

PENGARUH PEMBERIAN GIBERELIN DAN BERBAGAI MEDIA TANAM TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN BENIH PALA (*Myristica fragrans* Houtt)

Arianto¹, Zainuddin Basri² dan Imam Wahyudi²

Arianto_iip@yahoo.com

¹Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu-Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Tadulako

²Dosen Program Studi Magister Ilmu-Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Tadulako

Abstract

The aims of this experiment were to obtain a suitable combination of planting medium and gibberelline concentration for the germination and growth of nutmeg seeds; to obtain a suitable planting medium as well as gibberelline concentration for the germination and growth of nutmeg seeds. This experiment used Split Plot Design and was arranged in Completely Randomized Design. Two factors were tested, namely concentration of gibberelline and the type of planting media. Concentration of gibberelline was plotted as main plot, with three concentrations tested, namely 200 ppm, 250 ppm and 300 ppm. The types of planting media were plotted as subplot with three types of planting media tested, namely sand, coco peat and sawing peat. Therefore, there were nine treatment combinations which each treatment combination was repeated three times. Data was analysed by using analysis of variance and followed by HSD at 5%. Results of this experiment indicated that nutmeg seeds soaked into gibberelline solution and germinated in coco peat medium produced more root numbers and higher normal germination dry weight; and the highest number of roots as well as the highest normal germination dry weight were obtained when seeds were soaked into 250 ppm gibberelline and germinated in coco peat medium. The number of roots and dry weight of normal germination on such treatment combination were 10.67 roots and 2.01 g per germinating seed. Coco peat medium was better for the germination and growth of nutmeg seeds as indicated with the highest germination rate, growth rate, length of plumula, length of roots, total length of roots as well as the ratio of plumula length and root length. The soaking of seeds into gibberelline had a relatively similar effect on the germination and growth of nutmeg seeds, except if the seeds were soaked into 250 ppm gibberelline and germinated in coco peat medium which produced the highest number of roots and the highest normal germination dry weight.

Keywords: gibberelline, planting media, germination, growth, nutmeg seed.

Pala (*Myristica fragrans* Houtt) merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari pulau Banda. Tanaman ini tergolong jenis tanaman keras dan dapat tumbuh baik di daerah tropis. (Rismunandar, 1990). Pala dikenal sebagai tanaman rempah yang memiliki nilai ekonomis dan multiguna. Hal ini disebabkan karena hampir setiap bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan untuk keperluan industri. Indonesia saat ini mampu mensuplai 60-75% kebutuhan pangsa pasar pala di dunia, volume ekspor pala Indonesia pada tahun 2012, yakni 12.849 ton dengan

nilai mencapai 140.018 US\$. Hal tersebut menempatkan Indonesia sebagai negara pengekspor pala terbesar di dunia (DIRJEN Perkebunan KEMENTAN, 2013).

Saat ini provinsi Sulawesi Tengah sedang giat menggalakkan penanaman tanaman pala. Luas areal penanaman pala di Sulawesi Tengah pada tahun 2012 baru mencapai 3.244 ha dengan jumlah produksi 173 ton (DIRJEN Perkebunan KEMENTAN, 2013). Luas dan jumlah produksi tersebut masih jauh di bawah luas dan jumlah produksi yang dicapai provinsi Sulawesi Utara yang

masing-masing tercatat 17.339 ha dan 3.410 ton. Potensi buah pala yang dicapai Sulawesi Tengah berkisar 956-2.268 butir/pohon/tahun (DISBUN SULTENG, 2013). Jumlah tersebut masih rendah bila dibanding dengan jumlah produksi pala daerah Maluku yang mencapai 1500–3000 butir/pohon/tahun (Hadad, 1992).

Salah satu penyebab rendahnya tingkat produktivitas pala di daerah Sulawesi Tengah adalah rendahnya kualitas benih yang digunakan. Buah pala yang digunakan sebagai benih umumnya masih berasal dari buah asalan. Saat ini Sulawesi Tengah baru memiliki 518 pohon pala terpilih yang dapat dijadikan sebagai sumber benih (DISBUN SULTENG, 2013). Ketersediaan pohon induk tersebut masih sangat kurang bila dibanding dengan kebutuhan benih pala sehingga petani dan para penangkar benih lebih memilih mendatangkan benih pala dari luar Sulawesi Tengah.

Penyediaan benih maupun bibit pala berkualitas hingga saat ini belum mampu terpenuhi disebabkan oleh sejumlah permasalahan, antara lain tingginya kegagalan saat perkecambahan benih. Kegagalan perkecambahan benih pala disebabkan oleh beberapa faktor, seperti ukuran biji yang relatif besar dan kulit biji yang keras karena diselubungi salut biji (*arilus*) (Arrijani, 2005).

Benih pala umumnya berkecambah 4 sampai 8 minggu, namun bisa dipercepat bila diberikan zat pengatur tumbuh (ZPT), seperti giberelin (Sunanto, 1993). Giberelin berperan dalam memacu pembelahan sel-sel di dalam benih sehingga mampu mendorong perkecambahan dan pertumbuhan pada benih (Suwasono, 1986). Sumampow (2002) melaporkan bahwa pemberian giberelin dapat meningkatkan tinggi dan panjang akar benih pala. Dalam penelitian tersebut ditunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi giberelin yang digunakan menyebabkan tunas kecambah semakin tinggi dan akar benih pala juga semakin panjang. Penggunaan giberelin pada konsentrasi 200 ppm dihasilkan tinggi tunas dan panjang akar paling tinggi.

Selain zat pengatur tumbuh, faktor lain yang sangat mempengaruhi kemampuan perkecambahan benih pala yaitu media tanam. Kuswanto (1996) menyatakan bahwa pemilihan dan penyediaan media tanam yang cocok berguna untuk memberi kondisi lingkungan yang baik serta menyuplai air dan unsur hara yang diperlukan benih selama proses perkecambahan dan pertumbuhan bibit.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk memacu perkecambahan dan pertumbuhan pada benih pala dengan pemberian giberelin serta media tanam yang sesuai untuk perkecambahan dan pertumbuhannya.

METODE

Jenis Penelitian.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen (percobaan). Penelitian ini didesain dalam Rancangan Petak Terpisah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yang dicobakan, yaitu:

Faktor pertama yaitu konsentrasi giberelin (G) yang ditempatkan sebagai Petak Utama yang terdiri dari tiga taraf, yaitu : $G_1 = 200$ ppm, $G_2 = 250$ ppm, $G_3 = 300$ ppm. Faktor kedua yaitu jenis media tanam (M) yang ditempatkan sebagai Anak Petak yang terdiri dari tiga jenis, yaitu : $M_1 =$ pasir, $M_2 =$ serbuk sabut kelapa (*cocopeat*), $M_3 =$ serbuk gergaji. Dengan demikian terdapat sembilan kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 27 unit percobaan. Setiap unit percobaan menggunakan 25 benih, dengan demikian total benih yang digunakan sebanyak 675 benih.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, dilakukan selama tiga bulan yang berlangsung dari bulan Desember 2015 sampai bulan Februari 2016.

Pelaksanaan Penelitian

a. Persiapan Alat dan Bahan

Semua alat yang digunakan dicuci bersih terlebih dahulu. Sebelum digunakan, media pasir disterilkan dengan cara disangrai selama 30 menit. Sedangkan serbuk sabut kelapa dan serbuk gergaji direndam dengan menggunakan air selama 24 jam, setelah 24 jam air dibuang kemudian serbuk sabut kelapa dan serbuk gergaji direndam kembali selama 24 jam, perendaman dilakukan sampai busa pada serbuk sabut kelapa dan serbuk gergaji hilang. Setelah semua media tumbuh yang dicobakan telah siap, maka masing-masing jenis media tanam tersebut dimasukkan ke kotak plastik (wadah perkecambahan) dengan volume 3/4 dari kapasitas maksimal kotak plastik.

b. Pengambilan dan Seleksi Benih

Benih pala diperoleh dari pohon induk terpilih yang telah disertifikasi dan benih yang digunakan telah masak fisiologis. Benih yang digunakan berukuran besar dan seragam (panjang 4,5-5,5 cm dan lebar 2,5-2,75 cm), bobot benih minimal 50 gram/biji, agak bulat dan simetris, kulit biji berwarna cokelat kehitaman dan mengkilat serta bebas dari serangan hama dan penyakit.

c. Skarifikasi dan Perendaman Benih

Benih dicuci bersih, guna mematahkan dormansi secara fisik, benih diskarifikasi (dirusak) dengan cara mencungkil kulit biji. Setelah diskarifikasi, benih direndam di dalam larutan giberelin sesuai perlakuan selama 24 jam.

d. Penanaman dan Pemeliharaan

Benih pala ditanam dengan membenamkan biji (alur putih pada biji terletak di posisi bawah) sedalam 1 cm di bawah permukaan media tanam dengan jarak antar biji 5 x 5 cm. Pemeliharaan dilakukan dengan menyiram benih secara teratur selama perkecambahan hingga akhir percobaan guna menjaga kelembaban media tanam. Selain itu, benih dikontrol dari gangguan semut dan hama lainnya.

Variabel Pengamatan**a. Daya Kecambah**

Penghitungan daya kecambah dilakukan pada umur 60 hari setelah tanam (HST) dan 90 HST dengan rumus:

$$DK = \frac{\text{Jumlah Kecambah Normal}}{\text{Jumlah Benih yang dikecambahkan}} \times 100 \%$$

(Sutopo, 2002)

b. Waktu Kecambah

Waktu kecambah dinyatakan dalam rata-rata hari berkecambah (satuan hari), yang dihitung dengan rumus:

$$W_{\text{kec}} = \frac{N_{10} T_{10} + N_{20} T_{20} + N_i T_i}{\text{Jumlah Benih yang dikecambahkan}}$$

Ket : W_{kec} = Waktu berkecambah (hari)

N_i = Jumlah benih yang berkecambah pada T_i

T_i = Waktu pengamatan (hari); $i = 10, 20, \dots 90$ hari.

(Hartman dan Kester, 1983).

c. Kecepatan Tumbuh

Kecepatan tumbuh dihitung berdasarkan penjumlahan dari persentase kecambah normal yang tumbuh pada hari ke 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, dan 90 dibagi etmal (1 etmal = 24 jam), dengan perhitungan sebagai berikut:

$$KCT = \frac{\% KN_{10}}{\text{Etmal}_{10}} + \frac{\% KN_{20}}{\text{Etmal}_{20}} + \frac{\% KN_{\dots}}{\text{Etmal}_{\dots}} + \frac{\% KN_{90}}{\text{Etmal}_{90}}$$

Ket: K_{CT} = Kecepatan tumbuh (%/etmal)

KN = Kecepatan normal. (Sadjad, 1993).

d. Panjang Plumula

Mengukur panjang plumula dari pangkal keluarnya plumula hingga ujung plumula. Pengukuran dilakukan pada umur 90 HST.

e. Panjang Akar

Mengukur panjang akar primer mulai dari leher akar (bagian axis embrio yang mengeluarkan akar) sampai ujung akar

terpanjang. Pengukuran dilakukan pada umur 90 HST.

f. Jumlah Akar Lateral

Jumlah akar lateral dihitung berdasarkan jumlah akar yang terbentuk (helai) telah berukuran > 2 cm, yang dihitung pada umur 90 HST.

g. Panjang Akar Total

Mengukur panjang semua akar yang terbentuk kemudian dijumlahkan. Pengamatan dilakukan pada umur 90 HST.

h. Rasio Panjang Plumula dan Akar

Rasio panjang plumula dan akar ditentukan dengan membandingkan panjang plumula dan panjang akar. Pengamatan dilakukan pada umur 90 HST.

i. Rasio Berat Kering Plumula dan Akar

Rasio bobot kering plumula dan akar ditentukan dengan membandingkan bobot kering plumula dan bobot kering akar. Pengamatan dilakukan pada umur 90 HST.

j. Bobot Kering Kecambah Normal

Bobot kering kecambah normal dilakukan dengan cara mengeringkan kecambah di oven pada suhu 60°C selama 3 x 24 jam dan dilanjutkan dengan penimbangan kecambah (tanpa mengikutsertakan kotiledon) Penimbangan bobot kering kecambah normal dilakukan pada umur 90 HST.

Analisi Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam guna mengetahui adanya pengaruh dari perlakuan yang dicobakan. Hasil analisis ragam yang menunjukkan pengaruh (nyata atau sangat nyata) selanjutnya diuji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5% guna mengetahui perbedaan antar perlakuan yang dicobakan (Gomez dan Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Daya Kecambah

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbagai jenis media tanam menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap daya kecambah benih pala, sedangkan perlakuan pemberian berbagai konsentrasi giberelin maupun interaksi antara perlakuan jenis media dan konsentrasi giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap daya kecambah benih pala.

Tabel 1. Rata-rata Daya Kecambah Benih Pala (%) Umur 60 HST

Giberalin (ppm)	Media Tanam			Rata-rata
	Pasir	Serbuk Sabut Kelapa	Serbuk Gergaji	
200	13.33	49.33	38.67	33.78
250	17.33	54.67	34.67	35.56
300	18.67	53.33	37.33	36.40
Rata-rata	16.44 ^a	52.44 ^c	36.89 ^b	
BNJ 5%	8.23			

Ket : Angka-angka diikuti huruf yang sama pada baris (a,b,c) yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%.

Tabel 2. Rata-rata Daya Kecambah Benih Pala (%) Umur 90 HST

Giberalin (ppm)	Media Tanam			Rata-rata
	Pasir	Serbuk Sabut Kelapa	Serbuk Gergaji	
200	13.33	49.33	38.67	33.78
250	17.33	54.67	38.67	36.89
300	18.67	53.33	41.33	37.78
Rata-rata	16.44 ^a	52.44 ^c	39.56 ^b	
BNJ 5%	8.23			

Ket : Angka-angka diikuti huruf yang sama pada baris (a,b,c) yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Hasil uji BNJ pada Tabel 1 dan 2 menunjukkan perlakuan media tanam serbuk sabut kelapa menghasilkan daya kecambah benih pala paling tinggi (rata-rata 52.44%) dan berbeda dengan media serbuk gergaji dan

media pasir. Tingginya rata-rata persentase daya kecambah benih pala pada media serbuk sabut kelapa diduga disebabkan karena media serbuk sabut kelapa memiliki kemampuan menahan dan menyimpan air yang lebih baik dibanding dengan media lainnya. Ketersediaan air yang cukup pada media tanam mendorong daya kecambah benih pala.

Tunggal (2012) menyatakan bahwa media tanam serbuk sabut kelapa mampu menahan air hingga 73%. Serbuk sabut kelapa bisa menyimpan air sampai 3,8 ml per gram dalam jangka waktu 48 jam. Hal tersebut menyebabkan serbuk sabut kelapa ideal digunakan sebagai media tanam bagi tanaman, terutama pada daerah panas.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa media serbuk gergaji memberikan daya kecambah benih pala yang cukup baik, namun cenderung memerlukan waktu yang relatif lebih lama untuk mencapai potensi tumbuh (kecambah) maksimal (Tabel 1 dan Tabel 2).

Media tanam serbuk gergaji diketahui memiliki daya simpan air yang cukup baik, namun porositasnya cukup tinggi. Porositas pada serbuk gergaji dapat dikendalikan dengan cara mengatur kepadatan serbuk. Dari ketiga jenis media tanam yang dicobakan, media pasir merupakan media yang memiliki kemampuan menahan air paling rendah. Hal ini disebabkan karena media pasir mempunyai ukuran partikel-partikel yang kecil, tetapi memiliki luas permukaan yang besar sehingga media pasir sangat mudah kehilangan air; akibatnya daya kecambah benih pala paling rendah diperoleh pada perlakuan media pasir.

Sesuai hasil yang diperoleh pada penelitian bahwa konsentrasi giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap daya kecambah benih pala. Hal ini diduga pemberian giberelin hingga 300 ppm belum mencukupi jumlah atau konsentrasi yang dibutuhkan untuk memacu atau meningkatkan daya kecambah benih pala, namun terdapat kecenderungan peningkatan persentase daya kecambah benih pala seiring dengan peningkatan konsentrasi giberelin. Abidin

(1990) menyatakan bahwa efek fisiologis dari giberelin diantaranya adalah mampu mendorong aktivitas dari enzim-enzim hidrolitik pada proses perkecambahan dan efek fisiologisnya sangat nampak diamati bila konsentrasi giberelin yang diberikan berada pada jumlah dan keseimbangan yang optimal.

b. Waktu Berkecambah

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan jenis media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap waktu berkecambah, sedangkan perlakuan pemberian berbagai konsentrasi giberelin maupun interaksi antara perlakuan jenis media tanam dan konsentrasi giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap waktu berkecambah.

Tabel 3. Rata-rata Waktu Berkecambah Benih Pala

Giberalin (ppm)	Media Tanam			Rata-rata
	Pasir	Serbuk Sabut Kelapa	Serbuk Gergaji	
200	18.13	18.49	18.39	18.34
250	18.17	18.55	18.39	18.37
300	18.19	18.53	18.41	18.38
Rata-rata	18.16 ^a	18.52 ^c	18.40 ^b	
BNJ 5%	0.08			

Ket : Angka-angka diikuti huruf yang sama pada baris (a,b,c) yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Waktu berkecambah mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh benih pada suatu kondisi lingkungan. Hasil uji BNJ pada Tabel 3 menunjukkan bahwa media pasir menghasilkan nilai rata-rata waktu berkecambah paling cepat (paling singkat), yaitu 18,16 benih per hari dan berbeda dengan nilai rata-rata waktu berkecambah pada media serbuk gergaji maupun media serbuk sabut kelapa. Hal ini diduga disebabkan karena media pasir memiliki porositas dan aerasi (ketersediaan rongga udara) serta kelembaban yang lebih sesuai untuk mendukung perkecambahan benih pala. Gardner dkk. (1991) menyatakan bahwa media pasir

memiliki aerasi yang baik dan bisa menjaga kelembaban yang cukup bagi kecambah. Kondisi tersebut sangat baik dan sesuai dalam mendukung perkecambahan benih pala. Penggunaan media serbuk gergaji dan sabut kelapa diduga memiliki daya simpan air yang tinggi dan kondisi tersebut kurang sesuai untuk memacu kecepatan perkecambahan pada benih pala.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa konsentrasi giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap waktu berkecambah. Pemberian giberelin hingga hanya 200 ppm diduga belum mencukupi jumlah atau konsentrasi yang dibutuhkan untuk mempercepat waktu berkecambah benih pala, namun terdapat kecenderungan waktu berkecambah lebih cepat seiring dengan penurunan konsentrasi giberelin (dari 300 sampai 200 ppm).

c. Kecepatan Tumbuh

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan jenis media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap kecepatan tumbuh, sedangkan perlakuan pemberian berbagai konsentrasi giberelin maupun interaksi antara perlakuan jenis media tanam dan konsentrasi giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap kecepatan tumbuh benih pala.

Tabel 4. Rata-rata Kecepatan Tumbuh Benih Pala

Giberalin (ppm)	Media Tanam			Rata-rata
	Pasir	Serbuk Sabut Kelapa	Serbuk Gergaji	
200	0.39	2.07	1.38	1.28
250	0.52	2.26	1.23	1.34
300	0.55	2.20	1.36	1.37
Rata-rata	0.49 ^a	2.17 ^c	1.32 ^b	
BNJ 5%	0.28			

Ket : Angka-angka diikuti huruf yang sama pada baris (a,b,c) yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Hasil uji BNJ pada Tabel 4 menunjukkan bahwa media serbuk sabut kelapa

menghasilkan nilai rata-rata tertinggi, yaitu 2,17% (per etmal) dan berbeda dengan media serbuk gergaji maupun media pasir. Sesuai data tersebut, maka jelas bahwa media serbuk sabut kelapa lebih baik untuk mendukung kecepatan tumbuh benih pala dibanding media serbuk gergaji dan media pasir. Hal ini diduga disebabkan oleh karakteristik serbuk sabut kelapa yang memiliki daya serap dan simpan air yang baik.

Kecepatan tumbuh mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh. Hal ini disebabkan karena benih yang cepat tumbuh juga memiliki kemampuan yang lebih kuat untuk mengatasi kondisi lapang (lingkungan tumbuh) yang suboptimal. Sadjat (1999) menyatakan bahwa benih yang mempunyai kecepatan tumbuh lebih dari 30%/etmal dikategorikan sebagai benih yang memiliki vigor kekuatan tumbuh yang kuat. Berdasarkan hasil penelitian ini, maka kecepatan tumbuh benih pala pada media serbuk sabut kelapa yaitu 2,17%/etmal (atau setara $2,17 \times 30 \text{ hari} = 65,1\%/30 \text{ etmal}$; dimana 1 etmal merupakan pengamatan tiap hari atau 24 jam yang di dalam penelitian ini diamati tiap 30 hari atau 30 etmal) dan kecepatan tumbuh pada media serbuk gergaji 1,32 %/etmal (ekivalen 39,6 %/30 etmal) serta media pasir 0.49 (ekivalen 14,7 %/30 etmal). Dengan demikian, benih pala yang dikecambahkan pada media serbuk sabut kelapa memiliki vigor kekuatan tumbuh yang lebih kuat dibanding dengan media lainnya.

Cresswel (2005) melaporkan bahwa sabut kelapa memiliki serat pendek (<2 cm) sekitar 13%, mempunyai luas permukaan yang tinggi per unit volumenya serta bersifat *hydrophilic* (menarik air) sehingga memiliki kemampuan yang sangat kuat dalam menyerap air dan dalam menjaga kelembaban.

d. Panjang Plumula

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbagai jenis media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap panjang plumula, sedangkan perlakuan pemberian berbagai konsentrasi giberelin maupun

interaksi antara perlakuan jenis media dan konsentrasi giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap panjang plumula.

Tabel 5. Rata-rata Panjang Plumula (cm) Benih Pala Umur 90 HST

Giberalin (ppm)	Media Tanam			Rata-rata
	Pasir	Serbuk Sabut Kelapa	Serbuk Gergaji	
200	9.03	16.17	11.37	12.19
250	10.50	18.67	11.60	13.59
300	13.00	15.63	10.33	12.99
Rata-rata	10.84 ^a	16.82 ^b	11.10 ^a	
BNJ 5%	2.90			

Ket : Angka-angka diikuti huruf yang sama pada baris (a,b,c) yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Hasil uji BNJ pada Tabel 4 menunjukkan bahwa ukuran plumula paling panjang diperoleh pada media serbuk sabut kelapa, yaitu rata-rata 16,82 cm dan berbeda dengan panjang plumula pada media serbuk gergaji dan media pasir. Hasil ini mengindikasikan bahwa media serbuk sabut kelapa merupakan media yang baik dan sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan plumula.

Tersedianya air dan unsur hara pada media tumbuh serbuk sabut kelapa menyebabkan pembentukan sel, jaringan maupun organ pada kecambah berlangsung dengan baik dan cepat. Sebagaimana diketahui bahwa media serbuk sabut kelapa memiliki kemampuan mengikat dan menyimpan air yang kuat; dan juga mengandung unsur hara esensial (seperti kalsium, magnesium, kalium, natrium dan fosfor). Selain itu, serbuk sabut kelapa dapat menetralkan keasaman pada media (Prayugo, 2007).

e. Panjang Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi antara perlakuan jenis media tanam dan konsentrasi giberelin berpengaruh nyata terhadap panjang akar benih pala dan perlakuan berbagai jenis media tanam

menunjukkan pengaruh yang sangat nyata, tetapi perlakuan pemberian berbagai konsentrasi giberelin berpengaruh tidak nyata.

Tabel 6. Rata-rata Panjang Plumula (cm) Benih Pala Umur 90 HST

Giberelin (ppm)	Media Tanam			Rata-rata	BNJ G 5%
	Pasir	Serbuk Sabut Kelapa	Serbuk Gergaji		
200	p5.23 ^a	r25.43 ^b	q17.23 ^a	15.97	2.55
250	p9.50 ^b	r22.13 ^a	q15.90 ^a	15.84	
300	p8.50 ^b	r21.43 ^a	q16.67 ^a	15.53	
Rata-rata	7.74	23.00	16.60		
BNJ M5%	2.79				

Ket : Angka-angka diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b) dan baris (p,q,r) yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Adanya interaksi dari perlakuan jenis media tanam dan konsentrasi giberelin menunjukkan bahwa penggunaan jenis media tanam dan pemberian berbagai konsentrasi giberelin saling bersinergi dalam mempengaruhi panjang akar benih pala. Akar primer benih pala paling panjang diperoleh pada konsentrasi giberelin 200 ppm dan media tanam serbuk sabut kelapa. Dengan menggunakan media serbuk sabut kelapa, panjang akar primer nyata berkurang 3-4 cm bila konsentrasi giberelin dinaikkan menjadi 250 ppm hingga 300 ppm.

Hasil penelitian ini juga dengan jelas memperlihatkan bahwa pembentukan akar primer paling panjang diperoleh pada media serbuk sabut kelapa untuk semua konsentrasi giberelin yang dicobakan. Hal ini disebabkan karena kondisi fisik media tanam serbuk sabut kelapa yang lebih tahan menyimpan air sehingga akar menjadi lebih aktif tumbuh dan menyerap air dari media untuk digunakan dalam mendukung perkecambahan.

Hal ini mengindikasikan bahwa perendaman giberelin dengan konsentrasi yang rendah (200 ppm) merupakan konsentrasi yang tepat untuk memacu pembentukan dan pertumbuhan akar benih pala. Pemberian zat pengatur tumbuh (giberelin dengan konsentrasi 200 ppm) akan berinteraksi dengan hormon

endogen di dalam benih pala dan hasil interaksi (pada jumlah dan perbandingan zat pengatur tumbuh dan hormon endogen yang sesuai) diperoleh respons pertumbuhan, dalam hal ini pembentukan akar yang lebih panjang.

f. Jumlah Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi antara perlakuan jenis media tanam dan konsentrasi giberelin; maupun perlakuan jenis media tanam serta perlakuan pemberian berbagai konsentrasi giberelin berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah akar benih pala.

Tabel 7. Rata-rata Jumlah Akar (helai) Benih Pala Umur 90 HST

Giberelin (ppm)	Media Tanam			Rata-rata	BNJ G 5%
	Pasir	Serbuk Sabut Kelapa	Serbuk Gergaji		
200	_q 1.33 ^a	_q 1.33 ^b	_p 1.67 ^a	1.44	2.55
250	_q 2.33 ^a	_p 10.67 ^a	_q 1.33 ^a	4.78	
300	_q 3.33 ^a	_p 8.67 ^a	_r 1.67 ^a	4.56	
Rata-rata	2.33	6.89	1.56		
BNJ M5%	2.79				

Ket : Angka-angka diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b) dan baris (p,q,r) yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Adanya interaksi dari perlakuan jenis media dan konsentrasi giberelin menunjukkan penggunaan jenis media tanam dan pemberian berbagai konsentrasi giberelin saling bersinergi dalam mempengaruhi pembentukan akar benih pala. Akar primer benih pala paling banyak diperoleh pada konsentrasi giberelin 250 ppm dan media tanam serbuk sabut kelapa. Hasil uji BNJ pada Tabel 6 juga menunjukkan terdapat pengurangan jumlah akar yang nyata bila menggunakan media tanam serbuk gergaji dan pasir.

Hasil penelitian diketahui bahwa jumlah akar paling banyak diperoleh pada media serbuk sabut kelapa dan pemberian giberelin dengan konsentrasi 250 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa perendaman giberalin dengan konsentrasi 250 ppm diperoleh jumlah dan keseimbangan yang tepat (antara zat

pengatur tumbuh yang diberikan dan hormon yang terdapat pada benih pala) sehingga mampu memacu dan mendorong pembentukan akar yang lebih banyak. Copeland (1976) bahwa giberalin merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang sering digunakan untuk memacu perkecambahan benih.

Hasil penelitian ini juga memperlihatkan bahwa jumlah akar yang paling banyak diperoleh pada media serbuk sabut kelapa. Media serbuk sabut kelapa memiliki sejumlah kelebihan, antara lain mampu mengikat dan menyimpan air dengan kuat, memiliki porositas yang baik (60-65%) dan volume total udara yang cukup besar (35-40%) sehingga memudahkan akar, terutama bulu-bulu akar untuk tumbuh dan berkembang (Tjia, 2001).

g. Panjang Akar Total

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbagai jenis media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar total, sedangkan perlakuan pemberian berbagai konsentrasi giberelin maupun interaksi antara jenis media tanam dan konsentrasi giberelin berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar total.

Tabel 8. Rata-rata Panjang Akar Total (cm) Benih Pala Umur 90 HST

Giberalin (ppm)	Media Tanam			Rata-rata
	Pasir	Serbuk Sabut Kelapa	Serbuk Gergaji	
200	6.60	30.23	20.47	19.10
250	9.80	91.87	20.37	40.68
300	25.03	71.07	18.47	38.19
Rata-rata	13.81 ^a	64.39 ^b	19.77 ^a	
BNJ 5%	7.29			

Ket : Angka-angka diikuti huruf yang sama pada baris (a,b,c) yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Hasil uji BNJ pada Tabel 8 menunjukkan bahwa ukuran akar total paling panjang diperoleh pada media serbuk sabut kelapa, yaitu rata-rata 64.39 cm dan berbeda dengan

media serbuk gergaji maupun media pasir. Panjang akar total menggambarkan viabilitas kecambah suatu benih, termasuk benih pala. Sesuai hasil yang diperoleh, maka diketahui media serbuk sabut kelapa memberikan ukuran akar total terpanjang. Hasil ini sesuai dengan variabel pengamatan pertumbuhan akar lainnya, yaitu panjang akar primer dan jumlah akar. Hal ini semakin menegaskan bahwa media serbuk sabut kelapa memiliki keunggulan untuk mendukung pertumbuhan akar benih pala. Sabut kelapa tersusun dari serat dan gabus. Serbuk sabut kelapa dapat menahan dan menyimpan air dan mengandung sejumlah unsur serta mampu menetralkan pH pada media (Crasswell, 2001).

h. Rasio Panjang Plumula dan Panjang Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan berbagai jenis media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap rasio panjang plumula dan panjang akar benih pala, sedangkan perlakuan pemberian berbagai konsentrasi giberelin maupun interaksi antara jenis media tanam dan konsentrasi giberelin berpengaruh tidak nyata.

Tabel 9. Rata-rata Rasio Panjang Plumula dan Panjang Akar Benih Pala Umur 90 HST

Giberalin (ppm)	Media Tanam			Rata-rata
	Pasir	Serbuk Sabut Kelapa	Serbuk Gergaji	
200	1.73	0.64	0.66	1.01
250	1.11	0.87	0.74	0.91
300	1.54	0.73	0.64	0.97
Rata-rata	1.46 ^b	0.74 ^a	0.68 ^a	
BNJ 5%		0.28		

Ket : Angka-angka diikuti huruf yang sama pada baris (a,b,c) yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Rasio panjang plumula dan panjang akar merupakan gambaran pertumbuhan bagian tajuk dibanding dengan bagian akar. Hasil uji

BNJ pada Tabel 9 menunjukkan rasio panjang plumula dan panjang akar benih pala paling tinggi diperoleh pada media pasir dengan nilai rata-rata 1,46 dan berbeda dengan media serbuk sabut kelapa dan media serbuk gergaji. Hasil ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan akar pada media pasir lebih lambat dibanding dengan pertumbuhan plumula. Hal ini diduga disebabkan oleh kondisi lingkungan pada area perakaran media pasir kurang baik (memiliki kadar air, kelembaban dan kandungan hara yang rendah) sehingga membatasi atau menghambat pertumbuhan akar. Sebaliknya, media serbuk sabut kelapa dan media serbuk gergaji memiliki kadar air, kelembaban dan kandungan hara yang cukup tinggi sehingga mampu mendorong pertumbuhan akar (akar primer dan bulu-bulu akar) yang lebih intensif. Pertumbuhan akar yang intensif pada awal perkembangan (kecambah) tanaman sangat dibutuhkan untuk mendapatkan pertumbuhan yang kuat.

i. Rasio Berat Kering Plumula dan Berat Kering Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi antara perlakuan jenis media tanam dan konsentrasi giberelin; maupun perlakuan jenis media tanam serta perlakuan pemberian berbagai konsentrasi giberelin berpengaruh sangat nyata terhadap rasio berat kering plumula dan berat kering akar benih pala.

Tabel 10. Rata-rata Rasio Berat Kering Plumula dan Berat Kering Akar Benih Pala Umur 90 HST

Giberelin (ppm)	Media Tanam			Rata-rata	BNJ G 5%
	Pasir	Serbuk Sabut Kelapa	Serbuk Gergaji		
200	_q 0.91 ^c	_p 0.50 ^a	_p 0.41 ^a	0.61	0.11
250	_p 0.43 ^a	_q 0.62 ^b	_p 0.42 ^a	0.49	
300	_p 0.63 ^b	_p 0.66 ^b	_p 0.55 ^b	0.61	
Rata-rata	0.66	0.60	0.46		
BNJ M5%		0.16			

Ket : Angka-angka diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b) dan baris (p,q,r) yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Adanya interaksi dari perlakuan jenis media dan konsentrasi giberelin menunjukkan penggunaan jenis media tanam dan pemberian berbagai konsentrasi giberelin saling bersinergi dalam mempengaruhi pertumbuhan benih pala, seperti terhadap rasio berat kering plumula dan berat kering akar.

Hasil uji BNJ pada Tabel 9 juga menunjukkan rasio berat kering plumula dan berat kering akar benih pala paling rendah diperoleh pada media tanam serbuk gergaji dan konsentrasi giberelin 200 ppm. Penggunaan media serbuk gergaji atau serbuk sabut kelapa dengan pemberian giberelin 200 ppm merupakan kombinasi perlakuan yang baik untuk mendapatkan rasio berat kering plumula dan berat kering akar yang baik pula.

Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa media tanam serbuk gergaji atau serbuk sabut kelapa (dengan pemberian giberelin 200 ppm) sangat mempengaruhi dan sangat menentukan pertambahan bobot kering akar maupun plumula. Media serbuk sabut kelapa dan media serbuk gergaji mampu menyediakan dan menyuplai kebutuhan air, kelembaban dan hara yang cukup (Rimando, 2004) sehingga bisa menyokong pertumbuhan dan pembentukan bahan kering, terutama pembentukan akar kecambah yang lebih intensif.

j. Berat Kering Kecambah Normal

Hasil analisis ragam menunjukkan interaksi antara perlakuan jenis media tanam dan konsentrasi giberelin; maupun perlakuan jenis media tanam serta perlakuan pemberian berbagai konsentrasi giberelin berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering kecambah normal benih pala.

Tabel 11. Rata-rata Berat Kering Kecambah Normal Benih Pala

Gibe relin (ppm)	Media Tanam			Rata- rata	BNJ G 5%
	Pasir	Serbuk Sabut Kelapa	Serbuk Gergaji		
200	_r 0.44 ^c	_p 1.50 ^b	_q 1.18 ^a	1.04	0.19
250	_q 1.07 ^a	_p 2.01 ^a	_q 0.98 ^b	1.35	

300	_q 0.85 ^b	_p 1.27 ^c	_q 0.96 ^b	1.03
Rata-rata	0.78	1.59	1.04	
BNJ				
M5%		0.21		

Ket : Angka-angka diikuti huruf yang sama pada kolom (a,b) dan baris (p,q,r) yang sama tidak berbeda pada uji BNJ taraf 5%

Adanya interaksi dari perlakuan jenis media dan konsentrasi giberelin menunjukkan penggunaan jenis media tanam dan pemberian berbagai konsentrasi giberelin saling bersinergi dalam mempengaruhi pembentukan dan akumulasi biomass, seperti berat kering kecambah normal. Bobot kering kecambah normal benih pala paling berat diperoleh pada media serbuk sabut kelapa dengan pemberian 250 ppm giberelin (rata-rata 2.01 g/kecambah). Bobot kering kecambah normal nyata menurun (berkurang) bila konsentrasi giberelin dinaikkan (menjadi 300 ppm) maupun diturunkan (menjadi 200 ppm); demikian halnya bila media tanam digunakan pasir atau serbuk gergaji (Tabel 11).

Pemberian giberelin dengan konsentrasi 250 ppm mampu memacu aktivitas metabolisme dalam benih; dan aktivitas metabolisme tersebut akan menyokong pertumbuhan dan akumulasi biomass (berat kering) yang semakin tinggi dengan adanya suplai air, kelembaban dan unsur hara yang cukup dari media tanam (serbuk sabut kelapa). Setiawan (2014) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman semakin intensif dengan pemberian giberelin yang disertai dengan kondisi lingkungan tumbuh yang baik, terutama media tanam yang bisa menyediakan air dan hara bagi tanaman (kecambah).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.

1. Benih pala yang direndam pada konsentrasi 250 ppm giberelin dan dikecambahkan pada media serbuk sabut kelapa menghasilkan jumlah akar lebih banyak dan bobot kering kecambah normal lebih tinggi; dan jumlah

akar paling banyak serta bobot kering kecambah normal paling tinggi.

2. Media serbuk sabut kelapa baik bagi perkecambahan dan pertumbuhan benih pala yang ditunjukkan dengan daya kecambah, panjang plumula, panjang akar, panjang akar total serta rasio panjang plumula dan panjang akar yang paling tinggi.
3. Perendaman benih dalam larutan giberelin memberikan perkecambahan dan pertumbuhan benih pala yang relatif sama, kecuali bila benih direndam dalam 250 ppm giberelin dan dikecambahkan pada media serbuk sabut kelapa yang menghasilkan jumlah akar paling banyak dan bobot kering kecambah normal paling tinggi.

Saran.

1. Untuk mengecambahkan benih pala sebaiknya benih direndam dalam 250 ppm giberelin dan ditanam pada media serbuk sabut kelapa.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengkaji lama perendaman benih pala dalam larutan giberelin serta frekuensi penyiraman air pada media serbuk sabut kelapa guna mengetahui kebutuhan benih pala akan giberelin dan ketersediaan air pada media tanam.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z. 1990. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Bandung : Angkasa.

Arrijani, 2005. *Biologi Dan Konservasi Marga Myristica Di Indonesia*. Yogyakarta : Biodiversitas 6(2):147-151.

Copeland, L. O., and McDonald, M. B. 1985. *Principles of Seed Science and Technology*. London : Macmillan Publ. Company New York.

Crasswel, G. 2001. Coir Dust A Proven Alternatif To Peat. www.cocopeat.com

Dinas Perkebunan Dearah Sulawesi Tengah. 2013. *Penetapan Blok Penghasil Pala*

(*Myristica Fragrans* Hout). Palu : Dinas Perkebunan Dearah Sulawesi Tengah.

Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian. 2013. *Statistik Perkebunan Indonesia Tanaman Rempah Dan Penyegar*. Jakarta : Kementerian Pertanian.

Gardner, F. P., Peaece, R. B., dan Mitchell, R, L., 1991. *Physiology Plant Cultivation*. Terjemahan Harawati Susilo. Jakarta : Universitas Indonesia.

Gomez, K. A. and Gomez, A. A. 1995. *Statistik Procedural For Agricultural Research*. Terjemahan E. Sjamsuddin dan J.S. Baharsjah. Jakarta : IU Press.

Haadad, E, A. 1992. *Pala*. Edisi Khusus LITTRO. Bogor : Balai Penelitian Tanaman Remah Dan Obat. 8(2):26-37.

Hartman, H. T., Kester, D. E. and Davies, F. D. 1983. *Plant Propagation, Principle and Practices*. New Jersey : Prentice-Hall International Ink.

Kuswanto, H. 1996. *Dasar-Dasar Teknologi, Produksi dan Sertifikasi Benih*. Yogyakarta : Andi.

Prayugo, S. 2007. *Media Tanam untuk Tanaman Hias*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Rimando, T. J. 2004. *Ornamental Horticulture a Little Giant in The Tropics*. SEAMEO SEARCA and UPLB. The Philippines.

Rismunandar. 1990. *Budidaya dan Tataniaga Pala*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Sadjad, S. 1993. *Dari Benih Kepada Benih*. Jakarta : Gramedia.

———. Endang. M, Satriyas. I. 1999. *Parameter Pengujian Vigor Benih*. Jakarta : PT. Grasindo dan PT. Sang Hyamh Seri.

Setiawan, W. 2014. *Pengaruh Konsentrasi Giberalin Dan Media Perkecambahan Terhadap Viabilitas Benih Jati*. Tesis. Palu : Program Studi Ilmu-Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Tadulako.

Sunanto, H. 1993. *Budidaya Pala*. Yogyakarta : Kanisius.

Sumampow, D, M, F., 2002. *Latar Sosial Budaya Dan Upaya Perbanyak Benih*

Pala (Myristica Fragnans Hout) Guna Memenuhi Ketersediaan Bibit Pada Petani.
Manado : Fakultas Pertanian Universitas Samratulangi.

Sutopo, L. 2002. *Teknologi Benih*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.

Suwasono. 1986. *Hormon Tumbuh*. Jakarta : Rajawali

Tjia, B. O. 2001. *Pengujian Media yang Digunakan Di Green House*. Forum Florikultura Indonesia. Jakarta. Buletin No. 1 Halaman 9-10.

Tunggal, N. 2012. *Teknologi Konservasi Birumman. Revegetasi Lahan Bekas Tambang Dengan Biji Tumbuh mandiri*. Jakarta : Kompas. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Edisi Jumat 14 September 2012.