine serta interaksi kedua faktor memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap berat polong per plot tanaman kedelai hitam. Rataan berat polong per plot tanaman kedelai hitam dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Rataan Berat Polong per Plot Tanaman Kedelai Hitam dengan Pemberian Bokashi Tanaman Mucuna dan Jenis Biourine**

Bokashi Tanaman Mucuna	Jenis Biourine			Rataan
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
	.....(g).....			
M <sub>0</sub>	339,54	295,35	436,91	357,26
M <sub>1</sub>	451,47	355,45	451,98	419,63
M <sub>2</sub>	423,89	477,83	395,47	432,39
M <sub>3</sub>	289,66	490,23	415,44	398,44
Rataan	376,14	404,71	424,95	

Dari Tabel 5, pada pemberian bokashi tanaman mucuna diperoleh berat polong per plot tanaman kedelai hitam dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan M<sub>2</sub> (432,39 g) dan terendah terdapat pada perlakuan M<sub>0</sub> (357,26 g). Pada pemberian jenis biourine diperoleh berat polong per plot tanaman kedelai hitam dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan B<sub>3</sub> (424,95 g) dan terendah terdapat pada perlakuan B<sub>1</sub> (376,14 g). Tidak adanya pengaruh nyata pada perlakuan dan interaksi kedua faktor terhadap berat polong per plot kedelai hitam dipengaruhi oleh rendahnya kandungan unsur hara yang terdapat di dalam tanah. Disamping itu pada pupuk organik memiliki kandungan hara P dan K yang terbatas sehingga menyebabkan kurang terpenuhinya unsur hara pada tanaman untuk pertumbuhan generatif. Hal ini sesuai dengan pernyataan Septiatin (2012) bahwa tanaman dalam pertumbuhannya membutuhkan hara esensial yang cukup banyak, apabila unsur hara tersebut kurang di dalam tanah maka dapat menghambat dan mengganggu pertumbuhan tanaman baik vegetatif maupun generatif.

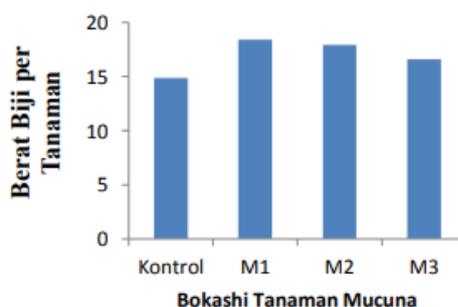
### Berat Biji per Tanaman

Data pengamatan berat biji per tanaman kedelai hitam berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial 0 100 200 300 400 500 Kontrol  $M_1$   $M_2$   $M_3$  Berat Polong per Plot Bokashi Tanaman Mucuna menunjukkan bahwa pemberian bokashi tanaman mucuna dan jenis biourine serta interaksi kedua faktor memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap berat biji per tanaman kedelai hitam. Rataan berat biji per tanaman kedelai hitam dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Rataan Berat Biji per Tanaman Kedelai Hitam dengan Pemberian Bokashi Tanaman Mucuna dan Jenis Biourine**

Bokashi Tanaman Mucuna	Jenis Biourine			Rataan
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	
	(g)			
M <sub>0</sub>	14,14	12,30	18,20	14,87
M <sub>1</sub>	21,65	14,80	18,83	18,42
M <sub>2</sub>	17,66	19,90	16,22	17,92
M <sub>3</sub>	12,06	20,42	17,31	16,59
Rataan	16,37	16,85	17,63	

**Gambar 2. Histogram Berat Biji per Tanaman Kedelai Hitam dengan Pemberian Bokashi Tanaman Mucuna**



Dari Tabel 4, pada pemberian bokashi tanaman mucuna diperoleh berat biji per tanaman kedelai hitam dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan M<sub>1</sub> (18,42g) dan terendah terdapat pada perlakuan M<sub>0</sub> (14,87 g). Pada pemberian jenis biourine diperoleh berat biji per tanaman kedelai hitam dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan B<sub>3</sub> (17,63 g) dan terendah terdapat pada perlakuan B<sub>1</sub> (16,37 g). Tidak adanya pengaruh nyata pada perlakuan dan interaksi kedua faktor terhadap berat biji per tanaman kedelai hitam dipengaruhi oleh unsur hara yang diperoleh tanaman sampel tidak merata sehingga beberapa tanaman sampel ada yang tumbuh abnormal atau kerdil yang mempengaruhi pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Pertumbuhan yang baik dapat dicapai bila faktor di sekitarnya yang mempengaruhi pertumbuhan berimbang dan menguntungkan. Bila salah satu faktor tidak seimbang dengan faktor lain maka faktor ini dapat menekan atau terkadang menghentikan serta menghambat pertumbuhan tanaman. Lakitan (2004) menambahkan bahwa tanaman akan tumbuh subur apabila semua unsur yang dibutuhkan tersedia cukup dan dalam bentuk yang sesuai untuk diserap tanaman. Proses metabolisme tanaman akan menjadi lancar apabila unsur-unsur yang dibutuhkan telah terpenuhi.

#### **Berat Biji per Plot**

Data pengamatan biji per plot tanaman kedelai hitam berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa pemberian bokashi tanaman mucuna dan jenis biourine serta interaksi kedua faktor memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap berat biji per plot tanaman kedelai hitam.

Dari data yang diperoleh, pada pemberian bokashi tanaman mucuna diperoleh berat biji per plot tanaman kedelai hitam dengan rata-rata tertinggi terdapat

pada perlakuan  $M_1$  (221.10g) dan terendah terdapat pada perlakuan  $M_0$  (178.54g). Pada pemberian jenis biourine diperoleh berat biji perplot tanaman kedelai hitam dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan  $B_2$  (202.28g) dan terendah terdapat pada perlakuan  $B_1$  (196.51g). Hal ini dikarenakan dengan kurangnya kandungan hara P dan K dalam pertumbuhan generatif. Disamping itu pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan curah hujan, sehingga semakin tinggi dosis perlakuan yang diberikan tidak memastikan semakin tinggi pula hasil tanaman, di karenakan perlakuan yang diberikan dapat tercuci oleh air hujan.

Hal ini sesuai pernyataan Sri Nurhatika (2010) bahwa pertumbuhan tanaman akan meningkat dengan beberapa faktor yang mendukung seperti faktor lingkungan dan genetik. Kondisi lingkungan yang paling berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi tanaman adalah hujan yang terus menerus sehingga terjadi pencucian hara yang terdapat dalam tanah.

### Berat 100 Biji

Data pengamatan berat 100 biji tanaman kedelai hitam berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa pemberian bokashi tanaman mucuna dan jenis biourine serta interaksi kedua faktor memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap berat 100 biji tanaman kedelai hitam. Rataan berat polong perplot tanaman kedelai hitam dapat dilihat pada table 5.

**Tabel 5. Rataan Berat 100 Biji Tanaman Kedelai Hitam dengan Pemberian Bokashi Tanaman Mucuna dan Jenis Biourine**

Bokashi Tanaman Mucuna	Jenis Biourine			Rataan
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	
.....(g).....				
$M_0$	14,52	15,11	14,47	14,70
$M_1$	14,94	14,34	15,03	14,77
$M_2$	14,78	15,09	14,26	14,71
$M_3$	14,40	15,04	15,38	14,93
Rataan	14,66	14,89	14,78	

Dari Tabel 5, pada pemberian bokashi tanaman mucuna diperoleh berat 100 biji tanaman kedelai hitam dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan  $M_3$  (14,93 g) dan terendah terdapat pada perlakuan  $M_0$  (14,70 g). Pada pemberian jenis biourine diperoleh berat 100 biji tanaman kedelai hitam dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan  $B_2$  (14,89 g) dan terendah terdapat pada perlakuan  $B_1$  (14,66). Tidak adanya pengaruh nyata pada perlakuan dan interaksi kedua faktor terhadap berat 100 biji kedelai hitam dipengaruhi oleh sedikitnya jumlah kandungan unsur hara makro P, K dan Ca pada kedua perlakuan yaitu bokashi tanaman mucuna dan jenis biourine, dimana unsur hara tersebut sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan generatif, seperti memacu pembentukan bunga dan buah/biji. Proses pembentukan dan perkembangan biji berkaitan erat dengan ketersediaan asimilat atau fotosintat dari laju dan fotosintesis pada fase pertumbuhan. Apabila proses ini belum berjalan secara optimal tentu akan mempengaruhi perkembangan bobot biji. Kenyataan ini menunjukkan bahwa untuk memperoleh bobot biji yang maksimal diperlukan unsur fosfor dan juga kandungan unsur Ca yang cukup. Sesuai dengan pernyataan Poerwowidodo (1991) bahwa Ca berperan dalam pertumbuhan meristem tanaman terutama un-

tuk memfungsikan ujung-ujung akar tanaman, dengan semakin tinggi akumulasi senyawa-senyawa organik yang dihasilkan maka senyawa-senyawa tersebut akan ditranslokasikan ke biji sehingga dapat meningkatkan berat biji dan berat 100 biji.

#### **Produksi per ha**

Data pengamatan berat produksi per ha tanaman kedelai hitam berdasarkan hasil analisis of varians (ANOVA) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial menunjukkan bahwa pemberian bokashi tanaman mucuna dan jenis biourine serta interaksi kedua faktor memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap berat produksi per ha tanaman kedelai hitam.

Dari data yang diperoleh, pada pemberian bokashi tanaman mucuna diperoleh berat produksi per ha tanaman kedelai hitam 0 0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2 Kontrol M<sub>1</sub> M<sub>2</sub> M<sub>3</sub> Produksi per Ha Bokashi Tanaman Mucuna dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan M<sub>1</sub> (1,84 ton/ha) dan terendah terdapat pada perlakuan M<sub>0</sub> (1,48 ton/ha). Pada pemberian jenis biourine diperoleh berat produksi per ha tanaman kedelai hitam dengan rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan B<sub>3</sub> (1,76 ton/ha) dan terendah terdapat pada perlakuan B<sub>1</sub> (1,63 ton/ha). Hal ini diduga karena unsur hara P yang terdapat di perlakuan memiliki kandungan yang kecil sehingga hasil produksi yang didapat tidak potensial. Sedangkan unsur hara P diperlukan dalam pembentukan hingga pengisian biji. Hal ini sesuai dengan Simanjuntak (2005) yang menyatakan bahwa kedelai memerlukan P dalam jumlah relatif banyak. Hara posfat diserap tanaman sepanjang masa pertumbuhannya. Periode terbesar penggunaan P dimulai pada masa pembentukan polong sampai kira-kira 10 hari sebelum biji berkembang penuh.

#### **4. KESIMPULAN**

1. Pemberian Bokashi tanaman mucuna berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dengan rata-rata tertinggi M<sub>3</sub> (45,45 cm).
2. Jenis biourine tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter.
3. Tidak ada interaksi pemberian bokashi mucuna dan jenis biourine terhadap semua parameter.

#### **REFERENSI**

- Adijaya dan Yasa. 2007. Prima Tani LKDRIK Desa Sanggalangit, Kec. Gerogak Kab. Buleleng, Bali. Laporan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Denpasar.
- Andrianto, T. T., dan N. Indarto. 2004. Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Kedelai Kacang Hijau Kacang Panjang. Penerbit Absolut, Yogyakarta
- Apriyanti, I. (2019). Analysis of Oil Palm Production Efficiency in PTPN IV Gardens North Sumatra. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 3(1), 45-51.
- Ardilla, D., Taufik, M., Tarigan, D. M., Thamrin, M., Razali, M., & Siregar, H. S. (2018). Analisis lemak babi pada produk pangan olahan menggunakan spektroskopi UV-vis. *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(2).
- Aulia, R. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai Hitam (Glycine Max L). Berdasarkan Ukuran Biji. Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. ISSN. No. 2337 - 6597 Vol. 2, No. 4 : 1324 - 1331, September 2014.
- Balai Pengkajian Teknologi. 2015. Pupuk Organik Cair (Biourine). Kaltim.
- Baharsjah, J.S., D. Suardi dan I. Las, 1985 dalam Somaatmadja, S., M. Ismunadji, Sumarno, M. Syam, S.O. Manurung dan Yuswadi, 1985. Kedelai : Hubungan Iklim dengan Pertumbuhan Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Deby Ridwan. 2016. Pemberian Bokashi Mucuna Menggunakan Bioaktivator Efektif Mikroorganisme. Universitas Seikelang.

- Dwi I., Sampoerno, dan A. Khoiri. 2012. Uji Berbagai Dosis Kompos LCC (Legum cover crop) Dengan Bioaktifator Organik Pada Pertumbuhan Bibit Okulasi Karet. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Eddy K., Z. Ginting dan P. Nurjannah. 2017. Pemanfaatan Urine Kambing Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (NPK). Website jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek . ISSN : 2407 – 1846 e-ISSN : 2460 – 8416.
- Esra Lumban tobing, E. Harso Kardhinata, Rosmayati. 2013. Respons Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai Hitam (*Glycine max L*). Berdasarkan Ukuran Biji. Jurnal Online Agroekoteknologi Vol. 1, No. 3, Juni 2013. ISSN No. 2337- 6597
- Foth, H. D. 1994, Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Edisi ke-Enam. Diterjemahkan oleh Soenar-tono Adisoemarto. Erlangga. Jakarta.
- Habib, A., & Risnawati, R. (2018). Analisis Faktor–Faktor Yang Mempengaruhi Permintaan Buah Pepaya Impor Di Kota Medan. *Kumpulan Penelitian dan Pengabdian Dosen*, 1(1).
- Harahap, S. N. Kairul. Surio, T dan Tompul, S. 2008. Tanaman Penutup Tanah Peningkata Produksi Perkebunan. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hidajat, O.O, 1985 dalam Somaatmadja, S., M. Ismunadji, Sumarno, M. Syam, S.O. Manurung dan Yuswadi. 1985. Kedelai: Morfologi Tanaman Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Kabeakan, N. T. M. B. (2019, October). Deskripsi Karakteristik Konsumen dan Pengaruh Faktor Internal Terhadap Keputusan Pembelian Beras Merah di Kota Medan. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 227-234).
- Lakitan, B. 2004. Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. 1999. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Londra. 2008. Membuat Pupuk Cair Bermutu dari Limbah Kambing. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesia*, 30 (6) : 5-7
- Lubis, S., Pasaribu, F. I., Harahap, P., Damanik, W. S., Siregar, R. S., Siregar, M. A., ... & Batubara, S. S. (2020). Pelatihan Penggunaan Sensor HMC 5883L Sebagai Petunjuk Arah Kiblat Sumatera Utara. *IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 2(2), 229-237.
- Manik, J. R., Alqamari, M., & Hanif, A. (2018). Usaha Pemanfaatan Lahan Pekarangan Budidaya Tanaman Sayuran Secara Vertikultur Pada Kelompok Ibu-Ibu 'Aisyiyah. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1).
- Masyhura, M. D., & Arianty, N. (2019, October). Pemanfaatan Pekarangan dalam Usaha Budidaya Sayuran Secara Hidroponik. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 182-186).
- MEDAN, V. S. B. S., & SALSABILA, S. S. PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS E-MODUL MENGGUNAKAN KVISOFT FLIPBOOK MAKER PADA MATERI RELASI DAN FUNGSI KELAS.
- NOVITA, A., JULIA, H., CEMDA, A. R., & SUSANTI, R. (2020, February). Response on Growth of *Vetiveria Zizanioides L.* on Giberellin Under Salinity Stress Conditions. In *Proceeding International Conference Sustainable Agriculture and Natural Resources Management (ICoSAaNRM)* (Vol. 2, No. 01).
- Nurrahman. 2015. Evaluasi Komposisi Zat Gizi dan Senyawa Antioksidan Kedelai Hitam dan Kedelai Kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 4 (3) 2015. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang Korespondensi dengan penulis (nurrahman@unimus.ac.id).
- Nusa, M. I. (2020). KINETIKA PENGERINGAN SARI BUAH MENGGUDU DENGAN METODE FOAM MATE DRYING. *Agrintech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 3(1), 28-36.
- Nusa, M. I., Fuadi, M., & Fatimah, S. (2015). Studi pengolahan biji buah nangka dalam pembuatan minuman instan. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 19(1).
- Nusa, M. I., Suarti, B., & Marbun, R. A. (2017). Addition of tempe and old fermentation to the quality of albumin flour egg. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 20(3).

- Nymas M., E. F. Helmi Salim., Z. F. Gani. 2013. Pengaruh Biourine Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis*) Asal Stum Mata Tidur. Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Mendalo Darat. Jurnal Online Agroekoteknologi. ISSN: 2302-6472. VOL: 2., No: 1 Januari-Maret 2013.
- Parwati, I.A.P., Sudaratmaja, I.G.A.K., Trisnawati, N.W., Suratmini, P., Suyasa, N., Sunanjaya, W., Budiari, L., dan Pardi. 2008. Laporan prima tani LKDTIB Desa Belanga, Kintamani, Bangli, Bali. Denpasar.
- Poerwowidodo. 1991. Ganesha Tanah. CV. Rajawali, Jakarta.
- Putra, Y. A., Siregar, G., & Utami, S. (2019, October). Peningkatan Pendapatan Masyarakat Melalui Pemanfaatan Pekarangan Dengan Teknik Budidaya Hidroponik. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 122-127).
- Rangkuti, K. (2018). FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERMINTAAN TANAMAN ANGGREK (*Orchidaceae*) DI KOTA MEDAN. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 4(2), 129-137.
- Rangkuti, K., Siregar, S., Thamrin, M., & Andriano, R. (2015). Pengaruh faktor sosial ekonomi terhadap pendapatan petani jagung. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 19(1).
- Rasyid H. 2013. Peningkatan Produksi dan Mutu Benih Kedelai Varietas Hitam Unggul Nasional Sebagai Fungsi Jarak Tanam dan Pemberian Dosis Pupuk P. Jurusan Agroteknologi, Fakultas Peternakan Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang. Jurnal Gamma, Issn 2086-3071.
- Ririn Safitry,. Hapsoh. 2017. Aplikasi Hijauan dan Kompos *Mucuna bracteata* Pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L). *Jom Faperta* Vol. 4 No. 1 Februari 2017.
- Rizky, R. N., & Mavianti, M. (2019, October). Keripik Kelapa: Peluang Usaha Baru di Dusun 3 Tanjung Anom, Deli Serdang. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 311-318).
- Rosniawaty, S. R. Sudira dan H. Afrianto. 2015. Pemanfaatan Urine Kelinci dan Sapi Sebagai Alternatif Pupuk Organik Cair Pada Pembibitan Kakao. *Jurnal Kultivasi* Vol. 14(1).
- Sajimin, Y. C. Raharjo, N. D. Purwantari dan Lugiyono. 2003. Produksi Tanaman Pakan Ternak diberi Pupuk Feses Kelinci. *J Online Agroekoteknologi* 2(3):156-161.
- Sarah, H. Rahmatan dan Supriatna. 2016. Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Urin Kambing Yang Difermentasi Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Lada (*Piper nigrum* L). Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsyiah.
- Sebayang, L., I. H. Siregar., P. Nainggolan, dan M. A. Hardyani. 2015. Budidaya *Mucuna Bracteata* Pada Lahan Tanaman Gambir. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara 2015.
- Sembiring, M. Y., L. Setyobudi dan Y. Sugito. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Urin Kelinci Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tomat. *Jurnal Produksi Tanaman* VOL. 5 No. 1, Januari 2017: 132-139, ISSN: 2527-8452.
- Septiatin, A. 2012. Meningkatkan Produksi Kedelai di Lahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut. *Yrama Widya*, Bandung.
- Setyanto, N. W., L. Riawati dan R. P. Lukodono. 2014. Desain Eksperimen Taguchi untuk Meningkatkan Kualitas Pupuk Organik Berbahan Baku Kotoran Kelinci. *JEMIS* Vol. 2 No. 2 Tahun 2014. Published online at <http://JEMIS.ub.ac.id/Copyright> © 2014 JTIUB Publishing. All Rights Reserved.
- Simamora, S dan Salundik. 2006. Meningkatkan Kualitas Kompos. Cetakan Pertama. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Simanjuntak, L. 2005. Usaha Tani Terpadu PATI : Padi, Azolla, Tiktok, dan Ikan. Jakarta : AgroMedia Pustaka.
- Siregar, G., Andriany, D., & Bismala, L. (2019, October). Program Inkubasi Bagi Tenant Inwall Di Pusat Kewirausahaan, Inovasi dan Inkubator Bisnis Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 45-51).

- Siregar, R. S., Siregar, A. F., Manik, J. R., & Lubis, R. F. (2017). Factors Affecting Demand Requests Of Beef Cuts In The Market Sibuhuan. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 20(3).
- Siswoyo. 2000. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Somaatmadja, S., M. Ismunadji, Sumarno, M. Syam, S.O. Manurung dan Yuswadi. 1985. Kedelai : Morfologi Tanaman Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Bogor. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB.
- Sofia, D. 2007. Respon Tanaman Kedelai (*Glycine max(L.) Merril*) pada Tanah Masam. USU Repository c 2007.
- Sosrosoedirdjo, R.S., T.B. Bachtiar, Rifai dan I.S. Prawiro. 1970, Ilmu Memupuk II. Jakarta : Penerbit CV. Yasaguna. 80 hlm.
- Sri Nurhatika. 2010. Rancangan Acak Kelompok (RAK) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Suhaeni, N. 2007. Petunjuk Praktis Menanam Kedelai. Nuansa. Bandung.
- Sulisa, S. D., dan Susanto. 2003. Kedelai Tanaman Secara In Vitro. Yogyakarta. Kanisius.
- Suprpto, H. S. 1991. Bertanam Kedelai. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sutari, W. S. 2010. Uji Kualitas Bio-urine Hasil Fermentasi Dengan Mikroba yang Berasal dari Bahan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea L*). Tesis Universitas Udayana, Denpasar. Bali
- Tanjung, A. F. (2020). Strategy For Increasing Income Of Rice Farmers In Labuhan Batu District. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 3(2), 59-68.
- Taufik, M., Ardilla, D., Tarigan, D. M., Thamrin, M., Razali, M., & Afritario, M. I. (2018). Studi Awal: Analisis Sifat Fisika Lemak Babi Hasil Ekstraksi Pada Produk Pangan Olahan. *Agritech: Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(2).
- Tawakal, M. I. 2009. Respon Petumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max L*). Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Sapi. Skripsi Dipublikasikan. Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.