PENGARUH LAMA PERENDAMAN DAN KONSENTRASI ATONIK TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH JATI (*Tectona grandis* L.)

Nyoman Srilaba[1], Jhon Hardy Purba[1], dan I Ketut Ngurah Arsana[2]
email: nyoman.srilaba@unipas.ac.id
[1]Staf edukatif Fakultas Pertanian Universitas Panji Sakti Singaraja
[2]Alumni Fakultas Pertanian Universitas Panji Sakti Singaraja

Abstract: *This research aims to determine the effect of atonic immersion and concentration and its interaction on germination of teak seeds. This study used a randomized block design consisting of 2 factors, namely immersion time (6 days, 9 days and 12 days) and atonic concentration (0 ml / l solution, 0.5 ml / l solution, 1 ml / l solution and 1, 5 ml / l solution). Variables observed included seeds starting to germinate, end of germination, germination time, seeds not germinating, seed germination, seed germination, growth rate of sprouts, growing sprouts and height of 60-day-old sprouts. The results showed that the immersion time had a very significant effect on the seed germination, the seeds did not germinate, the seeds were damaged, the seeds germinated, the growth rate of sprouts, growing sprouts and the height of the 60-day age sprout. Whereas the other variables have no significant effect. The length of seed immersion for 9 days showed the best results for the seeds that began to germinate the fastest, 5 days, the smallest germination seeds were 12.33%, the most germinating seeds were 28.83%, the growth rate of sprouts was 2.57% per etmal and sprouts that grow at 23%. But in the high variable 60 day age sprouts, soaking time for 12 days gave the highest yield of 14.56 cm. The atonic concentration had a very significant effect on the damaged seeds and the seeds germinated and significantly affected the seeds began to germinate, the seeds did not germinate, the growth rate of sprouts, growing sprouts and the height of the 60-day age sprouts. Whereas the other variables have no significant effect. Atonic concentration of 1.5 ml / l showed the lowest damaged seed yield of 12.67%, the highest germinating seed was 26%. The interaction between 9 days of immersion time and atonic concentration of 1.5 ml / l solution showed the best results compared to other interactions.*
Keywords: atonic concentration, soaking time, germination of teak seeds

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dan konsentrasi atonik serta interaksinya terhadap perkecambahan benih jati. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok terdiri dari 2 faktor yaitu lama perendaman (6 hari, 9 hari, dan 12 hari) serta konsentrasi atonik (0 ml/l larutan, 0,5 ml/l larutan, 1 ml/l larutan dan 1,5 ml/l larutan). Variabel yang diamati meliputi benih mulai berkecambah, akhir perkecambahan, lama perkecambahan, benih tidak berkecambah, benih rusah, benih berkecambah, kecepatan tumbuh kecambah, kecambah tumbuh dan tinggi kecambah umur 60 hari. Hasil penelitian menunjukkan lama perendaman berpengaruh sangat nyata terhadap benih mulai berkecambah, benih tidak berkecambah, benih rusak, benih berkecambah, kecepatan tumbuh kecambah, kecambah yang tumbuh dan tinggi kecambah umur 60 hari. Sedangkan terhadap variabel yang lain berpengaruh tidak nyata. Lama perendaman benih selama 9 hari menunjukkan hasil yang terbaik terhadap benih mulai berkecambah yang tercepat yaitu 5 hst, benih yang tidak berkecambah terkecil yaitu 12,33%, benih berkecambah terbanyak yaitu 28,83%, kecepatan tumbuh kecambah yaitu 2,57% per etmal dan kecambah yang tumbuh yaitu 23%. Tetapi pada variabel tinggi kecambah umur 60 hari, lama perendaman selama 12 hari memberikan hasil yang paling tinggi yaitu 14,56 cm. Konsentrasi atonik berpengaruh sangat nyata terhadap benih rusak dan benih berkecambah dan berpengaruh nyata terhadap benih mulai berkecambah, benih tidak berkecambah, kecepatan tumbuh kecambah, kecambah yang tumbuh dan tinggi kecambah umur 60 hari. Sedangkan terhadap variabel yang lain berpengaruh tidak nyata. Konsentrasi atonik 1,5 ml/l menunjukkan hasil benih rusak terendah yaitu 12,67%, benih berkecambah tertinggi yaitu 26%. Interaksi antara lama perendaman selama 9 hari dan konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dengan interaksi lainnya.
Kata kunci: konsentrasi atonik, lama perendaman, perkecambahan benih jati

PENDAHULUAN

Jati (*Tectona grandis* L.) merupakan salah satu jenis tanaman yang sangat bernilai tinggi di berbagai negara. Harga kayunya jauh lebih mahal dibandingkan dengan kayu jenis lainnya. Tingginya harga ini disebabkan kayu jati kuat, tahan terhadap jamur dan rayap, dan mempunyai nilai seni yang unik (Sianipar dan Mu'arif, 2003).

Buah jati termasuk ke dalam buah batu, memiliki struktur buah yang terdiri dari kulit luar tipis yang terbentuk dari kelopak (*exocarp*), lapisan tengah (*mesocarp*) tebal seperti gabus, bagian dalamnya (*endocarp*) yang keras, bergerigi

dan terbagi menjadi 4 ruang biji. Pada bagian dalam dari struktur buah jati yang mempunyai kulit keras menyebabkan sulitnya benih berkecambah. Untuk itu perlakuan-perlakuan tertentu dilaksanakan agar mampu memecah dormansi biji. Upaya untuk mematahkan dormansi dapat dilakukan dengan memberikan perlakuan pendahuluan sebelum disemaikan.

Pemberian perlakuan pendahuluan pada benih sangat ditentukan oleh jenis benih dan tipe dormansi yang dimilikinya. Buah jati yang termasuk ke dalam tipe dormansi fisik, memiliki kulit buah yang keras. Perlakuan yang diberikan harus sesuai dengan kondisi benih sehingga dapat mempercepat perkecambahan dan menghasilkan daya kecambah yang tinggi. Salah satu perlakuan yang dapat diberikan yaitu dengan perendaman. Perendaman dapat dilakukan dengan menggunakan air, bahan kimia dan hormon (Utami dan Syamsuwida, 1998). Perendaman ini pada dasarnya merupakan upaya untuk mengurangi tingkat kekerasan dari kulit buahnya. Selanjutnya penggunaan bahan kimia atau hormon bertujuan untuk merangsang proses biokimia dan fisiologi cadangan makanan pada biji. Misalnya pada tanaman bit dan kubis perkecambahan dapat dirangsang dengan cara merendam biji selama 24-28 jam dalam larutan IAA encer berkadar 0,01 ppm – 1000 ppm. Perlakuan terhadap biji yang sudah lama disimpan akan memberikan hasil baik dengan cara merendam biji selama 24 jam dalam larutan IAA, berkadar 0,02 – 0,2% (Kusumo, 1990).

Menurut BPPK (2003) untuk mempercepat proses pengecambahan pada benih jati biasanya dilakukan perendaman dengan air selama 1-2 minggu. Selanjutnya menurut hasil wawancara dengan Komang Swit Juniarti*) yang berprofesi sebagai pembuat bibit jati dari UD. Nasa di Dencarik pada tanggal 9 Maret tahun 2005, perendaman terhadap benih jati yang pernah dilaksanakan yaitu perendaman selama 5 hari, 10 hari dan 15 hari. Perendaman selama 10 hari memberikan hasil perkecambahan yang tertinggi yaitu mencapai 35%. Perendaman selama 10 hari pada benih jati sudah dapat menyebabkan masuknya air ke dalam benih sehingga dapat membuat kulit benih menjadi lunak dan proses perkecambahan dapat terjadi. Benih jati yang direndam kurang dari 1 minggu akan susah berkecambah disebabkan karena benih jati merupakan jenis buah batu yang kulitnya keras sehingga proses penyerapan air akan susah dilakukan. Penyerapan air merupakan proses yang pertama kali terjadi pada perkecambahan suatu biji, diikuti dengan pelunakan kulit biji dan pengembangan biji yang pertama kali dapat dilihat dan diamati dengan mata (Kamil, 1979). Penyerapan air oleh biji yang terjadi biasanya berlangsung sampai jaringan mempunyai kandungan air mencapai 40-60% dan meningkat lagi pada saat munculnya radikula sampai jaringan penyimpanan dan kecambah yang sedang tumbuh memiliki kandungan air 70-90% (Ching, 1972 *dalam* Sutopo, 2002). Benih yang terlalu banyak mengandung air dapat mengakibatkan benih busuk yang disebabkan oleh cendawan dan bakteri (Wathi, 1983). Untuk meningkatkan persentase perkecambahan pada benih jati bisa digunakan zat kimia atau hormon. Zat kimia yang sering digunakan sebagai zat perangsang tumbuh salah satunya adalah atonik. Atonik dipergunakan untuk persemaian tanaman hortikultura 0,05% untuk merendam benih selama 30 menit, sedangkan untuk tanaman industri seperti kelapa dan kelapa sawit dengan konsentrasi 0,1% untuk merendam benih selama 5-6 hari. Konsentrasi atonik 0,46 $ml.l^{-1}$ menghasilkan berat kering oven tunas batang atas terbaik pada bibit jeruk keprok Tejakula (Purba, *et al.* 2018). Penggunaan atonik ini tidak akan memberikan pengaruh negatif bila pemakaiannya sesuai dengan anjuran (Sarief, 1986).

BAHAN DAN METODE

Metode Penelitian

Percobaan ini dilaksanakan di Desa Selat, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng pada ketinggian tempat ± 400 meter dari atas permukaan laut. Percobaan ini telah dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Nopember 2015. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah berupa lama perendaman dalam larutan atonik, yang terdiri dari 3 (tiga) macam yaitu: P_6=perendaman selama 6 hari, P_9=perendaman selama 9 hari, P_{12}=perendaman selama 12 hari. Faktor kedua adalah konsentrasi atonik yang terdiri dari: A_0 =perendaman dengan air biasa, A_1=perendaman atonik dengan konsentrasi 0,5 ml/l larutan, A_2=perendaman atonik dengan konsentrasi 1 ml/l larutan, A_3=perendaman atonik dengan konsentrasi 1,5 ml/l larutan. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali, sehingga terdapat 36 unit percobaan.

Pengamatan terhadap perkecambahan dilaksanakan setiap hari, sampai benih berumur 60 hari setelah tanam. Variabel yang diamati adalah benih mulai berkecambah (hst), akhir perkecambahan benih (hst), lama perkecambahan (hari), benih tidak berkecambah (%), benih rusak (%), persentase benih berkecambah (%), kecepatan tumbuh kecambah (% per etmal), kecambah tumbuh (%), tinggi kecambah umur 60 hst (cm). Data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan analisis varian, sesuai dengan rancangan yang digunakan. Jika perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nilai rata-rata dengan uji BNT (Beda Nyata terkecil) taraf 5% sampai 1% dan uji Duncan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Lama perendaman (P) memberikan pengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap variabel benih mulai berkecambah, benih tidak berkecambah, benih rusak, benih berkecambah, kecepatan tumbuh kecambah, kecambah yang tumbuh dan tinggi kecambah umur 60 hari, sedangkan terhadap variabel akhir perkecambahan dan lama perkecambahan berpengaruh tidak nyata ($p\geq0,05$). Konsentrasi atonik berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap benih mulai berkecambah, kecepatan tumbuh kecambah, benih tidak berkecambah, kecambah yang tumbuh dan tinggi kecambah umur 60 hari, dan berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap benih rusak dan benih berkecambah tetapi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap variabel yang lain. Interaksi antara lama perendaman (P) dan konsentrasi atonik (A) berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap benih berkecambah dan berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap kecepatan tumbuh kecambah namun berpengaruh tidak nyata ($p\geq0,05$) terhadap variabel benih mulai berkecambah, akhir perkecambahan, lama perkecambahan, benih tidak berkecambah, benih rusak, kecambah yang tumbuh dan tinggi kecambah umur 60 hari.

Benih mulai berkecambah

Lama perendaman (P) berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap benih mulai berkecambah. Perendaman selama 9 hari (P_9) memberikan pengaruh paling baik dibanding dengan perendaman selama 12 hari (P_{12}) dan perendaman selama 6 hari (P_6). Ini terlihat dari mulai berkecambah benih jati yang paling cepat pada benih yang direndam selama 9 hari yaitu 5 hari setelah tanam berbeda sangat nyata pada benih yang direndam selama 12 hari yaitu 8,25 hari setelah tanam dan benih yang direndam selama 6 hari yaitu 10,67 hari setelah tanam (Tabel 1). Konsentrasi atonik berpengaruh nyata

($p<0.05$) terhadap benih mulai berkecambah, terlihat dari benih yang mulai berkecambah paling cepat diperoleh pada konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan (A_3) yaitu 5,56 hari setelah tanam dan yang paling lambat terdapat pada konsentrasi atonik 0 ml/l larutan (A_0) yaitu 10,22 hari setelah tanam, lebih lambat dari konsentrasi atonik 1 ml/l larutan (A_2) yaitu 7,22 hari setelah tanam dan konsentrasi atonik 0,5 ml/liter larutan (A_1) yaitu 8,89 hari setelah tanam (Tabel 1). Interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi atonik berpengaruh tidak nyata ($p\geq0,05$) terhadap variabel benih mulai berkecambah.

Tabel 1. Pengaruh lama perendaman (P) dan konsentrasi atonik (A) terhadap benih mulai berkecambah, akhir perkecambahan dan lama perkecambahan.

Perlakuan	Mulai berkecambah (hst)	Akhir perkecambahan (hst)	Lama perkecambahan (hari)
Lama Perendaman (P)			
6 hari (P_6)	10,67 a	40,67	30,00
9 hari (P_9)	5,00 b	38,58	33,58
12 hari (P_{12})	8,25 a	28,25	20,00
BNT 5%	2,88	-	-
Konsentrasi Atonik (A)			
0 ml/l (A_0)	10,22 a	35,89	25,67
0,5 ml/l (A_1)	8,89 a	38,56	29,67
1 ml/l (A_2)	7,22 ab	36,78	29,56
1,5 ml/l (A_3)	5,56 b	32,11	26,55
BNT 5%	3,32	-	-

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada uji BNT 5%.

Akhir perkecambahan

Lama perendaman (P), konsentrasi atonik (A) dan interaksinya (P x A) berpengaruh tidak nyata ($p\geq0,05$) terhadap akhir berkecambah. Akhir perkecambahan paling lambat ditemukan pada lama perendaman selama 6 hari (P_6) yaitu 40,87 hari setelah tanam, sedangkan akhir perkecambahan yang paling cepat ditemukan pada lama perendaman 12 hari (P_{12}) yaitu 28,25 hari setelah tanam, lebih cepat dari lama perendaman 9 hari (P_9) yaitu 38,58 hari setelah tanam (Tabel 1). Konsentrasi atonik berpengaruh tidak nyata ($p\geq0,05$) terhadap akhir perkecambahan. Akhir perkecambahan yang paling lambat dihasilkan pada konsentrasi atonik 0,5 ml/l larutan (A_1) yaitu 38,56 hari setelah tanam namun berbeda tidak nyata terhadap konsentrasi atonik 1 ml/l larutan (A_2) yaitu 36,78 hari setelah tanam, konsentrasi atonik 0 ml/l larutan (A_0) yaitu 35,89 hari setelah tanam dan konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan (A_3) yaitu 32,11 hari setelah tanam (Tabel 1). Interaksi antara lama perendaman (P) dan konsentrasi atonik (A) berpengaruh tidak nyata ($p\geq0,05$) terhadap akhir perkecambahan.

Lama perkecambahan

Lama perendaman (P), konsentrasi atonik (A) dan intraksinya (P x A) berpengaruh tidak nyata ($p\geq0,05$) terhadap lama perkecambahan. Lama perkecambahan yang terlama ditemukan pada lama perendaman selama 9 hari (P_9) yaitu 33,58 hari, lebih lama dari lama

perendaman selama 6 hari (P_6) yaitu 30,00 hari dan pada lama perendaman selama 12 hari (P_{12}) yaitu 20,00 hari (Tabel 1). Konsentrasi atonik (A) berpengaruh tidak nyata ($p \geq 0,05$) terhadap lama perkecambahan. Pengaruh atonik terhadap lama perkecambahan yang paling singkat cendrung ditemukan dari pemberian atonik dengan konsentrasi 0 ml/l larutan (A_0) yaitu 25,67 hari berbeda tidak nyata dibandingkan dengan pengaruh konsentrasi atonik lainnya (Tabel 1). Interaksi antara lama perendaman (P) dan konsentrasi atonik (A) berpengaruh tidak nyata ($p>0,05$) terhadap lama perkecambahan.

Benih tidak berkecambah

Hasil analisis stasistik menunjukkan bahwa lama perendaman (P) cendrung berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap variabel benih tidak berkecambah. Benih yang tidak berkecambah tertinggi ditemukan pada lama perendaman selama 12 hari (P_{12}) yaitu 74,83% berbeda sangat nyata dengan perendaman selama 9 hari (P_9) yaitu 56,83% dan perendaman selama 6 hari (P_6) yaitu 67,42% (Tabel 3). Konsentrasi atonik berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap variabel benih tidak berkecambah. Benih yang tidak berkecambah tertinggi ditemukan pada konsentrasi atonik 0 ml/l larutan (A_0) yaitu 71,67% dan yang terendah terdapat pada konsentrasi atonik 1 ml/l larutan (A_2) yaitu 69,67%, lebih rendah dari konsentrasi atonik 0,5 ml/l larutan (A_1) yaitu 65,44% dan konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan yaitu 61,33% (Tabel 3). Interaksi antara lama perendaman (P) dan konsentrasi atonik (A) berpengaruh tidak nyata ($p \geq 0,05$), terhadap variabel benih yang tidak berkecambah.

Benih rusak

Lama perendaman berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap benih rusak. Benih rusak tertinggi ditemukan pada lama perendaman selama 12 hari (P_{12}) yaitu 18,83% dan yang terendah ditemukan pada lama perendaman selama 9 hari (P_9) yaitu 12,33%, lebih rendah dari lama perendaman selama 6 hari (P_6) yaitu 18,08% (Tabel 3). Konsentrasi atonik berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap benih rusak. Benih rusak tertinggi ditemukan pada konsentrasi atonik 0,5 ml/l larutan (A_1) yaitu 21,44% dan yang terendah ditemukan pada konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan (A_3) yaitu 12,67%, lebih rendah dari konsentrasi atonik 1 ml/l larutan (A_2) yaitu 14,56% dan konsentrasi atonik 0 ml/l larutan (A_0) yaitu 17% (Tabel 3).

Interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi atonik berpengaruh tidak nyata ($p \geq 0,05$), terhadap variabel benih rusak.

Benih berkecambah

Interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi atonik berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$), terhadap variabel benih berkecambah. Benih berkecambah tertinggi ditemukan pada interaksi antara lama perendaman selama 9 hari dan konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan (P_9A_3) yaitu 49,33% dan yang terendah ditemukan pada interaksi antara lama perendaman selama 12 hari dan konsentrasi atonik 0 ml/l larutan ($P_{12}A_0$) yaitu 4,67% (Tabel 2).

Hasil analisis statistik diketahui bahwa lama perendaman (P) berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap benih berkecambah. Begitu juga konsentrasi atonik (A) dan interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi atonik berpengaruh sanga nyata ($p<0,01$) terhadap benih berkecambah. Lama perendaman (P) berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap variabel benih berkecambah. Benih berkecambah tertinggi ditemukan pada lama perendaman selama 9 hari (P_9) yaitu 28,83%, berbeda sangat nyata dengan perendaman selama 6 hari (P_6) yaitu 14,50% dan perendaman selama 12 hari (P_{12}) yaitu 6,33% (Tabel 3).

Konsentrasi atonik berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap benih berkecambah. Benih berkecambah

tertinggi ditemukan pada konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan (A_3) yaitu 26% dan yang terendah ditemukan pada konsentrasi atonik 0 ml/l larutan (A_0) yaitu 11,33%, lebih rendah dari konsentrasi atonik 1 ml/l larutan (A_2) yaitu 15,78% dan konsentrasi atonik 0,5 ml/l larutan (A_1) yaitu 13,11% (Tabel 3).

Tabel 2. Interaksi antara lama perendaman (P) dan konsentrasi atonik (A) terhadap benih erkecambah.

Perlakuan	Konsentrasi Atonik			
	0 ml/l (A0)	0,5 ml/l (A1)	1 ml/l (A2)	1,5 ml/l (A3)
Lama Perendaman	……. Benih berkecambah (%) …….			
6 hari (P6)	10.67 cde	14.00 cde	13.33 cde	20.00 bc
9 hari (P9)	18.67 bcd	20.00 bc	27.33 b	49.33 a
12 hari (P12)	4.67 e	5.33 e	6.67 e	8.67 de

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada uji Duncan 5%.

Tabel 3. Pengaruh lama perendaman (P) dan konsentrasi atonik (A) terhadap benih tidak berkecambah, benih rusak dan benih berkecambah.

Perlakuan	Benih tidak berkecambah	Benih rusak (%)	Benih berkecambah
Lama Perendaman (P)			
6 hari (P_6)	67.42 b	18.08 a	14.50 b
9 hari (P_9)	56.83 c	12.33 b	28.83 a
12 hari (P_{12})	74.83 a	18.83 a	6.33 c
BNT 5%	6.64	4.22	4.95
Konsentrasi Atonik (A)			
0 ml/l (A_0)	71.67 a	17.00 ab	11.33 b
0,5 ml/l (A_1)	65.44 ab	21.44 a	13.11 b
1 ml/l (A_2)	69.67 a	14.56 b	15.78 b
1,5 ml/l (A_3)	61.33 b	12.67 b	26.00 a
BNT 5%	7.67	4.87	5.71

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada uji BNT 5%.

Kecepatan tumbuh kecambah

Interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi atonik berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap kecepatan tumbuh kecambah. Kecepatan tumbuh kecambah tertinggi ditemukan pada interaksi antara lama perendaman selama 9 hari dan konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan (P_9A_3) yaitu 3,27% per etmal (Tabel 4). Berbeda tidak nyata dengan interaksi antara perendaman selama 9 hari dan konsentrasi atonik 1 ml/l larutan (P_9A_2) yaitu 2,88% per etmal (Tabel 4).

Lama perendaman (P) berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap variabel kecepatan tumbuh kecambah. Kecepatan tumbuh kecambah tertinggi ditemukan pada lama perendaman selama 9 hari (P_9) yaitu 2,57% per etmal berbeda sangat nyata dengan lama perendaman selama 6 hari (P_6) yaitu 1,92% per etmal dan lama perendaman selama 12 hari (P_{12}) yaitu

1,26% per etmal (Tabel 5). Konsentrasi atonik (A) berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap kecepatan tumbuh kecambah. Kecepatan tumbuh kecambah tertinggi ditemukan pada konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan (A_3) yaitu 2,22% per etmal dan yang terendah ditemukan pada konsentrasi atonik 0 ml/l larutan (A_0) yaitu 1,54% per etmal, lebih rendah dari konsentrasi atonik 0,5 ml/l larutan (A_1) yaitu 1,95% per etmal dan konsentrasi atonik 1 ml/l larutan (A_2) yaitu 1,96% per etmal (Tabel 5).

Tabel 4. Interaksi antara lama perendaman (P) dan konsentrasi atonik (A) terhadap kecepatan tumbuh kecambah.

Perlakuan	Konsentrasi Atonik			
	0 ml/l (A0)	0,5 ml/l (A1)	1 ml/l (A2)	1,5 ml/l (A3)
Lama Perendaman	…… Kecepatan tumbuh kecambah (% per etmal) …..……			
6 hari (P6)	1.52 def	2.42 bc	1.92 cde	1.81 cdef
9 hari (P9)	1.93 bed	2.21 bcd	2.88 ab	3.27 a
12 hari (P12)	1.18 ef	1.22 ef	1.08 f	1.57 def

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada uji Duncan 5%.

Kecambah yang tumbuh

Sesuai hasil analisis statistik diketahui bahwa lama perendaman (P) berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap variabel kecambah yang tumbuh. Kecambah yang tumbuh tertinggi ditemukan pada lama perendaman selama 9 hari (P_9) yaitu 23%, berbeda sangat nyata dengan perendaman selama 6 hari (P_6) yaitu 13,25% dan perendaman selama 12 hari (P_{12}) yaitu 5,83% (Tabel 5). Konsentrasi atonik berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap variabel kecambah yang tumbuh. Kecambah yang tumbuh tertinggi ditemukan pada konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan (A_3) yaitu 20,22% dan yang terendah ditemukan pada konsentrasi atonik 0 ml/l larutan (A_0) yaitu 9,11%, lebih rendah dari konsentrasi atonik 0,5 ml/l larutan (A_1) yaitu 11,56% dan konsentrasi atonik 1 ml/l larutan (A_2) yaitu 15,22% (Tabel 5). Interaksi antara lama perendaman (A) dan konsentrasi atonik (P) berpengaruh tidak nyata ($p\geq0,05$) terhadap variabel kecambah yang tumbuh.

Tinggi kecambah umur 60 hst

Lama perendaman (P) berpengaruh sangat nyata ($p<0,01$) terhadap variabel tinggi kecambah umur 60 hst. Tinggi kecambah umur 60 hst tertinggi ditemukan pada lama perendaman selama 12 hari (P_{12}) yaitu 14,56 cm dan tinggi kecambah umur 60 hst terendah ditemukan pada lama perendaman selama 6 hari (P_6) yaitu 10,85 cm, lebih rendah dari lama perendaman selama 9 hari (P_9) yaitu 12,97 cm (Tabel 5). Konsentrasi atonik berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap variabel tinggi kecambah umur 60 hari. Tinggi kecambah umur 60 hari tertinggi ditemukan pada konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan (A_3) yaitu 14,54 cm dan yang terendah ditemukan pada konsentrasi atonik 0 ml/l larutan (A_0) yaitu 11,01 cm, lebih rendah dari konsentrasi atonik 0,5 ml/l larutan (A_1) yaitu 12,19 cm dan konsentrasi atonik 1 ml/l larutan (A_2) yaitu 12,19 cm (Tabel 5). Interaksi antara lama perendaman (P) dan konsentrasi atonik (A) berpengaruh tidak nyata ($p\geq0,05$) terhadap variabel tinggi kecambah umur 60 hari.

Tabel 5. Pengaruh lama perendaman (P) dan konsentrasi atonik (A) terhadap kecepatan tumbuh kecambah, kecambah tumbuh dan tinggi bibit umur 60 hari.

Perlakuan	Kecepatan tumbuh kecambah (% per etmal)	Kecambah tumbuh (%)	Tinggi kecambah umur 60 hari (cm)
Lama Perendaman (P)			
6 hari (P_6)	1,92 b	13.25 b	10.85 b
9 hari (P_9)	2,57 a	23.00 a	12.97 ab
12 hari (P_{12})	1,26 c	5.83 c	14.56 ab
BNT 5%	0.35	6.95	2.13
Konsentrasi Atonik (A)			
0 ml/l (A_0)	1,54 b	9.11 b	11.01 b
0,5 ml/l (A_1)	1,95 a	11.56 b	12.19 ab
1 ml/l (A_2)	1,96 a	15.22 ab	13.43 ab
1,5 ml/l (A_3)	2,22 a	20.22 a	14.54 a
BNT 5%	0.40	8.03	2.46

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada uji BNT 5%.

Pembahasan

Pengaruh lama perendaman

Hasil penelitian menujukkan bahwa lama perendaman terhadap benih jati memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap variabel mulai berkecambah, benih yang tidak berkecambah, benih rusak, benih berkecambah, kecepatan tumbuh kecambah, kecambah yang tumbuh dan tinggi kecambah umur 60 hari. Sedangkan terhadap variabel lainnya menunjukkan pengaruh yang tidak. Lama perendaman memberikan pengaruh sangat nyata terhadap mulainya benih berkecambah. Benih yang direndam selama 9 hari memberikan pengaruh yang paling cepat terhadap mulai berkecambahnya benih jati yaitu 5 hari setelah tanam, berbeda sanga nyata dengan perendaman selama 6 hari yaitu 10,67 hari setelah tanam dan perendaman selama 12 hari yaitu 8,25 hari setelah tanam (Tabel 1). Perendaman selama 9 hari sudah memenuhi besarnya *rehydration* (penambahan air ke dalam biji untuk kebutuhan perkecambahan) yang dibutuhkan untuk memulai aktivitas *embryonic axis* (berkecambah). Menurut Abidin (1984) air memegang peranan yang sangat penting baik untuk aktivitas enzim serta penguraiannya, translokasi dan untuk keperluan fisiologis lainnya. Air yang diserap oleh biji pada perendaman yang dilakukan menyebabkan pengembangan embrio dan endosperm. Adanya air akan memberikan fasilitas masuknya oksigen kedalam biji. Dinding sel yang kering hampir tidak permeabel terhadap gas, tetapi apabila dinding sel diimbibisi oleh air, maka gas akan mudah masuk ke dalam sel secara difusi (Kamil, 1979).

Perendaman benih selama 9 hari juga memberikan hasil tertinggi terhadap benih berkecambah yaitu 28,83% berbeda sangat nyata dengan lama perendaman selama 6 hari yaitu 14,50% dan lama perendaman selama 12 hari yaitu 6,33% (Tabel 3). Perendaman benih juga berpengaruh sangat nyata terhadap kecepatan tumbuh kecambah dan kecambah yang tumbuh pada benih jati. Kecepatan tumbuh kecambah tertinggi ditemukan pada lama perendaman selama 9 hari yaitu 2,57% per etmal, berbeda sangat nyata terhadap lama perendaman selama 6 hari dan 12 hari (Tabel 5).

Kecambah yang tumbuh tertinggi pada lama perendaman selama 9 hari yaitu 23%, berbeda sangat nyata terhadap lama perendaman selama 6 hari dan 12 hari (Tabel 5).

Perendaman benih juga berpengaruh sangat nyata terhadap benih tak berkecambah, benih rusak dan tinggi kecambah umur 60 hari. Benih tak berkecambah terendah ditemukan pada lama perendaman selama 9 hari yaitu 56,83% berbeda sangat nyata dengan lama perendaman selama 6 hari yaitu 67,42% dan 12 hari yaitu 74,83% (Tabel 3). Benih rusak terendah ditemukan pada lama perendaman 9 hari yaitu 12,33%, lebih rendah dari lama perendaman selama 12 hari yaitu 18,83% dan 6 hari yaitu 18,08% (Tabel 3). Ini menunjukkan bahwa benih yang terlalu lama direndam dalam air mengakibatkan benih busuk/rusak, yang disebabkan oleh cendawan dan bakteri. Tetapi kalau terlalu sebentar direndam akan susah berkecambah disebabkan karena benih jati tergolong ke dalam jenis buah batu yang kulitnya keras. Hal ini yang menyebabkan penyerapan air oleh biji akan susah dilakukan. Tetapi berbeda terhadap pertumbuhan tinggi kecambah. Tinggi kecambah umur 60 hari tertinggi ditemukan pada lama perendaman selama 12 hari yaitu 14,54 cm, sedang yang terendah ditemukan pada lama perendaman selama 6 hari yang hanya mencapai 10,85 cm lebih rendah dari lama perendaman selama 9 hari yaitu 12,97 cm (Tabel 5). Ini menunjukkan bahwa semakin lama perendaman yang dilakukan semakin tinggi kecambah yang diperoleh.

Ditinjau dari segi pengaruh lama perendaman terhadap hasil kecambah benih jati, bahwa faktor air memegang peranan penting dalam proses perkecambahan. Tahap pertama proses perkecambahan benih dimulai dengan peristiwa penyerapan air oleh biji. Kemudian kulit benih menjadi lunak dan terjadi hidrasi dari protoplasma. Penyerapan air dilakukan oleh kulit biji melalui proses imbibisi. Setelah penyerapan air, maka terjadi pengurangan kekuatan mekanis dan bahan pembentuk dinding sel kulit biji terutama selulosa. Penyerapan air oleh embrio dan endosperm menyebabkan kedua struktur ini mengembang kemudian mendesak kulit biji yang sudah lunak sampai pecah dan keluarlah radikulus (Dani, 1989). Perkecambahan biji ialah suatu peristiwa mulai dari imbibisi air sampai dengan bagian dari embrio menembus kulit biji. Air diabsorbsikan melalui kulit biji dan berdiffusi ke dalam jaringan biji. Air menyebabkan sel-sel menjadi turgor, volume sel bertambah besar dan kulit lebih permeabel terhadap oksigen dan *carbon dioxida*. Air diabsorbsi menyebabkan beberapa sistem enzim di dalam jaringan biji menjadi aktif untuk memecahkan jaringan penyimpanan, membantu di dalam pemindahan makanan dari tempat cadangan di dalam kotiledon atau endosperm ke titik-titik yang sedang tumbuh dan sebagai pemacu reaksi kimia yang digunakan untuk memecah hasil di dalam sintesis bahan-bahan baru. Aktivitas enzim diikuti pembentukan material-material baru, hal ini dapat dilihat di dalam kenaikan ukuran epikotil, hipokotil dan radicula. Pertumbuhan epikotil, hipokotil dan radikula yang mana menyebabkan berkurangnya cadangan makanan dan akhirnya akan habis. Selama stadium imbibisi, biji akan membesar dan dapat menyebabkan retakan pada kulit biji, biasanya retakan ini disebabkan oleh tekanan dari dalam dan umumnya bagian yang memacu pertama kali adalah bagian akar. Mula-mula kecambah akan mengalami masa transisi dari periode di mana makanannya tergantung dari pemecahan cadangan makanan dari jaringan penyimpanan makanan ke periode di mana kecambah bisa mengambil air dan berfotosintesis sendiri. Setelah kecambah mencapai periode ini, dikatakan bahwa proses perkecambahan sudah lengkap.

Pengaruh konsentrasi atonik

Konsentrasi atonik tidak berpengaruh nyata terhadap akhir berkecambah dan lama berkecambah. Konsentrasi atonik berpengaruh nyata terhadap benih tidak berkecambah, kecepatan tumbuh kecambah, kecambah yang tumbuh dan tinggi kecambah umur 60 hari. Konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan memberikan pengaruh tertinggi atau terbaik terhadap variabel benih mulai berkecambah (5,66 hst), benih tidak berkecambah (61,33%), kecepatan tumbuh kecambah (2,22% per etmal), Kecambah tumbuh (20,22%) dan tinggi kecambah umur 60 hari (14,54 cm). Hal ini menandakan perlakuan dengan konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan pada benih jati memberikan pengaruh yang paling baik dibandingkan dengan konsentrasi atonik yang lainnya.

Berpengaruhnya pemberian atonik terhadap benih jati dapat disebabkan oleh fungsi dari atonik yang didalamnya mengandung auksin. Menurut Delvin (1975) *dalam* Abidin (1993) kehadiran zat pengatur tumbuh auksin sangat berpengaruh terhadap sintesa protein, karena auksin dapat membebaskan DNA dari histone (senyawa bahan dasar protein yang terdiri dari DNA) untuk sintesa m-RNA, m-RNA akan membantu pembentukan enzim-enzim yang akan meningkatkan plastisitas dan pelebaran dinding sel sehingga berpengaruh terhadap pembentukan dan perkembangan akar, yang selanjutnya berpengaruh terhadap pertumbuhan. Menurut Kurniadi (1982) Pemberian atonik dapat menyebabkan terpacunya pertumbuhan akar dan menyebabkan pertumbuhan tunas lebih cepat dan seragam.

Pengaruh konsentrasi atonik sangat nyata ($P<0,01$) terhadap benih rusak dan benih berkecambah. Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian atonik dengan konsentrasi 1,5 ml/l larutan menyebabkan benih rusak yang paling sedikit yaitu 12,67% dan menghasilkan benih berkecambah tertinggi yaitu 26%. Hal ini menandakan bahwa atonik tidak memberikan dampak negatif terhadap benih jati. Menurut Sarief (1986) atonik tidak akan memberikan pengaruh negatif bila pemakaiannya sesuai dengan anjuran. Sebagai plant stimula, atonik tidaklah sama dengan zat perangsang hormon.

Pengaruh interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi atonik

Interaksi antara lama perendaman (P) dan konsentrasi atonik (A) berpengaruh nyata terhadap variabel kecepatan tumbuh kecambah. Kecepatan tumbuh kecambah tertinggi ditemukan pada lama perendaman selama 9 hari dan konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan (P_9A_3) yaitu 3,27% per etmal, lebih tinggi dari interaksi antara lama perendaman selama 6 hari dan konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan (P_6A_3) yaitu 1,81% per etmal, interaksi antara lama perendaman selama 12 hari dan konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan ($P_{12}A_3$) yaitu 1,57% per etmal, interaksi antara lama perendaman selama 9 hari dan konsentrasi atonik 1 ml/l larutan (P_9A_2)yaitu 2,88% per etmal, interaksi antara lama perendaman 6 hari dan konsentrasi atonik 1 ml/l larutan (P_6A_2) yaitu 1,92% per etmal, interaksi antara lama perendaman selama 12 hari dan konsentrasi atonik 1 ml/l larutan ($P_{12}A_2$) yaitu 1,08% per etmal, interaksi antara lama perendaman selama 9 hari dan konsentrasi atonik 0,5 ml/l larutan (P_9A_1) yaitu 2,21 % per etmal, interaksi antara lama perendaman 6 hari dan konsentrasi atonik 0,5 ml/l larutan (P_6A_1) yaitu 2,42% per etmal, interaksi antara lama perendaman selama 12 hari dan konsentrasi atonik 0,5 ml/l larutan ($P_{12}A_1$) yaitu 1,22% per etmal, interaksi antara lama perendaman 9 hari dan konsentrasi atonik 0 ml/l larutan (P_9A_0) yaitu 1,93% per etmal, interaksi antara lama perendaman 6 hari dan konsentrasi atonik 0 ml/l larutan (P_6A_0) yaitu 1,52% per etmal, interaksi antara lama perendaman selama 12 hari dan konsentrasi atonik 0

ml/l larutan ($P_{12}A_0$) yaitu 1,18% per etmal (Tabel 5).

Interaksi antara lama perendaman (P) dan konsentrasi atonik (A) berpengaruh sangat nyata terhadap benih berkecambah. Benih berkecambah tertinggi ditemukan pada interaksi antara lama perendaman selama 9 hari dan konsentrasi atonik 1,5 ml/liter larutan (P_9A_3) yaitu 49,33%, lebih tinggi dari interaksi antara lama perendaman selama 6 hari dan konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan (P_6A_3) yaitu 20%, interaksi antara lama perendaman selama 12 hari dan konsentrasi atonik 1,5 ml/l larutan ($P_{12}A_3$) yaitu 8,67%, interaksi antara lama perendaman selama 9 hari dan konsentrasi atonik 1 ml/l larutan (P_9A_2) yaitu 27,33%, interaksi antara lama perendaman selama 6 hari dan konsentrasi atonik 1 ml/l larutan (P_6A_2) yaitu 13,33%, interaksi antara lama perendaman selama 12 hari dan konsentrasi atonik 1 ml/l larutan ($P_{12}A_2$) yaitu 6,67%, interaksi antara lama perendaman selama 9 hari dan konsentrasi atonik 0,5 ml/l larutan (P_9A_1) yaitu 20%, interaksi antara lama perendaman selama 6 hari dan konsentrasi atonik 0,5 ml/l larutan (P_6A_1) yaitu 14%, interaksi antara lama selama 12 hari dan konsentrasi atonik 0,5 ml/l larutan ($P_{12}A_1$) yaitu 5,33%, interaksi antara lama perendaman selama 9 hari dan konsentrsi atonik 0 ml/l larutan (P_9A_0) yaitu 18,67%, interaksi antara lama perendaman selama 6 hari dan konsentrasi atonik 0 ml/l larutan (P_6A_0) yaitu 10,67%, interaksi antara lama perendaman selama 12 hari dan konsentrasi atonik 0 ml/l larutan ($P_{12}A_0$) yaitu 4,67% (Tabel 2). Berpengaruhnya interaksi antara lama perendaman dan konsentrasi atonik ini menunjukkan bahwa antara lama perendaman dan konsentrasi atonik terjadi hubungan saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya. Hal ini akan menyebabkan terjadinya proses penyerapan air oleh biji dan secara otomatis atonik akan langsung ikut terserap, yang kemudian kulit biji akan menjadi lunak, kemudian pecah dan akhirnya keluarlah radikulus. Atonik yang didalamnya mengandung auksin akan menyebabkan terpacunya pertumbuhan akar. Menurut Abidin dan Lontoh (1984) auksin dapat menaikkan osmotic sel, meningkatkan permeabilitas sel, menyebabkan pengurangan tekanan pada dinding sel, meningkatkan sintesa protein, meningkatkan plastisitas dan pengembangan dinding sel.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil dan pembahasan yang telah disampaikan dalam penelitian ini dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Benih berkecambah terbanyak dihasilkan oleh perendaman benih selama 9 hari yaitu 28,83%. Hasil ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dari perendaman benih selama 6 hari (14,50%) dan perendaman benih selama 12 hari (6,33%).
2. Benih berkecambah terbanyak dihasilkan oleh atonik dengan konsentrasi 1,5 ml/l larutan yaitu 26%. Hasil ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil yang diperoleh dari atonik dengan konsentrasi 1 ml/l larutan (15,78%), atonik dengan konsentrasi 0,5 ml/l larutan (13,11%) dan atonik dengan konsentrasi 0 ml/l larutan (11,33%).
3. Benih berkecambah terbanyak dihasilkan oleh kombinasi antara perendaman benih selama 9 hari dan atonik dengan konsentrasi 1,5 ml/l larutan yaitu 49,33% dan berbeda nyata dengan kombinasi lainnya.

Saran

Didalam perkecambahan benih jati dianjurkan menggunakan perendaman benih selama 9 hari dan atonik dengan konsentrasi 1,5 ml/l larutan.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, A.S. dan Lontoh, A.P. 1984. Usaha Perbanyakan Tanaman Secara Cepat Dengan Teknik Pembiakan Vegetatif dan Pemakaian Zat Tumbuh. Proyek Peningkatan/Pengembangan Perguruan Tinggi. Tidak dipublikasikan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Abidin, Z. 1984. Dasar Pengetahuan Ilmu Tanaman. Angkasa Bandung. Anggota IKAPI. Jakarta.

Abidin, Z. 1993. Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh, Angkasa Bandung. Bandung.

BPPK. 2003. Budidaya Jati. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Jakarta. Jakarta.

Dani, N.K. 1989. Studi Tentang Perbedaan Antara Berat Biji Sebelum dan Sesudah Berkecambah Pada Biji Jagung (*Zea mays* L). Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Udayana. Singaraja.

Hardjodarsono, M.S. 1997. Jati (*Tectona grandis*). Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Yogyakarta.

Kamil, J. 1979. Teknologi Benih I. Angkasa Raya Padang. Anggota IKAPI Padang. Padang.

Purba, J.H., P.S.Wahyuni, dan I.G.Suarnaya. 2018. Pengaruh Posisi Buku Sumber Mata Tempel dan Konsentrasi Atonik terhadap Pertumbuhan Bibit Okulasi Jeruk (*Citrus Sp*) Varietas Keprok Tejakula. Agro Bali: Agricultural Journal, Vol. 1 (1), Juni 2018.

Kurniadi, A.H. 1982. Pengaruh IBA dan Ethrel Terhadap Pertumbuhan Mata Tunas Belahan Bonggol Pisang. (*Musa paradisiacal* L.) Kultivar Ambon Jepang. Laporan Penelitian tidak dipublikasikan. Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran. Bandung.

Sarief, S.E. 1986. Kesuburan Tanah dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.

Sutopo, L. 2002. Teknologi Benih Edisi Revisi. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Sianipar, M. dan N. Mu'arif. 2003. Kiat bertanam jati agar berproduksi tinggi. Kenari, Majalah Penyuluh Kehutanan. Edisi 31. Jakarta.

Utami, D.E. dan Syamsuwida, D. 1998. Efek Perendaman Benih terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Semai Kayu Kuku. Buletin Teknologi Perbenihan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Perkebunan. Balai Teknologi Perbenihan. Volume 5 Nomor 3. Bogor.

Wathi, D.M.C. 1983. Pengaruh Cara Pemecahan Dormansi Terhadap Kecepatan Perkecambahan Biji Lamtoro Gung (*Leucaena leuocephal*). Skripsi Jurusan pendidikan Matemetika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Udayana. Singaraja.