

KARAKTERISASI MORFOLOGI SUMBER BENIH TEGAKAN PINUS TERIDENTIFIKASI DI HUTAN PENDIDIKAN UNIVERSITAS HASANUDDIN

Muh. Restu¹ dan Gusmiaty²

^{1), 2)} Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin
Email : tueid@yahoo.com ; umyhody@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to investigate genetic diversity of identified pine stands at Unhas Extension Forest based on morphological markers. The methods used are observation and measurement of the variables leaves, stems and plant height. An analysis of data used the NTSYSpc program (Numerical Taxonomy and Multivariate System) version 2.0. The results showed that there are some morphological similarities such as the shape of the leaves (needles), the shape of the curve of the leaf tip (tapered), the shape of the curve of the leaf base (tapering), the shape of the leaf margins (flat), the color of top surface of the leaf (dark green), the color of lower surface of leaf (dark green), the state of the upper surface of the leaf (smooth), the state of the lower leaf surface (rough), bark texture (grooved), rod shape (square), and the shape of the canopy (cones) while the other variables showed a difference. The genetic diversity of individual spine based on morphological observations is low.

Keywords : *Morphological, Genetics, Diversity, Pine*

PENDAHULUAN

Pinus (*Pinus merkusii*) merupakan jenis asli tumbuhan tropis yang penyebarannya di wilayah Asia Tenggara terutama Indonesia, Thailand, Kamboja dan Vietnam. Jenis pohon ini mempunyai bermacam-macam nama daerah, misalnya Damar Batu, Huyam, Kayu Sala, Sugi, Tusam (Sumatera, Pinus (Jawa) dan lain-lain (Darwo dan Sugiarti, 2008). Pinus juga selama ini dikenal sebagai pohon pioner. Kepioneran pinus ini dinyatakan dalam batas kemampuannya dalam

tumbuh baik pada suatu lahan dengan kesuburan rendah, dimana tumbuhan hutan jenis komersial lainnya tidak mampu tumbuh dengan baik. Oleh karena itu, tumbuhan ini juga sering digunakan sebagai jenis tumbuhan reboisasi (Purwanto, 1994).

Kawasan Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin memiliki luas hutan alam sebesar 512 Ha atau sekitar 39% dari luas hutan pendidikan tersebut (luas 1300 Ha). Sebagian besar dari kawasan ini pada awalnya berupa padang rumput. Pengembangan jenis Pinus di

Hutan Pendidikan dimulai sejak tahun 1970/1971 dengan kegiatan reboisasi sehingga kawasan ini menjadi hijau. Tanaman pinus di Hutan Pendidikan menyebar dari bagian Selatan hingga ke bagian Utara dengan jumlah yang lebih sedikit di bagian Utara.

Tegakan pinus di hutan pendidikan merupakan tegakan yang telah ditetapkan sebagai tegakan benih teridentifikasi. Tegakan ini merupakan salah satu sumber benih tanaman pinus di Sulawesi Selatan. Pengelolaan tegakan pinus yang ada di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin memerlukan informasi dan data yang lengkap tentang identifikasi keragaman dengan cara karakterisasi, baik pada tingkat molekuler maupun secara morfologi yang berguna untuk mengidentifikasi keragaman genetik dalam populasi tanaman pinus. Identifikasi dan karakterisasi pinus secara lengkap sangat diperlukan bagi upaya konservasi plasma nutfah dalam hal ini jenis pinus dan sebagai landasan dalam kegiatan pemuliaan pohon untuk pengembangan varietas unggul baru.

Karakterisasi pada tingkat morfologi diperlukan terutama untuk keperluan identifikasi fenotipe. Keragaman genetik antara individu atau populasi dapat diduga dengan menggunakan penanda morfologi (Garcia, *et al.*, 1998 ; Marzuki, dkk., 2008). Identifikasi keragaman dengan cara karakterisasi akan menghasilkan data berisi informasi tentang sifat-sifat dari karakter morfologis seperti bentuk daun, warna daun, panjang daun, warna kulit batang, bentuk batang dan sebagainya. Karakterisasi morfologi lebih mudah dilakukan daripada karakterisasi molekuler karena hanya sifat-sifat atau

karakter yang diamati nampak secara jelas.

Studi genetik tegakan pinus teridentifikasi di Hutan Pendidikan berdasarkan penanda morfologi belum pernah dilakukan sehingga untuk memperoleh informasi atau gambaran yang lengkap dari karakter genetik pinus yang tumbuh, maka pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keragaman genetik tegakan pinus teridentifikasi di Hutan Pendidikan berdasarkan perbedaan fenotif yang muncul.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Juli 2014. Analisis karakterisasi morfologi akan dilaksanakan di Hutan Pendidikan Unhas dan Laboratorium Silvikultur Unit Bioteknologi Universitas Hasanudin Makassar.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian karakterisasi morfologi tegakan pinus ini adalah ini adalah pita ukur, jangka sorong (*caliper*), meteran rol, Haga meter, *tally sheet*, kamera (digital), gunting tanaman, pisau, tali plastik, mistar, Buku MSCC dan alat tulis menulis.

Pelaksanaan Penelitian

Pengamatan dan pengukuran dilakukan terhadap variabel daun, batang dan tinggi tanaman. Parameter pengamatan yang digunakan pada penelitian ini didasarkan pada literatur pengembangan sistem informasi *Tropical Fruit Descriptors* (IBPGR, 1980) yang dimodifikasi, dan metode Suketi (1994) dalam Yunita (2009), meliputi :

1. Bentuk Daun (BD)
2. Bentuk Lekukan Ujung Daun (BLUD)
3. Bentuk Lekukan Pangkal Daun (BLPD)
4. Bentuk Tepi Daun (BTD)
5. Warna Permukaan Atas Daun (WPAD)
6. Warna Permukaan Bawah Daun (WPBD)
7. Keadaan Permukaan Atas Daun (KPAD)
8. Keadaan Permukaan Bawah Daun (KPBD)
9. Panjang Daun (PD)
10. Tekstur Kulit Batang (TKB)
11. Warna Kulit Batang (WKB)
12. Bentuk Batang (BB)
13. Kelurusan Batang (KB)
14. Diameter Kanopi (DK)
15. Bentuk Kanopi (BK)
16. Tinggi Cabang Pertama (TCP)
17. Tinggi Total (TT)
18. Proporsi antara Tinggi Cabang Pertama Dengan Tinggi Total (PT)
19. Keliling Batang (KB)
20. Diameter Batang (DB)

Analisa Data

Analisis data karakterisasi morfologi dilakukan dengan menggunakan program NTSYSpc (*Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System*) versi 2.0 dengan terlebih dahulu melakukan scoring. Scoring dilakukan dengan membagi sifat-sifat morfologi ke dalam subsifat-subsifat yang memungkinkan. Subsifat yang tampak ditandai dengan nilai 1, sedangkan yang tidak tampak ditandai dengan nilai 0 (Rohlf, 1998).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dan pengukuran morfologi

Hasil pengamatan dan pengukuran morfologi pada 30 sampel pohon pinus yang diamati menunjukkan adanya kesamaan maupun perbedaan sifat-sifat morfologi untuk beberapa variabel pengamatan. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1, 2 dan 3 berikut :

Tabel 1. Hasil Pengamatan Morfologi Pohon Pinus 1 – 10 di Hutan Pendidikan Unhas

NO.	VARIABEL PENGAMATAN	POHON KE -									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Bentuk Daun (BD)	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum
2	Bentuk Lekukan Ujung Daun (BLUD)	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing
3	Bentuk Lekukan Pangkal Daun (BLPD)	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing
4	Bentuk Tepi Daun (BTD)	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata
5	Warna Permukaan Atas Daun (WPAD)	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
6	Warna Permukaan Bawah Daun (WPBD)	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
7	Keadaan Permukaan Atas Daun (KPAD)	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus
8	Keadaan Permukaan Bawah Daun (KPBD)	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar
9	Panjang Daun (PD)	16,0 cm	14,7 cm	16,1 cm	16,0 cm	17,4 cm	15,3 cm	15,0 cm	15,5 cm	16,0 cm	16,0 cm
10	Tekstur Kulit Batang (TKB)	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur
11	Warna Kulit Batang (WKB)	Coklat tua	Coklat kelabu	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Coklat kelabu	Coklat kelabu	Coklat tua	Coklat kelabu
12	Bentuk Batang (BB)	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi
13	Kelurusan Batang (KB)	Bengkok	Lurus	Lurus	Bengkok	Bengkok	Bengkok	Bengkok	Lurus	Lurus	Bengkok
14	Diameter Kanopi (DK)	2,0 m	3,0 m	4,5 m	3,0 m	7,0 m	3,0 m	9,0 m	8,0 m	2,0 m	3,0 m
15	Bentuk Kanopi (BK)	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut
16	Tinggi Cabang Pertama (TCP)	11 m	16 m	13 m	12 m	13 m	14 m	10 m	11 m	11 m	14 m
17	Tinggi Total (TT)	28 m	31 m	29 m	30 m	28 m	25 m	27 m	32 m	31 m	29 m
18	Proporsi TCP dengan TT (PT)	61%	48%	55%	60%	54%	44%	63%	66%	65%	52%

19	Keliling Batang (KB)	246 cm	200 cm	158 cm	175 cm	194 cm	190 cm	232 cm	215 cm	165 cm	203 cm
20	Diameter Batang (DB)	78,3 cm	63,7 cm	50,3 cm	55,7 cm	61,9 cm	60,5 cm	73,9 cm	68,5 cm	52,5 cm	64,6 cm

Tabel 2. Hasil Pengamatan Morfologi Pohon Pinus 11 – 20 di Hutan Pendidikan Unhas

NO.	VARIABEL PENGAMATAN	POHON KE -									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Bentuk Daun (BD)	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum
2	Bentuk Lekukan Ujung Daun (BLUD)	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing
3	Bentuk Lekukan Pangkal Daun (BLPD)	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing
4	Bentuk Tepi Daun (BTD)	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata
5	Warna Permukaan Atas Daun (WPAD)	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
6	Warna Permukaan Bawah Daun (WPBD)	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
7	Keadaan Permukaan Atas Daun (KPAD)	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus
8	Keadaan Permukaan Bawah Daun (KPBD)	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar
9	Panjang Daun (PD)	16,7 cm	14,2 cm	16,5 cm	15,0 cm	14,0 cm	15,3 cm	16,3 cm	15,9 cm	16,7 cm	15,0 cm
10	Tekstur Kulit Batang (TKB)	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur
11	Warna Kulit Batang (WKB)	Coklat kelabu	Coklat tua	Coklat tua	Coklat kelabu	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Coklat kelabu	Coklat kelabu	Coklat tua
12	Bentuk Batang (BB)	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi
13	Kelurusan Batang (KB)	Bengkok	Lurus	Bengkok	Lurus	Bengkok	Lurus	Lurus	Bengkok	Lurus	Lurus
14	Diameter Kanopi (DK)	3 m	3 m	5 m	4 m	6 m	3 m	4 m	3 m	2 m	2 m

15	Bentuk Kanopi (BK)	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut
16	Tinggi Cabang Pertama (TCP)	11 m	12 m	10 m	10 m	13 m	12 m	11 m	14 m	11 m	10 m
17	Tinggi Total (TT)	25 m	29 m	30 m	26 m	28 m	27 m	26 m	26 m	27 m	29 m
18	Proporsi TCP dengan TT (PT)	56%	59%	67%	62%	54%	56%	46%	58%	59%	66%
19	Keliling Batang (KB)	180 cm	215 cm	202 cm	182 cm	173 cm	202 cm	146 cm	199 cm	147cm	184 cm
20	Diameter Batang (DB)	57,3 cm	68,5 cm	64,3 cm	58,0 cm	55,1 cm	64,3 cm	46,5 cm	63,4 cm	46,8 cm	58,6 cm

Tabel 3. Hasil Pengamatan Morfologi Pohon Pinus 21 – 30 di Hutan Pendidikan Unhas

NO.	VARIABEL PENGAMATAN	POHON KE -									
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Bentuk Daun (BD)	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum	Jarum
2	Bentuk Lekukan Ujung Daun (BLUD)	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing
3	Bentuk Lekukan Pangkal Daun (BLPD)	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing	Runcing
4	Bentuk Tepi Daun (BTD)	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata	Rata
5	Warna Permukaan Atas Daun (WPAD)	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
6	Warna Permukaan Bawah Daun (WPBD)	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
7	Keadaan Permukaan Atas Daun (KPAD)	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus	Halus
8	Keadaan Permukaan Bawah Daun (KPBD)	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar	Kasar
9	Panjang Daun (PD)	15,5 cm	17,0 cm	16,7 cm	16,0 cm	16,4 cm	16,8 cm	15,5 cm	1,05 cm	14,1 cm	17,5 cm
10	Tekstur Kulit Batang (TKB)	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur	Beralur

11	Warna Kulit Batang (WKB)	Coklat kelabu	Coklat kelabu	Coklat kelabu	Coklat kelabu	Coklat kelabu	Coklat tua	Coklat tua	Coklat kelabu	Coklat tua	Coklat tua
12	Bentuk Batang (BB)	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi	Persegi
13	Kelurusan Batang (KB)	Bengkok	Bengkok	Lurus	Bengkok	Bengkok	Bengkok	Bengkok	Bengkok	Lurus	Lurus
14	Diameter Kanopi (DK)	2 m	2 m	4 m	2 m	7 m	3 m	2 m	7 m	4 m	5 m
15	Bentuk Kanopi (BK)	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut	Kerucut
16	Tinggi Cabang Pertama (TCP)	10 m	12 m	14 m	11 m	13 m	12 m	11 m	10 m	13 m	12 m
17	Tinggi Total (TT)	24 m	28 m	27 m	25 m	29 m	28 m	27 m	24 m	26 m	29 m
18	Proporsi TCP dengan TT (PT)	58%	57%	48%	56%	55%	57%	59%	58%	50%	59%
19	Keliling Batang (KB)	149 cm	118 cm	182 cm	142 cm	210 cm	169 cm	174 cm	250 cm	116 cm	170 cm
20	Diameter Batang (DB)	47,4 cm	37,6 cm	58,0 cm	45,2 cm	66,9 cm	53,8 cm	55,4 cm	79,6 cm	36,9 cm	54,1 cm

Berdasarkan Tabel 1, 2 dan 3 di atas menunjukkan bahwa terdapat 11 variabel tidak menunjukkan adanya perbedaan di antara sampel pinus yang diamati. Bentuk daun, bentuk lekukan ujung daun, bentuk lekukan pangkal daun, bentuk tepi daun, warna permukaan atas daun, warna permukaan bawah daun, keadaan permukaan atas daun, keadaan permukaan bawah daun, tekstur kulit batang, bentuk batang, dan bentuk kanopi dipengaruhi oleh faktor genetik atau tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Sedangkan faktor lingkungan biotik berupa kompetisi dan abiotik seperti jenis tanah, unsur hara, air, cahaya dan umur dari tumbuhan yang diteliti akan mempengaruhi panjang daun, warna kulit batang, kelurusan batang, diameter kanopi, tinggi cabang pertama (TCP), tinggi total (TT), proporsi antara TCP dengan TT, keliling batang dan diameter batang.

Pohon pinus memiliki sifat-sifat antara lain pada tegakan tertutup batangnya langsing, lurus dan bulat, dalam tegakan terbuka batangnya sering bengkok. Jenis pohon ini membutuhkan cahaya sangat banyak, sehingga makin rapat tegakan, makin tinggi tajuknya (Beekman, 1949 *dalam* Gazali, 2013).

Tinggi pohon dapat mencapai 20-40 meter dengan diameter 100 cm dan batang bebas cabang 2-23 meter (Batara, 2005), sedangkan menurut Tantra (1980) *dalam* Indrawan (2009) bahwa tinggi pohon sekitar 35-75 m, diameter dapat mencapai 70-90 cm, bahkan ada yang mencapai 100-145 cm yaitu pohon yang sangat tua. Tajuknya berbentuk limas, terutama pohon yang masih muda, makin rapat tajuknya hingga menyerupai

payung. Kulit batangnya tidak terlalu tebal pada pohon yang masih muda, warnanya di bagian bawah coklat keabu-abuan dan di bagian atas coklat kemerah-merahan.

B. Analisis Hubungan Kekerbatan

Hubungan kekerabatan 30 sampel pohon pinus yang diamati dianalisis berdasarkan ciri-ciri morfologi kemudian dikelompokkan berdasarkan kesamaan ciri yang dimiliki. Ciri yang muncul pada suatu individu pohon diberi angka 1, dan jika ciri tersebut tidak muncul diberi angka 0. Ciri tersebut bisa saja sama ataupun berbeda. Adapun data yang disajikan seperti pada Tabel 4.

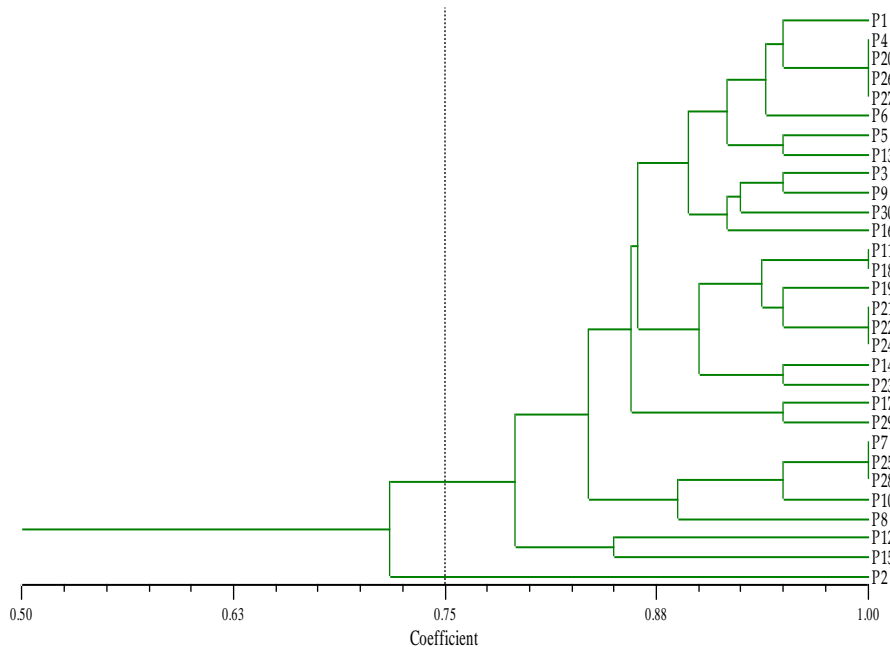
Tabel 4. Hasil Scoring berdasarkan Karakter Morfologi Pohon Pinus 1 – 30 di Hutan Pendidikan Unhas

NO.	VARIABEL PENGAMATAN	POHON KE -																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	Bentuk Daun (BD)																																
	a. Bangun jarum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	b. Bangun lanset	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Bentuk Lekukan Ujung Daun (BLUD)																																
	a. Runcing	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	b. Meruncing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Bentuk Lekukan Pangkal Daun (BLPD)																																
	a. Runcing	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	b. Meruncing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	Bentuk Tepi Daun (BTD)																																
	a. Rata	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	b. Berombak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	Warna Permukaan Atas Daun (WPAD)																																
	a. Hijau muda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	b. Hijau tua	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
6	Warna Permukaan Bawah Daun (WPBD)																																
	a. Hijau muda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	b. Hijau tua	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	Keadaan Permukaan Atas																																

	b. ≥ 5 m	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
15	Bentuk Kanopi (BK)																												
	a. Kerucut	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	b. Bulat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Tinggi Cabang Pertama (TCP)																												
	a. 10 - 15 m	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	b. 16 - 20 m	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Tinggi Total (TT)																												
	a. 20 - 30 m	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	b. 31 - 40 m	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Proporsi TCP dengan TT (PT)																												
	a. $< 50\%$	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	b. $\geq 50\%$	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
19	Keliling Batang (KB)																												
	a. 100 - 200 cm	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
	b. 201 - 300 cm	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
20	Diameter Batang (DB)																												
	a. < 50 cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
	b. > 50 cm	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1

Hasil analisis kekerabatan dengan menggunakan program NTSYSpc versi 2.11 diperoleh dendogram yang

menggambarkan hubungan kekerabatan antara 30 pohon pinus yang diamati seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Dendogram Hubungan Kekerabatan Morfologi Pohon Pinus Antar Individu di Hutan Pendidikan Unhas.

Berdasarkan dendogram di atas menunjukkan bahwa pada taraf kesamaan 75 % individu-individu terbagi atas dua klaster. Klaster pertama terdiri atas 29 individu pohon pinus yang diamati (P1 sampai P30) kecuali individu P2 membentuk klaster tersendiri pada klaster kedua. Individu P2, memiliki karakter morfologi yang berbeda dengan lainnya pada variabel Tinggi Cabang Pertama (TCP) dan Tinggi Total (TT). Individu yang tergabung dalam klaster menunjukkan persamaan morfologi yang juga dapat mengindikasikan memiliki hubungan kekerabatan.

Keanekaragaman morfologi dapat diamati pada individu dalam satu kelompok populasi, antar kelompok populasi dalam satu spesies dan antar spesies (Heywood, 1967; Sofro, 1994). Perbedaan dan persamaan morfologi dalam satu spesies tanaman dapat digunakan sebagai penduga jauh dekatnya hubungan kekerabatan antar individu. Ciri-ciri fenotipik yang dikontrol secara genetik akan diwariskan ke generasi berikutnya, namun demikian faktor lingkungan juga berpengaruh terhadap ekspresi tersebut, meskipun hanya bersifat temporer (Soenarsih, dkk., 2012).

Sedikit banyaknya klaster yang terbentuk tergantung pada banyaknya kesamaan atau kemiripan sifat yang dimiliki antar individu-individu yang diamati. Semakin banyak kesamaannya maka semakin sedikit klaster yang terbentuk, begitupun sebaliknya semakin banyak perbedaan/ sedikit kesamaan sifat/karakter antar individu maka semakin banyak klaster yang terbentuk.

Berdasarkan dendogram pada Gambar 1, menunjukkan bahwa terdapat individu yang memiliki kesamaan morfologi. Munculnya kesamaan morfologi antar individu pohon pinus yang diamati dipengaruhi oleh adanya faktor tempat tumbuh dimana individu-individu tersebut diambil pada lokasi yang sama dengan kondisi lingkungan yang relatif homogen sehingga morfologi/fenotif yang muncul memiliki banyak kesamaan antar individu pohon satu dengan yang lainnya. Na'iem (2000), mengemukakan bahwa variasi yang muncul antar pohon adalah akibat adanya perbedaan genetik antar pohon, perbedaan lingkungan di mana pohon itu tumbuh dan interaksi diantara keduanya.

Berdasarkan hasil analisis contoh tanah di bawah tegakan 30 sampel pohon pinus yang diamati memperlihatkan kandungan bahan organik yang tidak jauh berbeda antara sampel tanah dari pohon yang satu dengan yang lain. Kandungan bahan organik Karbon (C) berkisar antara 1,26 – 2,66% dengan rata-rata 2,06% dan Nitrogen (N) berkisar antara 0,14 – 0,28% dengan rata-rata 0,23%. Sedangkan perbandingan C dan N berkisar antara 4 – 14. Hasil analisis laboratorium terhadap tekstur tanah di bawah tegakan pinus yang diamati terdiri atas tiga kelas tekstur yaitu lempung, liat dan lempung berliat. Hasil

penelitian Panus (2011) tentang kadar bahan organik dan beberapa sifat fisik tanah di bawah tegakan pinus di Hutan Pendidikan Unhas berkisar antara 2,45-2,73% dengan rata-rata 2,61% sedangkan kelas tekstur tanah di bawah tegakan pinus adalah kelas tekstur liat.

KESIMPULAN

1. Karakterisasi morfologi pinus di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin menunjukkan kesamaan morfologi yaitu bentuk daun, bentuk lekukan ujung daun, bentuk lekukan pangkal daun, bentuk tepi daun, warna permukaan atas daun, warna permukaan bawah daun, keadaan permukaan atas daun, keadaan permukaan bawah daun, tekstur kulit batang, bentuk batang, dan bentuk kanopi.
2. Keragaman individu-individu pinus secara morfologi tergolong rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Batara, E. 2005. Pemuliaan Tanaman *Pinus merkusii*. Skripsi Mahasiswa Jurusan Kehutanan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Darwo dan Sugiarti. 2008. Beberapa Jenis Cendawan Ektomikoriza di kawasan Hutan Sipirok, Tongkoh dan Aek Nauli, Sumatera Utara (Jurnal). Pusat Litbang Hutan Tanaman, Bogor.
- Garcia, E., Jamilena, M., Alvares, J.I., Arnedo, T., Oliver, J.L. and Lozano, R. 1998. Genetic Relationships Among Melon Breeding Lines Revealed by RAPD Marker and Agronomi Traits. *Theor. Appl. Genet.* 96: 878-887.

- Gazali, M.E. 2013. Pertumbuhan Puspa (*Schima wallichii*) di Bawah Tegakan Pinus (*Pinus merkusii*) pada Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan. Skripsi Mahasiswa Jurusan Kehutanan. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Heywood, V.H. 1967. Plant Taxonomy. New York: St. Martin's Press.
- Indrawan, 2009. Kualitas Arang Aktif dari Buah Pinus (*Pinus merkusii*) dengan Pengaruh Suhu dan Lama Aktivasi.
- Marzuki, I., Uluputty, M.R., Sandra, A.A. dan Memen, S. 2008. Karakterisasi Morfoekotipe dan Proksimat Pala Banda (*Myristica fragrans* Houtt). Bul. Agron. 36(2): 145-151.
- Moran, G.F. 1992. Pattern of Genetic diversity in Australian tree species. *New Forest* 6 : 49-66.
- Na'iem, M. 2000. *Training Course On Basic Forest Genetics : Characteristic of Forest Genetics Variation*. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Panus, E. 2011. Kadar Bahan Organik dan Beberapa Sifat Fisik Tanah di Bawah Tegakan Tusam (*Pinus merkusii* Jungh. Et de Vriese), Mahoni (*Swietenia macrophylla* King), Akasia (*Acacia auriculiformis* Cunn.ex Benth) dan Puspa (*Schima wallichii* Korth) di Hutan Pendidikan Bengo-Bengo. Skripsi Mahasiswa Jurusan Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Purwanto, E. 1994. Benarkah Hutan Pinus Boros Air. Duta Rimba. <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/19163164943639.pdf>.
- Rohlf, F.J. 1998. NTSYSpc. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Version 2.1. Departement of Ecology and Evolution State of New York. USA.
- Soenarsih, D.S., Sudarsono, Djefrie, H.M.H.B., dan Wahyu, E.K.Y. 2012. Keragaman Spesies Pala (*Myristica* spp.) Maluku Utara Berdasarkan Penanda Morfologi dan Agronomi. *Jurnal Litri* 18(1), Maret 2012 Hlm. 1 – 9.
- Sofro, A.S.M. 1994. Keanekaragaman Genetik. Yogyakarta. Andi Offset.
- Yunita, S. A., 2009. Karakteristik Morfologi Lima Tempat Tumbuh Uru (*Elmerillia tsiampacca* (L.) Dandy) di Kabupaten Tana Toraja. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makassar.