

**PENGGUNAAN *POLYETHYLENE GLYCOLE* SEBAGAI MEDIA  
SIMULASI CEKAMAN KEKERINGAN TERHADAP VIABILITAS DAN  
VIGOR BEBERAPA VARIETAS BENIH KACANG TANAH (*Arachis  
hypogaea* L.) PADA STADIA PERKECAMBAHAN**

*The Use of Polyethylene Glycole as Simulating Media of Drought Stress on  
Viability and Vigor of Seeds of Some Varieties of Peanut (*Arachis hypogaea* L.) on  
Germination Stadia*

**Halimursyadah, Agam Ihsan Hereri, dan Aira Hafnizar**

Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Kuala, Banda Aceh 23111,  
Indonesia. email penulis pertama dan korespondensi: [rhalimursyadah@yahoo.com](mailto:rhalimursyadah@yahoo.com)

### ABSTRACT

This study was aimed at determining peanut varieties that are tolerant to drought stress and assessing the effectiveness of the use of PEG 4000 as a media simulation to drought stress. Experiment was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) factorial 4 x 4, repeated three times. First factor was variety, consisted of four levels, namely Tuban, Bima, Bison and Local Aceh. Second factor was PEG concentration, consisted of 4 levels, namely control, 3.5%, 11.6%, and 18.1%. Variables measured were maximum growth potential, germination rate, relative growth rate, vigor index, germination value, root length, hypocotyl length, and seedling dry weight. The results showed that varieties exerted significant effects on maximum growth potential, germination rate, relative growth rate, root length, and hypocotyl length. PEG concentration exerted significant effects on maximum growth potential, germination rate, growth velocity, relative vigor index, germination value, root length, hypocotyl length, and seedling dry weight. There were interactions between varieties and PEG concentration on relative growth rate, root length, and hypocotyl length of groundnut seeds. Local variety of Aceh was recommended as a tolerant variety to drought stress. Bison was not tolerant to drought stress. Bima was recommended as a moderate tolerant variety to drought, while Tuban was a tolerant variety to drought.

Keyword: *Arachis hypogaea* L., Peanut, Polyethylene Glycole, Varieties, Viability

### PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan palawija terpenting kedua setelah kedelai dan merupakan tanaman penting bagi petani di Indonesia. Permintaan terhadap produk kacang tanah terus

meningkat tiap tahunnya. Peningkatan kebutuhan kacang tanah nasional berkaitan erat dengan meningkatnya industri pangan dan pakan (Junaedi dan Wahyu, 2011).

Menurut BPS (2010), produktivitas kacang tanah di

Indonesia hanya sekitar 1,3 ton ha<sup>-1</sup>. Hasil ini tergolong rendah karena potensi hasil kacang tanah bisa mencapai 2,1 ton ha<sup>-1</sup>. Rendahnya produktivitas ini dikarenakan penanaman varietas kacang tanah yang berdaya hasil rendah, serangan hama dan penyakit, atau akibat kondisi cekaman lingkungan terutama kekeringan (Riduan et al., 2005). Penggunaan varietas kacang tanah yang toleran terhadap cekaman kekeringan diharapkan dapat mengurangi penurunan hasil.

Metode alternatif yang sering digunakan untuk seleksi tanaman terhadap cekaman kekeringan adalah dengan penggunaan larutan *Polyethylene glycole* (PEG). *Polyethylene glycole* ini mampu menahan air sehingga menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Michel and Kaufmann, 1973). *Polyethylene glycole* ini larut dalam air, tidak toksik, dan tidak mudah diserap oleh tanaman (Adisyahputra et al., 2002).

Cekaman kekeringan dapat diberikan secara homogen terhadap populasi tanaman yang diseleksi dengan menggunakan PEG, sehingga PEG diduga dapat secara efektif menilai respons kacang tanah terhadap cekaman kekeringan (Adisyahputra et al., 2002).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui varietas kacang tanah yang toleran terhadap cekaman kekeringan, serta untuk melihat keefektifan dari penggunaan PEG 4000 sebagai media simulasi terhadap cekaman kekeringan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Perlakuan PEG

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4 x 4. Faktor pertama adalah varietas (Tuban, Bima, Bison dan Lokal Aceh). Faktor kedua adalah konsentrasi PEG 0% (penggunaan aquades), 3,5% setara dengan 1,25 bar,

11,6% setara dengan -3,29 bar dan 18,1% setara dengan 6,24 bar (Mexal, et al., 1975). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Varietas Tuban dilaporkan toleran terhadap kekeringan, sehingga digunakan sebagai varietas pembandingan.

### Perkecambahan Benih

Perkecambahan benih menggunakan metode standar yaitu Uji Kertas Digulung Didirikan dalam Plastik (UKDdp). Setiap percobaan digunakan 25 benih. Benih dikecambahkan pada media kertas yang telah dibasahi oleh PEG atau aquades sesuai perlakuan.

### Pengamatan

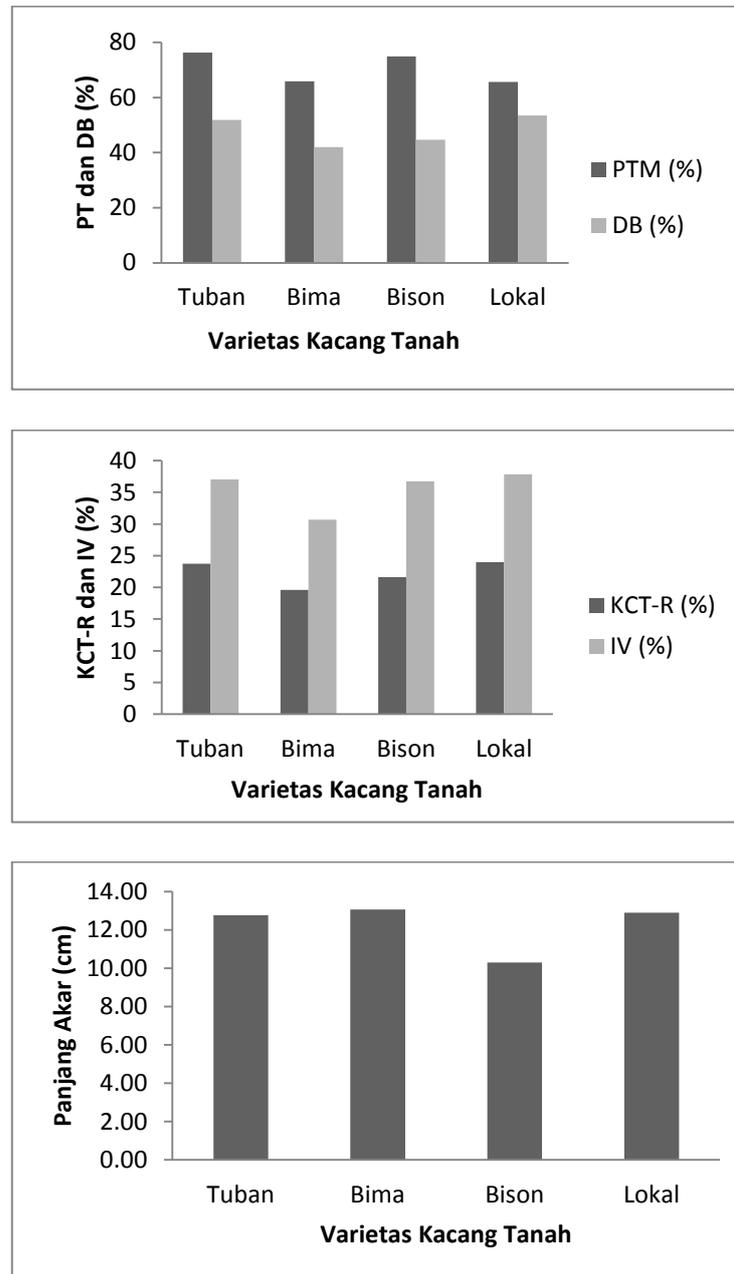
Pengamatan dilakukan terhadap berbagai peubah perkecambahan yang terdiri atas peubah potensi tumbuh maksimum (PTM) yang dihitung pada pengamatan II (hari ke 7), daya berkecambah (DB) dihitung kecambah normal pada pengamatan I dan II (hari ke 5 dan 7), kecepatan tumbuh relatif (K<sub>CT-R</sub>) dihitung kecambah normal setiap hari yang dibagi dengan nilai kecepatan tumbuh maksimum. Nilai kecepatan tumbuh maksimum diperoleh dari nilai maksimum perkecambahan (100%) dibagi dengan hari hitungan pertama pada uji daya berkecambah, indeks vigor (IV) dihitung kecambah normal pada pengamatan I, keserempakan tumbuh (K<sub>ST</sub>) dihitung kecambah normal pada hari ke 6 (antara pengamatan I dan II), panjang akar (PA) diukur pada hari ke 7, panjang hipokotil (PH) diukur pada hari ke 7 dan berat kering kecambah normal (BKKN) dihitung pada hari ke 7 dengan cara mengeringkan kecambah normal pada oven bersuhu 60<sup>o</sup>C selama 3 x 24 jam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

masing varietas dapat dilihat pada Gambar 1.

### Pengaruh Varietas

Masing-masing varietas memperlihatkan respons yang berbeda-beda pada berbagai peubah perkecambahan. Keunggulan masing-

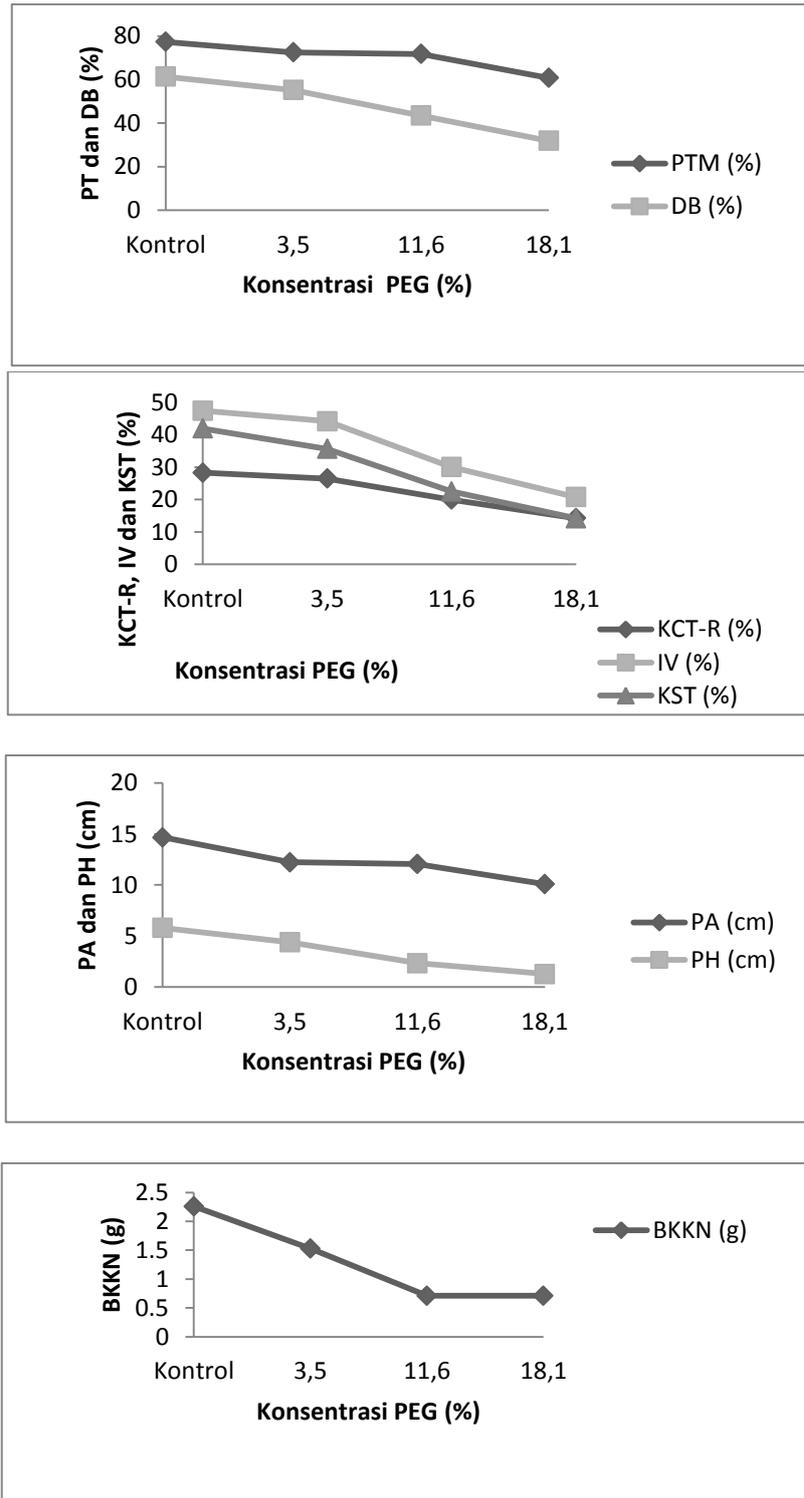


Gambar 1. Viabilitas dan vigor beberapa varietas benih kacang tanah

### Pengaruh PEG

Pemberian larutan PEG hingga 18,1% pada media, menyebabkan

proses perkecambahan menjadi terhambat (Gambar 2).

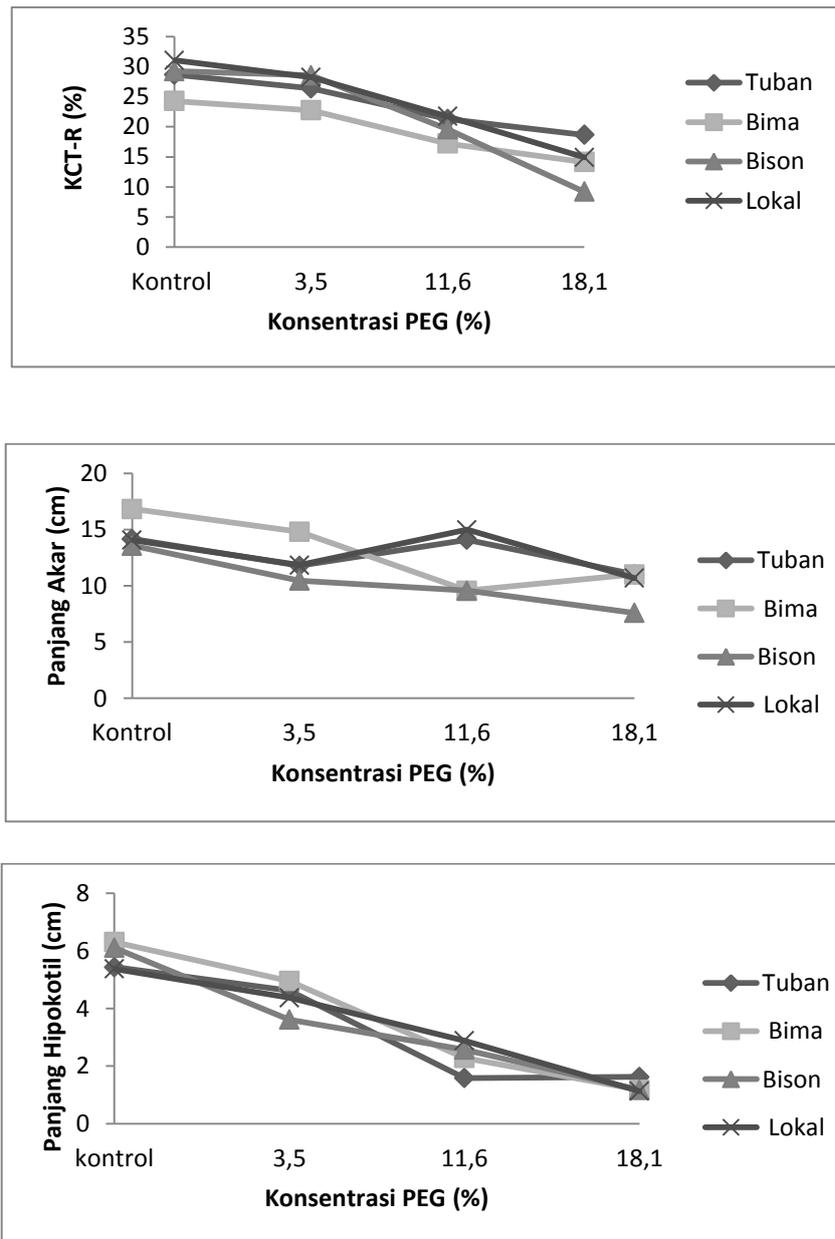


Gambar 2. Viabilitas dan vigor benih kacang tanah pada berbagai konsentrasi PEG

**Interaksi antara varietas dan konsentrasi PEG**

Terdapat interaksi antara penggunaan varietas dan konsentrasi

PEG terhadap peubah kecepatan tumbuh relatif, panjang akar dan panjang hipokotil (Gambar 3).



Gambar 3. Interaksi antara varietas dan konsentrasi PEG

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi PEG hingga 18,1% mengakibatkan persentase kecepatan tumbuh relatif dari masing-masing varietas menunjukkan adanya penurunan. Kecepatan tumbuh relatif merupakan salah satu indikator vigor benih. Semakin besar nilai kecepatan tumbuh, maka semakin baik pula vigor benih tersebut. Hal ini sejalan dengan

pendapat Sadjad *et al.* (1999) yang menyatakan bahwa benih yang mampu menumbuhkan tanaman normal pada kondisi suboptimum dikatakan memiliki vigor kekuatan tumbuh.

Kecepatan tumbuh relatif dari varietas Tuban dan Lokal Aceh memiliki respons yang masih baik pada kondisi potensial air -6,24 bar (konsentrasi PEG 18,1%). Respons yang ditunjukkan varietas ini secara

statistik masih sama dengan kondisi optimum (kontrol) varietas tersebut. Varietas Bison memperlihatkan respons yang kurang baik terhadap kondisi potensial air -6,24 bar (konsentrasi PEG 18,1%), hal ini dapat dilihat bahwa nilai kecepatan tumbuh relatif dari varietas ini menurun secara drastis dari kondisi optimum (kontrol). Varietas Bima memperlihatkan respons yang masih sama baiknya pada kondisi potensial air -6,24 bar dengan perlakuan kontrol. Hal ini dapat dilihat bahwa nilai kecepatan tumbuh relatif varietas ini masih mendekati (tidak berbeda secara statistik) nilai kecepatan tumbuh relatif dari varietas Tuban dan Lokal Aceh.

Panjang akar kecambah kacang tanah dari varietas Tuban dan Lokal Aceh pada konsentrasi PEG 11,6% lebih panjang dibandingkan konsentrasi PEG 3,5% dan kembali menurun pada konsentrasi PEG 18,1%. Fenomena ini diduga karena akar mencari keberadaan air untuk memenuhi kebutuhannya. Akan tetapi, lain halnya dengan varietas Bima yang mengalami peningkatan nilai panjang akar pada potensial air -6,24 bar (konsentrasi PEG 18,1%).

Akar merupakan bagian tanaman yang mempunyai peran penting pada proses penyerapan air. Jika air yang dibutuhkan tidak tercukupi, maka akan merangsang perpanjangan akar tanaman. Peristiwa pemanjangan akar diawali dengan pemunculan akar embrionik (radikula). Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa peningkatan volume dan panjang akar merupakan salah satu mekanisme tanaman untuk mengatasi cekaman kekeringan (Riduan *et al.*, 2005).

Penurunan nilai panjang akar pada konsentrasi PEG 18,1% diduga karena tidak tersedianya air untuk proses imbibisi benih, sehingga benih tidak mampu berkecambah secara

optimal dan bagi benih yang telah berkecambah kondisi air yang terbatas tidak mampu lagi untuk benih melanjutkan proses perpanjangan akar.

Penurunan nilai panjang hipokotil pada masing-masing varietas benih kacang tanah setelah penambahan konsentrasi PEG hingga 18,1%. Nilai panjang hipokotil varietas Tuban dan Lokal Aceh mengalami penurunan, akan tetapi respons varietas ini sangat baik dalam mengatasi kondisi stres air. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan nilai panjang hipokotil yang bertahap.

Secara umum dapat dilihat bahwa respons yang ditunjukkan oleh masing-masing varietas pada setiap peubah pengamatan berbeda-beda antar varietasnya. Hal ini terjadi karena masing-masing varietas memiliki respons morfologis yang berbeda terhadap kondisi lingkungan tumbuh. Respons yang diperlihatkan oleh masing-masing varietas terkait dengan sifat genetik dari varietas tersebut. Adisyahputra *et al.* (2004) menyatakan bahwa respons kecambah terhadap kekeringan dikendalikan oleh sejumlah gen yang mengkode polipeptida.

Berdasarkan uraian di atas, dinyatakan bahwa penggunaan varietas dalam penelitian ini telah sesuai untuk pengujian identifikasi benih yang toleran terhadap cekaman kekeringan dengan menggunakan larutan PEG karena adanya varietas yang relatif toleran dan tidak toleran serta varietas yang toleran sedang terhadap kekeringan. Varietas Lokal Aceh direkomendasikan sebagai varietas yang toleran terhadap cekaman kekeringan. Varietas Bison merupakan varietas yang tidak toleran terhadap kekeringan. Varietas Bima direkomendasikan sebagai varietas yang toleran sedang terhadap kekeringan, sedangkan varietas Tuban (toleran) digunakan sebagai varietas

pembandingan untuk menentukan varietas yang toleran tersebut.

### SIMPULAN

1. Simulasi cekaman kekeringan pada stadia perkecambahan beberapa varietas kacang tanah dapat dilakukan menggunakan larutan PEG 4000
2. Konsentrasi PEG 18,1% atau setara dengan potensial air -6,24 bar dapat digunakan untuk menentukan varietas yang toleran terhadap cekaman kekeringan.
3. Varietas Tuban dan Lokal Aceh adalah varietas toleran, varietas Bison adalah varietas tidak toleran, dan varietas Bima adalah varietas toleran sedang terhadap cekaman kekeringan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adisyahputra, S. Ilyas dan Sudarsono. 2002. Penggunaan *Polyethylene Glycole* untuk Menguji Tanggap Kacang Tanah terhadap Cekaman Kekeringan pada Tahapan Perkecambahan. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Adisyahputra, R. Indrayanti dan D. Eldina. 2004. Karakterisasi Sifat Toleransi terhadap Cekaman Kering Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) Varietas Nasional pada Tahap Perkecambahan. Jurusan Biologi. Universitas Negeri Jakarta. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2010. Produktivitas Tanaman Kacang Tanah Aceh dan Nasional. Jakarta.
- Junaedi, W. dan Y. Wahyu. 2011. Uji Daya Hasil Galur-galur Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* l.) Tahan Penyakit Bercak Daun. *Makalah Seminar*. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Institut Pertanian Bogor.
- Michel, B.E. and M.R. Kaufmann. 1973. The Osmotic Potential of Polyethylene Glycol 6000. *Plant Pysiol*, 57: 914-916.
- Riduan, A., H. Aswidinnoor, J. Koswara dan Sudarsono. 2005. Toleransi Sejumlah Kultivar Kacang Tanah terhadap Cekaman Kekeringan.
- Sadjad, S., E. Murniati dan S. Ilyas. 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih Dari Komparatif Ke Simulatif*. Jakarta: Grasindo.