

. Pengaruh *Osmoconditioning* dengan PEG (*Polyethylene Glycol*) 6000 Terhadap Viabilitas Benih Kenaf (*Hibiscus cannabinus L.*).

Evi Susanti*

*Jurusan Biologi-Fakultas Sains dan Teknologi- Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
Malang-Jalan Gajayana No.50-Malang

ABSTRAK

Osmoconditioning merupakan suatu metode yang mengimbibisikan benih dalam suatu larutan osmotik pada konsentrasi tertentu untuk memperbaiki sifat fisik, fisiologis dan biokimia benih yang berhubungan dengan kecepatan dan keserempakan perkecambahannya serta perbaikan dan peningkatan potensial perkecambahannya. PEG 6000 adalah salah satu senyawa yang digunakan dalam *osmoconditioning*. PEG 6000 mempunyai peran dalam membantu imbibisi air oleh benih. Viabilitas benih adalah daya hidup benih yang dapat ditunjukkan oleh proses pertumbuhan benih atau gejala metabolismenya. Kenaf merupakan tanaman penghasil serat yang berasal dari kulit batangnya. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi dan lama perendaman dalam PEG (*Polyethylene Glycol*) 6000 tertentu terhadap viabilitas benih kenaf (*Hibiscus cannabinus L.*), meliputi daya berkecambah, keserempakan tumbuh, panjang kecambah dan kadar air kecambah.

Penelitian ini menggunakan PEG 6000 dan benih kenaf yang diambil dari Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (BALITTAS) Karang plos, Malang. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 faktor. Faktor 1 adalah konsentrasi PEG 6000 yaitu K0 (0%), K1 (3%), K2 (6%), K3 (9%) dan K4 (12%). Faktor 2 adalah lama perendaman yaitu L1 (2 jam), L2 (4 jam) dan L3 (6 jam), sehingga didapat 15 kombinasi perlakuan dengan masing-masing perlakuan 3 ulangan. Parameter yang diamati adalah daya berkecambah, keserempakan tumbuh, panjang kecambah dan kadar air kecambah. Data dianalisis dengan analisis variansi (ANOVA) dan bila berbeda nyata dilanjutkan dengan Uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi PEG 6000 yang efektif untuk meningkatkan persentase daya berkecambah, persentase keserempakan tumbuh dan kadar air kecambah yaitu konsentrasi 3%. Sedangkan lama perendaman dalam PEG 6000 yang efektif untuk meningkatkan panjang kecambah yaitu lama perendaman 2 jam. Terdapat interaksi konsentrasi 3% dan lama perendaman 2 jam terhadap panjang kecambah.

Kata Kunci: *Osmoconditioning*, PEG 6000, Viabilitas Benih, Kenaf

ABSTRACT

Osmoconditioning is a method that imbibe seed in an aqueous solution of osmotic at certain concentration to improve physical properties, physiological and for biochemical seeds that related to the speed and simultaneity of germination, and the potential improvement of germination. PEG 6000 is one of a compound used in *osmoconditioning*. Peg 6000 have a role in helping the imbibition of water by the seed. Viability of seed is the potential of living seed that can be shown by growth process of the seed or symptoms at its metabolic. Kenaf is plant that producing fiber derived from the bark of its stock. The purpose of this research is to find out the concentration and long immersion in certain PEG (*Polyethylene Glycol*) 6000) against kenaf seed (*Hibiscus cannabinus L.*) viability, covers germination, growing simultaneity, length of sprouts and sprouts water content.

This research used PEG 6000 and kenaf seed taken from balai research plant sweetener and fibers (balittas) karangplos, Malang. The design of research that used was Completely Randomized Design (RAL) factorial 2 factors. Factor 1 is concentration of PEG 6000 namely K0, K1 (0%) (3%), K2 (6%), K3 (9%) and K4 (12%). The factor 2 is a soaking time, L1 (2 hours), L2 (4 hours) and L3 (6 hours), so obtained 15 combinations of treatment with each treatment 3 replicates. The observed parameter are germination, growing simultaneity, length of sprouts and sprouts water content. Data were analyzed by analysis of variance (ANOVA) and when significantly different, followed by Test DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) 5%.

The results of research showed that the effective concentration of PEG 6000 to increase the percentage of germination, percentage of growing simultaneity and sprouts water content is 3%. While the effective time soaking in PEG 6000 to increase the length of the sprouts is 2 hours. There are interaction of concentration and long soaking on the length of sprouts, that is 3% concentration and soaking time is 2 hours.

Keyword : *Osmoconditioning*, PEG 6000, Seed of Viability, Kenaf

A. PENDAHULUAN

Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) merupakan tanaman penghasil serat yang berasal dari kulit batangnya. Kenaf sebagai tanaman penghasil serat banyak digunakan sebagai bahan baku karung goni untuk mengemas hasil-hasil pertanian seperti gula, kopi, kakao, dan lain-lain yang mudah busuk. Saat ini serat kenaf dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *fibre board* (*door-trim*, interior mobil), *particle board*, *fibre drain*, *geo-textile*, dan kertas berkualitas tinggi (Sudjindro, 2004).

Kenaf adalah salah satu komoditas perkebunan yang diperbanyak dengan benih, oleh sebab itu benih yang digunakan harus bermutu tinggi. Mutu benih yang memiliki viabilitas tinggi merupakan dasar bagi produktivitas pertanian yang baik pula. Walaupun mutu benih yang dihasilkan baik, akan tetapi penanganan yang kurang baik seperti kesalahan ketika panen, benih yang disimpan masih belum terlalu kering atau memiliki kadar air yang cukup tinggi akan menyebabkan mutu benih menurun (Hasanah 2002).

Permasalahan yang umum dalam pengembangan tanaman kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) adalah produksi tanaman yang masih rendah, karena tanaman kenaf masih belum banyak dibudidayakan oleh masyarakat luas, tanaman kenaf masih dikelola oleh BALITTAS dan petani yang bekerja sama dengan BALITTAS. Faktor yang menyebabkan rendahnya produksi kenaf salah satunya adalah banyaknya benih dipasaran yang mengalami kemunduran benih, sehingga benih tersebut sulit untuk tumbuh.

Kemunduran benih yang diakibatkan oleh kondisi penyimpanan dan kesalahan dalam penanganan benih ketika panen, merupakan masalah yang cukup utama dalam pengembangan tanaman budidaya. Kemunduran benih merupakan suatu proses mundurnya mutu fisiologis benih yang dapat ditimbulkan dengan perubahan menyeluruh dalam benih baik secara fisik seperti benih rusak dan berjamur, fisiologis seperti kurang masaknya benih saat panen, maupun biokimia dimana enzim menjadi aktif yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih (Rusmin, 2007).

Schmidt (2002) menyatakan bahwa penurunan viabilitas benih selama penyimpanan dapat disebabkan oleh serangga, jamur atau oleh kerusakan alami yang berkembang dalam penyimpanan. Hal ini dipengaruhi

oleh lingkungan penyimpanan. Suhu dan kelembaban adalah faktor utama dalam penyimpanan benih, karena suhu dan kelembaban lingkungan simpan harus diatur sesuai dengan kebutuhan, sehingga dapat berhubungan dengan kandungan air benih pada keadaan yang menguntungkan untuk jangka waktu simpan yang panjang.

Kadar air benih merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi benih dalam penyimpanan. Kadar air benih yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya penurunan viabilitas, karena benih menjadi banyak mengandung air sehingga kulit luar benih akan menjadi lembab dan menyebabkan mikroorganisme tumbuh. Kadar air benih terlalu rendah 3%-5% dapat menyebabkan penurunan laju perkecambahan benih, benih menjadi keras, sehingga pada waktu dikecambahkan benih tidak dapat berimbibisi dan dapat menyebabkan kematian embrio (Kuswanto, 1996). Untuk mengatasi permasalahan kemunduran mutu benih baik yang diakibatkan oleh faktor penyimpanan maupun oleh faktor kesalahan dalam penanganan benih, perlu dilakukan dengan metode *priming* (Basu dan Rudrapal, 1982).

Priming merupakan metode mempercepat dan menyeragamkan perkecambahan, melalui pengontrolan penyerapan air sehingga perkecambahan dapat terjadi. Selama *priming* keragaman dalam tingkat penyerapan awal dapat dikontrol. Jenis *priming* yang sangat umum adalah *osmoconditioning* dalam hal ini adalah benih direndam dalam larutan dengan tekanan osmotik tinggi biasanya PEG (*Polyethylene Glycol*) 6000. (Utomo, 2006).

Benih yang telah mengalami *deteriorasi* dapat ditingkatkan perkecambahannya, salah satunya dengan menggunakan perlakuan benih sebelum tanam yang disebut dengan *osmoconditioning*. Khan (1992) menyatakan bahwa, *osmoconditioning* adalah peningkatan proses fisiologis dan biokimia dalam benih dengan penambahan air secara terkontrol pada media imbibisi dengan potensial osmotik rendah, dapat dilakukan dengan menggunakan sifat larutan osmotik, biasanya PEG.

Sa'diyah (2009) menyatakan bahwa, ada pengaruh konsentrasi dan lama perendaman PEG 6000 terhadap viabilitas benih rosella (*Hibiscus sabdariffa* var. *altissima*) dengan meningkatkan variabel persentase daya berkecambah, persentase keserempakan tumbuh, panjang kecambah, dan berat kering kecambah. Konsentrasi dan lama

perendaman PEG 6000 yang efektif adalah 5% dengan perendaman 6 jam. Ada pengaruh interaksi konsentrasi dan lama perendaman PEG 6000 terhadap viabilitas benih rosella (*Hibiscus sabdariffa* var. *altissima*), akan tetapi interaksi yang terjadi hanya pada variabel persentase daya berkecambah, dan panjang kecambah. Interaksi yang efektif adalah konsentrasi PEG 6000 5% dengan lama perendaman 6 jam.

Sofinoris (2009) menyatakan bahwa Konsentrasi dan lama perendaman dalam PEG 6000 berpengaruh terhadap viabilitas benih Kapas (*Gossypium hirsutum* L), yaitu meningkatkan variabel persentase daya berkecambah, panjang hipokotil, berat kering kecambah, dan waktu berkecambah. Konsentrasi PEG 6000 yang efektif adalah 3 ppm dengan lama perendaman 3 jam. Interaksi konsentrasi dan lama perendaman PEG 6000 terhadap viabilitas benih Kapas (*Gossypium hirsutum* L), yaitu meningkatkan variabel persentase daya berkecambah, panjang hipokotil, dan waktu berkecambah. Perlakuan dengan perendaman PEG 3 ppm selama 3 jam memberikan nilai viabilitas yang tinggi.

Rouhi dan Surki (2011), menyatakan bahwa dengan penggunaan PEG pada benih kedelai (*Glycine max*) menunjukkan bahwa *osmoconditioning* berpengaruh terhadap daya berkecambah, laju perkecambahan, panjang kecambah dan vigor kecambah. Perlakuan *osmoconditioning* terbaik adalah perendaman selama 12 jam dalam larutan dengan potensial osmotik -12 bar.

Larutan yang digunakan untuk *osmoconditioning* pada penelitian ini adalah senyawa PEG, karena sifatnya yang tidak meracuni benih karena berat molekul yang besar, sehingga tidak meresap ke dalam jaringan benih. Larutan ini juga dapat membentuk lapisan yang membatasi jumlah air yang diabsorpsi oleh benih (*innert water layer*) sehingga tidak memungkinkan benih berkecambah selama *osmoconditioning* (Kuswanto, 1996).

Berdasarkan sifat fisik dan berat molekulnya PEG tersedia dalam berbagai formulasi tetapi yang paling umum digunakan dalam penelitian fisiologi tanaman ialah PEG 6000. PEG bersifat mempertahankan potensi osmotik sel yang dapat digunakan untuk membatasi perubahan kadar air dan O₂ pada medium perkecambahan atau penyimpanan sehingga molekul PEG yang berada di luar membran sel benih akan membentuk lapisan tipis yang

melindungi benih dan berfungsi sebagai penyangga kadar air benih dan keluar masuknya oksigen (Rahardjo, 1986).

Perlakuan pada penelitian ini adalah konsentrasi PEG (*Polyethylene Glycol*) 6000 yang dikombinasikan dengan lama perendaman yang berbeda-beda. Hal ini dilakukan karena lama perendaman akan mempengaruhi banyaknya larutan PEG 6000 yang terserap kedalam benih sehingga benih dapat berimbibisi. Konsentrasi PEG yang terlalu tinggi akan membuat enzim dan substrat yang bereaksi menjadi encer sehingga metabolisme menjadi lambat (Azhari, 1995). Menurut Utomo (2006), air mutlak diperlukan untuk perkecambahan, meskipun demikian perendaman yang terlalu lama dapat menyebabkan anoksia (kehilangan oksigen), sehingga membatasi proses respirasi.

Pengujian mutu benih di laboratorium BALITTAS Karang Ploso Malang menggunakan kertas merang sebagai media perkecambahan benih. Kertas merang digunakan sebagai media perkecambahan karena kertas merang ini memiliki daya absorpsi air yang tinggi seperti lazimnya kertas saring dan harganya murah. Substrat kertas merang dapat digunakan untuk berbagai media uji viabilitas benih seperti *Uji Antar Kertas* (UAK) *Uji Kertas dalam Plastik* (UKdP) dan *Uji Kertas Digulung dalam Plastik* (UKDdp) (Tambunan, 2010).

Upaya meningkatkan viabilitas benih dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya yaitu teknik *osmoconditioning* dengan menggunakan PEG 6000. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat meningkatkan viabilitas benih kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.), sehingga benih yang sudah mengalami kemunduran benih masih dapat ditanam dan tumbuh seperti benih kenaf yang memiliki viabilitas yang tinggi.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi dan lama perendaman dalam PEG (*Polyethylene Glycol*) 6000 tertentu terhadap viabilitas benih kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.), meliputi daya berkecambah, keserempakan tumbuh, panjang kecambah dan kadar air kecambah.

B. MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2014 di Laboratorium Struktur Perkembangan Tumbuhan Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : Bak perkecambahan, Oven, Pinset, Beaker Glass 100 ml, Pipet, Penggaris, Pengaduk Kaca, Gunting, Kertas Merang, Timbangan Analitik, botol selai (kultur). Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : benih kenaf (*Hibiscus cannabinus L.*), *Polyethylene Glycol* (PEG) 6000, aquades, amplop, air, tisu, karet dan kertas label.

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktorial dengan 3 ulangan. Faktor I konsentrasi PEG 6000 yaitu 0%,3%,6%,9% DAN 12%. Faktor II lama pemeraman yaitu 2 jam,4 jam, dan 6 jam.

Penelitian ini meliputi pembuatan larutan PEG 6000 Dalam larutan PEG, terlebih dahulu menghitung berapa gram PEG yang dibutuhkan dalam perlakuan. Kemudian membuat larutan PEG dengan konsentrasi 0%, 3%, 6 %, 9%, dan 12%. Menurut Mulyono (2006), dalam penentuan pengenceran larutan PEG 6000 mengikuti rumus sebagai berikut:

$$V1.M1 = V2 .M2$$

Perendaman benih dan perlakuan dengan PEG 6000, pengujian daya berkecambah menurut ISTA (2006), pengujian daya kecambah kenaf dilakukan pada substrat kertas merang yaitu metode UKDdp (*uji kertas digulung dalam plastik*) atau substrat pasir, kemudian menghitung persentase kecambah normal dari 25 benih murni pada metode UKDdp.

Variabel pengamatan meliputi, Persentase daya berkecambah (DB), Kesempakan tumbuh, Panjang kecambah, Kadar air kecambah. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis variansi (ANOVA) ganda. Apabila perlakuan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5%.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Persentase Daya Berkecambah

Hasil analisis ANOVA yaitu F hitung > F tabel, hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi PEG 6000 ber pengaruh nyata terhadap persentase daya berkecambah benih kenaf (*Hibiscus cannabinus L.*), maka dilakukan uji lanjut dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

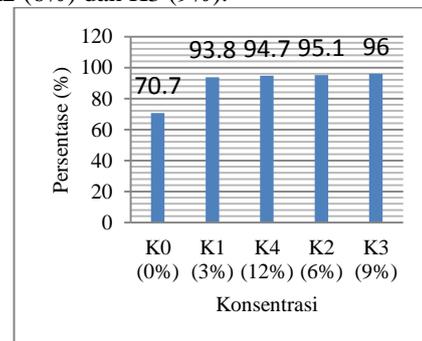
Hasil uji DMRT persentase daya berkecambah benih kenaf (*Hibiscus cannabinus L.*) dapat dilihat pada Tabel 3.1:

Tabel 3.1. Pengaruh Konsentrasi PEG (*Polyethylene Glycol*) 6000 Terhadap Daya Berkecambah Benih Kenaf (*Hibiscus cannabinus L.*)

Perlakuan konsentrasi	Rata-rata Daya Berkecambah (%)	Notasi UJD 5%
K0 (0%)	70.7	a
K1 (3%)	93.8	b
K4 (12%)	94.7	b
K2 (6%)	95.1	b
K3 (9%)	96	b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT 5% pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa antara kontrol (tidak ada perlakuan) dan perlakuan berbeda nyata, yaitu K0 (0%) memberikan nilai terendah yaitu 70,7%, sedangkan K3 (9%) memberikan nilai tertinggi yaitu 96%. Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa antara konsentrasi K0 (0%) berbeda nyata dengan K1 (3%), K4 (12%), K2 (6%) dan K3 (9%).



Gambar 3.1 Pengaruh konsentrasi terhadap persentase daya berkecambah

Gambar di atas dapat dilihat bahwa tanpa adanya perlakuan konsentrasi PEG 6000 daya berkecambah benih kenaf rendah, sedangkan dengan adanya perlakuan konsentrasi PEG 6000 daya berkecambah benih kenaf tinggi. Pada konsentrasi K0 (0%) berada dibatas bawah yaitu 70,7%, kemudian meningkat pada konsentrasi K1 (3%), K4 (12%), K2 (6%) dan K3 (9%) yaitu 93,8%, 94,7%, 95,1%, dan 96%. Konsentrasi yang optimum untuk meningkatkan daya berkecambah benih kenaf yaitu pada konsentrasi K1 (3%), dimana pada konsentrasi K1 (3%) daya berkecambah benih kenaf meningkat dibandingkan dengan kontrol, kemudian pada konsentrasi K4

(12%), K2 (6%) dan K3 (9%) mengalami peningkatan yang tidak terlalu banyak, oleh karena itu jika tingkat konsentrasi melebihi konsentrasi optimum, maka pertumbuhan dapat terganggu. Hal ini menunjukkan bahwa PEG 6000 mampu meningkatkan daya berkecambah benih kenaf yang ditunjukkan dengan tingginya persentase daya berkecambah pada semua konsentrasi dibandingkan dengan perlakuan yang tidak menggunakan PEG 6000, tetapi untuk meningkatkan persentase daya berkecambah benih kenaf tidak membutuhkan konsentrasi PEG 6000 yang tinggi, karena konsentrasi PEG 6000 yang terlalu tinggi akan membuat enzim dan substrat yang bereaksi menjadi encer sehingga metabolisme menjadi lambat (Azhari, 1995).

Berdasarkan pada tabel 3.1 daya berkecambah tertinggi pada konsentrasi PEG 6000 9%, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *osmoconditioning* dengan PEG mampu meningkatkan daya berkecambah benih kenaf, dimana daya berkecambah benih sebelum *osmoconditioning* adalah 68% dan setelah *osmoconditioning* mampu meningkatkan daya berkecambah benih hingga 93,8%, berarti daya berkecambah benih meningkat sebesar 25,8%. Setelah diberi perlakuan *osmoconditioning* terjadi pemasukan air secara perlahan-lahan. Air yang masuk pada saat *osmoconditioning* mampu mengorganisir membran sel yang ada, mengaktifkan enzim dan organel-organel terutama mitokondria.

Bustamam (1989) menyatakan bahwa dengan aktifnya mitokondria, proses respirasi akan segera berlangsung dan dipercepat oleh enzim-enzim yang akan merombak cadangan makanan yang ada dalam benih menjadi senyawa bermolekul sederhana yang akan ditranslokasikan ke *embryonic axis*, sehingga benih yang mengalami penurunan permeabilitas membran mampu berkecambah dengan baik.

Analisis Keserempakan Tumbuh

Hasil analisis ANAVA yaitu F hitung > F tabel, hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi PEG 6000 berpengaruh nyata terhadap persentase keserempakan tumbuh benih kenaf (*Hibiscus cannabinus L.*), maka dilakukan uji lanjut dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

Hasil uji DMRT persentase keserempakan tumbuh benih kenaf

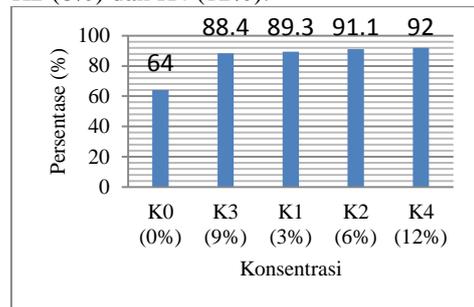
(*Hibiscus cannabinus L.*) dapat dilihat pada Tabel 3.2:

Tabel 3.2 Pengaruh Konsentrasi PEG (*Polyethylene Glycol*) 6000 Terhadap Keserempakan Tumbuh Benih Kenaf (*Hibiscus cannabinus L.*)

Perlakuan Konsentrasi	Rata-rata Keserempakan Tumbuh (%)	Notasi UJD 5%
K0 (0%)	64	a
K3 (9%)	88.4	b
K1 (3%)	89.3	b
K2 (6%)	91.1	b
K4 (12%)	92	b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT 5% pada tabel 3.2 menunjukkan bahwa antara kontrol (tidak ada perlakuan) dan perlakuan berbeda nyata, yaitu K0 (0%) memberikan nilai terendah yaitu 64%, sedangkan K4 (12%) memberikan nilai tertinggi yaitu 92%. Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa antara konsentrasi K0 (0%) berbeda nyata dengan K3 (9%), K1 (12%), K2 (6%) dan K4 (12%).



Gambar 3.2 Pengaruh konsentrasi terhadap persentase keserempakan tumbuh

Gambar di atas dapat dilihat bahwa tanpa adanya perlakuan konsentrasi PEG 6000 keserempakan tumbuh benih kenaf rendah, sedangkan dengan adanya perlakuan konsentrasi PEG 6000 keserempakan tumbuh benih kenaf tinggi. Pada konsentrasi K0 (0%) berada dibatas bawah yaitu 64%, kemudian mengalami peningkatan pada konsentrasi K3 (9%), K1 (3%), K2 (6%) dan K4 (12%) yaitu 88.4%, 89.3%, 91%, dan 92%. Konsentrasi yang optimum untuk meningkatkan persentase keserempakan tumbuh benih kenaf yaitu pada konsentrasi K3 (9%), dimana pada konsentrasi K3 (9%) keserempakan tumbuh benih kenaf meningkat dibandingkan dengan kontrol, kemudian pada konsentrasi K1 (3%), K2 (6%) dan K4 (12%) mengalami peningkatan yang tidak terlalu banyak,

Diduga perbedaan yang nyata pada variabel keserempakan tumbuh antara benih yang diberikan perlakuan *osmoconditioning* dengan kontrol, karena benih yang diberikan perlakuan *osmoconditioning* mengalami imbibisi air yang terkontrol sehingga air masuk kedalam benih secara perlahan-lahan sampai terjadi keseimbangan. Proses imbibisi dengan perlakuan *osmoconditioning* ini memungkinkan benih mengoptimalkan faktor internalnya untuk memulai proses perkecambahan seperti pemulihan integritas membran, karena benih yang mengalami *deteriorasi* terjadi perubahan permeabilitas membran yang mengakibatkan kerusakan dinding sel sehingga terjadi kebocoran sel jika benih berimbibisi (Ruliansyah, 2001).

Semakin tinggi konsentrasi PEG 6000 maka kemungkinan benih akan mengimbibisi air lebih cepat, karena air merupakan syarat utama dalam proses perkecambahan. Proses awal perkecambahan adalah proses imbibisi yaitu masuknya air ke dalam benih melalui proses difusi dan osmosis sehingga kadar air dalam benih mencapai persentase tertentu. Proses imbibisi dapat memacu hormon untuk aktif. Hormon tersebut terdapat pada lapisan aleuron, yaitu lapisan antara kotiledon dan endosperma yang dikenal adalah hormon giberelin. Akibat serapan air tersebut maka hormon giberelin terangsang, dan selanjutnya mendorong aktivitas enzim yang berfungsi merombak zat cadangan makanan yang terdapat pada kotiledon ataupun endosperm. (Azhari, 1995).

Analisis Panjang Kecambah

Hasil analisis ANAVA yaitu F hitung > F tabel, hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi PEG 6000 berpengaruh nyata terhadap panjang kecambah benih kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.), maka dilakukan uji lanjut dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

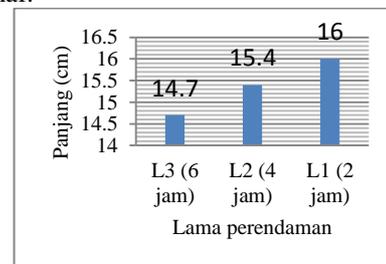
Hasil uji DMRT panjang kecambah benih kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) dapat dilihat pada Tabel 3.3:

Tabel 3.3 Pengaruh Konsentrasi PEG (*Polyethylene Glycol*) 6000 Terhadap Panjang Kecambah Benih Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.)

Lama Perendaman	Panjang Kecambah (cm)	UJD 5%
L3 (6 jam)	14.7	a
L2 (4 jam)	15.4	ab
L1 (2 jam)	16	b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT 5% pada tabel 3.3 menunjukkan bahwa perlakuan perendaman 6 jam dalam larutan PEG menghasilkan nilai terendah yaitu 14.7 cm, sedangkan nilai tertinggi pada panjang kecambah adalah lama perendaman 2 jam yaitu 16 cm. Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa antara lama perendaman L3 (6 jam) berbeda nyata dengan lama perendaman L1 (2 jam) dan tidak berbeda nyata dengan lama perendaman L2 (4 jam). Hal ini disebabkan karena perendaman dengan waktu yang lama akan menyebabkan semakin banyak masuknya materi PEG 6000 ke dalam benih, sehingga benih akan menyerap air lebih banyak sehingga menyebabkan enzim dan substrat lebih encer sehingga reaksi metabolisme menjadi lambat. Dengan demikian untuk bisa memasukkan molekul PEG 6000 ke dalam benih dalam jumlah yang sesuai, tidak memerlukan perendaman yang lama dalam membantu proses perkecambahan benih kenaf.



Gambar 3.3 Pengaruh lama perendaman terhadap panjang kecambah

Gambar di atas, dapat diketahui bahwa lama perendaman dalam PEG 6000 selama 2 jam memberikan nilai tertinggi pada variabel panjang kecambah. Perlakuan yang lebih efektif untuk meningkatkan panjang kecambah benih kenaf adalah lama perendaman dalam larutan PEG 6000 selama 2 jam. Perendaman selama 2 jam ini sudah memberikan pemenuhan kebutuhan air yang optimum pada benih kenaf, sehingga reaksi metabolisme pada benih akan semakin cepat dan memberikan pengaruh terhadap aktifitas enzim dan pembelahan sel. Lama perendaman dalam PEG 6000 selama 2 jam dapat digunakan sebagai acuan rekomendasi lama

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
-----------	-----------	--------

perendaman dalam larutan PEG 6000 yang optimal dalam perlakuan *osmoconditioning* benih kenaf sebelum tanam. Karena lama perendaman 2 jam memberikan pemenuhan kebutuhan air yang optimal pada benih kenaf, sehingga reaksi metabolisme pada benih akan semakin cepat dan memberikan pengaruh terhadap aktivitas enzim, dengan mengaktifkan enzim maka terjadilah pembelahan sel.

Menurut Utomo (2006), air mutlak diperlukan untuk perkecambahan, meskipun demikian perendaman yang terlalu lama dapat menyebabkan anoksia (kehilangan oksigen), sehingga membatasi proses respirasi. Respirasi merupakan suatu tahapan proses perkecambahan yang terjadi setelah proses penyerapan air. Apabila proses respirasi terbatas maka proses perkecambahan juga akan berjalan lambat.

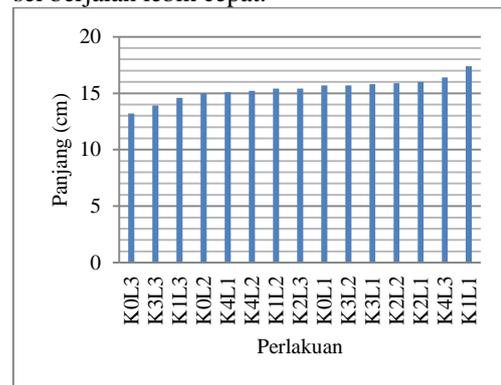
Tabel 3.4 Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Lama Perendaman dalam PEG (*Polyethylene Glycol*) 6000 Terhadap Panjang Kecambah Benih Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.)

Perlakuan	Rata-rata Panjang Kecambah (cm)	Notasi UJD (5%)
K0L3	13.2	a
K3L3	13.9	ab
K1L3	14.6	abc
K0L2	15.	abc
K4L1	15.1	bc
K4L2	15.2	bc
K1L2	15.4	bc
K2L3	15.4	bcd
K0L1	15.7	bcd
K3L2	15.7	bcd
K3L1	15.8	bcd
K2L2	15.9	cd
K2L1	16.	cd
K4L3	16.4	cd
K1L1	17.4	d

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Pada tabel 3.4 terlihat bahwa perlakuan berturut-turut mulai dari panjang kecambah terendah sampai yang tertinggi adalah K0L3, K3L3, K1L3, K0L2, K4L1, K4L2, K1L2, K2L3, K0L1, K3L2, K3L1, K2L2, K2L1, K4L3, dan K1L1. Pada tabel 4.7 terlihat bahwa perlakuan interaksi yang paling efektif dihasilkan oleh perlakuan K1L1 (konsentrasi 3% dengan lama perendaman 2 jam) yaitu 17.4 cm dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Sedangkan interaksi konsentrasi dan lama

perendaman dalam PEG 6000 yang mempengaruhi panjang kecambah benih kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) yang paling rendah dihasilkan oleh perlakuan K3L3 yaitu 13.9 cm. Perlakuan interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman yang sesuai akan mempercepat proses imbibisi dalam benih, sehingga akan memacu aktivitas enzim dalam proses metabolisme didalam benih sehingga proses penguraian bahan-bahan makanan yang dari endosperm menjadi lebih tersedia dan semakin aktif sehingga pembesaran sel dan perpanjangan sel berjalan lebih cepat.



Gambar 3.4 Pengaruh interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman terhadap panjang kecambah

Gambar di atas, dapat diketahui bahwa perlakuan kombinasi konsentrasi dan lama perendaman 9% dan 6 jam (K3L3) memberikan nilai terendah untuk panjang kecambah dibandingkan dengan semua perlakuan yang menggunakan PEG 6000. Hal ini diduga karena dengan perendaman yang lama dan konsentrasi yang tinggi akan membuat materi PEG 6000 banyak masuk kedalam benih, sehingga benih akan mengimbibisi air secara berlebih yang mengakibatkan berkurangnya konsentrasi enzim dan substrat, sehingga metabolisme benih berjalan lambat.

Sedangkan kombinasi perlakuan tanpa PEG 6000 dan lama perendaman 6 jam (K0L3) memberikan nilai terendah untuk semua variabel pengamatan, karena tidak ada materi PEG 6000 yang masuk ke dalam benih untuk membantu mempercepat proses imbibisi benih, sehingga proses imbibisi benih berjalan lambat yang mengakibatkan metabolisme benih juga berjalan lambat. Untuk mendapatkan hasil yang baik, maka diperlukan kombinasi perlakuan yang tepat. Konsentrasi dan lama perendaman dalam PEG 6000 optimum yang dapat meningkatkan panjang kecambah benih kenaf yaitu pada konsentrasi K1L1 (Konsentrasi 3 % dan lama perendaman 2

jam), jika tingkat konsentrasi dan lama perendaman dalam PEG 6000 melebihi batas optimum, maka proses pertumbuhan dapat terganggu. Perlakuan interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman dalam PEG 6000 yang sesuai akan mempercepat proses imbibisi dalam benih, sehingga akan memacu aktivitas enzim dalam proses metabolisme di dalam benih. Proses penguraian bahan-bahan makanan yang dari endosperm menjadi lebih aktif, pembesaran sel dan perpanjangan sel berjalan lebih cepat.

Lakitan (1993) menyatakan bahwa proses perkecambahan diawali dengan kegiatan enzim-enzim untuk menguraikan cadangan makanan seperti karbohidrat, protein dan lemak. Metabolisme sel-sel embrio dimulai setelah menyerap air yang terdiri dari reaksi-reaksi perombakan dan sintesa komponen-komponen sel untuk pertumbuhan yaitu menguraikan cadangan makanan seperti lemak, pati dan protein yang terkandung dalam kotiledon menjadi bahan-bahan terlarut. Proses penguraian cadangan makanan ini dipengaruhi oleh aktifitas enzim sebagai katalisator. Enzim-enzim yang berperan dalam proses metabolisme menjadi lebih aktif dengan cara merombak bahan cadangan makanan dalam biji, sehingga terjadi perubahan-perubahan biokimia, fisiologi dan morfologi dari biji. Proses ini akan berlangsung terus-menerus dan merupakan pendukung pertumbuhan kecambah.

Analisis Kadar Air Kecambah

Hasil analisis ANAVA yaitu F hitung > F tabel, hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi PEG 6000 berpengaruh nyata terhadap panjang kecambah benih kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.), maka dilakukan uji lanjut dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

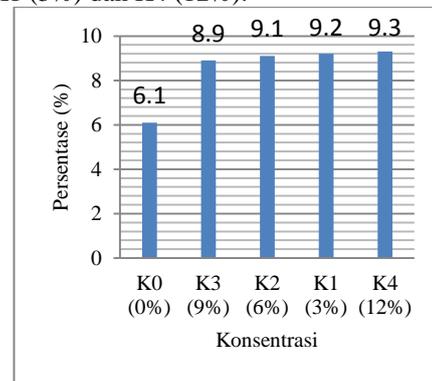
Hasil uji DMRT panjang kecambah benih kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) dapat dilihat pada Tabel 3.5:

Tabel 3.5 Pengaruh Konsentrasi PEG (*Polyethylene Glycol*) 6000 Terhadap Kadar Air Kecambah Benih Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.)

Perlakuan Konsentrasi	Rata-rata Kadar Air Kecambah (%)	Notasi UJD 5%
K0 (0%)	6.1	a
K3 (9%)	8.9	b
K2 (6%)	9.1	b
K1 (3%)	9.2	b
K4 (12%)	9.3	b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%

Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT 5% pada tabel 3.5 menunjukkan bahwa antara kontrol (tidak ada perlakuan) dan perlakuan berbeda nyata, yaitu K0 (0%) memberikan nilai terendah yaitu 6.1%, sedangkan K4 (12%) memberikan nilai tertinggi yaitu 9.3%. Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa antara konsentrasi K0 (0%) berbeda nyata dengan K3 (9%), K2 (6%), K1 (3%) dan K4 (12%).



Gambar 3.5 Pengaruh konsentrasi terhadap persentase kadar air kecambah

Gambar di atas dapat dilihat bahwa tanpa adanya perlakuan konsentrasi PEG 6000 kadar air benih kenaf rendah, sedangkan dengan adanya perlakuan konsentrasi PEG 6000 kadar air kecambah benih kenaf tinggi. Pada konsentrasi K0 (0%) berada dibatas bawah yaitu 6.0944%, kemudian mengalami peningkatan pada konsentrasi K3 (9%), K2 (6%), K1 (3%) dan K4 (12%) yaitu 8.9%, 9.1%, 9.2%, dan 9.3%. Konsentrasi optimum yang dapat meningkatkan keserempakan tumbuh benih kenaf yaitu pada konsentrasi K3 (9%), jika tingkat konsentrasi melebihi konsentrasi optimum, maka proses pertumbuhan dapat terganggu. Hal ini menunjukkan bahwa PEG 6000 mampu meningkatkan kadar air benih kenaf yang ditunjukkan dengan tingginya nilai persentase kadar air kecambah pada semua konsentrasi dibandingkan dengan perlakuan yang tidak menggunakan PEG 6000. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi PEG 6000, semakin tinggi

pula imbibisi yang terjadi, sehingga kadar air kecambah meningkat dibandingkan dengan konsentrasi rendah ataupun tanpa perlakuan.

Berdasarkan tabel 3.5 dapat diketahui terjadi peningkatan kadar air setelah *osmoconditioning* dari kadar air awal. Kadar air benih meningkat daripada sebelum perlakuan, yaitu 6,5% menjadi 9,3%, peningkatan kadar air benih sebesar 2,8%. Hal ini disebabkan karena imbibisi dan osmosis berlangsung dari medium ke benih secara perlahan-lahan dan terkontrol, disebabkan karena potensial osmotik larutan PEG 6000 yang lebih tinggi daripada potensial air benih dalam keadaan kering. Ternyata kadar air yang diperoleh tersebut belum mencapai titik kritis perkecambahan, karena selama imbibisi berlangsung dan juga setelah pengeringan kembali mendekati berat semula (Putih, 2009)

Perkembangbiakan tanaman kenaf dapat dilakukan dengan benih, benih kenaf dapat disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama, namun benih kenaf juga rentan mengalami kemunduran benih yang disebabkan oleh banyak hal, salah satunya yaitu penyimpanan benih yang terlalu lama dan pemanenan yang tidak tepat. Dari hasil penelitian tentang pengaruh konsentrasi dan lama perendaman dalam larutan PEG (*Polyethylenr Glycol*) 6000 terhadap perkecambahan benih kenaf, dapat diketahui bahwa PEG 6000 dapat membantu mempercepat proses perkecambahan biji kenaf, karena dengan konsentrasi yang cukup akan membantu benih untuk mengimbibisi air secara optimum sehingga dapat memulai proses perkecambahan.

Pentingnya penggunaan PEG 6000 untuk meningkatkan viabilitas benih kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) harus sesuai dengan ukurannya. Sebagaimana dijelaskan di dalam Al-Qur'an surat Al-Hijr ayat 21, Allah berfirman :

وَإِن مِّن شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنزِّلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَّعْلُومٍ



Artinya :“*dan tidak ada sesuatupun melainkan pada sisi Kami-lah khazanahnya; dan Kami tidak menurunkan dengan ukuran yang tertentu* “. (Q.S Al-Hijr/15:21)

Menurut Shihab dalam *Tafsir Al-Mishbah* (2002) menjelaskan kata *khazinah* pada mulanya berarti *tempat menyimpan sesuatu guna memeliharanya (lemari)*. Kata *khazinah* artinya segala sesuatu itu bersumber dari Allah. Ayat diatas mengibaratkan kekuasaan Allah SWT yang telah menciptakan dan mengatur segala sesuatu seperti keadaan seseorang yang menguasai segala yang berada dalam lemari. Dia pemilik kuncinya, yang kuasa membukanya dan sekaligus berwenang mengeluarkan apa yang terdapat dalam lemari itu dan membaginya utuk siapa yang dia kehendaki.

Makna kata dari *Biqadarimma'lum* yang artinya “*dengan ukuran tertentu*” adalah bahwasanya Allah menurunkan segala sesuatu itu sesuai dengan ukuran tertentu atau ilmiah. Misalnya pada penelitian ini, tentang pengaruh PEG 6000 terhadap viabilitias benih kenaf. Artinya, suatu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan viabilitas benih kenaf, salah satunya yaitu dengan menggunakan teknik *osmoconditioning* dimana pada teknik ini benih diberi perlakuan sebelum ditanam, yaitu dengan menggunakan larutan PEG 6000. Untuk penggunaan larutan PEG 6000 bergantung pada ukuran-ukuran tertentu yang telah diketahui pada penelitian-penelitian sebelumnya. Apabila larutan PEG 6000 yang digunakan tidak sesuai ukuran, maka akan menyebabkan viabilitas benih kenaf semakin menurun, namun apabila larutan yang digunakan sesuai dengan ukurannya, maka dapat meningkatkan viabilitas benih kenaf. Hal ini menunjukkan bahwa segala sesuatu itu bersumber dari Allah

D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan didukung dengan literature yang ada, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Konsentrasi PEG 6000 yang efektif untuk meningkatkan persentase daya berkecambah, persentase keserempakan tumbuh dan kadar air kecambah adalah 3% (K1).
2. Lama perendaman yang efektif untuk meningkatkan panjang kecambah adalah 2 jam (L1).
3. Interaksi konsentrasi dan lama perendaman dalam PEG (*Polyethylene*

Glycol) 6000 yang efektif untuk meningkatkan panjang kecambah adalah konsentrasi 3% (K1) dan lama perendaman 2 jam (L1).

E. DAFTAR PUSTAKA

- Azhari, S. 1995. *Hortikultura Aspek Budaya*. Jakarta: UI Press.
- Basu, R.N. and A.B. Rudrapal, 1982. *Post harvest seed physiology and seed invigoration treatments. Proceedings of the Indian Statistical Institute Golden Jubilee International Conference on Frontiers of Research in Agriculture*. Calcuta, India.
- Bustamam, T. 1989. *Dasar-Dasar Ilmu Benih*. Fakultas Pertanian Padang : Universitas Andalas
- Hasanah, M. 2002. Peran mutu fisiologik benih dan pengembangan industri benih tanaman industri. *Jurnal Litbang Pertanian* 21(3):84-91.
- ISTA. 2006. International rules for seed testing. Edition 2006. Switzerland..
- Khan *et al.*, 1992. *Matriconditioning of vegetable seeds to improve stand establishment in early field plantings*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117 (1): 41-47.
- Kuswanto H. 1996. *Dasar-dasar Teknologi, Produksi dan Sertifikasi Benih*, Yogyakarta : Andi Offset,
- Lakitan, B. 1993. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo persada
- Putih, Rida, Aswaldi Anwar, dan Yona Marleni. 2009. Pengaruh Osmoconditioning dengan PEG (*Polyethylene Glycol*) Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Padi Lokal Ladang Merah. *Jerami* Volume 2. No. 2. Padang : Universitas Andalas
- Rahardjo. P. 1986. Penggunaan *Polyethylene Glycol* (PEG) Sebagai Medium Penyimpanan Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Pelita Perkeb.*, 2 (3):103-108.
- Rouhi, H.R., and Surki, A.A. 2011. Study of Different Priming Treatments on Germination Traith of Soybean Lots .*Biol Sci* .3(1). 101 – 108
- Ruliansyah, Agus. 2011. Peningkatan Performansi Benih Kacangan Dengan Perlakuan Invigorasi. *J. Tek. Perkebunan & PSDL*. Vol. 1, hal 13-18. Universitas Tanjungpura. Pontianak
- Rusmin, D. 2007. Peningkatan viabilitas benih jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) melalui invigorasi. <http://www.google.com>
- Sa'diyah, Halimatus. 2009. Pengaruh Invigorasi Menggunakan Polietilena Glikol (PEG) 6000 Terhadap Viabilitas Benih Rosela (*Hibiscus sabdariffa* var. *altissima*). Skripsi diterbitkan. Malang : UIN Maliki Malang
- Schmidt, L. 2002. Pedoman penanganan benih tanaman hutan tropis dan subtropis 2000. Jakarta. Direktorat jendral rehabilitasi lahan dan perhutanan sosial, Departemen kehutanan. Jakarta.
- Shihab, Quraish. 2002. *Tafsir AlMisbah*. Jakarta : Lentera Hati.
- Sofinoris. 2009. Peningkatan Viabilitas (*Priming*) Benih Kapas (*Gossypium hirsutum* L.) Dengan *Polyethylene Glycol* (PEG) 6000. Skripsi diterbitkan. Malang : UIN Maliki Malang
- Sudjindro, R.D. Purwati, Marjani dan R.S. Hartati. 2005. Status plasma nutfah tanaman serat karung. *Buku Pedoman Pengelolaan Plasma Nutfah Tanaman Perkebunan*. Puslitbangbun. Bogor. Hal. 239-258.
- Tambunan, Erjanita. 2010. Respon Pertumbuhan Radikula Benih Kakao Pada 3 Jenis Media Perkecambahan Di Laboratorium. *Jurnal ilmu benih*. Jakarta
- Utomo, Budi. 2006. *Karya Ilmiah Ekologi Benih*. Universitas Sumatera Utara Medan.