

PENGARUH METODE SKARIFIKASI DAN PERENDAMAN ZPT ALAMI URIN SAPI TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH TANAMAN PALA (*Myristica fragrans* Houtt)

Hadi Irpandi¹, Zahanis¹, Elara Resigia²

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Padang

²Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas

Email : hadiirpandi.sp@yahoo.com, zahanis.r@gmail.com, elara.resigia@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan percobaan ini adalah mengetahui interaksi antara skarifikasi dan urin sapi terhadap bibit pala di pre nursey. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dua faktor dengan faktor pertama terdiri atas 4 taraf yaitu tanpa pengamplasan, Pengamplasan radikula, Pengamplasan plumula, dan pengamplasan radikul Plumula dan faktor kedua terdiri atas 3 taraf yaitu pemberian urin sapi dengan konsentrasi 25 %, 50 %, 75 %. Pengkombinasian dari tiap perlakuan diperoleh 12 kombinasi dengan 3 kali ulangan sehingga terdapat 36 plot percobaan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa dengan pemberian perlakuan metode skarifikasi dengan pengamplasan radikula dan plumula serta pemberian ZPT Alami urin sapi dengan konsentrasi 75 % memberikan hasil yang terbaik terhadap tinggi bibit, rasio pucuk akar, berat basah bibit.

Kata kunci : Skarifikasi, Bibit Pala, urin sapi, di pre-nurseri

PENDAHULUAN

Pala (*Myristica fragrans* Houtt) merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53/Permentan/OT.140/9/2012 tentang Pedoman Penanganan Pascapanen Pala bahwa tanaman ini berasal dari kepulauan Banda dan Maluku. Indonesia saat ini menjadi produsen biji dan fuli pala terbesar di dunia sebesar 70 %. Negara produsen lainnya adalah Grenada sebesar 20 %,

kemudian selebihnya India. Tanaman ini dikenal sebagai tanaman rempah yang multiguna dan bisa dimanfaatkan untuk makanan, industri, obat-obatan dan kosmetik.

Pala Indonesia mempunyai nilai tinggi di pasar dunia karena aromanya yang khas dan rendemen minyaknya tinggi. Minyak pala menjadi salah satu minyak atsiri yang konsumsinya cukup tinggi di pasar internasional. Minyak pala dikenal dengan nama *oleum myristicae*, *oleum myrist* atau minyak miristica. Minyak ini mudah menguap dan didapat

dari hasil distilasi uap (penyulingan) biji pala dan fuli. Selain biji dan fuli, minyak pala merupakan komoditas ekspor yang merupakan sumber pertumbuhan ekonomi dan pendapatan.(Bustaman, 2008).

Pembibitan adalah salah satu rangkaian budidaya tanaman yang sangat penting untuk dilaksanakan pembibitan bertujuan untuk menciptakan lingkungan tumbuh yang lebih baik sehingga diperoleh bibit yang bermutu dan resiko kegagalan dapat dikurangi sehingga produksi meningkat.

Perbanyakan tanaman pala dapat dilakukan secara vegetatif dan generatif. Kelebihan perbanyakan tanaman secara generatif dengan menggunakan biji yang berasal dari pohon induk unggul adalah terbebas dari serangan hama dan penyakit serta biji tersebut telah matang secara fisiologis. Namun, perbanyakan secara generatif ini membutuhkan waktu yang lama untuk berkecambah, karena biji pala memiliki tempurung yang keras sehingga untuk berkecambah memerlukan waktu 4 – 8 minggu.. (Dharma, *et al.*, 2015). Petani umumnya melakukan perbanyakan dengan cara generatif meskipun waktu untuk perkecambahannya lama. Hal tersebut akan mengalami kendala jika diperlukan bibit dalam skala yang besar dan waktu yang singkat.

Salah satu upaya untuk mempercepat pertumbuhan benih pala melalui imbibisi yaitu masuk air dan udara ke embrio dengan merusak impermeabilitas kulit benih yang dilakukan dengan perlakuan mekanis pada benih pala (Widhiyarini, *et al.*, 2011). Salah satu upaya yang dapat mempercepat perkecambahan pada benih pala adalah dengan menggunakan teknik skarifikasi. Skarifikasi dapat mempercepat perkecambahan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dharma, *et al.* (2015) yang melakukan penelitian pematangan dormansi Pala dengan menggunakan metode skarifikasi memberikan hasil yang terbaik adalah dengan menggunakan metode skarifikasi penuh dengan pengamplasan.

Urin sapi merupakan salah satu pupuk kandang cair yang mengandung unsur hara N, P, K dan bahan organik (Sutanto, 2002). Selain itu, urin sapi juga mengandung hormon auksin dengan jenis Indole Butirat Acid (IBA). Hormon ini dapat merangsang perakaran tanaman, mempengaruhi proses perpanjangan sel, plastisitas dinding sel dan pembelahan sel (Suparman *et.al* 1990).

Pemberian urin sapi sebagai ZPT juga berperan untuk merangsang pertumbuhan tunas lebih cepat dan jumlah tunas lebih banyak sampai batas

konsentrasi tertentu, dimana perlakuan urin sapi dengan konsentrasi 50% relatif lebih cepat untuk mempercepat perkecambahan dan pertumbuhan bibit Biwa (Nasution, *et al.*, 2014).

METODOLOGI

Percobaan ini telah dilaksanakan di Kelurahan Lubuk Begalung, Kecamatan Lubuk Begalung Kota Padang, pada ketinggian tempat 9 mdpl. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dua faktor. Faktor pertama terdiri atas 4 taraf yaitu tanpa pengamplasan, pengamplasan radikula (bakal akar), pengamplasan plumula (bakal pucuk), pengamplasan radikula dan Plumula. Faktor kedua terdiri dari 3 taraf yaitu urin sapi konsentrasi 25%, konsenstrasi 50%, konsentrasi 75%. Pengkombinasian dari tiap perlakuan

diperoleh 12, Setiap kombinasi diulang tiga kali sehingga terdapat 36 unit percobaan.

Parameter yang diamati meliputi daya kecambah, waktu berkecambah, tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang, berat kering akar, berat kering tajuk, berat basah bibit, berat kering bibit dan rasio pucuk akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Kecambah

Sidik ragam daya kecambah benih tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasi dan perendaman ZPT alami urin sapi terhadap bibit pala memperlihatkan pengaruh interaksi tidak nyata, sedangkan secara tunggal pengaruh metode skarifikasi berpengaruh nyata dan perlakuan perendaman ZPT alami urin sapi tidak berpengaruh nyata.

Tabel 1. Daya kecambah benih tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasi dan perendaman ZPT alami urin sapi umur 8 minggu setelah tanam (MST).

Metode Skarifikasi (Pengamplasan)	Urin Sapi (%)			Rata-rata
	25	50	75	
Tanpa Pengamplasan	77,77	77,77	88,89	81,48 B
Radikula	77,77	77,77	88,89	81,48 B
Plumula	66,66	100,00	66,66	77,77 C
Radikula dan Plumula	100,00	100,00	100,00	100,00 A
Rata-rata	80,55	88,89	86,11	
KK = 15,98 %%.....			

Ket : Angka sekolom diikuti huruf besar sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5 %.

Tabel 1 memperlihatkan daya kecambah bahwa metode skarifikasi dengan pengamplasan Radikula dan

Plumula memberikan daya kecambah tertinggi yaitu 100% dibandingkan dengan metode tanpa skarifikasi, skarifikasi

pengamplasan Radikula dan skarifikasi pengamplasan Plumula yaitu 77,77 %. Hal ini diduga karena dengan metode skarifikasi radikula dan plumula dapat mengurangi ketebalan pada cangkang benih pala. Menurut Dharma, *et al.*, (2015) bahwa metode skarifikasi dapat mempercepat proses imbibisi karena air dan udara lebih mudah masuk.

Tabel 1 juga memperlihatkan daya kecambah benih tanaman pala tidak berpengaruh pada pemberian konsentrasi ZPT urin Sapi 25 %, 50 % dan 75 % yaitu 81,48 %, 81,48 % dan 77,77 %. Hal ini

diduga karena benih tanaman pala masih memanfaatkan cadangan makanan yang ada di dalam benih.

Waktu berkecambah

Sidik ragam waktu berkecambah benih tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasi dan perendaman ZPT alami urin sapi terhadap bibit pala memperlihatkan pengaruh interaksi tidak nyata, sedangkan secara tunggal pengaruh metode skarifikasi berpengaruh nyata dan perlakuan perendaman ZPT alami urin sapi tidak berpengaruh nyata

Tabel 2. Waktu berkecambah benih tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasi dan perendaman ZPT alami urin sapi umur 14-56 hari setelah tanam (HST).

Metode Skarifikasi (Pengamplasan)	Urin Sapi (%)			Rata-rata
	25%	50%	75%	
HST.....			
Tanpa Pengamplasan	45,89	44,33	44,33	44,85A
Radikula	19,44	20,22	20,22	19,96B
Plumula	22,56	22,56	23,33	22,81B
Radikula dan Plumula	16,33	17,11	16,33	16,59C
Rata-rata	26,06	26,05	26,06	
KK = 12.48 %				

Ket : Angka sekolom diikuti huruf besar sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5 %.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa metode skarifikasi pengamplasan radikula dan plumula waktu berkecambah benih tanaman pala tercepat yaitu 16,59 HST dibandingkan dengan metode skarifikasi tanpa Pengamplasan, Pengamplasan Radikula dan Pengamplasan radikula dan Plumula yaitu 44,85 HST, 19,96 HST, dan 22,81 HST. Hal ini diduga karena metode skarifikasi radikula dan plumula

memberikan rongga yang lebih besar untuk air dan udara bisa masuk. Menurut Hartawan (2016) bahwa perlakuan skarifikasi menyebabkan permukaan benih yang kontak dengan air lebih luas sehingga proses imbibisi lebih cepat.

Tabel 2 memperlihatkan waktu berkecambah benih tanaman pala tidak berpengaruh pada pemberian urin sapi 25 %, 50 %, 75 % yaitu 26,06 HST, 26,05

HST dan 26,06 HST. Hal ini diduga kandungan ZPT yang ada didalam urin sapi belum memberikan pengaruh pada proses imbibisi karena yang dibutuhkan benih untuk berkecambah adalah air dan udara. Menurut Ehara, *et al.*, (2001) perkecambahan benih diawali oleh penyerapan air yang bertujuan mengencerkan protoplasma dan mengaktifka enzim-enzim pencernaan.

Tinggi Bibit

Sidik ragam tinggi bibit tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasidan perendaman ZPT alami urin sapi terhadap bibit pala memperlihatkan pengaruh interaksi sangat nyata, demikian juga dengan masing-masing factor.

Tabel 3. Tinggi bibit tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasidan perendaman ZPT alami urin sapi umur 16 minggu setelah tanam (MST).

Metode Skarifikasi (Pengamplasan)	Urin Sapi (%)		
	25%	50%	75%
cm.....		
Tanpa Pengamplasan	5,09 Da	5,58 Ca	4,89 Da
Radikula	10,37 Cc	13,88 Bb	16,27 Ca
Plumula	14,22 Bb	15,23 Bb	18,16 Ba
Radikula dan Plumula	25,60 Ab	26,12 Ab	28,41 Aa
KK = 6,67 %			

Ket : Angka sekolom diikuti huruf besar dan sebaris diikuti huruf kecil sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5 %.

Tabel 3 memperlihatkan adanya peningkatan tinggi bibit tanaman pala dengan pemberian perlakuan metode skarifikasi dan urin sapi. Interaksi terbaik diperlihatkan pada metode skarifikasi pengamplasan radikula dan plumula dan pemberian konsentrasi ZPT Urin sapi 75 %. yaitu 28,41 cm dibandingkan dengan Metode skarifikasi tanpa pengamplasan dan pemberian ZPT Urin sapi 25 % yaitu 5,09 cm. Hal ini diduga karena benih lebih cepat tumbuh dan juga kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh bibit tanaman pala ada pada ZPT alami urin sapi terpenuhi. Menurut Ellery dan Chapman

(2000), kulit benih yang telah retak menyebabkan air dan udara dapat masuk ke benih sehingga benih dapat tumbuh. Dalam proses perkecambahan benih, air dan O₂ menyebabkan proses respirasi berlangsung lebih giat. Proses respirasi ini berlangsung selama benih masih hidup, pada saat perkecambahan. Proses respirasi akan meningkat disertai dengan peningkatan O₂ yang masuk dan CO₂ yang dilepaskan serta adanya energi. Energi yang dihasilkan dari proses respirasi tersebut digunakan dalam pembentukan kembali senyawa-senyawa yang lebih kompleks dan untuk pertumbuhan.

Jumlah daun

Sidik ragam jumlah daun bibit tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasi dan perendaman ZPT alami urin sapi terhadap bibit pala memperlihatkan pengaruh interaksi tidak nyata, sedangkan

secara tunggal pengaruh metode skarifikasi berpengaruh sangat nyata dan perlakuan perendaman ZPT alami urin sapi juga berpengaruh sangat nyata (Lampiran 5d). Jumlah daun bibit tanaman pala disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah daun bibit tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasidan perendaman ZPT alami urin sapi umur 6 minggu setelah tanam (MST).

Metode Skarifikasi (Pengamplasan)	Urin Sapi (%)			Rata-rata
	25%	50%	75%	
Tanpa Pengamplasan	1,00	1,22	1,44	1,22 D
Radikula	2,78	3,00	3,67	3,15 C
Plumula	4,11	4,00	4,44	4,19 B
Radikula dan Plumula	5,22	5,22	6,11	5,52 A
Rata-rata	3,28b	3,36 b	3,92 a	

KK = 7.57 %

Ket : Angka sekolom diikuti huruf besar dan sebaris diikuti huruf kecil sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5 %.

Tabel 4 memperlihatkan bahwa metode skarifikasi pengamplasan Radikula dan Plumula memperlihatkan jumlah daun terbanyak yaitu 5,52 helai dibandingkan dengan metode skarifikasi tanpa pengamplasan yaitu 1,22 helai Hal ini diduga karena penambahan jumlah daun berbanding lurus dengan pengamatan waktu berkecambah dan tinggi tanaman.

Menurut Dharma, *et al.*, (2015) bahwa perkecambahan benih dengan metode skarifikasi radikula dan pluma terjadi lebih cepat sehingga waktu untuk membentuk organ tanaman lainnya seperti daun ataupun tajuk lebih lama jika dibandingkan dengan metode tanpa skarifikasi.

Tabel 4 juga memperlihatkan bahwa pemberian ZPT alami Urin sapi memberikan pengaruh terbaik pada konsentrasi 75 % yaitu 3,92 helai dibandingkan dengan pemberian ZPT alami Urin sapi 25 % dan 50 % yaitu 3,28 helai dan 3,36 helai. Hal ini diduga karena unsur hara yang tersedia lebih banyak sehingga pertumbuhan lebih cepat dan juga mendorong pertumbuhan organ tanaman lain seperti tajuk dan daun. During dan McNaught, (2007) dalam Nasution *et al.*, (2014) menyatakan bahwa secara fisiologis ZPT alami berfungsi dalam perkembangan dan diferensiasi sel yang dapat memacu pertumbuhan organ – organ tanaman, seperti akar dan tunas apikal.

Diameter Batang

Sidik ragam diameter batang bibit tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasi dan perendaman ZPT alami urin sapi terhadap bibit pala memperlihatkan

pengaruh interaksi tidak nyata, sedangkan secara tunggal pengaruh metode skarifikasi berpengaruh sangat nyata dan perlakuan perendaman ZPT alami urin sapi juga berpengaruh sangat nyata.

Tabel 5. Diameter batang bibit tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasidan perendaman ZPT alami urin sapi umur 16 minggu setelah tanam (MST).

Metode Skarifikasi (Pengamplasan)	Urin Sapi (%)			Rata-rata
	25%	50%	75%	
Tanpa Pengamplasan	0.56	0.54	0.58	0.56 D
Radikula	0.54	0.58	0.64	0.59 C
Plumula	0.60	0.61	0.65	0.62 B
Radikula dan Plumula	0.63	0.65	0.66	0.65 A
Rata-rata	0.58 c	0.60 b	0.63 a	

KK = 9,22 %

Ket : Angka sekolom diikuti huruf besar dan sebaris diikuti huruf kecil sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5 %.

Tabel 5 memperlihatkan bahwa perlakuan metode skarifikasi Radikula dan Plumula mempengaruhi diameter batang paling besar yaitu 0,65 cm, dibandingkan dengan metode skariikasi tanpa pengamplasan yaitu 0,56 cm. Hal ini diduga karena waktu berkecambah benih pala dengan metode skarifikasi lebih cepat dibandingkan dengan waktu berkecambah benih pala tanpa skarifikasi sehingga diikuti oleh penambahan ukuran diameter batang lebih besar.

pala paling besar yaitu 0,63 cm pada konsentrasi 75 % dibandingkan dengan konsentrasi urin sapi 25 % dan 50 %. Hal ini disebabkan karena pemberian unsur N yang diperoleh dari urin sapi memberi respon terhadap pembesaran sel pada bibit tanaman pala.

Tabel 5 juga memperlihatkan bahwa pemberian konsentrasi urin sapi 75 % memiliki diameter batang bibit tanaman

Rasio Pucuk – Akar

Sidik ragam rasio pucuk akar tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasi dan perendaman ZPT alami urin sapi terhadap bibit pala memperlihatkan pengaruh interaksi sangat nyata, demikian juga dengan masing-masing faktor.

Tabel 6. Rasio pucuk akar tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasidan perendaman ZPT alami urin sapi umur 16 minggu setelah tanam (MST).

Metode Skarifikasi (Pengamplasan)	Urin Sapi (%)		
	25%	50%	75%

g.....		
Tanpa Pengamplasan	1,07 Ca	1,07 Ba	1,02 Bb
Radikula	0,64 Da	0,73 Ca	0,78 Ca
Plumula	1,49 Aa	1,43Aa	1,46 Aa
Radikula dan Plumula	1,25 Bb	1,17 Bb	1,42 Aa

KK = 6,00%

Ket : Angka sekolom diikuti huruf besar dan sebaris diikuti huruf kecil sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5 %.

Tabel 6 memperlihatkan rasio pucuk akar tanaman paladengan pemberian perlakuan metode skarifikasi dan urin sapi. Interaksi terbaik diperlihatkan pada metode skarifikasi pengamplasan plumula dan pemberian konsentrasi ZPT Urin sapi 25 % yaitu 1,49 dibandingkan dengan metode skarifikasi pengamplasan radikula dan pemberian konsentrasi ZPT Urin sapi 25 % yaitu 0,64. Hal ini diduga karena metode skarifikasi pengamplasan plumula dapat membuat benih menjadi retak kemudian imbibisi berlangsung serta ZPT dari urin sapi tersebut dapat dimanfaatkan untuk pembelahan sel dalam proses pertumbuhan. Menurut Gardner *et al.*

(1991) bahwa pertumbuhan didefinisikan sebagai pembelahan dan pembesaran sel akibat interaksi antara berbagai faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal antara lain laju fotosintesis, respirasi, pembagian hasil asimilasi dan nitrogen, kapasitas penyimpanan cadangan makanan, diferensiasi, aktivitas enzim dan lain-lain

Berat basah bibit

Sidik ragam berat basah bibit tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasi dan perendaman ZPT alami urin sapi terhadap bibit pala memperlihatkan pengaruh interaksi sangat nyata, demikian juga dengan masing-masing faktor .

Tabel 7. Berat basah bibit tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasi dan perendaman ZPT alami urin sapi

Metode Skarifikasi (Pengamplasan)	Urin Sapi (%)		
	25%	50%	75%
g.....		
Tanpa Pengamplasan	8,44Da	9,41Da	9,58Da
Radikula	17,70Cc	17,90Cc	18,13Cb
Plumula	18,16Bb	18,21Bb	18,40Ba
Radikula dan Plumula	24,09Aa	24,71Aa	24,94Aa

KK = 1,12%

Ket : Angka sekolom diikuti huruf besar dan sebaris diikuti huruf kecil sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5 %.

Tabel 7 memperlihatkan berat basah bibit tanaman paladengan pemberian perlakuan metode skarifikasi dan urin

sapi. Interaksi terbaik diperlihatkan pada metode skarifikasi pengamplasan radikula dan plumula dan pemberian konsentrasi

ZPT Urin sapi 75 % yaitu 24,94 g dibandingkan dengan metode skarifikasi tanpa pengamplasan dan pemberian konsentrasi ZPT Urin sapi 25 % yaitu 08,44 g. Hal ini diduga karena pertumbuhan bibit tanaman pala yang diberi perlakuan metode skarifikasi pengamplasan radikula dan plumula dan pemberian konsentrasi ZPT Urin sapi 75 % memiliki waktu perkecambahan yang lebih cepat sehingga unsur hara yang diserap

lebih cepat dimanfaatkan. Benih yang lebih cepat berkecambah memiliki jumlah sel yang banyak sehingga berat basahnya meningkat (Dharma, et al, 2015).

Berat Kering Bibit

Sidik ragam berat kering bibit tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasidan perendaman ZPT alami urin sapi terhadap bibit pala memperlihatkan pengaruh interaksi sangat nyata, demikian juga dengan masing-masing faktor.

Tabel 8. Berat kering bibit tanaman pala pada pengaruh metode skarifikasidan perendaman ZPT alami urin sapi

Metode (Pengamplasan)	Skarifikasi	Urin Sapi (%)			Rata-rata
		25%	50%	75%	
	g.....			
Tanpa Pengamplasan		1,39	1,56	1,66	1,54D
Radikula		2,37	2,51	2,58	2,49C
Plumula		2,47	2,71	2,80	2,66B
Radikula dan Plumula		4,43	4,72	4,86	4,67A
Rata-rata		2,67b	2,88b	2,98a	
KK = 4,81%					

Ket : Angka sekolom diikuti huruf besar dan sebaris diikuti huruf kecil sama berbeda tidak nyata menurut DMRT 5 %.

Tabel 8 memperlihatkan beratt kering bibit tanaman pala tertinggi pada pemberian perlakuan skarifikasi pengamplasan radikula dan plumula yaitu 4,67 g dibandingkan dengan pemberian metode sakrifikasi tanpa pengamplasan yaitu 1,54 g. Hal ini diduga karena berat basah tanaman pala yang diberi perlakuan skarifikasi pengamplasan radikula dan plumula lebih tinggi sehingga mempengaruhi pada berat keringnya.

Tabel 8 juga memperlihatkan berat kering bibit tanaman pala tertinggi pada pemberian ZPT alami urin sapi 75 % yaitu 2,98 g dibandingkan dengan ZPT alami urin sapi 25 % yaitu 2,67 g. Hal ini diduga karena pertumbuhan tanaman yang diberi tinggi sehingga mempengaruhi pada berat keringnya. (Sadjad, 1999 dalam Dharma, et al., 2015). Bobot kering kecambah yang tinggi dapat menggambarkan pemanfaatan cadangan makanan dalam benih yang efisien

SIMPULAN

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Interaksi terbaik dari perlakuan metode skarifikasi dan pemberian ZPT alami urin sapi terbaik yaitu metode skarifikasi pengamplasan radikula dan plumula dan pemberian ZPT urin sapi 75 %
2. Perlakuan Metode skarifikasi yang terbaik untuk perkecambahan dan pertumbuhan bibit tanaman pala adalah skarifikasi pengamplasan radikula dan plumula.
3. Pemberian untuk ZPT alami urin sapi yang memberikan hasil pertumbuhan bibit yang terbaik adalah konsentrasi 75 %..

DAFTAR PUSTAKA

- Bustaman, S. 2008. Prospek Pengembangan Minyak Pala Banda Sebagai Komoditas Ekspor Maluku. Jurnal Litbang Pertanian. 27(3).
- Dharma, I. P. E. S., S. Samudin dan Adrianto. 2015. Perkecambahan Benih Pala (*Myristica fragrans* Houtt.). e-J. Agrotekbis 3 (2) : 158 – 167.
<https://media.neliti.com/media/publications/243306-none-750c151c.pdf>
- 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 sago rottb). Seed Sci. Technol. 29:83-90.

- Ellery, A.J., R. Chapman. 2000. Embryo and seed coat factors produce seed dormancy in cape weed (*Arctotheca calendula*). Aust. J. Agric. Res. 51:849-854
- Gardner FP, RB. Pearce, and RL. Mitchell. 1991. Physiology of Crop Plants. Diterjemahkan oleh H.Susilo. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Hartawan, R. 2016. Skarifikasi dan KNO₃ Mematahkan Dormansi Serta Meningkatkan Vabilitas dan Vigor benih Aren. J Media Pertanian 1 (1); 1 – 10
- Nasution, L. W., A. Barus, L. Mawarni, R. Tarigan. 2014. Perkecambahan Dan Pertumbuhan Bibit Biwa (*Eriobotrya japonica* Lindl.) Akibat Perendaman Pada Urin Hewan Dan Pemoangan Benih. Jurnal Online Agroteknologi Vol 2 No. 4 : 1367-1375.
<https://media.neliti.com/media/publications/101340-ID-perkecambahan-dan-pertumbuhan-bibit-biwa.pdf>
- Peraturan Menteri Pertanian. Nomor 53/Permentan/OT.140/9/2012. Pedoman Penanganan Pascapanen Pala.
<http://ditjenpp.kemenumham.go.id/arsip/bn/2012/bn910-2012lamp.pdf>
- Suparman. U. A. Supandi dan A. Sudirman. 1990. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Empat Varietas Lada Balittrto. Pertanian Littri Vol. VIII. Bogor

Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Kanisius. Yogyakarta.

Wahidah, L, B. Asril dan L. Mawarni, 2014. Perkecambahan dan Pertumbuhan Benih Biwa Akibat Perendaman Pada Urin hewan dan Perendaman Benih. J. Online Agroteknologi 2 (4):1367 - 1375

Widhityarini, D. M. Suryadi, A .Purwanto, . 2013. Pematangan Dormansi Benih Tanjung (*Mimusops elengi* L.) dengan Skarifikasi dan Perendaman Kalium Nitrat. Vegetalika Journal Vol. 2 No. 1.