



POLA DISTRIBUSI DIAMETER TANAMAN BALANGERAN (*Shorea balangeran*) DI LAHAN RAWA GAMBUT PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

Cakra Birawa dan Wahyudi

Jurusan Kehutanan, Faperta, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya 73111
Kalimantan Tengah-INDONESIA.

ABSTRACK

Balangeran is the commercial species and it grow well at the peat swam forest, initially. Conservation and cultivation of balangeran (*Shorea balangeran* Korth. Burck.) plant at the peat swamp land is the correct action with the reason this species is included the critically endangered species at the short future. This research was aimed to know the normality of balangeran growth that planted at the peat swamp land using the distribution of diameter approach. The research was conducted at the arboretum area of Plantation and Forestry Office, Pulang Pisau District, Central Kalimantan Province, Forestry Research Agency of Banjarbaru-KHDTK Tumbang Nusa and community balangeran plants. Plants of balangeran with age class namely 2, 3, 4, 5, 7, 8, 13, and 17 years old, with spacing of plants of 3 m x 6 m, were measured their diameter respectively, using census method, in order to collect the distribution of balangeran plants diameter. Research result showed that the diameter distribution of balangeran plants at the 2, 3, 4, 5, 7, 8, 13, and 17 years old are normaly with their graphics are similar with bell-parabolic, with polynomial models are $D_2= 6.818,2x^4 - 11.131x^3 + 5.700x^2 - 943,3x + 50$; $D_3= 5,8589x^3 - 33,24x^2 + 57,46x - 26,795$; $D_4= 0,1377x^4 - 2,9506x^3 + 19,355x^2 - 37,996x + 22,583$; $D_5= 0,0012x^6 - 0,0543x^5 + 0,9671x^4 - 8,2095x^3 + 32,268x^2 - 46,598x + 27,5$; $D_7= 0,0743x^4 - 1,4757x^3 + 8,0073x^2 - 6,4427x + 0,3333$; $D_8= 0,158x^3 - 3,4854x^2 + 20,256x - 10,475$; $D_{13}= -0,0042x^4 + 0,1642x^3 - 2,1947x^2 + 10,713x - 8,4965$ dan $D_{17}= -0,7857x^2 + 2,6143x + 7,6$ respectively.

Keywords: Balangeran, diameter, distribution, normaly, parabolic.

PENDAHULUAN

Pohon balangeran (*Shorea balangeran* Korth. Burck) adalah jenis endemik termasuk suku Dipterocarpaceae yang tumbuh secara alami pada daerah rawa gambut di Kalimantan Tengah, Bangka dan Belitung (DNPI, 2012; Rahmanto, 2012; Wibisono dkk, 2005). Kayu balangeran juga memiliki manfaat ekonomi dan nilai ekologi yang sangat baik karena kayunya memiliki harga jual

tinggi (Martawijaya, dkk, 1989; Setyo, dkk, 2012), memiliki peranan yang besar dalam mempertahankan keberlanjutan ekosistem hutan rawa gambut (Rachmanadi, 2012; Sampang, 2015; Yuwati dkk, 2013). Pohon balangeran termasuk dalam kategori kritis (*critically endangered*) menurut *International Union for Conservation of Nature (IUCN)* yaitu spesies yang menghadapi risiko kepunahan sehingga diperlukan adanya konservasi yang baik serta upaya

pengembangan jenis tersebut melalui kegiatan rehabilitasi maupun pembangunan hutan tanaman produksi (Atmoko, 2011).

Pohon balangeran kini semakin langka dan sulit ditemukan di habitatnya. Kelangkaan jenis ini disebabkan kebakaran hutan dan lahan, pencurian kayu, dan belum adanya upaya yang signifikan untuk melestarikan jenis ini (Balitan, 2012; Sampang, 2015). Beberapa instansi telah melakukan upaya budidaya jenis ini seperti Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah, Balai Penelitian Kehutanan (BPK) Banjarbaru Unit KHDTK Tumbang Nusa serta beberapa anggota masyarakat.

Distribusi diameter tanaman merupakan salah satu indikator untuk menilai kenormalan sebaran pohon (Bukhart, 2003; Hauhs *et al.* 2003; Radonja *et al.*, 2003). Distribusi diameter pohon-pohon pada hutan alam campuran membentuk pola huruf J terbalik, yang menunjukkan bahwa makin besar ukuran diameter pohon maka semakin sedikit jumlahnya, sedangkan distribusi diameter pohon-pohon pada hutan tanaman (hutan monokultur) membentuk pola lonceng parabolik dengan jumlah pohon terbesar berada dalam kisaran diameter pertengahan (Hauhs *et al.* 2003; Prijanto, 2006, Wahyudi, 2011). Distribusi diameter dapat digunakan untuk mengetahui posisi tegakan hutan dalam rangka penilaian kuantitas pohon dalam luasan tertentu. Data ini diperlukan untuk keperluan perawatan sampai pemanenan tanaman. Distribusi diameter dapat menentukan bentuk perlakuan yang diberikan pada suatu tegakan. Distribusi diameter pohon menjadi penting ketika jenis yang ditanam diperuntukan untuk kayu pertukangan, karena dapat menunjukkan besar proporsi kayu yang

dapat diolah (Lampiran Permenhut No. 34 tahun 2007). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kenormalan pertumbuhan tanaman balangeran melalui pendekatan distribusi diameternya.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan pada lokasi tanaman balangeran di Dinas Perkebunan dan Kehutanan Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah, Balai Penelitian Kehutanan (BPK) Banjarbaru Unit KHDTK Tumbang Nusa serta beberapa anggota masyarakat di Kabupaten Pulang Pisau. Semua tanaman yang terbagi dalam 8 (delapan) kelas umur diukur diameter (dbh) secara sensus. Luas areal penanaman balangeran secara keseluruhan berjumlah 20 ha. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Pebruari 2017.

Prosedur Penelitian

1. Menentukan populasi tanaman balangeran pada kelas umur tanaman 2 tahun, 3 tahun, 4 tahun, 5 tahun, 7 tahun, 8 tahun, 13 tahun dan 17 tahun. Setiap populasi berisi tanaman balangeran sebanyak 250-1.200 tanaman yang ditanam dengan jarak tanam 3 m x 6 m.
2. Melakukan pengukuran diameter (dbh) terhadap semua pohon pada 8 (delapan) kelas umur secara sensus (intensitas sampling 100%)
3. Melakukan analisis distribusi diameter (dbh) tanaman balangeran pada 8 (delapan) kelas umur tersebut.

Analisis Data

Pola distribusi diameter tanaman pada hutan seumur yang normal membentuk lonceng parabolik dengan persamaan polinomial (Hauhs *et al.* 2003; Prijanto, 2006, Wahyudi, 2011), sebagai berikut:

$$y = c_1 + c_2x + c_3x^2$$

dimana: y = jumlah pohon per ha; x = diameter (cm); c_1, c_2, c_3 = konstanta

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi diameter adalah sebaran diameter pada saat tanaman mencapai umur tertentu. Distribusi diameter pada hutan tanaman atau hutan monokultur atau hutan seumur (*evenaged forest*) membentuk grafik sebaran normal menyerupai lonceng parabolik sedangkan pada hutan campuran atau hutan tidak seumur (*unaged forest*) membentuk huruf J terbalik (Hauhs *et al.* 2003; Prijanto, 2006, Wahyudi, 2011).

Distribusi diameter dapat digunakan untuk mengetahui posisi tegakan hutan dalam rangka penilaian kuantitas pohon dalam luasan tertentu. Data ini ini diperlukan untuk keperluan perawatan sampai pemanenan tanaman. Sebaran diameter dapat menentukan bentuk perlakuan yang diberikan pada tegakan. Distribusi diameter pohon menjadi penting ketika jenis yang ditanam diperuntukan untuk kayu pertukangan, karena dapat menunjukkan besar proporsi kayu yang dapat diolah (Lampiran Permenhut No. 34 tahun 2007).

Uji normalitas

Berdasarkan uji kenormalan, semua data hasil pengukuran tanaman balangeran (*Shorea balangeran* Korth. Burck) di lapangan menunjukkan sebaran yang normal. Dalam uji normalitas dilakukan perbandingan data hasil pengamatan (data empirik) dengan data yang berdistribusi normal (data teoritik) yang memiliki rata-rata dan standar deviasi yang sama dengan data empirik (Pollet dan Nasrullah, 1994). Pengujian dilakukan dengan menggunakan statistik uji Kolmogorov-Smirnov (taraf signifikasi (α) = 0,05). Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji normalitas distribusi diameter balangeran

No	Umur Tanaman (Tahun)	Asymp. Sig. (2-tailed)	Hasil Uji
1	2	0,060	terima H ₀ (p > 0,05)
2	3	0,899	terima H ₀ (p > 0,05)
3	4	0,630	terima H ₀ (p > 0,05)
4	5	0,127	terima H ₀ (p > 0,05)
5	7	0,374	terima H ₀ (p > 0,05)
6	8	0,233	terima H ₀ (p > 0,05)
7	13	0,266	terima H ₀ (p > 0,05)
8	17	0,541	terima H ₀ (p > 0,05)

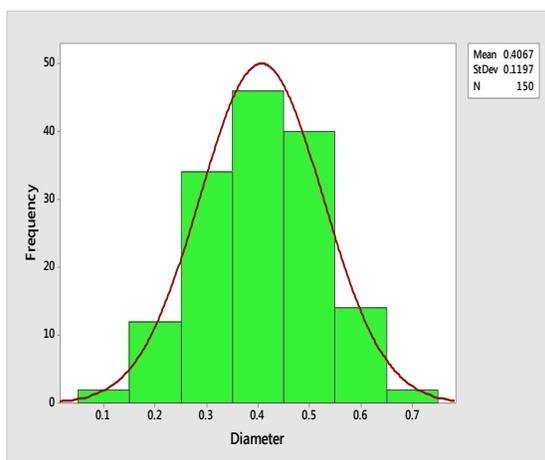
Sumber : Data yang diolah, 2016.

Berdasarkan Tabel 1, semua tanaman yang terbagi dalam 8 (delapan) kelas umur mempunyai distribusi normal. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman balangeran pada lahan rawa gambut cukup baik. Kawasan hutan dan lahan rawa gambut memang habitat yang baik bagi pertumbuhan jenis balangeran (Rahmanto, 2012; Sampang, 2015, Wibisono dkk, 2006), sehingga penanaman jenis balangeran pada lahan seperti ini akan menghasilkan pertumbuhan yang baik. Menurut

Martawijaya *dkk.*, (1989), tanaman balangeran dapat tumbuh dengan baik pada lahan tropis basah yang sewaktu-waktu tergenang air, di rawa atau di pinggir sungai, pada tanah berpasir, tanah gambut atau tanah liat dengan tipe curah hujan A-B pada ketinggian 0-100 m dpl. Menurut Sampang (2015), balangeran merupakan jenis penting penyusun hutan rawa gambut pada tipologi *riverine forest* hingga hutan rawa campuran (*mixed-swamp forest*). Balangeran juga dapat bertahan dan tumbuh dengan baik pada kondisi genangan sedang yang dipengaruhi air sungai (*moderately flooded*) (Wibisono *dkk.*, 2005; Yuwati *dkk.*, 2013).

Distribusi diameter

Distribusi diameter tanaman balangeran umur 2 tahun disajikan dalam Gambar 1, yang dapat menunjukkan kisaran diameter tanaman terbanyak adalah 0,3 cm sampai 0,5 cm dengan titik puncaknya 0,4 cm, artinya diameter terbanyak pada tanaman balangeran berumur 2 tahun adalah 0,4 cm atau pada diameter pertengahan.

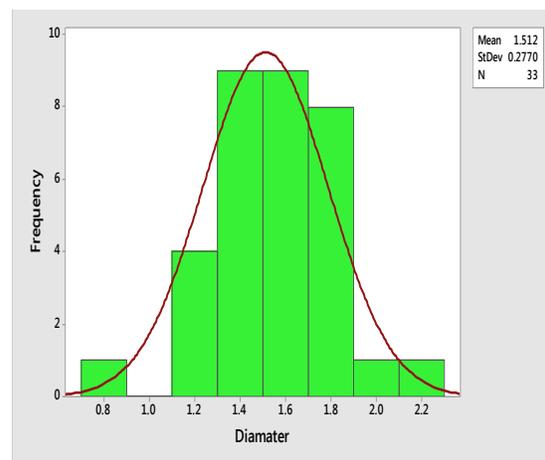


Gambar 1. Sebaran diameter tanaman balangeran umur 2 tahun

Diameter di bawah dan di atas rentang tersebut berjumlah sedikit. Sebaran diameter pada tanaman balangeran berumur 1 tahun membentuk persamaan $D2 = 6.818,2x^4 - 11.131x^3 + 5.700x^2 - 943,3x + 50$.

Berdasarkan grafik distribusi tanaman balangeran pada kelas umur 2 dapat diketahui bahwa pertumbuhan tanaman ini berada pada kelompok pertumbuhan lambat dengan persentase 32%, kelompok pertumbuhan sedang dengan persentase 57,3% dan pertumbuhan cepat dengan persentase 10,7%.

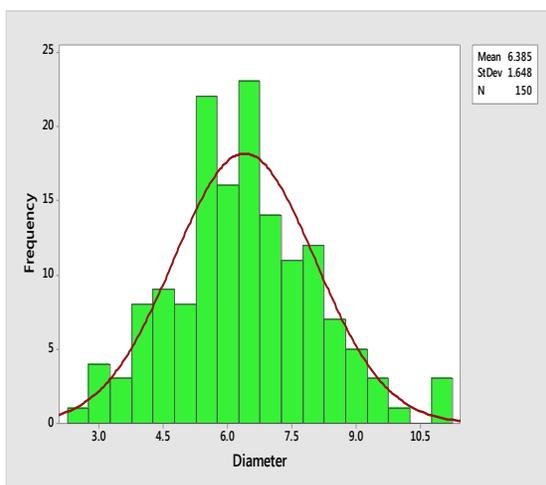
Pada Gambar 2 disajikan sebaran diameter tanaman balangeran berumur 3 tahun yang menunjukkan kisaran diameter tanaman terbanyak adalah 1,2 cm sampai 1,8 cm dengan titik puncaknya 1,4 cm dan 1,6 cm, artinya diameter terbanyak pada tanaman balangeran berumur 3 tahun adalah 1,4 cm dan 1,6 cm. Diameter di bawah dan di atas rentang tersebut berjumlah sangat kecil. Sebaran diameter pada tanaman balangeran berumur 3 tahun membentuk persamaan $D3 = 5,8589x^3 - 33,24x^2 + 57,46x - 26,795$.



Gambar 2. Sebaran diameter tanaman balangeran umur 3 tahun

Berdasarkan grafik distribusi tanaman balangeran pada kelas umur 3 dapat diketahui bahwa pertumbuhan tanaman berada pada kelompok pertumbuhan lambat (30,30 %), pertumbuhan sedang (63,64 %), dan pertumbuhan cepat (6,06 %).

Pada Gambar 3 disajikan sebaran diameter tanaman balangeran berumur 4 tahun. Gambar tersebut menunjukkan kisaran diameter tanaman terbanyak adalah 4,5 cm sampai 7,5 cm dengan titik puncaknya 6,5 cm, artinya diameter terbanyak pada tanaman balangeran berumur 3 tahun adalah 6,5 cm. Diameter di bawah dan di atas rentang tersebut berjumlah sangat kecil. Sebaran diameter pada tanaman balangeran berumur 4 tahun membentuk persamaan $D4 = 0,1377x^4 - 2,9506x^3 + 19,355x^2 - 37,996x + 22,583$.

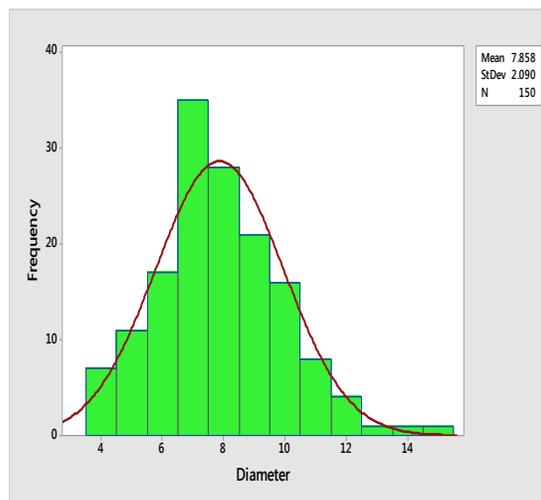


Gambar 3. Sebaran diameter tanaman balangeran umur 3 tahun

Berdasarkan grafik distribusi tanaman balangeran pada kelas umur 4 dapat diketahui bahwa pertumbuhan balangeran berada pada kelompok pertumbuhan lambat sebesar (22%),

kelompok pertumbuhan sedang (64%) dan kelompok pertumbuhan cepat (14%).

Pada Gambar 4 disajikan sebaran diameter tanaman balangeran berumur 5 tahun, di mana kisaran diameter tanaman terbanyak adalah 6 cm sampai 10 cm dengan titik puncaknya 8 cm, artinya diameter terbanyak pada tanaman balangeran berumur 5 tahun adalah 8 cm. Diameter di bawah dan di atas rentang tersebut berjumlah sangat kecil. Sebaran diameter pada tanaman balangeran berumur 5 tahun membentuk persamaan $D5 = 0,0012x^6 - 0,0543x^5 + 0,9671x^4 - 8,2095x^3 + 32,268x^2 - 46,598x + 27,5$.

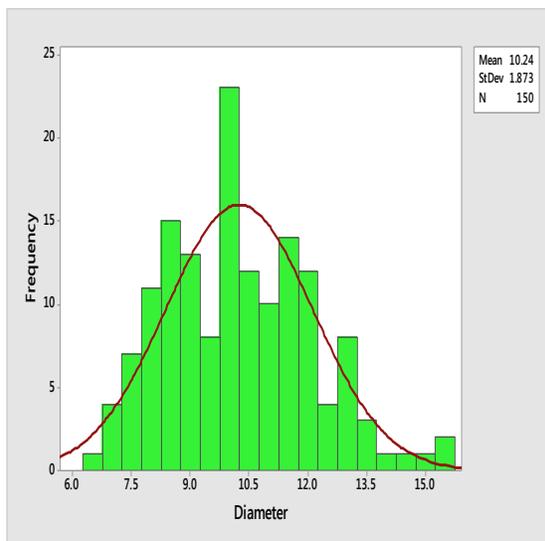


Gambar 4. Sebaran diameter tanaman balangeran umur 5 tahun

Berdasarkan grafik distribusi tanaman balangeran pada kelas umur 5 dapat diketahui bahwa pertumbuhan tanaman berada pada kelompok pertumbuhan lambat (54,67 %), pertumbuhan sedang (38,67 %) dan pertumbuhan cepat (6,67 %).

Pada Gambar 5 disajikan sebaran diameter tanaman balangeran (*Shorea balangeran* Korth. Burck) berumur 7 tahun. Gambar tersebut menunjukkan

kisaran diameter tanaman terbanyak adalah 8 cm sampai 12 cm dengan titik puncaknya 10 cm, artinya diameter terbanyak pada tanaman balangeran berumur 7 tahun adalah 10 cm. Diameter di bawah dan di atas rentang tersebut berjumlah sangat kecil. Sebaran diameter pada tanaman balangeran (*Shorea balangeran* Korth. Burck) berumur 7 tahun membentuk persamaan $D_6 = 0,0743x^4 - 1,4757x^3 + 8,0073x^2 - 6,4427x + 0,3333$.

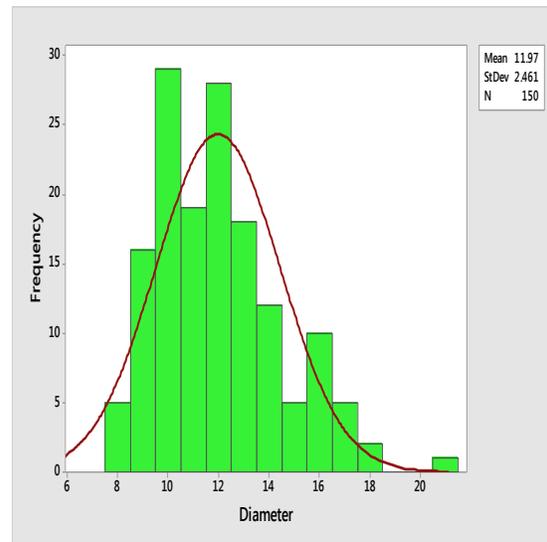


Gambar 5. Sebaran diameter tanaman balangeran umur 7 tahun

Berdasarkan grafik distribusi tanaman balangeran pada kelas umur 7 dapat diketahui bahwa pertumbuhan tanaman balangeran berada pada kelompok pertumbuhan lambat (34,67 %), pertumbuhan sedang (52,67 %) dan pertumbuhan cepat (12,67 %).

Pada Gambar 6 disajikan sebaran diameter tanaman balangeran berumur 8 tahun. Gambar tersebut menunjukkan kisaran diameter tanaman terbanyak adalah 9 cm sampai 14 cm dengan titik puncaknya 12 cm; artinya diameter

terbanyak pada tanaman balangeran berumur 8 tahun adalah 12 cm. Diameter di bawah dan di atas rentang tersebut berjumlah sangat kecil. Sebaran diameter pada tanaman balangeran berumur 8 tahun membentuk persamaan $D_7 = 0,158x^3 - 3,4854x^2 + 20,256x - 10,475$.

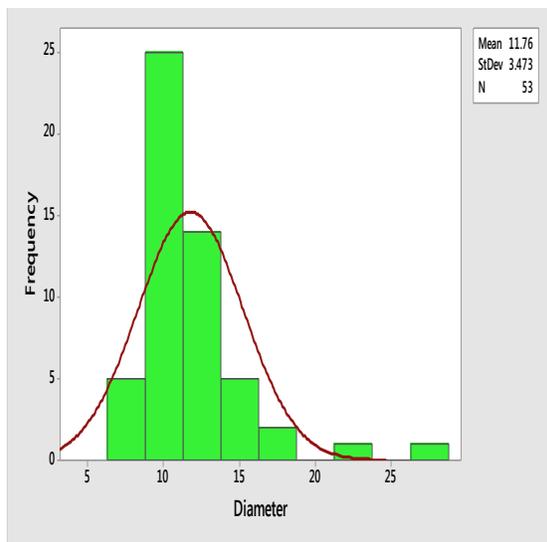


Gambar 6. Sebaran diameter tanaman balangeran umur 8 tahun

Berdasarkan grafik distribusi tanaman balangeran pada kelas umur 8 dapat diketahui bahwa pertumbuhan berada pada kelompok pertumbuhan lambat (58 %), pertumbuhan sedang (36,67 %) dan pertumbuhan cepat (5,33 %).

Pada Gambar 7 disajikan sebaran diameter tanaman balangeran berumur 13 tahun. Gambar menunjukkan kisaran diameter tanaman terbanyak adalah 9 cm sampai 14 cm dengan titik puncaknya 12 cm artinya diameter terbanyak pada tanaman balangeran berumur 13 tahun adalah 12 cm. Diameter di bawah dan di atas rentang tersebut berjumlah sangat kecil. Sebaran diameter pada tanaman balangeran berumur 13 tahun membentuk

persamaan $D12 = -0,0042x^4 + 0,1642x^3 - 2,1947x^2 + 10,713x - 8,4965$.

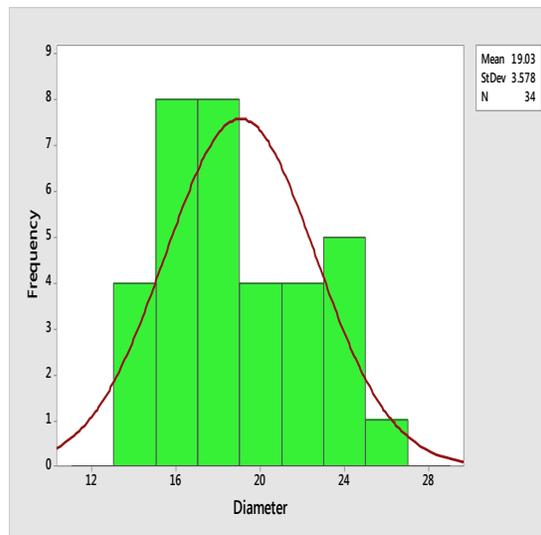


Gambar 7. Sebaran diameter tanaman balangeran umur 13 tahun

Berdasarkan grafik distribusi tanaman balangeran pada kelas umur 13 dapat diketahui bahwa pertumbuhan berada pada kelompok pertumbuhan lambat (77,36 %), pertumbuhan sedang (18,87 %) dan pertumbuhan cepat (3,77 %). Pola sebaran diameter tanaman berumur 13 tahun menyerupai pola sebaran diameter tanaman umur 8 tahun, karena kelompok tanaman umur 13 tahun mendapat perawatan yang relatif kurang intensif dibanding tanaman berumur 8 tahun.

Pada Gambar 8 disajikan sebaran diameter tanaman balangeran berumur 17 tahun. Gambar tersebut menunjukkan kisaran diameter tanaman terbanyak adalah 15 cm sampai 19 cm dengan titik puncaknya 16 – 19 cm; artinya diameter terbanyak pada tanaman balangeran berumur 17 tahun adalah 16-19 cm. Diameter di bawah dan di atas rentang tersebut berjumlah sangat kecil. Sebaran

diameter pada tanaman balangeran berumur 17 tahun membentuk persamaan $D16 = -0,7857x^2 + 2,6143x + 7,6$.



Gambar 8. Sebaran diameter tanaman balangeran umur 17 tahun

Berdasarkan grafik distribusi tanaman balangeran pada kelas umur 17 dapat diketahui bahwa pertumbuhan tanaman balangeran berada pada kelompok pertumbuhan lambat (44,12%), pertumbuhan sedang (35,29 %) dan pertumbuhan cepat (20,59 %).

Berdasarkan pengelompokan tingkat pertumbuhan tanaman balangeran, dapat dilihat bahwa setiap kelompok tanaman (tegakan) dalam setiap kelas umur memiliki tingkat pertumbuhan yang berbeda, yaitu kelompok pertumbuhan lambat, sedang dan cepat. Hal ini sependapat dengan Wahyudi dan Panjaitan (2011) bahwa tingkat pertumbuhan setiap individu pohon dalam tegakan hutan, baik tegakan seumur (*even-aged stand forest*) maupun tidak seumur (*uneven-aged stand forests*) selalu berbeda. Distribusi diameter tanaman

merupakan salah satu indikator untuk menilai kenormalan sebaran pohon (Hauhs *et al.* 2003). Distribusi diameter pohon-pohon pada hutan alam campuran membentuk pola huruf J terbalik, yang menunjukkan bahwa makin besar ukuran diameter pohon maka semakin sedikit jumlahnya. Sedangkan distribusi diameter pohon-pohon pada hutan tanaman (hutan monokultur) membentuk pola lonceng parabolik dengan jumlah pohon terbesar berada dalam kisaran diameter pertengahan (Hauhs *et al.* 2003; Prijanto, 2006, Wahyudi, 2011).

Sering ditemukan adanya hutan tanaman seumur (*monoculture*) yang tumbuh pada kondisi tapak dan kerapatan yang relatif seragam, namun tetap dijumpai adanya perbedaan pola pertumbuhan pada masing-masing individu atau kelompok individu penyusun tegakan tersebut. Apabila jenis tanaman, kondisi lingkungan dan perlakuan silvikultur sama atau telah dianggap sama, maka perbedaan pola pertumbuhan pada masing-masing individu atau kelompok individu tersebut disebabkan oleh faktor genetik (Finkeldey, 1989), yang dikumulatikan dengan kondisi lingkungan sebagai akibat dinamika tegakan yang terbentuk kemudian (Wahyudi dan Panjaitan, 2011).

Fenomena adanya kelompok pertumbuhan berbeda dalam tegakan hutan seumur dapat dijadikan strategi untuk melakukan kegiatan penjarangan. Pohon-pohon yang dijarangi diprioritaskan berasal dari pohon-pohon yang masuk dalam kelompok pertumbuhan lambat. Fenomena ini juga dapat dijadikan acuan dalam kegiatan pemanenan tanaman pada akhir daur. Kelompok tanaman dengan pertumbuhan cepat diprediksi mempunyai diameter dan

tinggi yang lebih besar, menyusul kelompok pertumbuhan sedang.

KESIMPULAN

Distribusi diameter tanaman balangeran pada umur 2, 3, 4, 5, 7, 8, 13 dan 17 menyebar normal, sebagai indikator bahwa tanaman balangeran yang ditanam pada lahan rawa gambut telah tumbuh dengan cukup baik.

Distribusi diameter tanaman balangeran berumur 2, 3, 4, 5, 7, 8, 13 dan 17 membentuk grafik lonceng parabolik dengan persamaan $D1= 6.818,2x^4 - 11.131x^3 + 5.700x^2 - 943,3x + 50$; $D2= 5,8589x^3 - 33,24x^2 + 57,46x - 26,795$; $D3= 0,1377x^4 - 2,9506x^3 + 19,355x^2 - 37,996x + 22,583$; $D4= 0,0012x^6 - 0,0543x^5 + 0,9671x^4 - 8,2095x^3 + 32,268x^2 - 46,598x + 27,5$; $D6= 0,0743x^4 - 1,4757x^3 + 8,0073x^2 - 6,4427x + 0,3333$; $D7= 0,158x^3 - 3,4854x^2 + 20,256x - 10,475$; $D12= -0,0042x^4 + 0,1642x^3 - 2,1947x^2 + 10,713x - 8,4965$ dan $D16= -0,7857x^2 + 2,6143x + 7,6$.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmoko, T. 2011. Potensi Regenerasi dan Penyebaran *Shorea Balangeran* (Korth.) Burk di Sumber Benih Saka Kajang Kalimantan Tengah. Balai Penelitian Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam. Kalimantan Timur. Jurnal Penelitian Dipterokarpa. Vol 5 No. 2 : 21 – 36.

- Balitan. 2012. Lahan Gambut Indonesia : Pengertian, Istilah, Definisi dan Sifat Tanah Gambut. Jakarta. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian RI, Jakarta.
- Brown, S. 1997. Estimating biomass change of tropical forest a primer. FAO Forestry Paper No.134. FAO USA.
- Burkhardt, H.E. 2003. Suggestion for choosing an appropriate level for modelling forest stand. In Amaro A, Reed D, Soares P, editors. Modelling Forest System. CABI Publishing.
- DNPI. 2012. Ringkasan Eksekutif: Definisi Gambut di Indonesia - Menjembatani Ilmu untuk Kebijakan . Draft usulan edisi 3 Agustus 2012. Dewan Nasional Perubahan Iklim, Jakarta.
- Finkeldey R. 1989. An Introduction to Tropical Forest Genetic. Institute of Forest Genetics and Forest Tree Breeding, Goettingen, Germany.
- Hauhs M., F.J. Knauft., dan H. Lange. 2003. Algorithmic And Interactive Approaches To Stand Growth Modelling. In Amaro A, Reed D, Soares P, editors. Modelling Forest System. CABI Publishing.
- Martawijaya, A., I. Kartasujana, Ginting, 1989. Kayu perdagangan Indonesia. Sifat dan Kegunaanya. Badan Litbang Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Nyland. R.D. 1996. Silviculture Concepts and Applications. New York: McGraw Hill Companies, Inc.
- Pollet., A dan Nasrullah. 1994. Penggunaan Metode Statistika untuk Ilmu Hayati. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Prijanto P. 2016. Kajian Aspek Vegetasi dan Kualitas Tanah Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam Jalur. Studi Kasus di Areal PT Sari Bumi Kusuma, Kalimantan Tengah (Disertasi). Bogor: Program Pascasarjana IPB.
- Qirom, M. A., Supriyadi dan A. Susianto. 2013. Model Penduga Tinggi Dan Diameter Berdasarkan Umur Tanaman Jenis Balangeran Di Kalimantan Tengah. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian “30 Tahun BPK Banjarbaru dalam Pembangunan Kehutanan. Kementerian Kehutanan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan. 2014.ISBN : 978-602-17334-4-8: 84-94.
- Rachmanadi, D. 2012. Teknik Penanaman Balangeran. Hal 41-54. *Dalam* S. Tjuk, S. Hadi dan E. Savitri (ed). Budidaya *Shorea balangeran* di Lahan Gambut. Cetakan Pertama. Balai Penelitian Kehutanan, Kalimantan Selatan.
- Radonja. P.J., Koprivica. M.J., dan Lavadinovic. V.S. 2003. Modelling current annual height increment of young Douglas-fir stands at different site. In Amaro A, Reed D, Soares P, editors. *Modelling Forest System*. CABI Publishing.
- Rahmanto, B. 2012. Potensi jenis-jenis hama dan penyakit pada tanaman balangeran. Budidaya *Shorea balangeran* di Lahan Gambut. Kementerian Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Banjarbaru. 76-89.

- Sampang, 2015. Analisis Ketahanan Beberapa Jenis Tanaman terhadap Penggenangan di Lahan Rawa Gambut Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah. Tesis. Program Pasca Sarjana PSAL Universitas Palangka Raya. Tidak Dipublikasi.
- Setyo, R., Rusmana dan B. Leksono. 2012. Strategi Pemuliaan *Shorea balangeran* untuk penghasil Kayu Pertukangan. Hal 90-110 . *Dalam* S. Tjuk, S. Hadi dan E. Savitri (ed). *Budidaya Shorea balangeran di Lahan Gambut*. Cetakan Pertama. Balai Penelitian Kehutanan, Kalimantan Selatan.
- Subagyo H. 2006. Klasifikasi dan Penyebaran Lahan Rawa. Di dalam: Suriadikarta, D.A., U. Kurnia, Mamat H.S., W. Hartatik, D. Setyorini, editor. *Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa*. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor. Edisi ke-1;1-22.
- Wahyudi. 2011. Indonesian Tropical Forest, Biodiversity Conservation and Ecotourism Development. In the: *Proceeding of the International German Alumni Summer School of Biodiversity Management and Tourism Development*. Cuvillier Verlag Goettingen, Germany.
- Wahyudi dan S. Panjaitan, 2011. Model Pertumbuhan Diameter Tanaman Jabon (*Anthocephallus cadamba*). *Jurnal Bionatura Universitas Padjadjaran* Vol.15, No.1.
- Wibisono I. T. C., Siboro L., Suryadiputra I. N.N., 2005. *Panduan Rehabilitasi dan Teknik Silvikultur di Lahan Gambut*. Wetlands International
- Yuwati, T.W., Rachmanadi, D., Santosa, P. B dan Rusmana. 2013. 30 Tahun Balai Penelitian Kehutanan Banjarbaru : Kontribusi Pada Rehabilitasi Ekosistem Rawa Gambut. *Prosiding Ekspose Hasil Penelitian "30 Tahun BPK Banjarbaru dalam Pembangunan Kehutanan*. Kementerian Kehutanan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Pusat Litbang Peningkatan Produktivitas Hutan. 2014. ISBN : 978-602-17334-4-8: 48-59.