

KEPADATAN DAN POLA PENYEBARAN *Shorea leprosula* Miq. DI STASIUN PENELITIAN CABANG PANTI TAMAN NASIONAL GUNUNG PALUNG KALIMANTAN BARAT

Nur Sholihin^{1*}, Elvi Rusmiyanto P. Wardoyo¹, Raffinal¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia

*Email korespondensi: 23nursholihin@gmail.com

Abstract

Shorea leprosula has high economic and ecological value. *Shorea leprosula* population decreases due to increased illegal logging activities, especially in Gunung Palung National Park. This research aims to find out the density and spreading pattern of *Shorea leprosula* Miq. at Research Stasiun Cabang Panti, Gunung Palung National Park, West Kalimantan. The research was conducted from June to August 2020. The research method used is random sampling in 3 different locations, namely alluvial habitats, sandy rocks and freshwater swamps. Sampling using a squared method with a plot size of 20 x 20 m and made 10 plots on each habitat. The results showed that the density of *S. leprosula* is highest in freshwater swamp habitat of 170 individuals/Ha and the lowest in sandy rock habitat of 103 individuals/Ha. Spreading pattern *S. leprosula* is aggregate.

Keywords: Aggregate, density, distribution pattern, Gunung Palung National Park, *S. leprosula*

PENDAHULUAN

Taman Nasional Gunung Palung (TNGP) merupakan satu diantara kawasan konservasi daerah tropika yang sangat penting yang terletak di Kabupaten Kayong Utara dan Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat. Kawasan TNGP memiliki potensi sumberdaya hayati yang sangat tinggi. Kawasan tersebut memiliki 8 tipe ekosistem dari pantai hingga hutan sub alpin menjadikan TNGP sebagai pusat sebaran flora dan fauna di Provinsi Kalimantan Barat. Hutan TNGP terdapat 250 jenis burung, 71 jenis mamalia dan 4000 jenis pohon berkayu dengan 70 jenis termasuk dalam famili *Dipterocarpaceae* (Prasetyo & Sugardjito, 2010).

Salah satu tumbuhan yang terdapat di hutan TNGP adalah jenis *Shorea leprosula*. *Shorea leprosula* (meranti merah) merupakan jenis tumbuhan dari famili *Dipterocarpaceae* dan banyak dijumpai pada kawasan tropis. Jenis ini tumbuh di hutan tropis Asia Tenggara terutama Malaysia dan Indonesia (Sumatera, Kalimantan dan Maluku) (Danu *et al.*, 2010).

Shorea leprosula merupakan tumbuhan tropis yang memiliki peran ekonomi dan ekologi. Tumbuhan *S. leprosula* merupakan salah satu jenis kayu komersial yang mempunyai nilai jual yang tinggi karena kayu disukai oleh industri pengolahan kayu dan menghasilkan devisa yang besar bagi negara (Pamoengkas & Erizilina,

2017). Jenis ini disukai oleh industri pengolahan kayu karena pertumbuhannya relatif cepat yaitu sekitar 2 cm/tahun dan memiliki kayu yang ringan dengan kerapatan 0,3-0,55 gr/cm³ (Subiakto *et al.*, 2007). Fungsi ekologi tanaman *S. leprosula* yaitu sebagai sumber makanan dan habitat satwa salah satunya orangutan. *S. leprosula* mempunyai kemampuan rata-rata tahunan yang tinggi dalam menyerap gas CO₂ dari atmosfer berkisar 0,27-1,69 ton/Ha/tahun (Hardjana & Fajri, 2011). *Shorea leprosula* mempunyai nilai jasa lingkungan berupa oksigen hasil dari proses fotosintesis pada kondisi ternaung, sebesar 28,002 liter/hari yang dapat dimanfaatkan untuk bernapas 77 orang/hari, bila dirupiahkan sebesar Rp. 225.500/tahun (Fernandes & Suryanto, 2011).

Sebagai kawasan yang dilindungi dan memiliki kekayaan hayati yang tinggi, TNGP mengalami degradasi akibat *illegal logging* serta kepedulian yang rendah dari masyarakat. *S. leprosula* merupakan salah satu kayu yang diambil saat *illegal logging* selain kayu belian, sehingga menyebabkan populasi *S. leprosula* di TNGP semakin berkurang. kepadatan tumbuhan akan mempengaruhi hambatan terhadap air hujan dalam luas yang lebih besar, sehingga populasi tumbuhan yang menurun akan menimbulkan erosi yang besar (Triwanto, 2012). Informasi mengenai kepadatan dan pola sebaran plasma nutfah, khususnya *S. leprosula* di TNGP ini belum pernah dilaporkan. Pentingnya informasi tentang kepadatan dan pola penyebaran *S. leprosula* untuk diketahui sebagai indikator status

terkini populasinya di TNGP serta sebagai informasi dasar dalam melakukan manajemen pengelolaan *S. leprosula* untuk menunjang pelestarian di hutan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni hingga Agustus 2020. Lokasi penelitian berada di Stasiun Penelitian Cabang Panti, TNGP yang terletak di Kab. Ketapang dan Kab. Kayong Utara, Kalimantan Barat. Penelitian dilakukan di tiga habitat berbeda, yaitu rawa air tawar, alluvial, dan batu berpasir.

Deskripsi Lokasi Penelitian

Stasiun Penelitian Cabang Panti (SPCP), Taman Nasional Gunung Palung memiliki luas area penelitian 2.100 H dari keseluruhan luas area 90.000 H Taman Nasional Gunung Palung. Terdapat delapan tipe habitat yaitu habitat pegunungan, rawa gambut, granit dataran tinggi, granit dataran rendah, rawa air tawar, dataran alluvial, kerangas dan batu berpasir. Tipe habitat di SPCP dapat dilihat pada Gambar 1.

Kawasan TNGP berada di daerah hilir termasuk kedalam tiga Daerah Aliran Sungai (DAS), yaitu sebelah selatan termasuk DAS, timur dan utara termasuk ke dalam DAS simpang dan Sebelah timur DAS Pawan. SPCP terletak di kawasan TNGP, secara geografis Taman Nasional terletak pada koordinat 01°00'-01°20' LS dan 109°00'-110°25' BT. Habitat TNGP didominasi oleh jenis-

jenis tumbuhan dari Famili plutan (*Arthocarpus* sp), ara (*Ficus* sp), rambutan hutan *Nephelium* sp, kapur (*Drybalanops* spp.), *Dipterocarpaceae* seperti meranti dan kruing (*Dipterocarpus* spp.) (Badan Planologi Kehutanan, 2002).

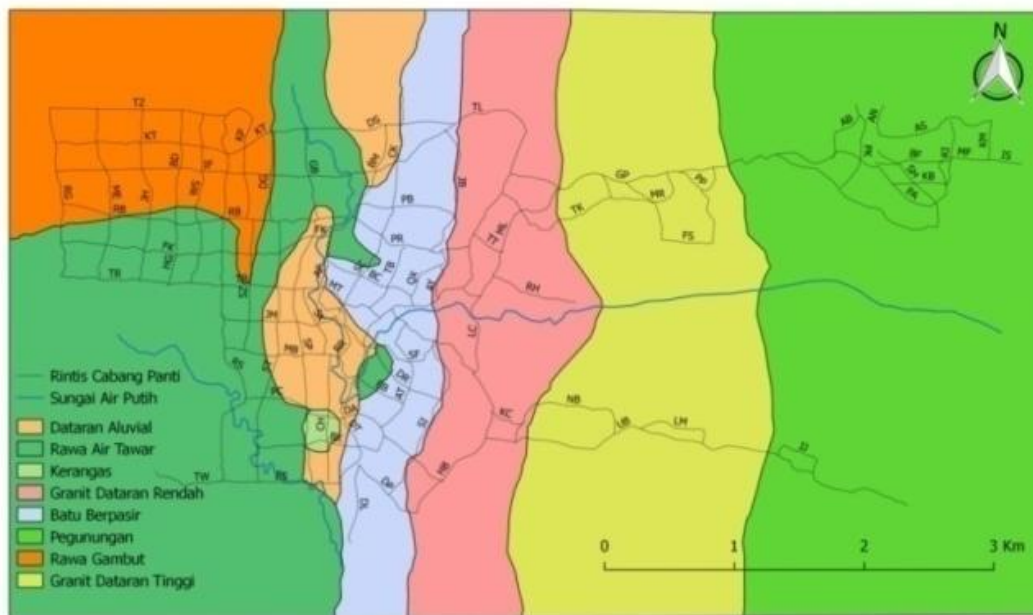
Alat dan Objek Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah GPS (*Global Positioning System*), kamera digital, kompas, meteran gulung, parang, patok, peta lokasi penelitian, pita *tagging*, spidol permanen, dan tali rafia. Objek penelitian yang digunakan adalah tumbuhan *Shorea leprosula*. Pengamatan dilakukan terhadap *Shorea leprosula* tingkat semai, pancang, tiang, dan pohon.

Prosedur Penelitian

Penentuan Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi pada penelitian ini ada 3 habitat yaitu habitat batu berpasir, alluvial, dan rawa air tawar. Pemilihan habitat sebagai lokasi pembuatan plot berdasarkan *smart patrol* penyebaran *Shorea* (meranti) di SPCP, TNGP (Gambar 2). Ketiga habitat (alluvial, batu berpasir dan rawa air tawar) merupakan habitat penyebaran *Shorea*. Habitat tersebut dipilih juga karena habitat rawa air tawar, alluvial dan batu berpasir memiliki ketinggian di bawah 700 m dpl, tumbuhan *S. leprosula* tumbuh baik pada ketinggian di bawah 700 m dpl. Habitat alluvial di ketinggian 5-50 m dpl, habitat rawa air tawar di ketinggian 20-200 m dpl dan habitat rawa air tawar di ketinggian 5-10 m dpl.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian, SPCP, TNGP (Taman Nasional Gunung Palung, 2015).



Gambar 2. Smart Patrol Penyebaran *Shorea* spp di SPCP, TNGP (Taman Nasional Gunung Palung, 2020).

Metode Pengambilan Sampel

Posisi plot di lapangan ditentukan dengan menggunakan metode *Random Sampling*. Masing-masing habitat dibuat plot pengamatan sebanyak 10 plot dengan ukuran plot pengamatan 20 m x 20 m. Pengamatan dilakukan pada tumbuhan *Shorea leprosula* yang terdapat di dalam petak sampel.

Analisis Data

a. Kepadatan

Analisis kepadatan didasarkan formula Brower dan Zar (1977) dengan formula berikut:

$$D_i = \frac{n_i}{A}$$

Keterangan:

D_i = kepadatan *Shorea leprosula*

n_i = jumlah individu

A = luas plot

b. Pola Penyebaran

Analisis pola penyebaran didasarkan formula Krebs (1989) dengan formula berikut:

$$I_d = \frac{n(\sum x^2 - x)}{((\sum x^2) - \sum x)}$$

Keterangan:

I_d : Indeks dispersi Morisita

n : jumlah plot

$\sum x$: total dari jumlah individu suatu organisme dalam kuadrat

$\sum x^2$: total dari kuadrat jumlah individu dalam kuadrat

Jika:

$I_d = 1$ pola penyebaran adalah acak

$I_d < 1$ pola penyebaran adalah seragam

$I_d > 1$ pola penyebaran adalah mengelompok

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Jumlah dan Kepadatan S. leprosula pada Lokasi Pengamatan di Taman Nasional Gunung Palung.

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada tiga habitat yang berada di Taman Nasional Gunung Palung yaitu habitat alluvial, batu berpasir dan rawa air tawar dapat dilihat pada Tabel 1. Pada habitat alluvial terdapat 59 individu *S. leprosula* yang terdiri atas 34 semai, 5 pancang, 5 tiang dan 15 pohon. Habitat batu berpasir diperoleh 41 individu *S. leprosula* yang terdiri atas 24 semai, 1 pancang, 3 tiang dan 13 pohon. *Shorea leprosula* pada habitat rawa air tawar diperoleh 68 individu *S. leprosula* yang terdiri atas 40 semai, 7 pancang, 4 tiang dan 17 pohon. Tumbuhan *S. leprosula* paling tinggi ditemukan di rawa air tawar dengan jumlah 68 individu dan paling rendah ditemukan di batu berpasir yaitu sebanyak 41 individu.

Hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap kepadatan *S. leprosula* pada tiga habitat yang berada di Taman Nasional Gunung Palung yaitu habitat alluvial, batu berpasir dan rawa air tawar di Stasiun Penelitian Cabang Panti dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan tabel tersebut dapat disampaikan bahwa kepadatan *S. leprosula* pada habitat alluvial sebesar 148 individu/Ha. Kepadatan *S. leprosula* pada habitat batu berpasir memiliki kepadatan terendah sebesar 103 individu/Ha. Kepadatan *S. leprosula* pada habitat rawa air tawar memiliki kepadatan tertinggi sebesar 170 individu/Ha.

Tabel 1. Jumlah individu *S. leprosula* yang diperoleh di setiap plot pengamatan.

Habitat	Individu Semai	Individu Pancang	Individu Tiang	Individu Pohon	Total Individu
Alluvial	34	5	5	15	59
Batu Berpasir	24	1	3	13	41
Rawa Air Tawar	40	7	4	17	68

Tabel 2. Kepadatan *S. leprosula* di Taman Nasional Gunung Palung.

Habitat	Titik Koordinat	Total Individu	Kepadatan (Individu/Ha)
Alluvial	S 01°13.231' - E 110°06.215'	59	148
Batu Berpasir	S 01°13.472' - E 110°06.627'	41	103
Rawa Air Tawar	S 01°12.992' - E 110°05.837'	68	170

Tabel 3. Pola Penyebaran *S. leprosula* di Taman Nasional Gunung Palung.

Habitat	Total Individu	Indeks Morisita	Pola Penyebaran
Alluvial	59	1,654	Mengelompok
Batu Berpasir	41	1,19512	Mengelompok
Rawa Air Tawar	68	1,51009	Mengelompok

Tabel 4. Faktor lingkungan pada lokasi pengamatan

Habitat	pH Tanah	Kelembaban Tanah (%)	Kelembaban Udara (%)	Suhu Udara (°C)	Intensitas Cahaya (Lux)
Alluvial	5,8-6,6	40-55	96	27,6	260-310
Batu Berpasir	5,8-6,6	40-50	98	27	253-305
Rawa Air Tawar	5,6	85	90	27,7	335-480

Sumber: Sumihadi (2019)

Pola Penyebaran S. leprosula di Taman Nasional Gunung Palung.

Berdasarkan analisis pola penyebaran *S. leprosula* di tiga habitat yang berada di Taman Nasional Gunung Palung yaitu habitat alluvial, batu berpasir dan rawa air tawar dapat dilihat pada Tabel 3. Pola penyebaran *S. leprosula* di tiga habitat tersebut memiliki pola penyebaran mengelompok. Pola penyebaran mengelompok adalah pola yang umum ditemukan pada tumbuhan.

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan pada plot yang telah dibuat pada tiga habitat di Taman Nasional Gunung Palung, *S. leprosula* tingkat semai lebih mendominasi dibandingkan *S. leprosula* tingkat pancang, tiang dan pohon. Hal ini terjadi karena pada Juni 2019 di SPCP, TNGP merupakan periode berbuah *S. leprosula*. Pada saat musim berbuah, pohon yang telah mencapai usia dewasa akan menghasilkan buah yang sangat banyak, Buah *S. leprosula* kemudian banyak jatuh ke lantai hutan 14 minggu setelah pembungaan (Appanah & Weinland, 1993). Buah yang jatuh tersebut nantinya akan tumbuh menjadi semai, sehingga akan banyak tumbuh semai tidak jauh dari induk *S. leprosula* tumbuh. Tingkat semai *S. leprosula* lebih banyak dibandingkan *S. leprosula* tingkat pancang, tiang dan pohon pasak, hal ini akan

berpengaruh pada keberadaan organisme terutama yang berperan dalam proses penyerbukan. Menurut (Lazuriaga *et al.*, 2006) bahwa ukuran tanaman dalam suatu populasi akan mempengaruhi reproduksi tanaman, seperti perilaku *pollinator*, tingkat perkawinan dan jumlah biji yang terbentuk. *S. leprosula* dalam ukuran semai tentu belum mampu bereproduksi dengan baik sehingga produksi benih *S. leprosula* akan terganggu dan polinator tertentu akan terpaksa mencari bunga tanaman pengganti untuk kelangsungan hidupnya. *S. leprosula* merupakan jenis tumbuhan dengan periode musim berbunga dan berbuah jenis tergolong pendek yaitu antara 2-3 tahun. Jenis ini berbunga pada bulan Juli-September dan waktu berbunganya berlangsung selama 3-5 minggu. Jumlah bunga per pohon berkisar antara 63.000-4.000.000, kemudian akan berbuah muda bulan Oktober-Desember dan berbuah masak pada bulan Desember-Maret. Produksi buah berkisar antara 36.000 - 249.000 per pohon, namun yang berhasil masak hanya sekitar 5.000 - 11.400 buah karena adanya serangan hama (Rasyid *et al.*, 1991). Tingkat pancang dan tiang rendah disebabkan karena persaingan dalam hal mendapatkan cahaya maupun unsur hara yang mengakibatkan matinya sebagian vegetasi tingkat pancang dan tiang. Menurut Bratawinata (2001) bahwa tumbuhan semai yang tumbuh dengan lebat di lantai hutan akan mengalami persaingan, baik dalam hal mendapatkan cahaya, maupun unsur

hara dan ruang gerak, dari persaingan tersebut sebagian vegetasi yang survive dan mengalami adaptasi.

Nilai kepadatan tertinggi *S. leprosula* di Taman Nasional Gunung Palung terdapat pada habitat rawa air tawar yaitu sebanyak 170 individu/Ha dan nilai kepadatan terendah yaitu batu berpasir sebanyak 103 individu/Ha. Hal ini bisa terjadi karena pada habitat rawa air tawar mempunyai kanopi yang tidak terlalu rapat dibandingkan kanopi yang terdapat pada alluvial dan batu berpasir. Kanopi yang tidak terlalu rapat memungkinkan cahaya yang jatuh ke lantai hutan lebih banyak. Cahaya matahari yang cukup membuat pertumbuhan *S. leprosula* tingkat semai dan pancang optimal, sebaliknya kurangnya cahaya matahari menghambat pertumbuhan *S. leprosula* tingkat semai dan pancang. Kemampuan hidup semai yang tinggi didukung oleh faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu dan kelembaban (Marjenah, 2001). Intensitas cahaya pada habitat rawa air tawar yaitu 335-480 lux lebih tinggi dibandingkan pada habitat alluvial yaitu 260-310 lux dan batu berpasir yaitu 253-305 lux, sehingga pada habitat rawa air tawar memiliki jumlah semai dan pancang lebih banyak dibandingkan alluvial dan batu berpasir. Tingginya kepadatan *S. leprosula* disebabkan *S. leprosula* termasuk jenis yang toleran (Newman *et al.*, 1999). Jenis toleran adalah jenis pohon yang mampu tumbuh dan berkembang di bawah naungan dan mampu berkompetisi dengan tanaman lain, namun pada tingkat semai dan pancang membutuhkan cahaya yang cukup untuk pertumbuhannya (Martin & Gower, 1996). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Priadjati, 2003) yang menyatakan bahwa *S. leprosula* merupakan jenis yang memerlukan cahaya pada awal pertumbuhan 60 – 70% dan tingkat pancang memerlukan cahaya 74–100%. Pertumbuhan tumbuhan berhubungan erat dengan laju fotosintesis yang akan sebanding dengan jumlah intensitas cahaya matahari yang diterima dan respirasi (Sudomo, 2009). Intensitas cahaya yang terlalu rendah akan menghasilkan produk fotosintesis yang tidak maksimal, sedangkan intensitas cahaya yang terlalu tinggi akan berpengaruh terhadap aktivitas sel-sel stomata daun dalam mengurangi transpirasi sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman (Kurniyati *et al.*, 2010).

Pola Penyebaran *S. leprosula* pada tiga habitat di Taman Nasional Gunung Palung memiliki pola penyebaran mengelompok. Pola penyebaran *S. leprosula* pada habitat alluvial adalah mengelompok dengan nilai indeks morisita 1,654 >

1, pola penyebaran *S. leprosula* pada habitat batu berpasir adalah mengelompok dengan Indeks Morisita 1,19512 > 1 dan pola penyebaran *S. leprosula* pada habitat rawa air tawar adalah mengelompok dengan indeks morisita 1,51009 > 1. Pola penyebaran dikatakan mengelompok apabila memiliki nilai indeks morisita > 1 (Brower & Zar, 1977). Penyebaran mengelompok dicirikan dengan individu-individu selalu berada dalam kelompok dan sangat jarang terlihat sendiri secara terpisah (Michael, 1984). Pola penyebaran mengelompok di tiga habitat mengindikasikan rendahnya predator benih dan semai di ketiga habitat tersebut, sesuai dengan yang disampaikan Okuda *et al.* (1997) bahwa penyebaran spesies mengelompok disebabkan oleh rendahnya predator benih dan semai rendahnya tingkat mortalitas spesies. Ketiga habitat mempunyai pola penyebaran mengelompok karena *S. leprosula* di habitat alluvial, batu berpasir maupun rawa air tawar memiliki sistem reproduksi yang sama yaitu menghasilkan biji yang jatuh tidak jauh dari pohon induknya. Penelitian ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Susanti *et al.* (2000) yang menyatakan bahwa pola penyebaran meranti merah secara umum dalam bentuk koloni di dalam suatu tapak atau menyebar secara mengelompok pada setiap areal. Karakteristik buah yang memiliki sayap, mendukung penyebaran dengan angin sehingga buah akan jatuh di sekitar pohon induknya pada radius hingga 100 m (Schmidt, 2002). Penelitian ini juga sesuai dengan yang dilaporkan oleh Barbour *et al.* (1987) yang menyatakan bahwa pola distribusi spesies tumbuhan cenderung mengelompok, sebab tumbuhan bereproduksi dengan menghasilkan biji yang jatuh dekat dengan induknya. Semai yang tumbuh dari buah yang jatuh setelah 14 minggu dari pembungaan akan tumbuh banyak mengelompok tidak jauh dari pohon induk. Tingkat semai *S. leprosula* juga pada saat penelitian banyak didapati dalam jumlah yang banyak dan bergerombol dekat dengan pohon induk *S. leprosula*. Sebagian besar benih jatuh dekat dengan pohon induk, oleh karena itu kepadatan benih akan cenderung lebih tinggi di habitat yang disukai pohon dewasa dibandingkan dengan habitat lain. Dengan demikian, semai dapat menunjukkan asosiasi dengan habitat yang sama dengan pohon dewasa (Comita *et al.*, 2007).

Hasil Pengukuran faktor lingkungan yang terdiri atas pH tanah, kelembaban udara, kelembaban tanah, suhu udara dan intensitas cahaya. Kelembaban pada habitat alluvial kelembabannya 96%, habitat batu berpasir kelembabannya 98% dan habitat rawa air tawar kelembabannya 90%. Kelembaban ini sangat dipengaruhi oleh suhu udara dan juga ketinggian, karena suhu udara

menurun seiring bertambahnya ketinggian. Hal ini sesuai dengan pernyataan Anwar (1994) dalam Lubis (2009) bahwa kelembaban udara akan bertambah dengan menurunnya suhu. Pada habitat alluvial pH tanahnya 5,8-6,6, habitat batu berpasir pH tanahnya 5,8-6,6 dan habitat rawa air tawar pH tanahnya 5,6. Kelembaban tanah pada habitat alluvial yaitu 40%-55%, habitat batu berpasir kelembaban tanahnya 40%-50% dan kelembaban tanah pada habitat rawa air tawar yaitu 85%. Suhu udara pada habitat alluvial yaitu 27,6°C, habitat batu berpasir suhu udaranya 27°C dan habitat rawa air tawar suhu udaranya 27,7°C. Intensitas cahaya pada habitat alluvial yaitu 12-20 lux, habitat batu berpasir intensitas cahayanya 8-16 lux dan rawa air tawar intensitas cahayanya 15-25 lux. Suhu udara pada lokasi penelitian tercatat bahwa pada ketiga habitat berbeda, habitat alluvial suhu udaranya 27,6°C, rawa air tawar suhu udaranya 27,7°C dan batu berpasir suhu udaranya 27°C (Tabel 4). Suhu yang baik bagi pertumbuhan berkisar antara 22°C sampai dengan 37°C (Pratiwi, 2010). Kelembaban udara pada lokasi penelitian kisaran 90% sampai dengan 98% (Tabel 4). Nilai pH tanah pada lokasi penelitian pada rentang 5,6-6,6 (Tabel 4). *S. leprosula* dapat tumbuh pada pH yang sangat masam dan KTK yang rendah dan dapat tumbuh pada semua kelas keleregan (Sari *et al.*, 2013).

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Stasiun Penelitian Cabang Panti Taman Nasional Gunung Palung dapat disimpulkan sebagai bahwa nilai kepadatan *S. leprosula* tertinggi terdapat pada habitat rawa air tawar yaitu 170 individu/Ha dan nilai kepadatan terendah pada habitat batu berpasir yaitu 103 individu/Ha. Pola penyebaran *S. leprosula* di tiga habitat yang berada di Taman Nasional Gunung Palung adalah *aggregate*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak pemberi Beasiswa Peduli Orangutan Kalimantan, Yayasan Palung, Balai Taman Nasional Gunung Palung, Orangutan Republic Foundation. Kepala SRCP beserta staff dan asisten lapangan yang telah membantu pelaksanaan penelitian. Keluarga besar Yayasan Gunung Palung. Pihak Balai Taman Nasional Gunung Palung yang telah memberikan izin melakukan penelitian di kawasan Taman Nasional Gunung Palung.

DAFTAR PUSTAKA

Anwar, JSJ, Damanik, N, Hisyam & AJ, Whitten, 1994, *Ekologi Ekosistem Sumatera*, UGM Press, Yogyakarta

- Appanah, S, & G, Weinland, 1993, *Planting Quality Timber Trees in Peninsular Malaysia*, Forest Research Institute, Kepong, Malaysia
- Badan Planologi Kehutanan, 2002, *Kebijakan Penyusunan MP-RHI*, Departemen Kehutanan, Bogor
- Barbour, GM, Busk, JK, & Pitts, WD, 1987, *Terrestrial Plant Ecology*, Cummings Publishing Company Inc, New York
- Bratawinata, A, 2001, *Ekologi Hutan Hujan Tropis dan Metode Analisis Hutan*, Departemen pendidikan Nasional Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Indonesia Timur, Makasar
- Brower, J & Zar JH, 1997, *Field and laboratory Methods for General Ecology*, W, C, Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa.
- Comita, LS, Condit, R, & Hubbell, SP, 2007, 'Developmental changes in habitat associations of tropical trees', *Journal of Ecology*, Vol.1, No. 195, Hal.482-492
- Danu, Siregar, I, Z, Cahyo, & Subaktio, A, 2010, 'Pengaruh umur sumber bahan stek terhadap keberhasilan stek pucuk meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.)', *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, Vol. 7, No. 3, Hal.131-139
- Fernandes, A, & Suryanto, 2011, *Nilai Jasa Oksigen Meranti*. Balai Besar Penelitian Dipterocarpa, Samarinda, Kalimantan Timur
- Hairiah K, & Rahayu S, 2007, *Pengukuran Karbon Tersimpan diberbagai Macam Penggunaan Lahan*, World Agroforestry Centre, Bogor
- Hardjana, A, K & Fajri, M, 2011, 'Kemampuan Tanaman Meranti (*Shorea leprosula*) dalam Menyerap Emisi Karbon (CO₂) di Kawasan Hutan IUPHHKPT ITCIKU Kalimantan Timur', *Jurnal Penelitian Dipterocarpa*, Vol. 5, No. 1, Hal. 112-130
- Indriyanto, 2005, *Ekologi Hutan*, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta
- Krebs, CJ, 1989, *Ecological methodology*, NY, Harper and Row Publishers Inc. New York
- Kurniyati, R, Budiman, B, & Surtani, M, 2010, 'Pengaruh Media dan Naungan Terhadap Mutu Bibit Suren (*Toona sureni* MEER)', *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, Vol. 7, No. 2, Hal.77-88
- Lazuriaga, AL, Escudero, A, Albert, MJ, & Gimenez-Binavides, L, 2006, 'Population structure effect on reproduction of a rare plant, beyond population size effect', *Canadian Journal of Botany*, Vol. 84, No. 2, Hal. 1371-1379
- Lubis, SR, 2009, *Keanekaragaman dan Pola Distribusi Tumbuhan Paku di Hutan Wisata Alam Taman Eden Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara*, Tesis, Universitas Sumatera Utara, Medan

- Marjenah, 2001, 'Pengaruh Perbedaan Naungan di Persemaian Terhadap Respon Pertumbuhan dan Respon Morfologi Dua jenis Semai Meranti, Samarinda, Kalimantan Timur', *Jurnal Ilmiah Kehutanan Rimba Kalimantan*, Vol. 6, No. 2, Hal. 71-77
- Martin, J, & T, Gower, 1996, *Tolerance of Tree Species, Department of Forest Ecology and Management, School of Natural Resources, University of Wisconsin-Madison*
- Michael, P, 1984, *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium*, UI Press, Jakarta
- Michael, P, 1994, *Metode Ekologi untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium*, UI Press, Jakarta
- Newman, MF, PF, Burgese & TC Whitmore, 1999, *Pedoman Identifikasi Pohon-Pohon Dipterocarpaceae Pulau Kalimantan*, PROSEA Indonesia, Bogor
- Okuda, T, Kachi, N, Yap, SK, & Manokaran, N, 1997, 'Tree distribution pattern and fate of juveniles in a lowland tropical rain forest-implications for regeneration and maintenance of species diversity', *Journal Plant Ecology*, Vol. 131, No.1, pp. 155-171
- Pamoengkas, P., & Erizilina, E. (2019), 'Stand structure of Unmanaged Red Meranti Plantation (*Shorea leprosula* Miq.) in Haurbentes Forest Research, Jasinga', *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, Vol. 9, No.1, pp. 61-67
- Prasetyo, D & Sugardjito, J, 2010, 'Status Populasi Satwa Primata di Taman Nasional Gunung Palung dan Daerah Penyangga, Kalimantan Barat, Pusat Studi Satwa Primata, Institut Pertanian Bogor', *Jurnal Primatologi Indonesia*, Vol. 7, No. 2, Hal. 60-68
- Pratiwi, E, 2010, *Pengaruh Pupuk Organik dan Intensitas Naungan terhadap Pertumbuhan Porang (*Amarphopalus oncophyllus*)*, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Priadjati, A, 2003, *Dipterocarpaceae, Forest Fire and Forest Recovery, Tropenbos International, The Tropenbos Foundation, Wageningen, The Netherlands*
- Rasyid, HA, Marfuah, H, Wijayakusumah & D, Hendarsyah, 1991, *Vademikum Dipterocarpaceae*, Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Sari, N, Karmilasanti & Handayani, R, 2013, *Kondisi Tempat Tumbuh Tegakan Alam S. Leprosula, Shorea johorensis dan Shorea smitiana*, Balai Besar Penelitian Dipterokarpa, Samarinda
- Schmidt, L, 2002, *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Sub Tropis 2000*, Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial, Departemen Kehutanan, Jakarta
- Subiakto, A, Riskan, E, & Ernayati, 2006, 'Ketersediaan IPTEK Pembibitan, Penanaman dan Pemeliharaan Hutan Tanaman Dipterokarpa', 'Prosiding Seminar Pengembangan Hutan Tanaman Dipterokarpa Dan Ekspoase TPTII/Silin, Balai Besar Penelitian Dipterokarpa, Samarinda
- Sudomo, 2009, 'Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan Bibit Manglid (*Manglieta glauca* BI)', *Jurnal Tekno Hutan Tanaman*, Vol. 2, No. 2, Hal. 62-68
- Sumihadi, 2019, 'Kepadatan Dan Pola Penyebaran *Ficus spp.* Di Stasiun Penelitian Cabang Panti Taman Nasional Gunung Palung Kalimantan Barat', *Jurnal Protobiont, Universitas Tanjungpura, Pontianak*, Vol. 8, No.3, Hal. 115-116
- Susanti, ARC, Kusmana & A, Kusmayadi, 2000, 'Pola Sebaran Spasial *Shorea leprosula* di Hutan Hujan Tropika (Studi Kasus di Areal Kerja HPH PT. Sari Bumi Kusuma, Propinsi Kalimantan Tengah)', *Jurnal Pertanian Indonesia*, Vol. 9, No. 2, Hal. 37-39
- Triwanto Joko, 2012, *Konservasi Lahan Hutan dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, UMM Press, Malang
- Wahyudi, I & Sitanggang, JJ, 2016, 'Kualitas Kayu Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq.) Hasil Budi Daya', *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, Vol. 21, No. 2, Hal.140-145