

**KAJIAN TINGGI ANAKAN ALAM DAN UKURAN POLYBAG
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT PUSPA**

(Schima wallichii (DC) Korth)

*Study of height tillers natural and the size polybag against growth of
seedlings Puspa (Schima wallichii (Dc) Korth)*

Stefanus Mau Ati¹⁾ Efrain Patola²⁾ dan Sri Hardiatmi³⁾

*Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Slamet Riyadi
Jl. Sumpah Pemuda No.18, Kadipiro, Surakarta, Jawa Tengah*

¹⁾*stefmauati@icloud.com*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tinggi anakan alam, pengaruh ukuran polybag, serta pengaruh interaksi terhadap pertumbuhan bibit Puspa. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara faktorial. Perlakuan terdiri dari 2 faktor yaitu tinggi anakan alam (T) dengan 4 taraf dan ukuran polybag (U) dengan 3 taraf. Setiap kombinasi perlakuan diulang 7 kali. Data dianalisis menggunakan Analisis Ragam, dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan : (1) perlakuan tinggi anakan alam berpengaruh terhadap tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun per tanaman, dan berat kering tanaman. Pengaruh terbaik adalah anakan alam dengan tinggi 31-40 cm karena dapat menghasilkan bibit tertinggi, diameter batang terbesar, jumlah daun terbanyak, berat kering tanaman terberat, (2) perlakuan ukuran polybag berpengaruh hanya terhadap tinggi bibit. Pengaruh terbaik adalah polybag dengan ukuran 20 x 20 cm karena dapat menghasilkan bibit tertinggi, (3) interaksi berpengaruh hanya terhadap nisbah pucuk – akar. Kombinasi terbaiknya adalah tinggi anakan alam 1-10 cm dan ukuran polybag 10x10 cm serta tinggi anakan 1-10 cm dan ukuran polybag 15x15 cm.

Kata kunci : anakan alam, ukuran polybag, pertumbuhan, bibit puspa

ABSTRACT

Purpose of this research was to know the influence height of tillers natural, polybag size and, influence interaction against growth of seedlings Puspa. This research used a completely randomized design which arranged in factorial. Treatment consists of two factors, namely the height of natural seedlings (T) with 4 levels and the size of polybag (U) with 3 levels. Each treatment combination was replicated 7 times. Data were analyzed by Analysis of variance, continued by Honestly Significant Different test on 5 % significant level. The results of this study indicate: (1) the treatment of the height natural tillers significant effect on seedling height, diameter of stem , number of leaves per plant, and plant dry weight. The best effect was natural seedlings with a height of 31-40 cm, (2) treatment of size polybag affect only against the height of seedlings. The best effect was polybag with size 20 x 20 cm (3) interaction is affect only against the ratio of shoots - roots. The best combination is a high of natural tillers 1-10 cm and the sized polybag 10x10 cm well as high of natural tillers 1-10 cm and the polybag sized 15x15 cm.

Key word : natural tillers, polybag size, growth, seedling of puspa

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk negara yang memiliki hutan hujan tropis terbesar kedua setelah Brazil yang mencakup sekitar 10% dari luasan hutan hujan tropis dunia. Diperkirakan terdapat lebih dari 25.000 jenis flora dan baru 4.000 jenis yang telah diketahui penggunaannya baik sebagai penghasil kayu dan hasil lain yang dikenal sebagai hasil hutan bukan kayu (Anonim, 1989).

Schima wallichii (DC) Korth atau Puspa atau Seru adalah salah satu jenis flora yang sudah dikenal penggunaannya Di hutan alam, Puspa digolongkan dalam stratum B. Kayunya mempunyai berat jenis 0,69 – 0,79 dengan kelas awet II – III, kelas kuat II. Banyak di gunakan untuk tiang dan balok bangunan perumahan, jembatan, kayu lapis, finis, kayu arang dan perkapalan, tetapi kurang baik untuk dibuat papan karena mudah berubah (Jumani dan Biantary, 2014). Pepagan Puspa menghasilkan zat pewarna, tanin yang terkandung di dalamnya digunakan untuk menyamak kulit. Dipakai untuk menuba ikan di Jawa Barat; dilaporkan bahwa pepagan puspa mengandung semacam glikosida seperti saponin. Di Nepal, daun Puspa dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Mahkota bunga dan buah Puspa setelah dikeringkan, dimanfaatkan sebagai jamu dan dijual di pasar sebagai *cangkok* atau *buah cangkok*. Ramuan yang bersifat astringensia ini digunakan untuk mengobati penyakit rahim dan histeria.

Pada hakekatnya hutan adalah salah satu faktor ekologi di dalam sistem pendukung kehidupan makhluk hidup seperti flora, fauna, dan juga termasuk pendukung kehidupan manusia. Karenanya, setiap bentuk pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya hutan harus senantiasa bertumpu pada prinsip kelestarian fungsinya (Mukti, 2008 *dalam* Nurhayadi, 2013).

Penyusutan luas hutan berdampak langsung terhadap kondisi flora dan fauna, serta keanekaragaman hayati terganggu dan dapat mengakibatkan kepunahan spesies tertentu. Sekarang ini jenis kayu Puspa relatif sulit diperoleh karena eksploitasi liar secara besar-besaran oleh masyarakat dan adanya kebakaran hutan. Sementara itu, tanaman Puspa belum dikembangkan secara optimal (Bramasto *et al.*, 2015).

Menghentikan kembali suatu kawasan hutan yang telah menyusut, perlu dilakukan karena pertimbangan ekonomi, sosial, dan ekologi. Pertimbangan

ekonomi didasarkan pada ketersediaan dan permintaan kayu, sedangkan pertimbangan sosial dan ekologi didasarkan pada manfaat yang dapat dirasakan, baik secara langsung maupun tidak langsung untuk kehidupan masyarakat di sekitar hutan serta lingkungan yang dipengaruhinya.

Puspa di Kawasan Hutan Taman Nasional Gunung Merbabu dapat dijadikan sebagai penghasil anakan alam karena ketersediaannya cukup banyak sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi bibit Puspa. Dalam penelitian Widodo (2003) puspa dapat dijadikan sebagai tanaman revegetasi karena relatif tidak sulit untuk dikembangkan di lapangan dan termasuk salah satu tanaman yang resisten terhadap kebakaran.

Teknik perbanyakan tanaman dapat dilakukan menggunakan biji, anakan / semai alam, atau bagian vegetatif tanaman Teknik perbanyakan menggunakan anakan alam dapat dilakukan dengan cara puteran atau cabutan. Anakan alam dapat diperoleh dengan cara mencari anakan Puspa di bawah tegakan Puspa yang sudah pernah berbiji. Namun dalam pembibitan perlu dicari tinggi anakan Puspa yang optimal agar dapat menghasilkan kualitas bibit yang terbaik.

Penggunaan kantong plastik sebagai wadah media semai adalah pilihan utama mengingat disamping dapat menghasilkan kualitas bibit yang baik juga memiliki beberapa keuntungan antara lain biayanya lebih murah, mudah tersedia, dan lebih mudah diterapkan karena sudah umum dipakai oleh para penangkar bibit tanaman kehutanan. Akan tetapi dalam penggunaan kantong plastik ini perlu dicari ukuran wadah yang optimal untuk menghasilkan mutu bibit yang baik sehingga persentase hidup bibit di lapangan dapat ditingkatkan.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, peneliti bermaksud mengadakan penelitian dengan judul : Kajian Tinggi Anakan Alam dan Ukuran Polybag terhadap Pertumbuhan Bibit Puspa (*Schima wallichii* (DC) Korth). Permasalahannya adalah : apakah tinggi anakan dan ukuran polybag berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit Puspa ?

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1). pengaruh tinggi anakan alam terhadap pertumbuhan bibit Puspa, (2) pengaruh ukuran polybag terhadap pertumbuhan bibit Puspa, (3) pengaruh interaksi antara tinggi anakan alam dan ukuran polybag terhadap pertumbuhan bibit Puspa

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 2 April sampai 2 Juli 2016, bertempat di Kawasan Taman Nasional Resort Kalipasang Umbul Songo, Kopeng, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, dengan ketinggian tempat sekitar 1.500 m di atas permukaan laut, jenis tanahnya Andosol, tekstur berpasir, pH 6,5, rata-rata curah hujan 2851 mm/tahun, dan suhu siang hari 19 – 23⁰C dan pagi hari 17 – 18⁰C.

Bahan yang digunakan, antara lain : anakan alam puspa berasal dari kawasan hutan Taman Nasional Resort Kalipasang Umbul Songo Kopeng, tanah bagian atas (top soil), dan pupuk NPK (15 g / polybag)

Penelitian menggunakan rancangan dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor perlakuan dan 7 ulangan. Faktor pertama adalah tinggi anakan alam (T), dengan 4 taraf yaitu :

T₁ = Tinggi anakan alam 1- 10 cm

T₂ = Tinggi anakan alam 11- 20 cm

T₃ = Tinggi anakan alam 21- 30 cm

T₄ = Tinggi anakan alam 31- 40 cm

Faktor kedua adalah ukuran polybag (U), terdiri dari 3 taraf yaitu :

U₁ = Polybag berukuran 10 x 10 cm

U₂ = Polybag berukuran 15 x 15 cm

U₃ = Polybag berukuran 20 x 20 cm

Kedua faktor tersebut dikombinasikan sehingga diperoleh 12 kombinasi perlakuan. Data dianalisis menggunakan analisis ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Pengaruh perlakuan dikatakan nyata apabila nilai F-hitungnya lebih besar dari F-tabel 5% ; dan dikatakan sangat nyata apabila nilai F-hitungnya lebih besar dari nilai F-tabel 1%, sedangkan dikatakan tidak berbeda nyata apabila nilai F-hitungnya lebih kecil dari F-tabel 5% (Gaspersz, 1991 ; Sungandi dan Sugiarto, 1994). Analisis selanjutnya menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk mengetahui perlakuan-perlakuan yang berbeda dan yang tidak berbeda (Garspersz, 1991 ; Sungadi dan Sugiarto, 1994 ; Steel dan Torrie, 1989).

Pengamatan dilakukan terhadap seluruh bibit puspa, dengan parameter pengamatan yaitu : tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun per tanaman, berat kering tanaman, dan nisbah pucuk-akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan tinggi anakan alam berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun per tanaman, dan berat kering tanaman.

Tabel 1. Hasil Penelitian Pengaruh Tinggi Anakan Alam

Parameter Pengamatan	Tinggi Anakan Alam (T)			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1. Tinggi bibit (cm)	11,62 a	21,00 b	32,00 c	46,48 d
2. Diameter batang (mm)	0,19 a	0,35 b	0,50 c	0,78 d
3. Jumlah daun / tanaman (lembar)	6,81 a	6,86 ab	9,05 bc	9,38 c
4. Berat kering tanaman (g)	0,33 a	0,78 a	3,08 b	7,03 c

Keterangan :

Angka yang diikuti huruf sama pada baris yang sama berarti tidak berbeda nyata

Hasil penelitian (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan ukuran polybag berpengaruh nyata hanya terhadap tinggi bibit. Sedangkan terhadap diameter batang, jumlah daun per tanaman, dan berat kering tanaman tidak berpengaruh nyata.

Tabel 2. Hasil Penelitian Pengaruh Ukuran Polybag (U)

Parameter Pengamatan	Ukuran Polybag (U)		
	U ₁	U ₂	U ₃
1. Tinggi bibit (cm)	26,54 a	29,11 ab	30,43 b
2. Diameter batang (mm)	0,62 a	0,64 a	0,67 a
3. Jumlah daun / tanaman (lembar)	2,84 a	2,97 a	3,02 a
4. Berat kering tanaman (g)	1,32 a	1,41 a	1,50 a

Keterangan :

Angka yang diikuti huruf sama pada baris yang sama berarti tidak berbeda nyata

Hasil penelitian (Tabel 3) menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan tinggi anakan alam (T) dan perlakuan ukuran polybag (U) berpengaruh nyata hanya terhadap nisbah pucuk-akar

Tabel 3. Pengaruh Interaksi Tinggi Anakan Alam dan Ukuran Polybag terhadap Nisbah Pucuk - Akar Umur 12 MST (g)

Ukuran Polybag (U)	Tinggi Anakan Alam (T)			
	T1(1-10 cm)	T2(11-20 cm)	T3(21-30 cm)	T4(31-40 cm)
U ₁ : 10x10 cm	2.68 b B	2.20 ab A	1.89 ab A	1.23 a A
U ₂ : 15x15 cm	3.65 c B	2.49 bc A	1.64 ab A	0.97 a A
U ₃ : 20x20 cm	1.42 a A	2.74 a A	1.97 a A	1.26 a A

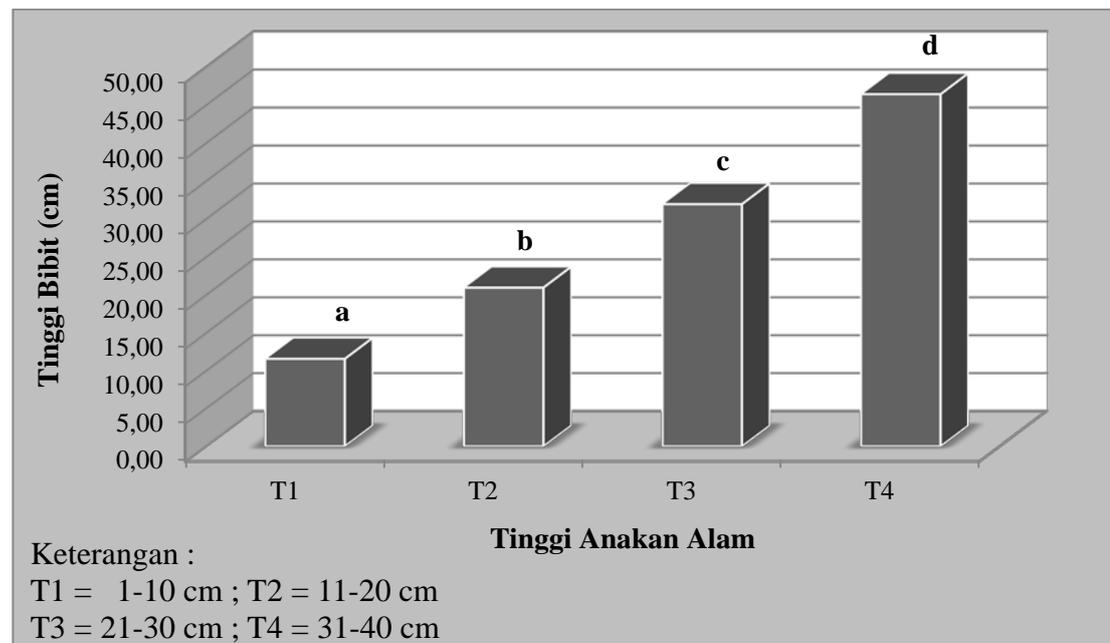
Keterangan :

- Nisbah pucuk - akar yang diikuti huruf sama pada kolom atau baris yang sama berarti tidak beda nyata
- Huruf kecil ke samping adalah pengujian untuk tinggi anakan alam (T)
- Huruf besar ke bawah adalah pengujian untuk ukuran polybag (U)

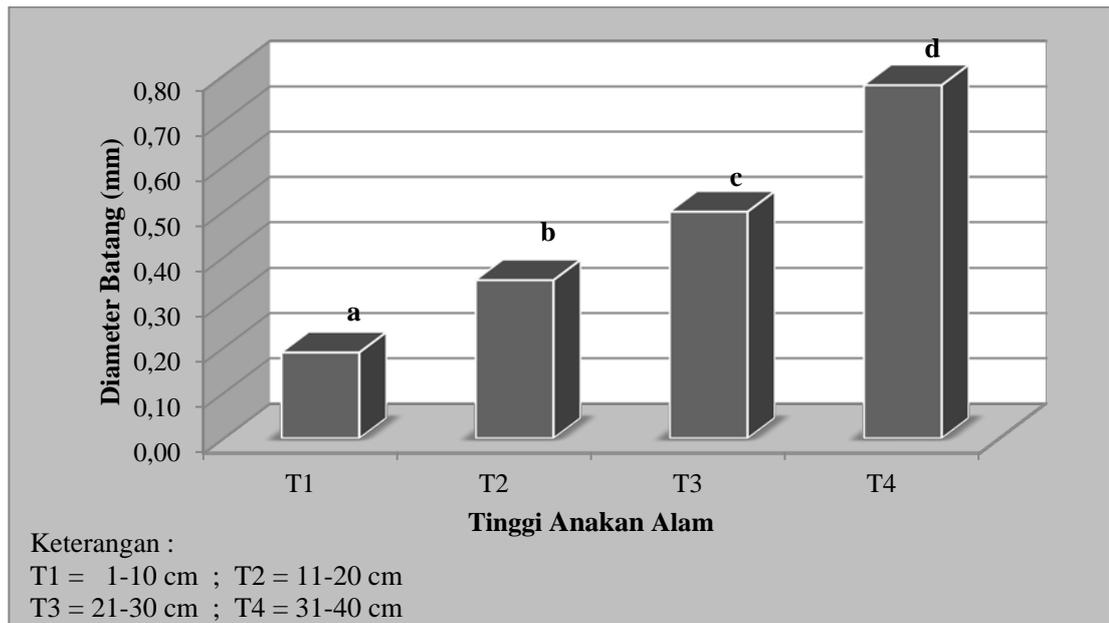
Pembahasan

1. Pengaruh Tinggi Anakan Alam terhadap Pertumbuhan Bibit Pusa

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan tinggi anakan alam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit pusa pada parameter tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun per tanaman, dan berat kering tanaman. sebagaimana terlihat pada Gambar 1, 2, 3, dan 4

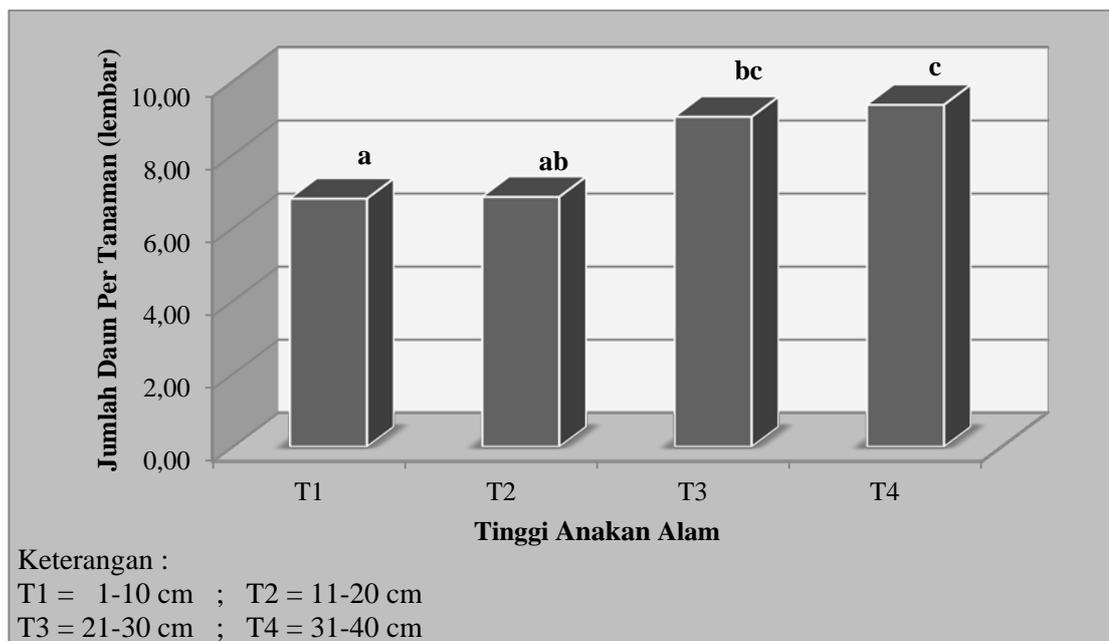


Gambar 1. Diagram Batang untuk Tinggi Bibit Akibat Perlakuan Tinggi Anakan Alam



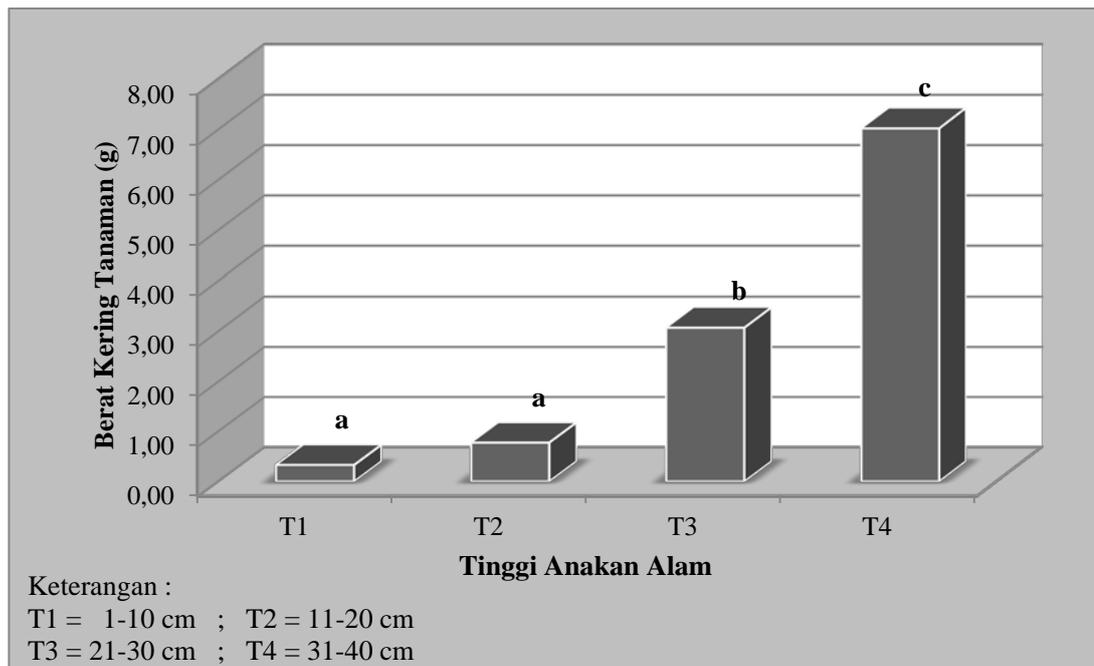
Gambar 2. Diagram Batang untuk Diameter Batang Akibat Perlakuan Tinggi Anakan Alam

Gambar 1 dan Gambar 2 memperlihatkan bahwa pengaruh terbaik terhadap tinggi bibit dan diameter batang diperoleh pada penggunaan anakan alam dengan ukuran tinggi 31-40 cm karena dapat menghasilkan tinggi bibit dan diameter batang tertinggi. Sedangkan apabila menggunakan anakan alam dengan ukuran yang lebih pendek (1-10 cm, 11-20 cm, dan 21-30 cm) maka akan berpengaruh terhadap penurunan tinggi bibit dan diameter batang secara nyata.



Gambar 3. Diagram Batang untuk Jumlah Daun Per Tanaman Akibat Perlakuan Tinggi Anakan Alam

Gambar 3 memperlihatkan bahwa pengaruh terbaik terhadap jumlah daun per tanaman diperoleh pada penggunaan anakan alam dengan tinggi 31-40 cm karena dapat menghasilkan jumlah daun per tanaman tertinggi walaupun tidak berbeda nyata dengan penggunaan anakan alam dengan tinggi 21-30 cm. Sedangkan apabila menggunakan anakan alam dengan ukuran lebih pendek (1-10 cm dan 11-20 cm) maka akan berpengaruh terhadap penurunan jumlah daun per tanaman secara nyata.



Gambar 4. Diagram Batang untuk Berat Kering Tanaman Akibat Perlakuan Tinggi Anakan Alam

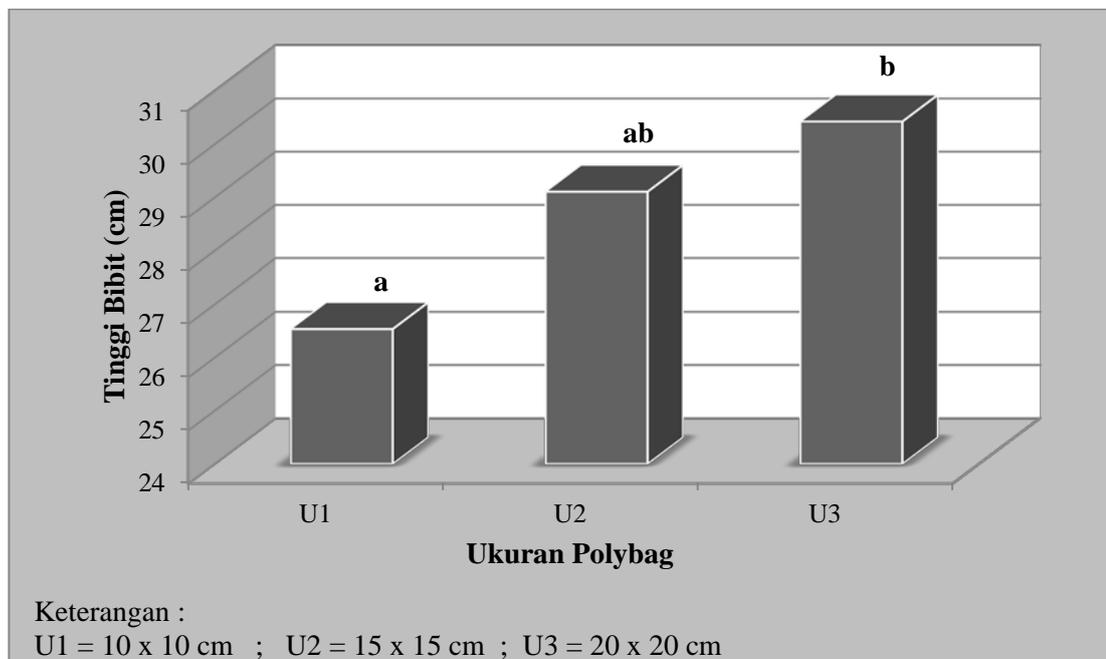
Gambar 4 memperlihatkan bahwa pengaruh terbaik terhadap berat kering tanaman diperoleh pada penggunaan anakan alam dengan tinggi 31-40 cm karena dapat menghasilkan berat kering tanaman tertinggi. Sedangkan apabila menggunakan anakan alam dengan ukuran lebih pendek (1-10 cm, 11-20 cm, dan 21-30 cm) maka akan berpengaruh terhadap penurunan berat kering tanaman secara nyata.

Berdasarkan uraian tersebut di atas dapat dikatakan bahwa pembibitan pusa menggunakan anakan alam dengan tinggi 31-40 adalah terbaik karena dapat menghasilkan tinggi bibit tertinggi, diameter batang terbesar, jumlah daun per tanaman terbanyak, dan berat kering tanaman terberat. Hal ini diduga karena anakan alam dengan ukuran yang lebih besar cenderung lebih siap untuk beradaptasi dan tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan anakan alam yang lebih kecil, karena anakan yang lebih besar umumnya lebih sehat sehingga kemampuan untuk

menghadapi perubahan lingkungan lebih tinggi daripada anakan berukuran lebih kecil (Hendromono, 2007). Menurut Mulyana (2010) tinggi tanaman ≥ 30 cm sudah memiliki ketahanan terhadap hama dan penyakit, pertumbuhan tanaman sudah seimbang dan telah melalui proses aklimatisasi. Selain itu, tinggi tanaman ≥ 30 cm, mempunyai biomassa yang lebih besar, maka mempunyai persediaan air yang lebih banyak dan lebih tahan terhadap kekeringan.

2. Pengaruh Ukuran Polybag terhadap Pertumbuhan Bibit Pusa

Berdasarkan Gambar 5 diketahui bahwa pengaruh terbaik terhadap tinggi bibit pusa diperoleh pada penggunaan polybag berukuran besar (20 x 20 cm) karena dapat menghasilkan tinggi bibit pusa yang tertinggi. Sedangkan jika menggunakan polybag berukuran sedang (15 x 15 cm) akan menghasilkan tinggi bibit yang lebih rendah dibanding polybag berukuran besar. Selanjutnya jika menggunakan polybag berukuran kecil (10 x 10 cm) akan menghasilkan tinggi bibit pusa yang terendah. Hal ini membuktikan bahwa semakin besar ukuran polybag yang digunakan dalam pembibitan pusa maka akan semakin tinggi bibit pusa yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena dengan menggunakan kantong plastik yang lebih besar akar bibit pusa akan berkembang lebih baik. Hasil ini dapat dibuktikan dengan nilai berat kering total yang lebih besar (Tabel 2).



Gambar 5. Diagram Batang untuk Tinggi Bibit Akibat Perlakuan Ukuran Polybag

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Sutherland dan Day (1988) yang menunjukkan bahwa penggunaan wadah dengan ukuran 3 kali lebih besar akan meningkatkan pertumbuhan tanaman *Picea glauca*, *Pinus mariana*, dan *Pinus banksiana* sebesar 72 - 360 %. Hasil penelitian Endean dan Carlson (1975) juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan linier positif antara penambahan volume wadah dengan tinggi bibit dan biomas pada tanaman *Pinus contorta* dan juga pada *Grevillea robusta* (Misra dan Jaidwal, 1993).

3. Pengaruh Interaksi terhadap Pertumbuhan Pusp

Hasil uji BNJ menunjukkan bahwa interaksi antara perlakuan tinggi anakan alam dan ukuran polybag berpengaruh nyata hanya terhadap nisbah pucuk-akar. Hasil uji BNJ (Tabel 3) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi berbeda pada setiap taraf perlakuan. Pada taraf U_1 (10 x 10 cm), pengaruh interaksi terbaik diperoleh pada tinggi anakan alam 1-10 cm (U_1T_1) karena dapat meningkatkan nisbah pucuk-akar secara nyata. Begitu pula pada taraf U_2 (15 x 15 cm), pengaruh interaksi terbaik diperoleh pada tinggi anakan alam 1-10 cm (U_2T_1) karena dapat meningkatkan nisbah pucuk-akar secara nyata. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan anakan alam dengan tinggi 1-10 cm dan penggunaan polybag dengan ukuran 10 x 10 cm (U_1T_1) serta penggunaan anakan alam dengan tinggi 1-10 cm dan penggunaan polybag dengan ukuran 15 x 15 cm (U_2T_1) mampu bekerjasama antarfaktor tersebut sehingga dapat menghasilkan nisbah pucuk akar secara optimal. Sedangkan pada taraf U_3 (20 x 20 cm), tidak ada pengaruh interaksi terbaik karena pengaruh tinggi anakan pada taraf U_3 tidak nyata.

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa bibit pusp akan menghasilkan nisbah pucuk – akar terbaik yaitu rata-rata 2,68 jika pada pembibitan pusp menggunakan anakan alam dengan tinggi 1-10 cm dan menggunakan polybag dengan ukuran 10 x 10 cm. Selain itu, bibit pusp juga akan menghasilkan nisbah pucuk – akar terbaik yaitu rata-rata 3,65 jika pada pembibitan pusp menggunakan anakan alam dengan tinggi 1-10 cm dan menggunakan polybag dengan ukuran 15 x 15 cm.

Pada taraf T_1 (1-10 cm), pengaruh interaksi terbaik diperoleh pada polybag berukuran 10 x10 cm (U_1T_1) karena pada taraf ini penggunaan polybag berukuran

kecil tersebut (10x10 cm) dapat menghasilkan nisbah pucuk-akar yang tidak berbeda nyata dengan penggunaan polybag berukuran sedang (15x15 cm). Sedangkan pada taraf T₂, T₃, dan T₄, pengaruh ukuran polybag tidak nyata sehingga tidak ada pengaruh interaksi terbaik terhadap nisbah pucuk – akar. Ini berarti bahwa pada taraf tersebut masing-masing faktor bekerja sendiri-sendiri sehingga tidak terjadi interaksi.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, dapat dikatakan bahwa bibit puspa akan memberikan nisbah pucuk – akar terbaik yaitu rata-rata 2,68 jika pada pembibitan puspa menggunakan anakan alam puspa dengan tinggi 1-10 cm dan menggunakan polybag berukuran 10 x 10 cm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Perlakuan tinggi anakan alam berpengaruh terhadap tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun per tanaman, dan berat kering tanaman. Pengaruh terbaik diperoleh pada penggunaan anakan alam dengan tinggi 31-40 cm karena dapat menghasilkan bibit tertinggi yaitu 46,48 cm, diameter batang terbesar yaitu 0,78 mm, jumlah daun terbanyak yaitu 9,38 lembar, berat kering tanaman terberat yaitu 7,03 g.
2. Perlakuan ukuran polybag berpengaruh hanya terhadap tinggi bibit. Pengaruh terbaik diperoleh pada penggunaan polybag dengan ukuran 20 x 20 cm karena dapat menghasilkan bibit tertinggi yaitu 30,43 cm
3. Interaksi antara tinggi anakan alam dan ukuran polybag berpengaruh hanya terhadap nisbah pucuk – akar. kombinasi terbaiknya adalah tinggi anakan alam 1-10 cm dan ukuran polybag 10x10 cm serta tinggi anakan 1-10 cm dan ukuran polybag 15x15 cm ; pada taraf uk.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1989. Atlas Kayu Indonesia. Jilid II. Aburahim Martawijaya, Iding Karta Sudjana, Kosasi Kadir, Soewanda Among Prawira. Balai Penelitian Hasil Hutan 1989
- Bramasto, Y., M. Zanzibar, E. Pujiastuti, S. Mokodompit, dan Nurhasybi, 2015. *Trees of the City*. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan, Badan Penelitian Pengembangan dan Inovasi, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Wilayah Jawa Barat, Banten, dan DKI Jakarta

- Endean, F. And L.W. Carlson.1975. *The Effect of Rooting Volume on the Early Growth of Lodgepole Pine Seedlings*. Canadian Jurnal of Forest Research . 5, 55-60.
- Gaspersz, V., 1991. *Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan*. Bandung,Tarsito. 623 hal.
- Hendromono, 2007. *Teknik Pembibitan Eboni dari Anakan Hasil Permudaan Alam*. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman. Vol.4 No.2, Agustus 2007, 069 – 118
- Jumani, dan MP. Biantary, 2014. *Inventarisasi Distribusi Tegakan Puspa (Schima Wallichii Korth) Pada Berbagai Kelerengan di Kebun Raya Unmul Samarinda*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda.
- Misra, .K. and H. R. Jaiswal,. 1993. *Effect Size of Polythene Bags and Potting Mixure on the Survival and Growth of Silver Oak (Grevillia robusta Parker) Seedlings*. Indian Forester 119:, 940-943.
- Mulyana D, Asmarahman C. 2010. *7 Jenis Kayu Penghasil Rupiah*. Jakarta (ID): Agromedia Pustaka.
- Nurhayadi, R., 2013. *Kehadiran Semai Alam Jenis Puspa (Schima wallicii) di Sekitar Pohon Induk di Areal Kebun Raya Unmul Samarinda*. Buletin Loupe Vol. 10 Nomor 2 Desember 2013
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie, 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika : Suatu Pendekatan Biometrik*. Terjemahan Bambang Sumantri (IPB). Jakarta, PT Gramedia, 748 hal.
- Sugandi, E. dan Sugiarto, 1994. *Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi* Yogyakarta, Offset. 236 hal.
- Sutherland, S.C. and R.I.Day. 1988. *Container Voleme Effects Survival and Growth of White Spruce, Black Spruce and Jack Pine Seedlings : a Literature Review*: Nothern Journal of Applied Forestry. 5, 185-189
- Widodo A. 2003. *Permasalahan dan Pengendalilan Kebakaran Hutan di Indonesia. Review Hasil Litbang*. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Departemen Kehutanan