

PENGARUH PERENDAMAN BENIH TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL KACANG TANAH

ORAL

Herdina Pratiwi* dan Sri Wahyuningsih

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jalan Raya Kendalpayak KM 8 Kotak Pos 66 Malang 65101
e-mail: herdina_p@mail.com

ABSTRACT

Soaking treatment of the seeds before planting is intended to increase germination and avoid disease attack, but research on seeds soaking so far is mostly done limited to germination not to growth and yield of plants. The purpose of this study was to study the effect of soaking seed on the growth and yield of peanuts. The research was carried out in ILETRI's greenhouse in August to November 2018. The study used a randomized completely block design with two treatments and three replications. The first treatment were soaking seed treatments consisting of: 1) without soaking (control), 2) soaking with hot water for 20 minutes at temperature of 50°C-37°C, 3) soaking with solution of Ca (OH)₂ 1.58 g/L for 20 minutes with temperature of 50°C-37°C. The second treatment were peanut varieties, namely: 1) Takar 1, 2) Hypoma 2, 3) Kelinci. Parameters were observed on days of emergence, plant height, yield and yield components of peanuts. The results showed that there was no interaction between soaking treatment and varieties on the growth and yield of peanuts. Soaking treatment only affected to the days of emergence. Soaking treatment with hot water delayed the peanut emergence up to 3 days, while seed soaking with Ca (OH)₂ solution delayed emergence by one day compared to the control. Variety of Kelinci had the shortest plant performance and had the highest number of seeds, but the pod weight and the seed weight were not different with Takar 1 and Hypoma 2. The days of emergence was negatively correlated with seed yields. The results of the study revealed that in normal seed and environment, peanut seeds did not require soaking treatment prior to planting

Keywords: *Arachys hypogaea*, Ca(OH)₂, growth and yield, seed soaking

ABSTRAK

Perlakuan perendaman benih sebelum ditanam dimaksudkan untuk mempercepat perkecambahan dan mencegah serangan penyakit, namun penelitian tentang perendaman benih selama ini lebih banyak dilakukan sebatas hingga perkecambahan tidak sampai pertumbuhan dan hasil tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman benih terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balitkabi pada bulan Agustus hingga November 2018. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan pertama adalah perendaman benih terdiri dari : 1) tanpa perendaman (kontrol), 2) direndam air panas selama 20 menit dengan suhu 50°C-37°C, 3) direndam larutan Ca(OH)₂ 1,58 g/L selama 20 menit dengan suhu 50°C-37°C. Perlakuan kedua adalah varietas kacang tanah, yaitu: 1) Takar 1, 2) Hypoma 2, 3) Kelinci. Parameter yang diamati meliputi umur kecambah, tinggi

tanaman, hasil dan komponen hasil kacang tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan benih dengan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Perlakuan benih hanya berpengaruh terhadap umur kecambah. Perlakuan perendaman dengan air panas memperlambat umur kecambah kacang tanah hingga 3 hari sedangkan perendaman dengan larutan $Ca(OH)_2$ memperlambat perkecambahan selama satu hari dibandingkan kontrol. Varietas Kelinci memiliki keragaan tanaman paling pendek dan memiliki jumlah biji yang paling banyak, namun memiliki bobot polong dan biji yang tidak berbeda dengan Takar 1 dan Hypoma 2. Umur kecambah berkorelasi negatif dengan hasil biji artinya semakin lama benih kacang tanah berkecambah semakin rendah hasil bijinya. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa pada kondisi benih dan lingkungan yang normal, benih kacang tanah tidak memerlukan perlakuan perendaman sebelum tanam.

Kata kunci: *Arachys hypogaea, $Ca(OH)_2$, perendaman benih, pertumbuhan dan hasil*

PENDAHULUAN

Kacang tanah merupakan tanaman pangan penting keempat setelah padi, jagung, dan kedelai. Produksi kacang tanah secara nasional terus mengalami penurunan dengan rata-rata penurunan pada tahun 2011-2015 sebesar 4,8% per tahun (BPS, 2019). Peningkatan produksi kacang tanah dapat dicapai dengan menerapkan budidaya yang tepat dan didukung oleh benih yang bermutu.

Untuk meningkatkan pertumbuhan benih dilakukan perlakuan sebelum benih ditanam atau yang disebut dengan invigorasi. Perlakuan benih dimaksudkan untuk beberapa tujuan yaitu mematahkan masa dormansi benih, memilih benih yang bernas agar benih dapat tumbuh dengan cepat, merangsang perakaran agar benih tumbuh seragam dan sehat serta mencegah dari serangan hama dan penyakit di awal pertumbuhan (Nigam, Jordan, Janila, 2018). Invigorasi benih dapat dilakukan dengan cara perendaman dengan air, priming dengan berbagai larutan dan penggunaan matrikondisioning (Arief dan Koes, 2010). Perendaman dengan air merupakan cara yang mudah untuk diaplikasikan di tingkat petani (Nawaz et al., 2013).

Perendaman dengan air panas diketahui efektif mempercepat perkecambahan benih beberapa benih tanaman. Perendaman dengan air panas dengan suhu awal 60-70°C meningkatkan daya berkecambah, panjang akar, tinggi tanaman, dan jumlah daun benih lamtoro (Ani, 2006). Perendaman dengan air panas juga meningkatkan persentase perkecambahan dan daya berkecambah benih sengon (Kaya dan Rehatta, 2013) dan benih trembesi (Lubis, Riniarti, Bintoro, 2014).

Invigorasi benih kacang tanah lebih sering ditujukan untuk pematangan dormansi dan pencegahan serangan penyakit. Metode yang sering digunakan adalah metode

rekomendasi ISTA yaitu dengan pengovenan selama 7 jam. Metode lainnya yang pernah dicobakan adalah dengan merendam dalam larutan KNO_3 0,2% selama 48 jam dan memberikan efektivitas yang sama dengan rekomendasi ISTA (Nurussintani, Damanhuri, Purnamaningsih, 2013). Penelitian invigorasi kacang tanah dengan perendaman air panas belum banyak diketahui. El-Rehim, Backman, Rodriguez-Kabana, Crawford (1981) melaporkan bahwa perendaman benih kacang tanah dengan air panas dan larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ selama 20 menit meningkatkan persentase perkecambahan benih kacang tanah. Kalsium hidroksida $\text{Ca}(\text{OH})_2$ merupakan sumber kalsium yang cepat larut. Kalsium dibutuhkan oleh tanaman pada awal masa pertumbuhan dan pembentukan biji (Silva dan Uchida, 2000). Kalsium juga dapat menekan serangan *Rhizoctonia* dan *Phyium* pada kacang tanah (Grichar, Besler, Melouk, 2004).

Penelitian tentang invigorasi benih atau *seed treatment* utamanya pada kacang tanah lebih banyak dilakukan hanya sebatas pada perkecambahan tidak sampai pada pertumbuhan hingga hasil polong atau biji. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh perendaman benih kacang menggunakan air panas dan larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ panas terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Balitkabi pada bulan Agustus hingga November 2018. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan pertama adalah perlakuan perendaman benih terdiri dari: 1) tanpa perendaman (kontrol), 2) direndam air panas selama 20 menit dengan suhu awal 50°C dan suhu akhir 37°C , 3) direndam larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1,58 g/L selama 20 menit dengan suhu awal 50°C dan suhu akhir 37°C . Perlakuan kedua adalah varietas kacang tanah, yaitu: 1) Takar 1, 2) Hypoma 2, 3) Kelinci. Benih kacang tanah diperoleh dari UPBS Balitkabi dengan masa simpan 10 bulan dan informasi daya tumbuh berturut-turut 81% untuk varietas Takar 1, 96% untuk Hypoma 2, dan 80% untuk Kelinci. Media tanah berasal dari Muneng Probolinggo dengan pH 6,7.

Benih kacang tanah ditanam pada ember plastik yang berisi 7,5 kg tanah setara kering udara. Benih kacang tanah ditanam sebanyak empat biji per pot, kemudian dilakukan penjarangan pada saat berumur 14 hst (hari setelah tanam) dengan mempertahankan 2 tanaman sehat/pot. Pupuk diberikan pada awal tanam dengan dosis 3 g/pot Phonska, 1,2 g/pot SP36, 1,2 g/pot Urea, dan 30 g/pot pupuk organik.

Parameter yang diamati meliputi umur kecambah, tinggi tanaman, hasil dan komponen hasil kacang tanah meliputi jumlah dan bobot kering polong serta jumlah dan bobot biji. Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan apabila berpengaruh nyata diuji lanjut dengan uji beda nyata terkecil taraf kepercayaan 5%. Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antar parameter pengamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Kacang Tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan perendaman benih terhadap pertumbuhan dan hasil kacang tanah. Perlakuan perendaman benih hanya berpengaruh terhadap umur kecambah benih kacang tanah sedangkan varietas berpengaruh terhadap umur kecambah dan tinggi tanaman pada semua umur pengamatan (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh perendaman benih terhadap pertumbuhan kacang tanah

Parameter	Kuadrat tengah			Koefisien keragaman (%)
	Perendaman benih (P)	Varietas (V)	P x V	
Umur kecambah	16,00*	19,00*	4,33 ^{tn}	15,48
Tinggi tanaman umur 42 HST	9,04 ^{tn}	109,51*	0,34 ^{tn}	15,66
Tinggi tanaman umur 62 HST	17,69 ^{tn}	96,19*	1,389 ^{tn}	16,17
Tinggi tanaman umur 82 HST	20,03 ^{tn}	124,75*	3,94 ^{tn}	14,05

Keterangan: *=nyata pada taraf kepercayaan 5%, tn=tidak nyata

Perlakuan perendaman dengan air panas memperlambat umur kecambah kacang tanah hingga 3 hari sedangkan perendaman dengan larutan Ca (OH)₂ memperlambat perkecambahan selama satu hari dibandingkan kontrol namun tinggi tanaman kacang tanah pada umur 42, 62, 82 HST tidak berbeda antar perlakuan perendaman (Tabel 2). Hasil ini berbeda dengan hasil El-Rehim, Backman, Rodriguez-Kabana, Crawford (1981) yang memperlihatkan bahwa perlakuan perendaman dengan air panas dan larutan Ca (OH)₂ panas menyebabkan jumlah benih yang berkecambah meningkat lebih banyak dibandingkan dengan tanpa perlakuan perendaman. Menurut Nawaz *et al.* (2013) perendaman dengan air bisa tidak sesuai untuk spesies tertentu karena proses hidrasi yang cepat pada perendaman dapat menyebabkan kebocoran nutrisi penting yang terdapat dalam benih sehingga benih mengalami kerusakan.

Tinggi tanaman kacang tanah juga tidak berbeda antara perlakuan perendaman dan tanpa perendaman yang artinya bahwa perlakuan perendaman benih hanya

mempengaruhi kecepatan berkecambah kacang tanah namun tidak mempengaruhi pertumbuhan kacang tanah setelah berkecambah. Hal yang serupa juga didapatkan dari hasil penelitian AL-Jobori dan AL-Hadithy (2014) bahwa perlakuan perendaman benih kacang tanah dengan pupuk tidak mempengaruhi tinggi tanaman setelah perkecambahan. Faktor lingkungan juga memegang peranan penting dalam pertumbuhan tanaman. Ketika benih telah berkecambah dan cadangan makanan dari kotiledon telah habis maka asupan selanjutnya bergantung kepada ketersediaan hara serta iklim dimana tanaman tumbuh.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan perendaman benih dan varietas terhadap umur kecambah dan tinggi tanaman kacang tanah

Perlakuan	Umur kecambah (hst)	Tinggi tanaman (cm)		
		42 HST	62 HST	82 HST
Perendaman benih				
T0	11,00 b	15,44 a	21,89 a	22,56 a
T1	14,00 a	14,33 a	19,33 a	19,61 a
T2	12,00 ab	16,33 a	21,61 a	21,50 a
Varietas				
Takar 1	13,00 a	17,89 a	23,56 a	24,22 a
Hypoma 2	13,00 a	16,83 a	22,00 a	22,39 a
Kelinci	11,00 b	11,39 b	17,28 b	17,06 b
Koefisien keragaman (%)	15,88	15,64	16,17	14,05

Keterangan: T0= kontrol, T1=direndam air dengan suhu 50°C-37°C selama 20 menit, T2= direndam larutan Ca (OH)₂ 1,58 g/L dengan suhu 50°C-37°C selama 20 menit. Nilai yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan perlakuan yang sama berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

Varietas Kelinci berkecambah dua hari lebih cepat dibandingkan dengan varietas Takar 1 dan Hypoma 2 (Tabel 2). Kecepatan berkecambah benih bisa dipengaruhi oleh varietas atau ukuran biji kacang tanah. Singh, Nautiyal, Zala (1998) melaporkan bahwa biji kacang tanah dengan ukuran yang lebih kecil memiliki daya tumbuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan benih berukuran besar, namun benih berukuran besar memiliki vigor dan perakaran yang lebih baik dibandingkan benih yang kecil.

Rata-rata tinggi tanaman pada umur 42 HST adalah 15,37 cm, umur 62 HST 20,94 cm, dan umur 82 HST adalah 21,22 cm. Hal tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman mulai melambat setelah umur 60 HST. Varietas Kelinci memiliki keragaan tanaman paling pendek bila dibandingkan dengan varietas Takar 1 dan Hypoma 2 (Tabel 2). Tinggi tanaman merupakan karakter genetik yang bisa dipengaruhi oleh lingkungan utamanya suhu (Zulchi dan Puad, 2017). Tiap varietas memiliki laju

pertumbuhan yang berbeda tergantung dari genotipnya yang berakibat pada perbedaan tinggi tanaman (Asif et al., 2017).

B. Hasil dan Komponen Hasil Kacang Tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan perendaman benih dengan varietas terhadap hasil dan komponen hasil kacang tanah (Tabel 3). Perlakuan perendaman benih tidak mempengaruhi semua parameter hasil dan komponen hasil kacang tanah sedangkan varietas hanya mempengaruhi jumlah biji kacang tanah.

Tabel 3. Hasil analisis ragam pengaruh perendaman benih terhadap hasil dan komponen hasil kacang tanah.

Parameter	Kuadrat tengah			Koefisien keragaman (%)
	Perendaman benih (P)	Varietas (V)	P x V	
Jumlah polong isi	2,86 ^{tn}	21,58 ^{tn}	3,86 ^{tn}	30,80
Jumlah polong muda	13,37 ^{tn}	5,90 ^{tn}	5,83 ^{tn}	33,65
Jumlah polong total	6,73 ^{tn}	6,29 ^{tn}	17,95 ^{tn}	22,56
Bobot polong isi	3,67 ^{tn}	18,45 ^{tn}	2,08 ^{tn}	32,31
Jumlah biji	0,19 ^{tn}	321,33*	35,36 ^{tn}	19,26
Bobot biji	3,30 ^{tn}	8,62 ^{tn}	1,42 ^{tn}	32,22

Keterangan: *=nyata pada taraf kepercayaan 5%, tn=tidak nyata

Tidak terdapat perbedaan pada jumlah polong, bobot kering polong isi, jumlah biji dan bobot biji kacang tanah antara perlakuan perendaman dengan tanpa perendaman (Tabel 4), artinya bahwa perlakuan perendaman hanya mempengaruhi kecepatan berkecambah namun tidak mempengaruhi hasil dan komponen hasil kacang tanah. Rata-rata jumlah polong isi per tanaman adalah 14, jumlah polong muda 7, jumlah polong total 20, bobot polong 15,20 g/tanaman, jumlah biji 28 buah, dan bobot biji 10,10 g/tanaman. Pertumbuhan setelah perkecambahan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti nutrisi, ketersediaan air, kelembaban air tanah (Ani, 2006). AL-Jobori dan AL-Hadithy (2014) melaporkan bahwa perlakuan perendaman benih dengan berbagai konsentrasi larutan pupuk meningkatkan hasil biji kacang tanah pada kondisi tanah alkalis (pH tinggi), artinya bahwa perlakuan perendaman sebelum tanam bisa jadi memberikan pengaruh ketika lingkungan tanaman tidak mendukung pertumbuhan. Selain itu, benih yang digunakan dalam penelitian ini merupakan benih dengan daya tumbuh yang baik ($\geq 80\%$) sehingga perendaman benih dimungkinkan memberikan efek kemunduran benih. Kemunduran benih karena perlakuan perendaman dipicu oleh banyaknya

elektrolit yang lepas selama perendaman dan menyebabkan menurunnya integritas membran sel (Patriyawaty dan Rahmianna, 2014).

Perbedaan komponen hasil kacang tanah antar varietas kacang tanah hanya terjadi pada jumlah biji. Varietas Kelinci menghasilkan jumlah biji 40% lebih banyak dibandingkan jumlah biji varietas Takar 1 dan Hypoma 2. Perbedaan jumlah biji disebabkan oleh perbedaan tipe kacang tanah. Varietas Kelinci termasuk ke dalam tipe Valencia sedangkan Takar 1 dan Hypoma 2 termasuk dalam tipe Spanish. Tipe Spanish memiliki dua biji dalam satu polong sedangkan tipe Valencia memiliki 3-4 biji dalam satu polong (Kasno dan Harnowo 2014), namun perbedaan jumlah biji dalam satu polong tidak mempengaruhi hasil kacang tanah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Jeyaramraja dan Woldesenbet (2014) bahwa perbedaan jumlah biji per polong berkorelasi negatif dengan ukuran biji tapi tidak berkorelasi dengan hasil polong dan biji kacang tanah.

Tabel 4. Pengaruh perlakuan perendaman benih dan varietas terhadap hasil per tanaman kacang tanah

Perlakuan	Jumlah polong isi	Jumlah polong muda	Jumlah polong total	Bobot kering polong isi (g)	Jumlah biji	Bobot biji (g)
Perendaman benih						
T0	14,00 a	6,00 a	20,00 a	15,34 a	28,00 a	10,14 a
T1	13,00 a	8,00 a	21,00 a	14,50 a	28,00 a	9,48 a
T2	14,00 a	8,00 a	21,00 a	15,75 a	28,00 a	10,69 a
Varietas						
Takar 1	15,00 a	6,00 a	21,00 a	15,49 a	25,00 b	10,23 a
Hypoma 2	12,00 a	7,00 a	20,00 a	13,64 a	24,00 b	9,07 a
Kelinci	13,00 a	8,00 a	20,00 a	14,46 a	35,00 a	11,01 a
Koefisien keragaman (%)						
	30,80	33,65	22,56	32,31	19,26	32,22

Keterangan : T0= kontrol, T1=direndam air dengan suhu 50°C-37°C selama 20 menit, T2= direndam larutan Ca(OH)₂ 1,58 g/L dengan suhu 50°C-37°C selama 20 menit. Nilai yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan perlakuan yang sama berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%

C. Korelasi Antar Parameter Pengamatan

Korelasi antar parameter pengamatan disajikan pada Tabel 5. Umur kecambah berkorelasi negatif dengan jumlah biji dan bobot biji pertanaman dengan koefisien korelasi (r) berturut turut -0,51 dan -0,39 yang artinya bahwa semakin lama benih berkecambah semakin rendah jumlah dan bobot biji kacang tanah. Semakin cepatnya perkecambahan tanaman memungkinkan tanaman untuk menumpuk hasil asimilasi

lebih awal sehingga meningkatkan produksi tanaman (Sahu dan Kumar, 2014). Selain itu benih yang lebih cepat berkecambah juga dapat meminimalkan efek negatif lingkungan.

Tinggi tanaman umur 42 HST, 62 HST, dan 82 HST berkorelasi positif dengan jumlah polong isi. Namun jumlah polong isi yang lebih banyak pada tanaman yang lebih tinggi

Tabel 5. Korelasi antara umur kecambah, tinggi tanaman, dan komponen hasil panen kacang tanah

	TT 42 hst	TT 62 hst	TT 82 hst	JPM	JPI	JPT	BKPI	JBj	BBj
UK	0,36 ^{tn}	0,19 ^{tn}	0,20 ^{tn}	0,03 ^{tn}	-0,21 ^{tn}	-0,16 ^{tn}	-0,37 ^{tn}	-0,51*	-0,39*
TT 42 hst	1,00	0,91*	0,88*	-0,20 ^{tn}	0,38*	-0,16 ^{tn}	-0,37 ^{tn}	-0,41*	0,11 ^{tn}
TT 62 hst		1,00	0,96*	-0,39*	0,53*	0,23 ^{tn}	0,26 ^{tn}	-0,23 ^{tn}	0,23 ^{tn}
TT 82 hst			1,00	-0,39*	0,43*	0,16 ^{tn}	0,13 ^{tn}	-0,36 ^{tn}	0,10 ^{tn}
JPM				1,00	-0,06 ^{tn}	0,51*	0,03 ^{tn}	0,22 ^{tn}	0,04 ^{tn}
JPI					1,00	0,83*	0,88*	0,50*	0,84*
JPT						1,00	0,77*	0,55*	0,75*
BKPI							1,00	0,75*	0,99*
JBj								1,00	0,76*

*=nyata pada selang kepercayaan 5%, tn=tidak nyata, UK=umur kecambah, TT=tinggi tanaman, hst=hari setelah tanam, JPM=jumlah polong muda, BKPI=Bobot kering polong isi, JBj=jumlah biji, BBj=berat biji

belum tentu menghasilkan jumlah dan bobot biji yang lebih tinggi karena jumlah biji dalam satu polong dipengaruhi tipe kacang tanah. Bobot kering polong isi berkorelasi positif dengan jumlah polong total dan polong isi dengan koefisien korelasi (r) berturut-turut 0,77 dan 0,88. Bobot biji berkorelasi positif dengan jumlah polong isi, bobot kering polong isi, dan jumlah biji dengan koefisien korelasi (r) berturut-turut sebesar 0,84; 0,99; 0,76. Menurut Yudiwanti dan Sutina (2014) jumlah polong total serta jumlah biji per polong adalah karakter yang dipengaruhi oleh genetik sedangkan karakter bobot dipengaruhi oleh interaksi antara genetik dan lingkungan.

KESIMPULAN

Perlakuan perendaman dengan air panas memperlambat umur kecambah kacang tanah hingga 3 hari sedangkan perendaman dengan larutan Ca (OH)₂ memperlambat perkecambahan selama satu hari dibandingkan kontrol. Perlakuan perendaman benih tidak mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kacang tanah, namun umur kecambah berkorelasi negatif dengan hasil biji artinya semakin lama benih kacang tanah berkecambah semakin rendah hasil bijinya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada kondisi benih dan lingkungan yang normal, benih kacang tanah tidak memerlukan perlakuan perendaman sebelum tanam. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengetahui

pengaruh perendaman benih dengan air panas dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ terhadap pemecahan dormansi, ketahanan tanaman terhadap cekaman biotik dan abiotik, serta produksi kacang tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- AL-Jobori, K. M. M. and AL-Hadithy, S. A. 2014. Effect of seed soaking periods in varying levels of fertilizers on growth, yield and yield components of peanut. *Journal of Agricultural and Crop Research*, 2(7), 134-142.
- Ani, N. 2006. Pengaruh Perendaman Benih dalam Air Panas terhadap Daya Kecambah dan Pertumbuhan Bibit Lamtoro (*Leucaena leucocephala*). *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian* 4(1), 24-28.
- Arief, R. dan Koes, F. 2010. *Invigorasi Benih*. Prosiding Pekan Serealia Nasional 2010. Hal 473-477.
- Asif, R., Zafar, H. K., Kamran, K., Anjum, M. M., Anjum, M. M., Ali, N., Iqbal, M. O. and Usman, H. 2017. Evaluation of Groundnut Varieties for the Agro-Ecological Zone of Malak and Division. *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources* 5(5), 555671.
- BPS. 2019. *Produksi kacang tanah menurut provinsi tahun 1993-2015*. Diunduh tanggal 12 Agustus 2018. <https://www.bps.go.id>
- El-Rehim, M. A. Abd, Backman, P. A., Rodriguez-Kabana, R. and Crawford, M. A. 1981. Peanut Seed Treatment with Hot Calcium Hydroxide Solutions. *Peanut Science* 1981(8), 36-39.
- Grichar, J., Besler, B. A. and Melouk, H. A. 2004. Peanut (*Arachis hypogaea*) Response to Agricultural and Power Plant By-Product Calcium. *Peanut Science* 31(2), 95-101.
- Jeyamraja, P. R. and Woldesenbet, F. 2014. Characterization of yield components in certain groundnut (*Arachis hypogaea* L.) varieties of Ethiopia. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences* 2(6), 592-596.
- Kasno, A. dan Harnowo, D. 2014. Karakteristik Varietas Unggul Kacang Tanah dan Adopsinya oleh Petani. *Iptek Tanaman Pangan* 9(1), 13-23.
- Kaya, M. E. dan Rehatta, H. 2013. Pengaruh Perlakuan Pencelupan Dan Perendaman Terhadap Perkecambahan Benih Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.). *Agrologia* 2(1), 10-16.
- Lubis, Y. A., Riniarti, M., dan Bintoro. A. 2014. Pengaruh Lama Waktu Perendaman Dengan Air Terhadap Daya Berkecambah Trembesi (*Samanea saman*). *Jurnal Sylva Lestari* 2(2), 25-32.
- Nawaz, J., Hussain, M., Jabbar, A., Nadeem, G. A., Sajid, M., Subtain, M. and Shabbir, I. 2013. Seed Priming A Technique. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences* 6(20), 1373-1381.
- Nigam, S. N., Jordan, D. L., and Janila, P. 2018. Improving cultivation of groundnuts. In Sivasankar, S. et al. (ed.), *Achieving sustainable cultivation of grain legumes Volume 2: Improving cultivation of particular grain legumes* (p. 1-25). Burleigh Dodds Science Publishing, Cambridge, UK.

- Nurussintani, W., Damanhuri, Purnamaningsih, S. L. 2013. Perlakuan Pematahan Dormansi Terhadap Daya Tumbuh Benih 3 Varietas Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea*). *Jurnal Produksi Tanaman* 1(1), 86-93.
- Patriyawaty, N. R., dan Rahmianna, A. 2014. Efektivitas dan Efisiensi Pengujian Viabilitas Benih Kacang Tanah Melalui Pengukuran Konduktivitas Listrik Benih. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2013. Hal 362-367.
- Singh, A. L., Nautiyal, P. C. and Zala, P. V. 1998. Growth and yield of groundnut varieties as influenced by seed size. *Tropical Science* 38, 48-56.
- Sahu, S. and Kumar, V. 2014. Correlation Studies of Yield and Yield Contributing Characters and Quality Parameters of Elephant Foot Yam (*Amorphophallus Paeoniifolius* Dennst.) Under The Influence of Different Organic and Inorganic Substances. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)* 7(10), 34-38.
- Uchida, R. 2000. Essential nutrients for plant growth: Nutrient functions and deficiency symptoms. In. Silva, J. A. and Uchida, R. (eds). *Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils, Approaches for Tropical and Subtropical Agriculture College of Tropical Agriculture and Human Resources*. University of Hawaii at Manoa.
- Yudiwanti dan Sutina, D. 2015. Penggunaan rancangan augmented untuk menduga parameter genetik dalam seleksi polong berbiji tiga pada kacang tanah. Edisi Khusus Seminar Nasional Statistika, 4 September 2004. Departemen Statistika Fakultas Mipa IPB. Bogor. Hal. 159-162.
- Zulchi, T dan Puad, H. 2017. Keragaman Morfologi dan Kandungan Protein Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Buletin Plasma Nutfah* 23(2), 91-100.