

**SKARIFIKASI dan KNO₃ MEMATAHKAN DORMANSI SERTA
MENINGKATKAN VIABILITAS dan
VIGOR BENIH AREN (*Arenga pinnata* Merr.)**

Rudi Hartawan

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari
Jl. Slamet Riyadi-Broni, Jambi, 36122. Telp. +62074160103
email: rudi2810@yahoo.com

Abstract

Sugar palm seed naturally have quite a long dormancy, vary from 6-12 months. It cause by strong seed cover and impermeable so that inhibits water imbibitions. The experiment aim to determine the combine of position of scarification and the best KNO₃ concentration to support the germination capacity and its speed of sugar palm seed germination. The parameters measurement were take place in Basic laboratory, Batanghari University began on 25 August 2013 up to April 10, 2014. Experiment used factorial complete randomize design. The first factor is the scarification position ie; without scarification (S₀), scarification on plumule (S₁) and scarification on the back (S₂). The second factor is soaking in KNO₃ ie; control (K₀), 0.5% (K₁), 1% (K₂) and 1.5% (K₃). The parameters observed were the electric conductivity, seed imbibitions, water content, germination capacity, lengh of sprout and dry weight. The experiment result shwed that the significantly interaction among electrical conductivity, imbibitions, water conten and dry weight. Its showed that S₁K₂ was the best combination. On the others parameters, giving a single effect, which showed plumul scarification was better than both on the back scarification and without scarification. KNO₃ was good in 1.5% without scarification. KNO₃ requirement would go down to 1% if the seed scarification was applied on plumule or seed back. Germination speed of sugar palm seed had directly proportioned with imbibitions, water content and root length, but its showed inversely proportional to the electrical conductivity.

Keywords: Germination, Palma, CPMG

Abstrak

Secara alami benih aren memiliki masa dormansi yang cukup lama, bervariasi dari 6-12 bulan. Penyebabnya adalah kulit biji yang keras dan impermeabel sehingga menghambat terjadinya imbibisi air. Percobaan yang bertujuan untuk menentukan kombinasi posisi skarifikasi dan konsentrasi KNO₃ terbaik untuk mendukung daya dan kecepatan berkecambah benih aren. Kegiatan perkecambahan benih serta pengukuran Parameter dilakukan di Laboratorium Dasar Universitas Batanghari mulai tanggal 25 Agustus 2013 sampai dengan 10 April 2014. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan pola faktorial, faktor pertama adalah perlakuan posisi skarifikasi yaitu; tanpa skarifikasi (S₀), skarifikasi pada plumula (S₁) dan skarifikasi pada punggung (S₂). Faktor kedua adalah perendaman dalam KNO₃ yaitu, kontrol (K₀), konsentrasi 0,5% (K₁), konsentrasi 1% (K₂), konsentrasi 1,5% (K₃). Parameter yang diamati adalah daya hantar listrik, imbibisi benih, kadar air, daya kecambah, kecepatan berkecambah, panjang akar dan bobot kering kecambah. Hasil percobaan menunjukkan skarifikasi dan KNO₃ memberikan interaksi yang nyata pada parameter daya hantar listrik, imbibisi, kadar air, daya kecambah dan bobot kering kecambah, dimana kombinasi S₁K₂ memberikan nilai terbaik. Pada parameter kecepatan berkecambah dan panjang akar, perlakuan memberikan pengaruh secara tunggal, dimana skarifikasi pada plumul relatif lebih baik daripada skarifikasi pada punggung dan tanpa skarifikasi, dan konsentrasi KNO₃ yang baik adalah 1%. Dalam percobaan ini, daya kecambah tertinggi, didapat pada KNO₃ dengan konsentrasi 1,5% bila benih tanpa skarifikasi. Kebutuhan KNO₃ akan menurun menjadi 1% bila benih

diskarifikasi pada plumul atau punggung benih. Kecepatan berkecambah benih aren berbanding lurus dengan parameter imbibisi, kadar air benih dan panjang akar serta berbanding terbalik dengan daya hantar listrik.

Kata kunci: Palma, perkecambahan, dan CPMG

PENDAHULUAN

Pengembangan sub sektor perkebunan saat ini sudah menjangkau daerah-daerah khusus atau zona agroekologi yang spesifik, lahan bermasalah dan iklim bermasalah. Pada kondisi tersebut, tanaman aren (*Arenga pinnata* Merr.) justru dapat berkembang cukup baik dibandingkan dengan komoditi lainnya. Tanaman aren dapat dikembangkan pada lahan-lahan bermasalah atau kritis, lahan miring dan daerah aliran sungai.

Perbanyakan tanaman aren dilakukan secara generatif. Dengan cara ini akan diperoleh bibit tanaman dalam jumlah besar sehingga dapat menunjang pengembangan tanaman aren secara besar-besaran. Benih aren di ambil dari buah yang telah matang. Benih aren yang baru di panen tidak dapat tumbuh segera pada kondisi perkecambahan yang optimum karena mengalami dormansi. Kekerasan kulit biji merupakan hambatan fisik terhadap perkecambahan embrio yang menyebabkan embrio kurang mampu menyerap air dan oksigen serta karbondioksida tidak dapat keluar secara baik sehingga proses respirasi tidak berlangsung. Pada proses perkecambahan benih adanya masa dormansi dianggap kurang menguntungkan. Oleh karena itu benih yang mengalami dormansi perlu mendapat perlakuan untuk mempercepat proses perkecambahan. Berbagai perlakuan fisik dan kimia dapat digunakan untuk mendorong perkecambahan yang lebih cepat (Purba, Indriyanto dan Bintoro, 2014).

Penyebab dormansi benih itu bermacam-macam antara lain adanya impermeabilitas kulit benih terhadap air dan gas (oksigen), adanya embrio yang belum tumbuh secara sempurna, adanya hambatan mekanis kulit biji terhadap pertumbuhan embrio, belum terbentuknya zat pengatur tumbuh atau karena adanya ketidakseimbangan antara zat penghambat dengan zat pengatur tumbuh di dalam embrio (Villiers, 1992).

Menurut Copeland dan Mc. Donald (1985), bahwa bila penyebab terjadinya dormansi adalah embrio benih disebut dormansi fisiologi, sedangkan bila penyebabnya kulit benih disebut dormansi fisik. Penyebab dormansi fisik dan dormansi fisiologi dapat dijumpai pada berbagai spesies, tetapi ada spesies yang mempunyai dormansi ganda. Dari semua perlakuan pematangan dormansi secara fisik yang dicoba ternyata skarifikasi (dengan kertas amplas) adalah cara yang cocok untuk mematahkan dormansi benih aren, sebab mampu mempercepat proses perkecambahan (43 hari setelah ditanam) dan mempunyai daya berkecambah yang tinggi yaitu 79,41 % (Saleh, 2003a). Hasil penelitian Saleh (2003b) menunjukkan bahwa benih aren yang diperam selama 10, 20 dan 30 hari dan diberi perlakuan fisik, daya berkecambahnya masing-masing 46,67%, 57,67% dan 56,87%. Bila pemeraman selama 10, 20 dan 30 hari diberi KNO_3 0,5%, 1%, 1,5% daya berkecambahnya meningkat masing-masing 48,89%, 90% dan 93,33%.

Hadipoetyanti dan Luntungan (1988) menyatakan bahwa KNO_3 pada konsentrasi yang optimal (0,5%) efektif dalam meningkatkan permeabilitas kulit biji terhadap air dan gas. Selanjutnya kation K^+ yang larut dalam air dan gas dapat memperbesar kemampuan protoplasma dalam menyerap air. Dalam hal ini diketahui bahwa skarifikasi dapat meningkatkan daya kecambah dan kecepatan kecambah. Bagian benih itu terlebih dahulu dilakukan pelukaan kemudian selanjutnya dilakukan dengan

perendaman dalam KNO_3 . Penggunaan metode skarifikasi yang dikombinasikan dengan perendaman benih dalam larutan KNO_3 akan meningkatkan viabilitas dan vigor benih.

METODOLOGI PENELITIAN

Kegiatan perkecambahan benih serta pengukuran Parameter dilakukan Laboratorium Dasar Universitas Batanghari mulai tanggal 25 Agustus 2013 sampai dengan 10 April 2014. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih aren, KNO_3 , pasir, Dithane M-45, Sevin, air bebas ion dan Amplas. Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, cutter, kotak perkecambahan, hand sprayer, gelas ukur, conductivity meter, oven listrik, dan alat-alat tulis.

Percobaan menggunakan Rancangan lingkungan Acak Lengkap (RAL) dan rancangan perlakuan yang disusun dengan pola faktorial dengan dua faktor, yaitu Perlakuan posisi skarifikasi dan perendaman dalam berbagai konsentrasi KNO_3 . Faktor pertama adalah perlakuan posisi skarifikasi (S) terdiri dari tiga jenis, yaitu : Kontrol (S_0), Skarifikasi pada plumula benih (S_1), dan Skarifikasi pada punggung benih (S_2). Faktor kedua perendaman dalam KNO_3 (K) dengan empat taraf perlakuan konsentrasi, yaitu : Direndam dalam air (K_0), KNO_3 konsentrasi 0,5 % (K_1), KNO_3 konsentrasi 1 % (K_2), dan KNO_3 konsentrasi 1,5 % (K_3).

Persiapan Media Persemaian

Tempat persemaian dipilih yang datar, dekat dengan sumber air. Sebelum tempat persemaian dibuat terlebih dahulu areal yang akan digunakan dibersihkan dari tanaman pengganggu, sisa tanaman, batu-batuan dan kotoran lainnya. Bak persemaian dibuat dari papan dengan ukuran 30 x 30 cm dengan tinggi 20 cm. Pasir sebagai media perkecambahan terlebih dahulu diayak. Tempat persemaian diberi naungan dari atap daun rumbia untuk mengatasi penyinaran matahari dan hujan dengan ketinggian 100 cm sebelah Barat dan 120 cm sebelah Timur.

Persiapan Benih

Benih diambil dari buah yang telah masak dengan ciri-ciri warna kulit buah kuning kecoklatan, tekstur halus, tidak terserang hama dan penyakit. Buah yang sudah diseleksi dikumpulkan, lalu diperam selama 15 hari. Pemeraman dilakukan untuk mempermudah pengambilan biji dari dalam buah dan menghindari bagian anggota tubuh (terutama tangan) terkena getah buah aren yang mengandung asam oksalat yang dapat menimbulkan rasa gatal. Setelah diperam selanjutnya benih dicuci dan dikeringanginkan.

Pemberian Perlakuan Benih Aren

Sebelum disemaikan benih aren yang telah disiapkan terlebih dahulu di beri perlakuan skarifikasi yang telah ditetapkan dengan cara dilakukan pengasahan dengan amplas pada bagian benih yang berbentuk tumpul (plumula) atau bagian punggung tempat keluarnya lembaga sampai kelihatan selaput putih. Setelah perlakuan skarifikasi dilakukan, kemudian benih dimasukkan kedalam larutan KNO_3 menurut konsentrasi yang telah ditentukan. Contoh untuk membuat larutan KNO_3 dengan konsentrasi 0,5 % adalah dengan melarutkan 5 gr KNO_3 ke dalam aquades kemudian ditambahkan Dithane M-45 sebanyak 2 gr L^{-1} .

Penyemaian Benih Aren

Benih direndam dengan larutan KNO_3 sesuai perlakuan. Selanjutnya benih disemprot dengan Dithane M-45. Benih disemaikan dalam bak persemaian dengan cara meletakkan benih mendatar dalam media pasir. Benih disemaikan dengan kedalaman 2 cm dengan jarak 5 x 5 cm. Kemudian benih di tutup dengan pasir.

Pemeliharaan Persemaian

Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyiangan gulma dan pengendalian hama penyakit. Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari untuk menjaga agar keadaan persemaian cukup lembab. Penyiangan gulma dilakukan terhadap gulma yang tumbuh di dalam kotak persemaian dan sekitarnya. Untuk mengendalikan hama yang mengganggu persemaian dilakukan penyemprotan dengan menggunakan Sevin (0,5 %/l). Sedangkan pengendalian penyakit dilakukan dengan penyemprotan fungisida Dithane M-45 (0,5% L⁻¹) seminggu sekali.

Parameter yang Diamati

Daya Hantar Listrik, Dilakukan dengan cara merendam 50 butir benih yang telah diketahui bobotnya. Benih dimasukkan kedalam air bebas ion setelah benih tersebut mendapat perlakuan KNO₃ dan Skarifikasi. Lima puluh butir benih direndam dalam larutan KNO₃ sesuai perlakuan dan dilakukan skarifikasi. Selanjutnya benih dimasukkan dalam gelas kimia dan diisikan air bebas ion sampai semua benih terendam air. Setelah perendaman selama 24 jam, benih ditiriskan dan dilakukan pengukuran kandungan ion dengan alat *conductivity meter* pada air rendaman benih.

Imbibisi Benih, Diukur dengan cara menimbang benih (benih dari pengukuran parameter Konduktivitas Air Rendaman Benih). Selisih antara bobot awal dengan bobot air merupakan petunjuk jumlah air yang masuk ke dalam benih. Selanjutnya bobo air yang masuk dikonversi dalam persen bobot segar. **Kadar Air Benih**, Dilakukan bersamaan dengan pengukuran Konduktivitas Air Rendaman Benih dan Imbibisi Benih. Sebelum benih diperlakukan dengan KNO₃ dan Skarifikasi, terlebih dahulu diukur kadara airnya dengan metode oven. Selanjutnya setelah direndam dalam air bebas ion selama 24 jam, kembali dilakukan pengukuran kadar air dengan metode yang sama.

Viabilitas Benih, Diamati dengan Parameter Daya berkecambah benih dinyatakan dalam persen (%) yang menunjukkan kemampuan benih untuk berkecambah pada kondisi lingkungan normal dalam jangka waktu yang telah ditetapkan, pengamatan dilakukan setiap hari setelah benih mulai berkecambah. Daya kecambah di hitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Daya Kecambah} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\% . \text{Vigor Benih,}$$

diamati dengan Parameter Kecepatan berkecambah. Kecepatan berkecambah adalah kecepatan munculnya plumula atau radikal setelah waktu tertentu dan dinyatakan dalam hari. Pengamatan dilakukan setiap hari setelah benih mulai berkecambah. Kecepatan

berkecambah dihitung dengan menggunakan rumus : $K_{CT} = \sum_0^{t_n} \frac{N}{t}$. dimana K_{CT} adalah

kecepatan berkecambah (% KN etmal⁻¹), t adalah waktu pengamatan, N adalah persentase kecambah normal setiap dan t_n akhir pengamatan. **Panjang Akar (cm)** Pengukuran panjang akar dilakukan pada akhir percobaan. Kecambah yang di ukur panjang akarnya dibersihkan dari pasir dan kotoran lainnya. Panjang akar di ukur dari kulit terluar benih sampai dengan titik tumbuh paling ujung. **Bobot Kering Kecambah** dilakukan dilakukan pada akhir penelitian. Sebelum ditimbang kecambah dibersihkan dari pasir dan kotoran lainnya dengan air. Selanjutnya dimasukkan ke dalam oven listrik dengan suhu 105⁰C selama 48 jam, lalu ditimbang sampai bobot konstan.

Hasil pengamatan dianalisis secara statistika dengan dengan sidik ragam selanjutnya dilakukan uji jarak Duncan pada taraf 5%. Analisis data dengan polonomial

orthogonal dilakukan untuk mendapatkan kombinasi skarifikasi dan konsentrasi KNO₃ terbaik. Pola hubungan antar parameter juga dihitung dengan menggunakan metode sidik lintas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dilakukan secara bersamaan dengan pembagian berupa lalu lintas air dan ion dalam benih, viabilitas dan vigor benih, dan pola hubungan antar Parameter. Secara umum hasil percobaan menunjukkan bahwa skarifikasi dan KNO₃ mempengaruhi parameter kualitas benih.

Lalu Lintas Air dan Ion dalam Benih

Hasil pengamatan menunjukkan nilai konduktivitas, imbibisi, dan kadar air benih meningkat pada batas tertentu. Nilai parameter ini akan semakin tinggi bila benih dilakukan skarifikasi seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata konduktivitas, imbibisi, dan kadar air benih aren yang diperlakukan dengan skarifikasi dan perendaman dalam KNO₃

Skarifikasi	KNO ₃ (%)	Parameter		
		Daya Hantar Listrik ($\mu S g^{-1}$)	Imbibisi Benih (% berat segar)	Kadar Air (%)
Tanpa	0,0 (K ₀)	9,00 a	0,40 a	20,44 a
Skarifikasi (S ₀)	0,5 (K ₁)	9,57 a	0,41 a	20,75 a
	1,0 (K ₂)	9,45 a	0,47 a	21,00 a
	1,5 (K ₃)	9,25 a	0,51 a	21,05 a
	Pada	0,0 (K ₀)	35,72 d	1,60 b
Plumule (S ₁)	0,5 (K ₁)	34,85 cd	1,65 b	32,05 bc
	1,0 (K ₂)	32,71 b	1,74 bc	33,21 c
	1,5 (K ₃)	31,54 b	1,80 d	33,57 d
	Pada	0,0 (K ₀)	32,00 d	1,65 b
Punggung (S ₂)	0,5 (K ₁)	34,94 cd	1,69 c	32,00 b
	1,0 (K ₂)	33,28 c	1,75 cd	33,15 bc
	1,5 (K ₃)	36,18 b	1,84 d	33,50 d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DN MRT 5%.

Tabel di atas menunjukkan bahwa peubah konduktivitas, imbibisi benih, dan kadar air meningkat setelah perlakuan skarifikasi peningkatan konsentrasi larutan KNO₃. Peningkatan Parameter tersebut akan semakin tinggi bila benih diskarifikasi terutama pada bagian punggung (36,18). Skarifikasi benih bertujuan untuk menghilangkan pembatas agar air dapat masuk ke dalam benih. Walaupun dalam konteks ini secara positif meningkatkan jumlah air yang masuk ke dalam benih yang terukur dari laju imbibisi dan peningkatan kadar air (lihat kombinasi S₁K₃) namun juga terlihat bahwa skarifikasi juga berdampak terhadap peningkatan ion yang lepas dari dalam benih yang terukur dari meningkatnya nilai daya hantar listriknya (S₂K₃).

Menurut Ehara, Morata, Komada dan Goto (2001) bahwa peningkatan nilai imbibisi benih dan kadar air benih menunjukkan kadar air di dalam dan luar benih belum terjadi kesetimbangan (rentang 0,4 sampai 1,84 % berat segar). Secara alamiah, perkecambahan benih akan diawali dengan penyerapan air yang bertujuan untuk

mengencerkan protoplasma dan mengaktifkan enzim-enzim pencernaan. Benih memerlukan suatu kondisi dimana titik kadar air minimum telah tercapai untuk mulai dilaksanakannya proses perkecambahan atau yang dikenal dengan *critical point moisture for germination* (CPMG).

Benih aren yang baru dipanen mempunyai kadar air rata-rata 20-30%. Benih-benih seperti ini dikenal dengan sebutan benih rekalsitran. Proses imbibisi tetap terjadi walaupun benih tidak diskarifikasi. Walaupun nilai itu kecil, proses imbibisi ini menunjukkan bahwa kulit benih aren tidak 100% impermeabel terhadap air, hanya saja proses ini berlangsung lambat. Menurut Ellery dan Chapman (2000), perlakuan dengan bahan kimia untuk mematahkan dormansi benih tujuannya adalah menjadikan agar kulit benih lebih mudah dimasuki oleh air pada waktu proses imbibisi. Bahan kimia tersebut membuat kulit benih menjadi lunak sehingga dapat dilakui oleh masuknya air dengan mudah (lihat kombinasi S₁K₃). Perlakuan fisik dan bahan kimia menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan seperti permeabilitas terhadap air dan gas dan bisa juga perubahan atau kehilangan zat penghambat perkecambahan. Bahan kimia KNO₃ dapat mengoksidasi kulit benih dan akan melunakkan kulit benih, sehingga akan memudahkan masuknya air pada waktu proses imbibisi. Sejalan dengan penyerapan air, maka oksigen terlarutpun ikut terbawa, hal ini memungkinkan lebih aktifnya proses respirasi.

Viabilitas dan Vigor Benih

Perbedaan lalu lintas air pada benih aren dengan perlakuan skarifikasi pada beberapa konsentrasi KNO₃ berdampak terhadap Parameter viabilitas dan vigor benih. Viabilitas benih diukur dari daya berkecambah sedangkan vigor diukur dari parameter kecepatan berkecambah, panjang akar, dan bobot kering kecambah (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata daya kecambah, kecepatan berkecambah, dan panjang akar, benih aren yang diperlakukan dengan skarifikasi dan perendaman dalam KNO₃

Skarifikasi	KNO ₃ (%)	Parameter					
		Daya Kecambah (%)		Kecepatan Berkecambah (% KN et mal ⁻¹)	Panjang Akar (cm)		
Tanpa Skarifikasi (S ₀)	0,0 (K ₀)	38,33	a	0,38	a	13,44	a
	0,5 (K ₁)	40,00	a	0,43	a	16,03	b
	1,0 (K ₂)	50,00	b	0,55	b	17,98	b
	1,5 (K ₃)	58,50	b	0,62	b	16,94	b
Pada Plumule (S ₁)	0,0 (K ₀)	56,67	b	0,80	bc	14,75	b
	0,5 (K ₁)	76,67	cd	1,17	c	18,58	c
	1,0 (K ₂)	86,67	e	1,46	d	21,72	d
	1,5 (K ₃)	70,17	cd	1,14	c	20,34	d
Pada Punggung (S ₂)	0,0 (K ₀)	63,33	c	0,88	bc	17,97	c
	0,5 (K ₁)	80,00	e	1,18	c	18,89	cd
	1,0 (K ₂)	83,33	e	1,41	d	21,55	d
	1,5 (K ₃)	76,67	cd	1,19	c	21,15	d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR 5%.

Konsentrasi KNO₃ yang dibutuhkan pada perlakuan skarifikasi pada plumul (S₁) lebih rendah daripada tanpa skarifikasi (S₀), dimana pada skarifikasi plumul dibutuhkan

KNO₃ dengan konsentrasi 1%, demikian juga skarifikasi pada punggung benih juga membutuhkan KNO₃ pada konsentrasi 1%. Perlakuan skarifikasi menyebabkan permukaan benih yang kontak dengan air lebih luas sehingga proses imbibisi lebih cepat. Hal ini mengakibatkan KNO₃ lebih mudah masuk ke dalam benih, lalu ion K⁺ pada KNO₃ dapat meningkatkan kemampuan protoplasma dalam menyerap air.

Masuknya air segera memacu proses perkecambahan fisiologis dan akhirnya menuju ke perkecambahan morfologis (Ellery dan Chapman, 2000). Pada percobaan ini perlakuan yang terbaik untuk pematangan dormansi terdapat pada perlakuan S₁K₂ yaitu dengan skarifikasi pada plumula benih dan pemberian pada KNO₃ dengan konsentrasi 1% dengan daya kecambah sebesar 86,67%. Penambahan KNO₃ pada konsentrasi yang tinggi (1,5%) dibutuhkan untuk perlakuan tanpa skarifikasi (S₀) untuk menghasilkan daya kecambah benih aren yang tinggi (58,50%). Pada perlakuan tanpa skarifikasi kulit benih akan menghalangi proses penyerapan air dan mengurangi luas permukaan kontak antara benih dengan air, sehingga untuk perkecambahan dibutuhkan KNO₃ dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Ehara *et al.* (2001) menyatakan bahwa respon positif terhadap KNO₃ terjadi dalam kisaran yang luas, akan tetapi penggunaan konsentrasi yang tinggi dapat dihindari bila benih juga diperlakukan dengan perlakuan fisik lainnya.

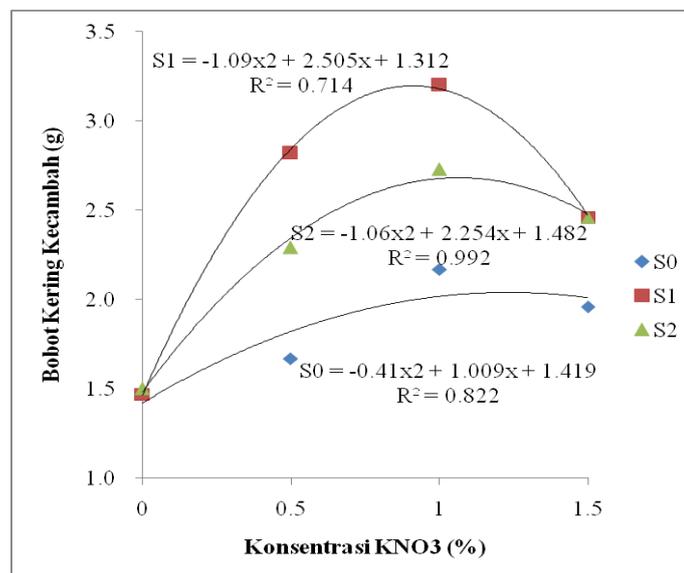
Benih yang diskarifikasi plumulnya berarti telah dihilangkan penyebab dormansi eksogenus (kulit keras) sehingga penyerapan air dan oksigen segera terjadi dan akan masuk ke dalam benih. Menurut Ellery dan Chapman (2000), kerasnya kulit benih menyebabkan benih tidak dapat dilalui oleh air dan udara sehingga benih tidak dapat tumbuh sebagaimana mestinya. Sedangkan pada proses perkecambahan benih, air dan O₂ akan menyebabkan proses respirasi berlangsung lebih giat. Selanjutnya dinyatakan bahwa O₂ diperlukan dalam proses respirasi. Proses respirasi ini akan berlangsung selama benih masih hidup, pada saat perkecambahan proses respirasi akan meningkat disertai dengan meningkatnya pengambilan O₂ dan pelepasan CO₂ air dan energi yang berupa panas. Energi yang dihasilkan dari proses respirasi ini digunakan untuk pembentukan kembali senyawa-senyawa yang lebih kompleks dan untuk pertumbuhan.

Kecepatan berkecambah benih aren tertinggi di dapat pada perlakuan skarifikasi pada plumul benih (S₁) dengan dengan konsentrasi KNO₃ 1% (1,46 % % KN etmal⁻¹) atau setara dengan kecepatan berkecambah 130,26 hari, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan skarifikasi pada punggung benih (S₂). Meningkatnya kecepatan berkecambah bila benih direndam dalam larutan KNO₃ dengan konsentrasi 1% diduga karena adanya perbaikan-perbaikan terhadap faktor-faktor yang menunjang proses perkecambahan seperti aktifnya beberapa enzim setelah terjadinya penyerapan air. Akibat aktivitas enzim, cadangan makanan dalam benih dapat dirombak menjadi bentuk-bentuk telarut dan selanjutnya ditranslokasikan ketitik tumbuh, radikula dan plumula. Hal ini sejalan dengan pendapat Kartika, Surahman dan Susanti (2015) yang menyatakan bahwa KNO₃ dapat berperan dalam mendorong reaksi-reaksi kimia yang mengarah ke perkecambahan dan merangsang aktivitas enzim.

Kartika *et al.* (2015) menyatakan bahwa KNO₃ diduga meningkatkan efektivitas giberillin dalam perkecambahan. Asam gibberelin (GA₃) adalah suatu senyawa organik yang sangat penting dalam proses perkecambahan, karena GA₃ bersifat mengontrol perkecambahan. Kalau GA₃ tidak ada atau kurang aktif maka α amylase tidak (kurang) terbentuk yang dapat menyebabkan terhalangnya proses perombakan pati, sehingga dapat menyebabkan tidak (terhalang) terjadinya perkecambahan.

Panjang akar benih aren tertinggi di dapat pada perlakuan skarifikasi pada plumule benih (S_1) dengan panjang kecambah 21,72 cm, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan skarifikasi pada punggung benih (S_2) dengan panjang akar 21,55 hari. Pada perlakuan kontrol (S_0), panjang akar sebesar 13,44 cm. Adanya perbedaan panjang akar pada benih yang yang diskarifikasi pada punggung dan plumulnya dibandingkan tanpa skarifikasi disebabkan oleh kecepatan benih berkecambah berbeda. Pada benih yang diskarifikasi kulitnya, rata-rata benih telah berkecambah pada hari ke-130 setelah tanam, sedangkan benih tanpa skarifikasi mulai berkecambah pada hari ke-191 (0,38 % KN etmal⁻¹) setelah tanam.

Perlakuan terbaik untuk meningkatkan bobot kering kecambah tertinggi yaitu 3,20 gr terjadi pada perlakuan S_1K_2 yaitu skarifikasi pada plumul benih dan perendaman dalam KNO_3 dengan konsentrasi 1%. Bobot kering terendah terendah 1,47 gr terdapat pada perlakuan S_0K_0 yaitu tanpa skarifikasi dan KNO_3 dengan konsentrasi 0% (Gambar 1).



Gambar 1. Pola hubungan antara konsentrasi KNO_3 dengan skarifikasi benih terhadap bobot kering kecambah aren

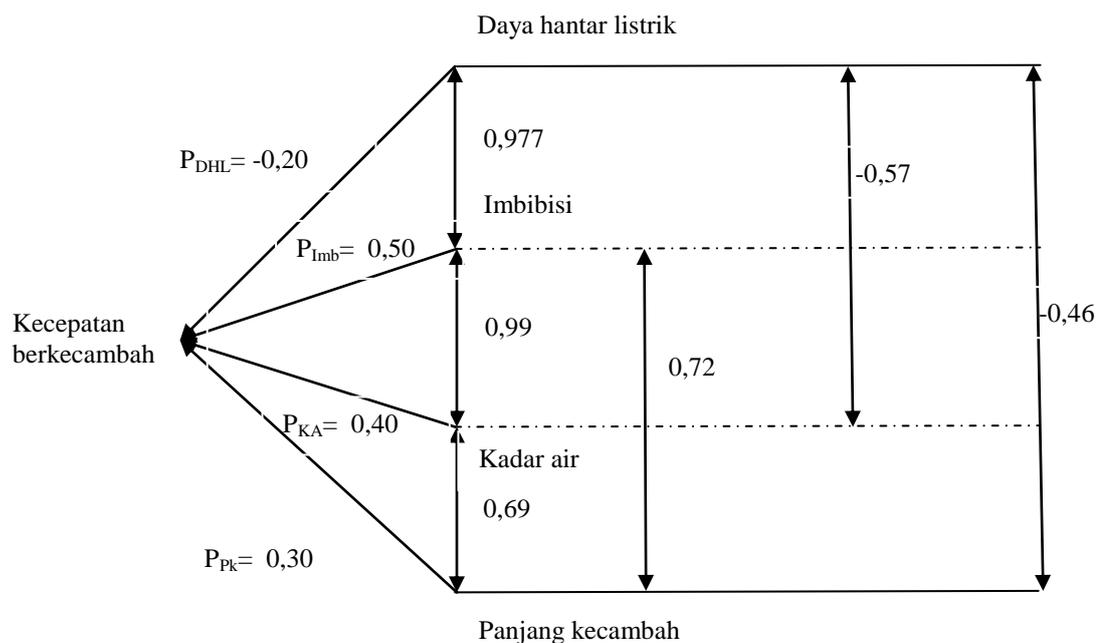
Terjadinya peningkatan bobot kering total dan tertinggi pada S_1K_2 memang diawali dari parameter kecepatan berkecambah yang tinggi. Pada pembahasan sebelumnya skarifikasi pada plumul dan KNO_3 konsentrasi 1% akan meningkatkan nilai daya kecambah dan panjang kecambah. Dengan kondisi benih yang homogen, peningkatan bobot kering total sangat dipengaruhi oleh nilai kecepatan berkecambah dan panjang akar.

Nilai kecepatan berkecambah yang tinggi berarti benih lebih awal berkecambah. Proses perkecambahan fisiologis diawali dengan penyerapan air untuk mencapai CPMG, lalu enzim menjadi aktif dalam mencerna cadangan makanan. Energi yang terbentuk dari proses pencernaan cadangan makanan ini diteruskan ke embrionik aksis dan proses perkecambahan morfologis segera terjadi. Perkecambahan morfologis inilah yang sangat mempengaruhi nilai bobot kering kecambah. Dalam kurun waktu tertentu (228 hari), KNO_3 dengan konsentrasi 1% menghasilkan kecambah dengan panjang akar

21,55 cm dan skarifikasi pada plumul benih 21,72 cm. Akar kecambah merupakan penumpukan biomass. Biomass yang dikeringkan dikenal dengan nama bobot kering total.

Pola Hubungan Antar Parameter

Vigor benih yang diukur melalui parameter kecepatan berkecambah dipengaruhi secara nyata oleh parameter daya hantar listrik, laju imbibisi, kadar air dan panjang akar seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Kecepatan berkecambah benih aren berbanding lurus dengan parameter imbibisi, kadar air benih dan panjang akar serta berbanding terbalik dengan daya hantar listrik. Data ini menggambarkan bahwa kebutuhan untuk meningkatkan kadar air benih yang didapat melalui imbibisi agar tercapainya CPMG menjadi hal yang penting terutama benih-benih dengan kulit yang keras. Terjadinya dormansi pada benih ini disebabkan oleh ketidakmampuan benih meningkatkan kadar airnya sehingga terjadi penghambatan untuk mengaktifkan enzim-enzim pencerna cadangan makanan. Pengaktifan enzim α dan β amylase yang akan mencerna cadangan makanan akan member energy pada embrio benih untuk tumbuh dan terukur melalui parameter panjang akar.



Gambar 2. Diagram sistem lintasan hubungan kausal antara daya hantar listrik, laju imbibisi, kadar air dan panjang akar dengan kecepatan berkecambah benih aren

Parameter daya hantar listrik berbanding terbalik dengan parameter kecepatan berkecambah. Penjelasanannya adalah semakin tinggi nilai daya hantar listrik maka semakin terbuka jaringan sel benih. Terbukanya jaringan ini tidak secara otomatis akan menguntungkan karena akan adanya jalan untuk masuknya air, namun demikian lebih kepada terjadinya kerusakan jaringan. Kalimat ini bermakna bahwa skarifikasi itu penting namun bila tidak dilakukan hati-hati maka akan merusak jaringan sel pada benih. Kerusakan ini terukur dari nilai daya hantar listrik.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari percobaan ini adalah; pertama perlakuan skarifikasi dan perendaman dalam larutan KNO_3 memberikan interaksi pada parameter daya hantar listrik, imbibisi, kadar air dan bobot kering kecambah, dimana kombinasi S_1K_2 memberikan nilai terbaik. Pada parameter kecepatan berkecambah dan panjang akar, perlakuan memberikan pengaruh secara tunggal, dimana skarifikasi pada plumul relatif lebih baik daripada skarifikasi pada punggung dan tanpa skarifikasi, dan konsentrasi KNO_3 yang baik adalah 1%. Dalam percobaan ini, daya kecambah tertinggi, didapat pada KNO_3 dengan konsentrasi 1.5% bila benih tanpa skarifikasi. Kebutuhan KNO_3 akan menurun menjadi 1% bila benih diskarifikasi pada plumul atau punggung benih. Hubungan antar parameter menggambarkan bahwa daya hantar listrik berbanding terbalik dengan kecepatan berkecambah, hal ini mengindikasikan bahwa skarifikasi perlu dilakukan secara baik agar tidak merusak jaringan benih.

DAFTAR PUSTAKA

- Copeland, L. O. and M. B. Mc Donald., 1985. Principle of Seed Science and Technology. Burges Publishing Company. Mineapolis, Minnesota.
- Ehara, H., G. Morita., C. Komada., M. Goto. 2001. Effect of physical treatment and presence of the pericarp and sarcostesta on seed germinations in sago palm (*Metroxylon sagu rottb*). Seed Sci. Technol. 29:83-90.
- Ellery, A.J., R. Chapman. 2000. Embryo and seed coat factors produce seed dormancy in cape weed (*Artctotheca calendula*). Aust. J. Agric. Res. 51:849-854.
- Hadipoetyanti, E. dan H. Luntungan. 1988. Pengaruh perlakuan terhadap perkecambahan biji aren (*Arenga pinnata*). Jurnal Penelitian Kelapa. 2(2):20–25.
- Hamayoon-Khan, A. Zaman-Khan, Rozina-Khan, N. Matsue, T Henmi. 2009. Influence of zeolite application on germination and seed quality of soybean grown on allophonic soil. Res.J. Seed Sci. 2(1):1-8.
- Kartika, Surahman, M., Susanti, M. 2015. Pematihan dormansi benih kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) menggunakan KNO_3 dan skarifikasi. Enviagro, Jurnal Pertanian dan Lingkungan, Vol.8 No. 2, April 2015, hal 48- 55
- Purba, O., Indriyanto, dan Afif Bintoro. 2014. Perkecambahan benih aren (*Arenga pinnata*) setelah diskarifikasi dengan giberelin pada berbagai konsentrasi. Jurnal Sylva Lestari Vol. 2 No. 2, Mei 2014, hal. 71-78
- Soleh, MS. 2003a. Pematihan dormansi *benih aren secara fisik pada berbagai lama ekstraksibuah*. Buletin Agrosains. 6(2): hal. 79-83.
- Soleh, MS. 2003b. Perlakuan fisik dan konsentrasi kalium nitrat untuk mempercepat perkecambahan benih aren. Buletin Agroland. 10(4): hal. 346–351.
- Villiers, T. A, 1992. Seed Dormancy. P. 220-282. In T.T. Kozhowski (Ed). Seed Biology Vol.II. Academic Press. New York.