



POLA SEBARAN SPASIAL JENIS *Macaranga gigantea* (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg. DI HUTAN PENDIDIKAN FAHUTAN UNMUL

(Spatial distribution pattern of Macaranga gigantea (Rchb.f. & Zoll.) Müll.Arg. in Fahutan Unmul Forest Education)

Hidayatul Latifah¹, Paulus Matius², Rita Diana^{2*}

¹ Kesatuan Pengelolaan Hutan Kelinjau, Dinas Kehutanan Povinsi Kalimantan Timur

²Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis

Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman

Kampus Gunung Kelua, Jl. Panajam Samarinda

CP: Rita Diana, email: ritadiana@fahutan.unmul.ac.id

ABSTRACT

Macaranga gigantea was one of the pioneer species who started the succession process after the forest fires and grew as dominant species. Therefore, the information on the spatial distribution pattern of *M. gigantea* is required as necessary data to determine the strategy for managing forest after forest fires. This study aimed to map out of distribution and identified the spatial distribution pattern of *M. gigantea*. Spatial analysis was to mapping out the location of *M. gigantea* distribution using remote sensing technology. Vegetation analysis was done by setting up a quadratic method in a square-shaped observation plot in 100 m track and then put into the location of the spread of *M. gigantea* by a purposive sampling method. The result showed that the spatial pattern of *M. gigantea* distribution tends to clump. The spatial pattern tends to clumped caused by the similarity of life needs between individuals, especially for light.

Keywords: Pioneer species, spatial distribution pattern, composition and structure of vegetation

PENDAHULUAN

Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman atau yang sering disebut Hutan Pendidikan Fahutan Unmul (HPFU) merupakan kawasan hutan dengan tutupan vegetasi berupa hutan sekunder bekas tebangan (*Logged-over areas*) dan belukar. HPFU merupakan bekas areal

HPH CV Kayu Mahakam yang telah dieksploitasi secara tebang pilih. Pada tahun 1974, pihak CV Kayu Mahakam menyerahkan wilayah tersebut menjadi kawasan hutan konservasi dan penelitian kepada Rektor Universitas Mulawarman melalui piagam bersama tanggal 9 Juli 1974. Areal HPFU telah mengalami kebakaran hutan sebanyak 3 kali yaitu, pada tahun 1982/1983, 1992/1993 dan 1997/1998. Dampak kebakaran tersebut

berpengaruh terhadap kondisi vegetasi. Kebakaran menyebabkan kerusakan dan kematian pada vegetasi penutup hutan. Secara alami hutan yang terbakar memiliki kemampuan untuk memulihkan ekosistemnya melalui proses suksesi, namun regenerasi alami hanya dapat dilakukan oleh jenis yang memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan pasca kebakaran. Salah satu jenis pionir yang mengawali proses suksesi adalah *Macaranga* spp. (Slik *et al*, 2003).

Berdasarkan hasil inventarisasi hutan tahun 2016 di HPFU pada strata penutupan lahan belukar dan hutan sekunder, jenis Mahang (*Macaranga* spp.) mendominasi pada kelas diameter 20-29 cm di strata hutan sekunder (Siswanto *et al*, 2017). Salah satu jenis *Macaranga* spp. yang banyak ditemukan di HPFU adalah *Macaranga gigantea*.

Pola sebaran jenis menjadi informasi yang diperlukan bagi pengelola suatu kawasan konservasi. Pola sebaran spasial jenis menjadi kunci penting untuk memahami keberadaan dan kelimpahan jenis (Niyama *et al*, 1999). Informasi sebaran spasial jenis pohon diperlukan sebagai data dasar pengelolaan habitat terutama untuk pengelolaan jenis yang memegang peranan penting dalam ekosistem (Hidayat, 2014).

Secara umum terdapat tiga pola dasar sebaran spasial jenis dalam suatu komunitas, yaitu acak (*random*), mengelompok (*clumped*) dan seragam (*uniform*). Terbentuknya pola sebaran spasial suatu jenis dipengaruhi oleh faktor bioekologi. Faktor bioekologi secara umum terbagi atas dua yakni faktor abiotik dan faktor biotik. Faktor abiotik terdiri atas faktor-faktor lingkungan yang

bersifat nonbiologis seperti iklim (suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya), tanah dan kondisi fisik lingkungan lainnya. Faktor biotik yaitu organisme yang berpengaruh terhadap organisme lain seperti jenis tumbuhan lain dan satwa liar.

Penelitian pola sebaran spasial jenis *M. gigantea* perlu dilakukan untuk memberikan informasi sebaran spasial jenis *M. gigantea* kepada pengelola HPFU sebagai data dasar pengelolaan dan pengembangan HPFU kedepannya, mengingat jenis tersebut mendominasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memetakan sebaran dan mengidentifikasi pola sebaran spasial jenis *M. gigantea* di HPFU.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda Utara, Kalimantan Timur selama 6 bulan dimulai pada bulan Desember tahun 2018 hingga bulan Mei tahun 2019. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Prosedur Penelitian

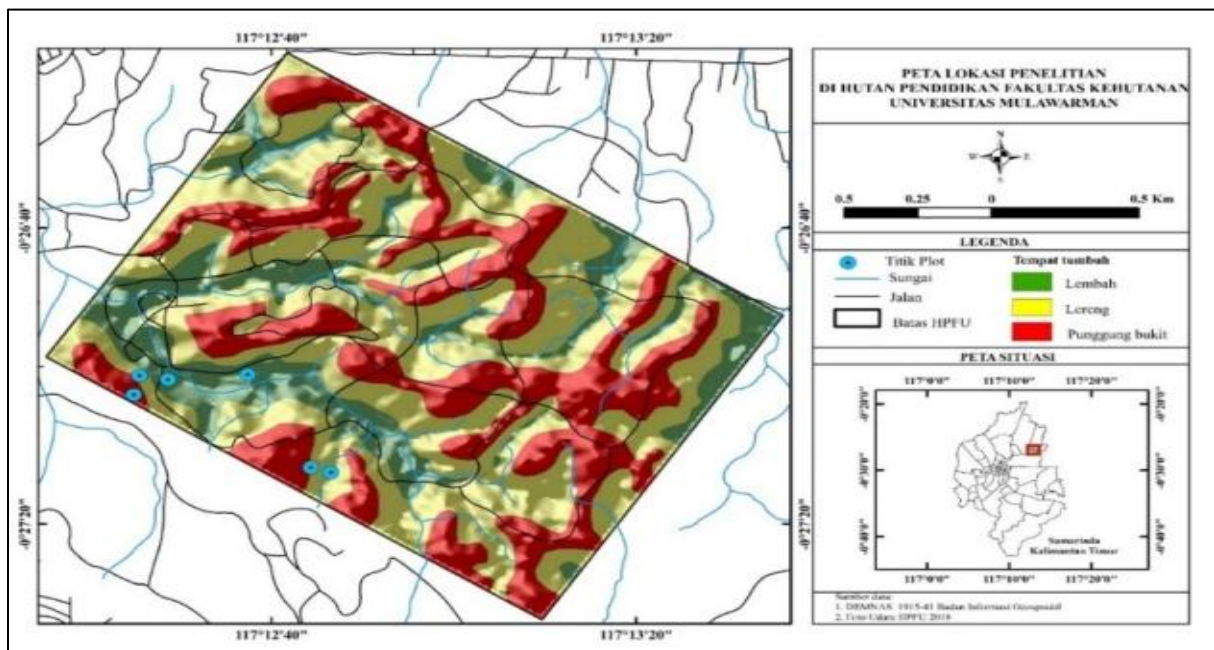
1. Pengumpulan data

Data spasial berupa data DEM dan Foto udara HPFU di kumpulkan melalui studi literatur. Data vegetasi dikumpulkan melalui analisis vegetasi. Analisis vegetasi dilakukan dengan metode kuadrat. Plot pengamatan dibuat dengan metode kombinasi jalur berpetak seluas 2.000 m². Plot pengamatan dibuat sebanyak 6 buah yang diletakkan secara purposive

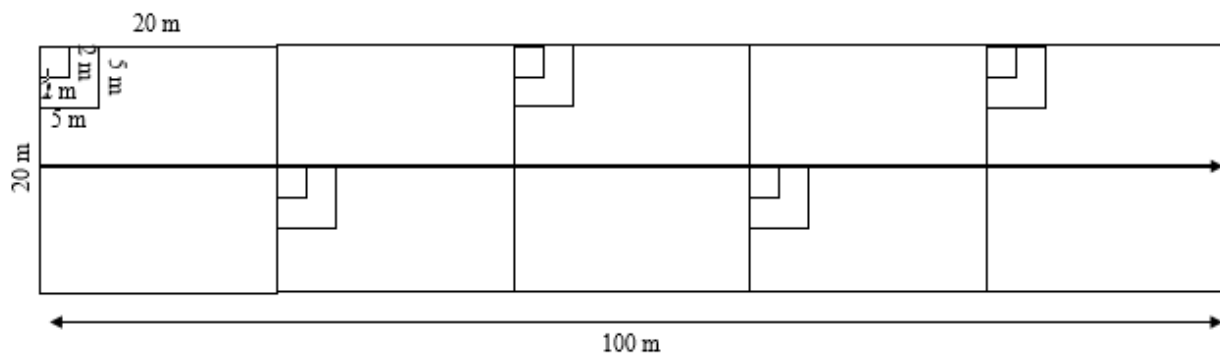
sampling di lembah, lereng dan punggung bukit yang terdapat jenis *M. gigantea*. Dalam jalur sepanjang 100 m terdapat plot pengamatan dalam ukuran 20 m x 20 m. Dalam satu plot pengamatan terdapat 3 sub-plot berdasarkan tingkatan pertumbuhannya yakni, 20 m x 20 m untuk tingkat pohon, 5 m x 5 m untuk tingkat pancang, dan 2 m x 2 m untuk tingkat semai. Bentuk plot pengamatan analisis vegetasi dapat dilihat pada Gambar 2. Data yang diambil pada pengamatan lapangan adalah data vegetasi terdiri dari jenis, jumlah, dan diameter, tumbuhan

yang hadir pada plot dan sub-plot pengamatan. Pada sub-plot tingkat semai juga diambil data vegetasi yang berhabitus herba, epifit dan liana. Data vegetasi diambil secara sensus pada seluruh plot pengamatan. Kriteria setiap tingkatan pertumbuhan adalah sebagai berikut:

- Semai (*Seedling*) : sejak berkecambah sampai dengan tinggi 150 cm.
- Pancang (*Sapling*) : tinggi >150 cm dengan diameter <10 cm.
- Pohon (*Trees*) : diameter $\geq$ 10 cm.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Hutan Pendidikan Fahutan Unmul



Gambar 2. Sketsa plot pengamatan analisis vegetasi

Analisis Data

a) Pemetaan sebaran jenis *M. Gigantea*

Untuk menentukan habitat penyebaran jenis *M. gigantea* di HPFU maka dilakukan pemetaan sebarannya. Pemetaan sebaran jenis *M. gigantea* di HPFU dilakukan dengan metode penginderaan jauh. Pemetaan sebaran jenis *M. gigantea* dilakukan berdasarkan perbedaan tempat tumbuh yakni di lembah, lereng dan punggung bukit. Peta sebaran jenis merupakan overlay dari dua jenis peta, yakni peta letak (*site*) dan peta sebaran pohon. Peta letak (*site*) digunakan untuk menggambarkan letak lembah, lereng dan punggung bukit. Sedangkan peta sebaran pohon digunakan untuk menggambarkan sebaran pohon jenis *M. gigantea*. Kegiatan *ground check* dilakukan untuk memastikan kebenaran hasil interpretasi dan mencari kepadatan populasi tertinggi dari jenis *M. gigantea*. Peta letak (*site*) digunakan untuk menggambarkan letak lembah, lereng dan punggung bukit.

Peta Letak (*site*) dapat diketahui melalui Ekstraksi data DEM. Ekstraksi data DEM menjadi peta letak dilakukan melalui analisis *Hillshade* dan interpretasi visual. Analisis *Hillshade* digunakan untuk menampilkan efek bayangan tiga dimensi yang memberikan gambaran nyata kondisi topografi yang selanjutnya dilakukan interpretasi secara visual untuk menentukan letak lembah, lereng dan punggung bukit melalui proses digitasi. Peta sebaran pohon dapat diketahui melalui interpretasi visual data foto udara HPFU dan *ground check* lapangan. Objek yang dianggap tutupan tajuk jenis *M. gigantea* diketahui berdasarkan kunci interpretasi dari pemetaan vegetasi dengan

akurasi yang tinggi. Objek yang menggambarkan jenis *Macaranga* spp. pada citra foto udara HPFU adalah berwarna hijau cerah hingga hijau gelap dengan bentuk tutupan tajuk bulat dengan pola tidak teratur dan tidak rapat dengan tekstur halus, ada yang tumbuh mengelompok dan ada yang tidak, banyak tumbuh mengelompok di dekat rawa. (Dzaky, 2018; Putra, 2019).

b) Pola sebaran spasial

Pola Sebaran Spasial jenis dapat diketahui dengan parameter Indeks Morisita (1965). Berikut ini adalah persamaan yang digunakan dalam perhitungan Indeks Morisita (Krebs, 1989):

$$I\delta = n \frac{(\sum Xi^2 - \sum Xi)}{(\sum Xi)^2 - \sum Xi}$$

Keterangan:

$I\delta$ = Indeks Morisita

n = Jumlah plot pengamatan

$\sum Xi$ = Jumlah total individu suatu jenis pada seluruh plot pengamatan

$\sum Xi^2$ = Jumlah kuadrat dari total individu suatu jenis pada seluruh plot pengamatan

Pola sebaran jenis sulit ditafsirkan dengan Indeks Morisita, sehingga harus dilanjutkan dengan perhitungan Indeks Standar Morisita (Jongjitvmol *et al*, 2005). Indeks Standar Morisita merupakan perbaikan dari Indeks Morisita dengan meletakkan suatu skala absolut -1 hingga 1 (Rani, 2003).

Berikut ini adalah persamaan yang digunakan untuk menentukan Indeks Keseragaman, Indeks Pengelompokkan dan Indeks Standar Morisita (Krebs, 1989):

Indeks Keceragaman (Mu):

$$Mu = \frac{X_{0,975}^2 - n + \sum xi}{(\sum xi) - 1}$$

Indeks Pengelompokkan (Mc):

$$Mc = \frac{X_{0,025}^2 - n + \sum xi}{(\sum xi) - 1}$$

Keterangan:

Mu = Indeks Keceragaman

$X_{0,975}^2$ = Nilai *Chi-square* tabel dengan derajat bebas n-1 dan selang kepercayaan 97,5%

Mc = Indeks Pengelompokkan

$X_{0,025}^2$ = Nilai *Chi-square* tabel dengan derajat bebas n-1 dan selang kepercayaan 2,5%

N = Jumlah seluruh plot pengamatan

$\sum Xi$ = Jumlah individu dari suatu jenis pada seluruh plot pengamatan

Indeks Standar Morisita (I_p) dapat diketahui dari salah satu dari empat persamaan berikut ini:

a. Bila nilai $I\delta \geq Mc \geq 1.0$

$$I_p = 0,5 + 0,5 \left[\frac{I\delta - Mc}{n - Mc} \right]$$

b. Bila nilai $Mc > I\delta \geq 1.0$

$$I_p = 0,5 \left[\frac{I\delta - 1}{Mc - 1} \right]$$

c. Bila nilai $1.0 > I\delta > Mu$

$$I_p = -0,5 \left[\frac{I\delta - 1}{Mu - 1} \right]$$

d. Bila nilai $1.0 > Mu > I\delta$

$$I_p = 0,5 + 0,5 \left[\frac{I\delta - Mu}{Mu} \right]$$

($I_p < 0$) = Pola sebaran jenis merata

($I_p = 0$) = Pola sebaran jenis acak

($I_p > 0$) = Pola sebaran jenis Mengelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan Sebaran Jenis *M. gigantea*

Peta sebaran jenis *Macaranga gigantea* (Rchb.F. & Zoll.) Müll.Arg. di HPFU yang menggambarkan lokasi penyebaran jenis *M. gigantea* dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan hasil pemetaan sebaran jenis *M. gigantea* banyak ditemukan tumbuh tersebar di lembah hingga punggung bukit. Pemetaan sebaran jenis dengan metode penginderaan jauh merupakan solusi untuk mendapatkan informasi mengenai sebaran suatu jenis dan kerapatannya dengan mudah (Dasuka et al, 2016)

Pemetaan sebaran jenis dapat digunakan untuk mengidentifikasi habitat suatu jenis di suatu wilayah. Pemetaan sebaran jenis juga dapat memudahkan pengambilan data lapangan untuk kegiatan analisis vegetasi. Dengan adanya peta sebaran jenis, informasi lokasi penyebaran suatu jenis dapat diketahui dengan mudah sehingga mengurangi biaya dan tenaga survei lapangan untuk meletakkan plot pengamatan analisis vegetasi.

Pola penyebaran spasial jenis *M. gigantea* dapat diketahui dengan parameter Indeks Morisita dan Indeks Standar Morisita. Berdasarkan hasil analisis vegetasi, ditemukan pola penyebaran jenis *M. gigantea* yang cenderung mengelompok pada berbagai kondisi tempat tumbuh Pola penyebaran jenis *M. gigantea* pada berbagai kondisi tempat tumbuh di Hutan Pendidikan

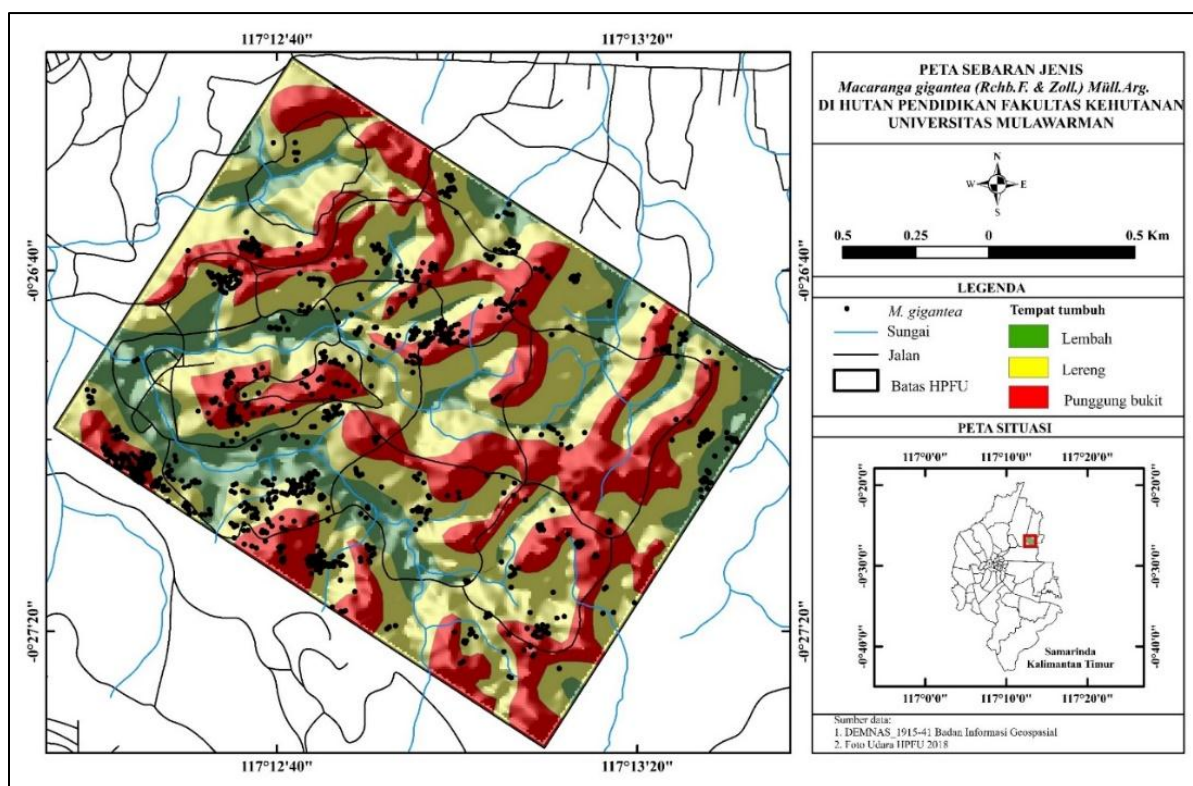
Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman dapat dilihat pada Tabel 1.

Pola Sebaran Spasial Jenis *M. gigantea*

Pola penyebaran jenis *M. gigantea* di hutan bekas tebangan atau bekas ladang secara umum cenderung mengelompok (Kukumeo *et al*, 2018). Pola penyebaran secara mengelompok dipengaruhi oleh faktor lingkungan biotik maupun abiotik. Jenis *M. gigantea* cenderung tumbuh mengelompok pada daerah terbuka seperti hutan bekas tebangan, bekas ladang dan bekas kebakaran hutan karena kebutuhan hidupnya dapat terpenuhi pada daerah tersebut.

Kondisi yang terbuka dengan intensitas cahaya penuh merupakan kebutuhan yang harus terpenuhi. Intensitas cahaya yang tinggi dapat merangsang biji *M. gigantea* yang tersimpan (*seed bank*) untuk berkecambah (Rahayu *et al*, 2017). Pola penyebaran mengelompok disebabkan oleh sekelompok spesies yang memiliki kebutuhan cahaya, kelembaban, air dan unsur hara yang sama (Khalid *et al*, 2015).

Penyebaran jenis *M. gigantea* di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman lebih banyak ditemukan pada daerah punggung bukit dibandingkan pada daerah lereng dan lembah. Kerapatan individu di lembah



Gambar 3. Peta Sebaran *M. gigantea* di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman

Tabel 1. Pola Penyebaran jenis *M. gigantea* di Hutan Pendidikan Fahutan Unmul

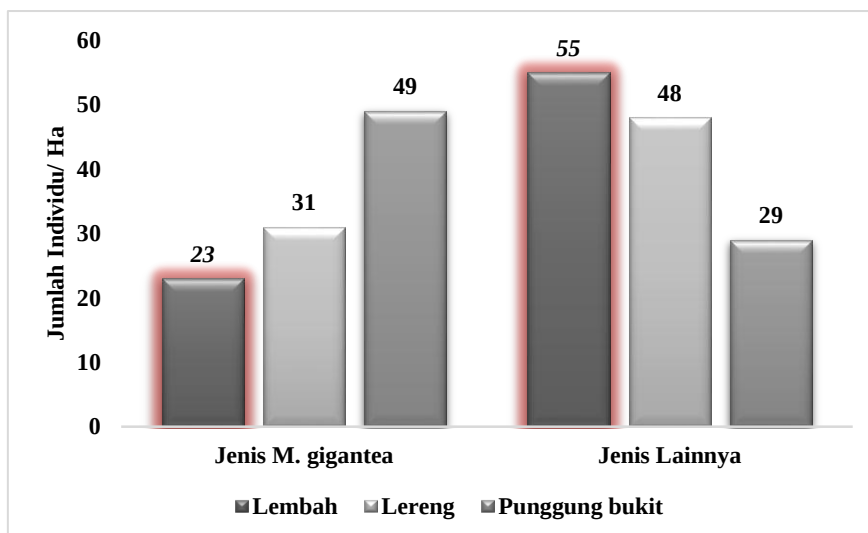
No	Tempat Tumbuh	Kerapatan Individu (N/Ha)	$I\square$	I_p	Pola Penyebaran
1	Lembah	31	1,35	0,50	Mengelompok
2	Lereng	23	1,26	0,29	Mengelompok
3	Punggung Bukit	49	1,35	0,52	Mengelompok

sebesar 31 individu/ha. Kerapatan individu di lereng sebesar 23 individu/ha. Sedangkan pada punggung bukit sebesar 49 individu/ha. Kerapatan individu yang tinggi disebabkan oleh tingginya tingkat gangguan yang pernah terjadi. Semakin besar gangguan, maka semakin tinggi kerapatan individu jenis *M. gigantea*.

Faktor lain yang mempengaruhi penyebaran jenis *M. gigantea* lebih banyak ditemukan pada punggung bukit dibandingkan pada lereng dan lembah adalah cahaya matahari. Faktor cahaya sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tegakan *M. gigantea*. Tegakan *M. gigantea* yang hidup di punggung bukit lebih mudah mendapatkan cahaya matahari dibandingkan di lereng dan di lembah sehingga pada daerah punggung bukit lebih banyak tumbuh

dibandingkan di lereng dan di lembah (Andilolo, 2005). Selain itu jenis *M. gigantea* juga banyak ditemukan tumbuh di tepi jalan yang ada di punggung bukit sehingga pada punggung bukit memiliki kerapatan individu yang tinggi.

Kerapatan individu jenis *M. gigantea* yang tinggi berimplikasi pada tingkat kompetisi unsur hara, makanan dan ruang tumbuh terhadap jenis lainnya. Tutupan tajuk jenis *M. gigantea* yang lebar dan rapat dapat menguasai ruang tumbuh dan menghambat pertumbuhan jenis yang lain. Kerapatan individu jenis *M. gigantea* juga mempengaruhi vegetasi di bawah tegakannya. Semakin tinggi kerapatan individu jenis *M. gigantea* maka intensitas cahaya yang sampai ke lantai hutan semakin rendah dan menghambat pertumbuhan vegetasi yang ada di bawah tegakannya.



Gambar 4. Kerapatan individu vegetasi pada habitat penyebaran jenis *M. gigantea*

Dari Gambar 4. di atas dapat dilihat bahwa kerapatan individu jenis *M. gigantea* berbanding terbalik dengan kerapatan individu jenis lainnya. Semakin tinggi kerapatan individu jenis *M. gigantea*, maka kerapatan individu jenis lainnya akan semakin rendah begitu pula sebaliknya. Kerapatan individu jenis *M. gigantea* di lembah dan di lereng yang lebih rendah dibandingkan pada daerah punggung bukit membuat kerapatan individu jenis lain pada daerah tersebut lebih tinggi. Sedangkan kerapatan individu jenis *M. gigantea* yang lebih tinggi pada punggung bukit membuat kerapatan individu jenis yang lain menjadi lebih rendah.

Faktor morfologis juga berpengaruh besar terhadap penyebaran jenis *M. gigantea* di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Kondisi morfologi biji yang kecil dan ringan mudah untuk tersebar oleh beberapa agen penyebaran. Biji *M. gigantea* dapat tersebar oleh angin, air dan juga satwa liar. Biji *M. gigantea* yang kecil mudah terbang terbawa angin dan arus aliran permukaan setelah hujan. Biji kecil jenis *M. gigantea* mudah tersebar di lahan terbuka setelah kebakaran melalui angin (Blackham *et al*, 2014). Biji biji yang tertelan atau ditelan oleh satwa liar dapat tersebar melalui kotoran yang jatuh di sepanjang daerah penjelajahan dapat membantu penyebaran biji *M. gigantea*.

KESIMPULAN

1. Hasil pemetaan menunjukkan jenis *M. gigantea* banyak ditemukan tumbuh tersebar dari lembah hingga punggung bukit.
2. Pola sebaran spasial jenis *M. gigantea* di Hutan Pendidikan Fahutan Unmul cenderung mengelompok karena kebutuhan hidupnya dapat terpenuhi pada daerah tersebut terutama penyinaran cahaya matahari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pihak pengelola Hutan Pendidikan Fahutan Unmul atas perkenannya melaksanakan penelitian dan Bapak Ariyanto yang telah banyak mereview dan membantu selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Andilolo, G.K. 2005. *Penyebaran Pohon Macaranga gigantea Berdasarkan Topografi Pada Areal Bekas Tebangan dan Bekas Kebakaran di Hutan Penelitian dan Pendidikan Bukit Soeharto Universitas Mulawarman*. Samarinda: Fahutan Unmul Samarinda.
- Blackham, G.V., Webb, E.L., dan Corlett, R. 2014. Natural Regeneration in a Degradation Tropical Peatland, Central Kalimantan, Indonesia: Implication for Forest Restoration. *Forest Ecology and Management*. 324. 8-15.
- Dasuka, Y.P., Sasmito, B dan Hani'ah. 2016. Analisis Sebaran Jenis Vegetasi Hutan Alami Menggunakan Sistem Penginderaan Jauh (Studi Kasus: Jalur Pendakian Wekas dan Selo). *Jurnal Geodesi Universitas Diponegoro*. 5(2): 1-8.
- Dzaky, M.D. 2018. *Identifikasi Jenis Vegetasi Dominan Menggunakan*

- Foto Udara di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman*. Samarinda: Fahutan Unmul Samarinda.
- Hidayat, S. 2014. Sebaran Spasial Spesies Pohon Dominan di Kawasan Hutan Wornojiwo, Kebun Raya Cibodas. *Jurnal Media Konservasi*. 19(2): 88-94.
- Jongjitvimol, T., Boontawon, K., Wandee, W., Deowanish, S. 2005. Nest dispersion of a stingless bee species, *Trigona collina* Smith, 1857 (Apidae, Meliponinae) in a mixed deciduous forest in Thailand. *The Natural History Journal of Chulalongkon University*. 5(2):69-71.
- Khalid, I., Mallombasang, S.N dan Irmasari. 2015. Pola Penyebaran (*Nepenthes* spp) di Gunung Rorekautimbu Kawasan Taman Nasional Lore Lindu. *Jurnal Warta Rimba*. 3(2): 9-14.
- Krebs, C.J. 1989. *Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. Harper & Prow Publisher: Third Edition. New York.
- Kukumeo, Y.E. Tirkaamiana, T., Kamarubayana, L. 2018. Inventarisasi Penyebaran dan Potensi Jenis *Macaranga* spp. di Hutan IUPHHK PT. Ratah Timber di Kampung Mamahak Teboq Kecamatan Long Hubung Kabupaten Mahakam Ulu Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Agrifor* 17 (2): 395-402.
- Niiyama, K., Rahman, K.A., Lida, S., Kimura, K., Azizi, R., Appanah, S. 1999. Spatial Patterns of Common Tree Species Relating to Topography, Canopy Gaps and Understorey Vegetation in A Hill Dipterocarp Forest at Semangkok Forest Reserve, Peninsular Malaysia. *Journal of Tropical Forest Science*. 11(4): 731-745.
- Putra, A.A. 2019. *Pemetaan Vegetasi Dominan Melalui Analisis Foto Udara di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda*. Samarinda: Fahutan Unmul Samarinda.
- Rahayu, S., Basuni, S., Kartono, A.P., Hikmat, A., Noorwidjk, M. V. 2017. Tree Species Composition of 1,8 Ha Plot Samboja Research Forest: 28 Years After Initial Fire. *Indonesian Journal of Foretry Research*. 4(2): 95-106.
- Rani, C. 2003. Metode Pengukuran dan Analisis Pola Spasial (disperi) Organisme Bantik. *Jurnal Protein*, 9, 1351-1368.
- Siswanto, H., Arifin, Z dan Ariyanto. 2017. Dinamika Menuju Kesatuan Pengelolaan Hutan Produksi (KPHP) Samarinda “Sebuah Harapan dan Tantangan”. *Jurnal Hutan Tropis*. 1(2): 96-105.
- Slik, J.W.F., Kebler, P.J.A dan Wezlen, P.C. 2003. *Macaranga* and *Mallotus* Species (Euphorbiaceae) as Indicators for Disturbance in The Mixed Lowland Dipterocarp Forest of East Kalimantan (Indonesia). *Ecological Indicator*. 2 (311-324).