

Analisis Spasial Permudaan Rotan Alam dan Keterkaitannya Dengan Kondisi Habitat Di Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung Unit X Provinsi Sulawesi Tengah

Rahmat Kurniadi Akhbar¹⁾ dan Asniati¹⁾

¹⁾ Staf Pengajar pada Fakultas Kehutanan Universitas Tadulako
email: rahmatkurniadiakhbar@gmail.com

Abstract

The Unit X of Protection Forest Management Unit of Central Sulawesi Province with an area of 97,157.66 ha is one of the FMUs in Indonesia for the purpose of sustainable forest management. The FMU located in Poso District has a protected forest area of 68.17% and limited production forest of 31.83%. The objective of the study was to analyze spatial distribution and the number of natural rattan regeneration of the relationship with the habitat condition in protected forests of sub-mountain rain zones. Spatial analysis method used in the data of natural rattan inventory results in 2018 with the help of geographic information system technology. From the analysis result, it is known that the distribution of natural rattan regeneration of three types of rattan (tohiti, symbol and stem) is determined by land cover / vegetation factor, soil type, land system, geology, slope aspect with correlation value (r) 0.93 - 1 (strong positive correlation); other contributing factors are slope class and altitude with correlation value (r) 0.59 - 0.79 (medium positive correlation); while the precipitation is weakly correlated positively with the value (r) 0.16. Of the three types of rattan analyzed, rattan lambang have high adaptability compared to the other two types of rattan (rattan batang and rattan tohiti).

Keywords: *Natural rattan regeneration, sub-mountains rain zone, spatial analysis.*

PENDAHULUAN

Kesatuan Pengelolaan Hutan Lindung (KPHL) Unit X Provinsi Sulawesi Tengah dengan luas 97.157,66 ha adalah salah satu KPH di Indonesia yang penyelenggaraannya ditujukan pada pengelolaan hutan lestari. KPH yang berada di wilayah Kabupaten Poso ini memiliki luas kawasan hutan lindung 68,17% dan hutan produksi terbatas 31,83%. Berdasarkan wilayah administrasi pemerintahan, wilayah kerja KPH ini berada di Kecamatan Lore Utara, Lore Timur, Lore Peore, Lore Tengah, Lore Selatan, Lore Barat, Poso Pesisir Utara, Poso Pesisir, Pamona Barat, dan Pamona Selatan. Berdasarkan wilayah pengelolaan hutan, KPHL Unit X berada dalam wilayah kerja KPH Sintuwu Maroso (BPKH Wilayah XVI Palu, 2018).

KPHL Unit X berada di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Lariang, DAS Sausu, DAS Tambarana, DAS Tengah, DAS Puna, dan DAS Poso. Berdasarkan

kelompok hutan, KPH ini berada di kelompok hutan; (a) Kalora-Lape-Maranjongi; (b) Lore Utara; (c) Lore; (d) Kalamanta. Tutupan lahan di wilayah KPH terdiri atas; HKp1 (hutan lahan kering primer-kerapatan vegetasi jarang); HKp2 (hutan lahan kering primer-kerapatan vegetasi sedang); HKp3 (hutan lahan kering primer-kerapatan vegetasi rapat); HKs1 (hutan lahan kering sekunder-kerapatan vegetasi jarang); HKs2 (hutan lahan kering sekunder-kerapatan vegetasi sedang); HKs3 (hutan lahan kering sekunder-kerapatan vegetasi rapat); Pt (pertanian lahan kering); Pc (pertanian lahan kering bercampur dengan semak); SB (semak/belukar); T (tanah terbuka); D (Danau) (BPKH Wilayah XVI Palu, 2018). Selanjutnya mengacu pada peta dan laporan zona benih tanaman hutan oleh BPTH Sulawesi tahun 2012, KPHL Unit X memiliki dua zona ekosistem, yaitu zona hujan sub pegunungan dan zona hujan pegunungan (dominan) dengan kondisi tapak berupa

hutan lahan kering. Zona hujan sub pegunungan berada di ketinggian 750-1.475 m.dpl, dan zon hujan pegunungan berada di ketinggian 1.500 – 2.115 m.dpl.

Dari hasil inventarisasi hutan oleh BPKH Wilayah XVI Palu bulan Februari 2018, dilaporkan terdapat potensi hasil hutan bukan kayu untuk jenis rotan. Untuk rotan dewasa terdapat sebanyak 17 jenis, yaitu rotan batang, rotan boa, rotan botol, rotan lambang, rotan mahara, rotan mampolo, rotan manu, rotan mpoa, rotan oba, rotan ombo, rotan pai, rotan pute, rotan silayapi, rotan tajompo, rotan tohiti, rotan togisi, rotan wana. Selanjutnya untuk rotan muda terdapat sebanyak 8 jenis, yaitu rotan batang, rotan lambang, rotan tohiti, rotan pai, rotan wana, rotan pute, rotan togisi, dan rotan ombo.

Dari sebanyak jenis rotan tersebut, terdapat tiga jenis rotan yang mendominasi wilayah KPHL Unit X serta cukup dikenal dengan permintaan konsumen cukup tinggi di Sulawesi Tengah yaitu Rotan Tohiti (*Calamus inops* Becc.ex Heyne), Rotan Lambang (*Calamus ornatus* Blume), dan Rotan Batang (*Calamus zolingerii* Becc.). Menurut Kalima dan Jasni (2015), rotan tohiti dan rotan batang dimanfaatkan untuk komponen mebel, sedangkan rotan lambang dimanfaatkan untuk komponen mebel dan keranjang. Lebih lanjut dijelaskan, rotan tohiti dan rotan batang berdiameter rotan besar, sedangkan rotan lambang berdiameter kecil.

Permintaan konsumen yang cukup tinggi terhadap tiga jenis rotan tersebut, dapat mengakibatkan penurunan populasinya di hutan-hutan alam, khususnya pada zona hujan sub pegunungan yang sering menjadi sasaran pemungutan rotan alam baik secara legal maupun ilegal. Selain permasalahan tersebut, juga terdapat permasalahan lain yaitu masih terbatasnya informasi mengenai faktor-faktor penentu keberadaan suatu jenis rotan di habitat alamnya terutama penyebaran dan jumlah permudaan alamnya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara spasial penyebaran dan jumlah permudaan rotan alam keterkaitannya

dengan kondisi habitat di hutan lindung zona hujan sub pegunungan KPHL Unit X Sulawesi Tengah. Adapun kegunaan dari hasil penelitian, diharapkan menjadi informasi dalam upaya pelestarian rotan alam di habitatnya khususnya di zona hujan sub pegunungan

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kawasan hutan lindung zona hujan sub pegunungan KPHL Unit X pada tiga klaster sampel inventarisasi hutan yang dipilih secara sengaja (*purposive*) berdasarkan hasil pengumpulan data permudaan rotan alam oleh Tim Inventarisasi Hutan BPKH Wilayah XVI Palu pada bulan Februari 2018. Untuk jelasnya seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Lokasi Klaster Sampel Analisis Permudaan Rotan Alam Di KPHL Unit X

No. Plot	Lokasi Sampel		Kecamatan/Desa	Keterangan
	Koordinat			
	X	Y		
1	120° 22' 19.59" BT	1° 18' 28.62" LS	Lore Utara/ Sedoa	Lokasi 1 (Hutan Lindung); lokasi klaster 4
2	120° 22' 58.60" BT	1° 18' 41.64" LS		
1	120° 19' 42.07" BT	1° 54' 30.98" LS	Lore Selatan/ Bakekau	Lokasi 2 (Hutan Lindung); lokasi klaster 66, 69
2	120° 19' 48.33" BT	1° 54' 35.46" LS		
3	120° 20' 14.77" BT	1° 54' 41.64" LS		
1	120° 13' 15.79" BT	1° 59' 15.91" LS	Lore Selatan/ Runde	Lokasi 3 (Hutan Lindung); lokasi klaster 70, 74,75
2	120° 11' 57.78" BT	1° 58' 51.59" LS		
3	120° 12' 01.05" BT	1° 58' 50.30" LS		
4	120° 11' 45.33" BT	1° 59' 17.49" LS		
5	120° 12' 19.89" BT	1° 57' 26.21" LS		
6	120° 12' 14.03" BT	1° 57' 29.48" LS		

Keterangan: Rotan muda (belum siap panen) yaitu rotan yang mempunyai panjang batang dari leher akar ke daun hijau pertama (bebas pelepah) < 3 m (BPKH Wilayah XVI Palu, 2018).

Bentuk dan ukuran sampel pada hutan lahan kering: Plot inventarisasi hutan berupa klaster berbentuk persegi dengan ukuran 100 m x 100 m yang di dalamnya terdapat plot berbentuk lingkaran sebanyak 5 buah yang ditempatkan pada setiap sudut klaster dan di tengah klaster dengan masing-masing luas plot 0,1 ha (jari-jari = 17,8 m) sehingga luas satu klaster adalah 0,5 ha (BPKH Wilayah XVI Palu, 2018).

Pada analisis spasial dengan pemanfaatan teknologi SIG untuk menilai keberadaan (penyebaran) jenis dan jumlah permudaan rotan alam sebagai variabel *output* (y) hubungannya dengan parameter lahan-iklim sebagai variabel *input* (x) diuraikan sebagai berikut:

- Variabel y terdiri atas tiga jenis rotan alam yaitu rotan lambang (y1), rotan batang (y2), rotan tohiti (y3) dengan indikator penyebaran dan jumlah permudaan rotan alam setiap jenis. Adapun parameternya adalah frekuensi dan jumlah keberadaan permudaan rotan alam pada setiap jenis variabel lahan-iklim.
- Variabel lahan-iklim x yang terdiri atas 8 variabel sbb.:
 - x1 (tutupan vegetasi) dengan parameter hutan lahan kering primer (HKp1-jarang, HKp2-sedang, HKp3-rapat); hutan lahan kering sekunder (HKs1-jarang, HKs2-sedang, HKs3-rapat); pertanian lahan kering campur (Pc); pertanian lahan kering (Pt); semak belukar (B); tanah terbuka (T).
 - x2 (tanah) dengan parameter jenis tanah PMK (podsolik merah kuning), MMK (mediteran merah kuning), LTS (latosol), LiTS (litosol), ALV (aluvial), dll.
 - x3 (sistem lahan) dengan parameter jenis sistem lahan seperti TWI (Telawi), BPD (Bukit pandan), dll.

- x4 (geologi/batuan) dengan parameter jenis batuan seperti batuan sedimen seperti Kls (formasi latimojong), dll.; batuan beku/terobosan seperti Tpkg (granit kambuno), dll., batuan malihan seperti MTmp (komplek pompangeo), dll.
- x5 (aspek lereng) dengan parameter posisi lereng yang terdiri atas puncak atau lereng atas, lereng tengah (utara-selatan-timur-barat), lembah atau lereng bawah.
- x6 (kelas lereng) dengan parameter kelas kemiringan lereng: datar (0-< 8%); landai (8-< 15%); agak curam (15-< 25%); curam (25-< 45); sangat curam ($\geq 45\%$).
- x7 (ketinggian tempat) dengan parameter kelas ketinggian tempat di atas permukaan laut dalam satuan meter (m,dpl), mulai dari < 25 m.dpl. s.d. >1.000 m.dpl.
- x8 (iklim) dengan parameter zona curah hujan (mm/thn), mulai dari < 500 mm/thn s.d. > 2.600 mm/thn.

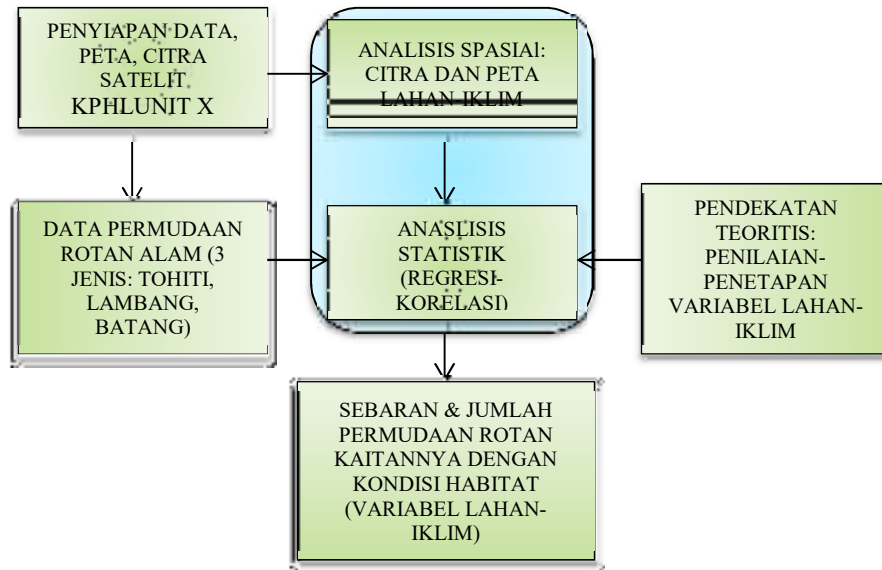
Selanjutnya untuk mengetahui kecenderungan dan mengukur keeratan hubungan antara variabel x dan y dilakukan analisis regresi linier sederhana dan analisis korelasi.

Analisis spasial dilaksanakan dari bulan Maret s.d. April 2018 di KPHL Unit X Sulawesi Tengah. Adapun lokasi penelitian seperti pada Gambar 2,

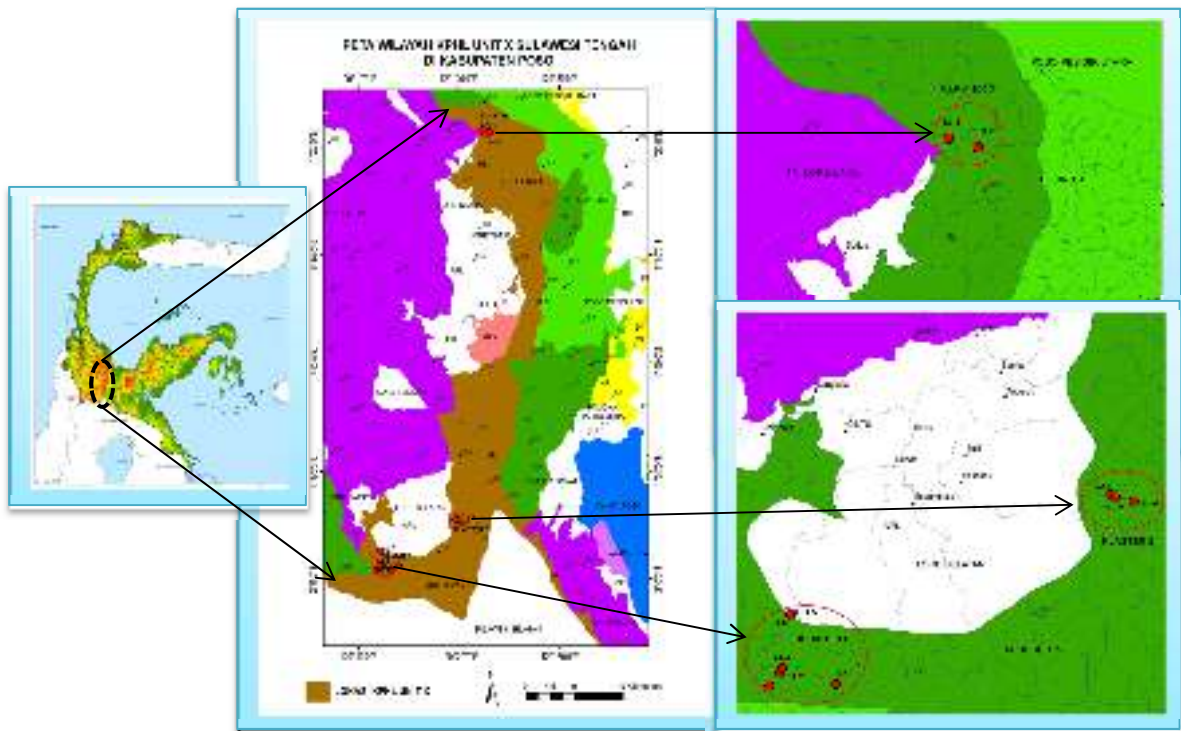
sedangkan bagan alir penelitian disajikan pada Gambar 1.

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi: Citra satelit Landsat 8 tahun 2017; citra@2017DigitalGlobe.datapeta@2017google; peta-peta digital (administrasi pemerintahan; tata hutan KPHL Unit X; hasil inventarisasi hbbk (rotan);

tutupan/penggunaan lahan; kawasan hutan; topografi, kelas lereng, hidrologi/daerah aliran sungai, tanah; geologi, sistem lahan); printer, tinta printer, kertas kuarto A4, pensil dan pulpen, program *SagaGIS* versi 6.2.0_x64, *Microsoft Office Excel* 2007, *Microsoft Office Word* 2007.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Identifikasi Permudaan Rotan Alam Pada Delapan Variabel Lahan-Iklim

Dari hasil analisis spasial pada tiga lokasi klaster sampel inventarasi hutan jenis HHBK rotan untuk permudaan rotan alam di wilayah KPHL Unit X Sulawesi Tengah, teridentifikasi sebanyak delapan variabel lahan-iklim yang dinilai dapat memberikan pengaruh terhadap penyebaran dan jumlah permudaan rotan alam dari jenis lambang, batang, tohiti di habitat alaminya. Untuk jelasnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Permudaan Rotan Alam Jenis Lambang, Batang, Tohiti Pada Delapan Variabel Lahan-Iklim Di Kawasan Hutan Lindung Zona Hujan Sub Pegunungan KPHL Unit X Sulawesi Tengah

Kode Lokasi	Kec./Desa	Koordinat Lokasi Sampel	Jenis Rotan	Jumlah Permudaan (btg)	Sistem Lahan	Ketinggian (m.dpl)	Kelas Lereng	Aspek lereng	Tanah	Geologi	Curah Hujan (mm/thn)	Tutupan Lahan	
Lokasi Klaster I													
L1.1	Lore Selatan/Runde	120° 13' 15.79" BT	1° 59' 15.91" LS	Rotan Tohiti	13	TWI	1.425	Sangat curam	Puncak	PMK	Tpkg	2.200-2.400	HKp3
L1.2	Lore Selatan/Runde	120° 11' 57.78" BT	1° 58' 51.59" LS	Rotan Batang	25	TWI	975	Sangat curam	Lereng selatan	PMK	Tpkg	2.200-2.400	HKp3
L1.3	Lore Selatan/Runde	120° 12' 01.05" BT	1° 58' 50.30" LS	Rotan Batang	22	TWI	1.075	Sangat curam	Lereng selatan	PMK	Tpkg	2.200-2.400	HKp3
L1.4	Lore Selatan/Runde	120° 11' 45.33" BT	1° 59' 17.49" LS	Rotan Lambang	16	TWI	900	Sangat curam	Puncak	PMK	Kls	2.200-2.400	HKp3
L1.5	Lore Selatan/Runde	120° 12' 19.89" BT	1° 57' 26.21" LS	Rotan Lambang	25	TWI	1.075	Sangat curam	Puncak	PMK	Tpkg	2.200-2.400	HKp3
L1.6	Lore Selatan/Runde	120° 12' 14.03" BT	1° 57' 29.48" LS	Rotan Tohiti	11	TWI	1.125	Sangat curam	Puncak	PMK	Tpkg	2.200-2.400	HKp3
Lokasi Klaster II													
L2.1	Lore Selatan/Bakekau	120° 19' 42.07" BT	1° 54' 30.98" LS	Rotan Lambang	5	BPD	1.100	Curam	Puncak	PMK/LiTS	Kls	2.400-2.600	HKs2
L2.2	Lore Selatan/Bakekau	120° 19' 48.33" BT	1° 54' 35.46" LS	Rotan Lambang	4	BPD	1.100	Curam	Puncak	PMK/LiTS	Kls	2.400-2.600	HKs2
L2.3	Lore Selatan/Bakekau	120° 20' 14.77" BT	1° 54' 41.64" LS	Rotan Lambang	4	BPD	1.275	Curam	Puncak	PMK/LiTS	MTmp	2.400-2.600	HKs2
Lokasi Klaster III													
L3.1	Lore Utara/Sedoa	120° 22' 19.59" BT	1° 18' 28.62" LS	Rotan Lambang	20	BPD	1.400	Landai	Puncak	PMK/LiTS	Kls	1.800-2.000	HKp2
L3.2	Lore Utara/Sedoa	120° 22' 58.60" BT	1° 18' 41.64" LS	Rotan Batang	10	BPD	1.350	Datar	Lembah	PMK/LiTS	Kls	1.800-2.000	HKp2

Keterangan:

Sistem Lahan: TWI (Telawi); BPD (Bukit pandan); BPD = bentukan lahan dari sistem pegunungan ini mencakup faset lahan dari sistem lahan yang mempunyai bahan induk batuan metamorf, sedangkan TWI mempunyai batuan beku masam. BPD = lereng pegunungan terjal pada batuan metamorf → relief amplitut >300 m, lereng terjal, slum tanah biasanya tipis, litologi batuan beku metamorf. TWI = lereng pegunungan terjal pada batuan beku masam → relief amplitut >300 m, lereng terjal, slum tanah biasanya tipis, litologi batuan beku masam (Nuwadjedi, 2000; Sukamto, R. dan S. Supriatna. 1982).

Jenis Tanah: PMK (Podsolik Merah Kuning); PMK/LiTS (Podsolik Merah Kuning dan Litosol) (BPDAS Palu Poso, 2014).

Jenis Tutupan Lahan: HKp3 (Hutan Lahan Kering Primer kerapatan tinggi); HKp2 (Hutan Lahan Kering Primer Kerapatan sedang); HKs2 (Hutan Lahan Kering Sekunder kerapatan sedang) (BPKH Wilayah XVI Palu, 2018).

Jenis Geologi: Kls (formasi latimojong) merupakan batuan sedimen yang terdiri dari batusabak, kuarsit, filit, batupasir kuarsa malih, batulanau malih dan pualam; setempat batulempung gampingan. Tpkg (granit kambuno) merupakan batuan beku/terobosan yang terdiri dari granit dan granodiorit. MTmp (komplek pompangeo) merupakan batuan malihan lajur metamorfik Sulawesi tengah yang terdiri dari sekis, genes, pualam, serpentinit dan meta kuarsit, batusabak, filit dan setempat breksi (Nuwadjedi, 2000; Sukamto, R. dan S. Supriatna. 1982; BPDAS Palu Poso, 2014).

2. Hasil Analisis Regresi-Korelasi Penyebaran dan Jumlah Permudaan Rotan Alam Pada Delapan Variabel Lahan-Iklim

Berdasarkan data pada Tabel 1, selanjutnya dilakukan analisis regresi dan korelasi penyebaran dan jumlah permudaan rotan pada delapan variabel lahan-iklim. Adapun hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Regresi-Korelasi Penyebaran dan Jumlah Permudaan Rotan Alam Pada Delapan Variabel Lahan-Iklim Di KPHL Unit X

Simbol	Jenis Variabel Lahan-Iklim dan Permudaan Rotan Alam	Model Regresi	Nilai Korelasi (r)	Nilai R ²
x1	Tutupan lahan/vegetasi	$y = -49,5x + 150,67$	$r = 0,93$ (kuat positif)	0,874
	HKp3 = 112 btg			
	HKp2 = 30 btg			
	HKs2 = 13 btg			
x2	Jenis Tanah	$y = -69,0x + 181,00$	$r = 1$ (kuat positif)	1,000
	PMK = 112 btg			
	PMK/LiTS = 43 btg			
x3	Sistem Lahan	$y = -69,0x + 181,00$	$r = 1$ (kuat positif)	1,000
	TWI = 112 btg			
	BPD = 43 btg			
x4	Geologi	$y = -46,0x + 143,67$	$r = 0,99$ (kuat positif)	0,996
	Tpkg = 96 btg			
	Kls = 55 btg			
	MTmp = 4 btg			
x5	Aspek lereng	$y = 44,0x - 36,33$	$r = 0,99$ (kuat positif)	0,992
	Puncak = 98 btg			
	Lereng = 47 btg			
	Lembah = 10 btg			
x6	Kelas Lereng	$y = 29,9x - 36,00$	$r = 0,79$ (sedang positif)	0,620
	Datar = 10 btg			
	Landai = 20 btg			
	Agak curam = 0 btg			
	Curam = 13 btg			
x7	Sangat curam = 112 btg	$y = -9,3x + 58,90$	$r = 0,59$ (sedang positif)	0,353
	Ketinggian Tempat			
	900-1.000 m.dpl = 41 btg			
	1.025-1.200 m.dpl = 67 btg			
	1.225-1.300 m.dpl = 4 btg			
	1.325-1.400 m.dpl = 30 btg			
x8	1.425-1.475 m.dpl = 13 btg	$y = -8,5x + 68,67$	$r = 0,16$ (lemah positif)	0,026
	Zona Curah Hujan			
	2.400-2.600 mm/thn = 13 btg			
	2.200-2.400 mm/thn = 112 btg			
	2.000-2.200 mm/thn = 0 btg			
	1.800-2.000 mm/thn = 30 btg			

Pada Tabel 2 tampak model regresi penyebaran dan permudaan rotan alam pada delapan variabel lahan-iklim di KPHL Unit X dengan uraian sebagai berikut:

- Tutupan lahan/vegetasi (x1): $y = -49,5x + 150,67$; setiap perubahan satu satuan unit tutupan lahan/vegetasi akan mengakibatkan terjadinya peningkatan jumlah permudaan rotan alam sebanyak

101 btg. Nilai R² = 0,874 menjelaskan bahwa kemampuan variabel bebas (x) dalam menjelaskan varians dari variabel terikatnya (y) adalah sebesar 87,40% yang berarti terdapat 12,60% varians variabel terikat (y) yang dijelaskan oleh faktor lain. Pada model regresi ini diperoleh nilai korelasi (r) = 0,93 yang

berarti terdapat hubungan yang kuat positif antara variabel x dengan y.

- Jenis tanah (x2): $y = -69,0x + 181,00$; setiap perubahan satu satuan unit jenis tanah akan mengakibatkan terjadinya peningkatan jumlah permudaan rotan alam sebanyak 112 btg. Nilai $R^2 = 1,000$ menjelaskan bahwa kemampuan variabel bebas (x) dalam menjelaskan varians dari variabel terikatnya (y) adalah sebesar 100% yang berarti tidak terdapat varians variabel terikat (y) yang dijelaskan oleh faktor lain. Pada model regresi ini diperoleh nilai korelasi (r) = 1 yang berarti terdapat hubungan yang kuat positif antara variabel x dengan y.
- Sistem lahan (x3): $y = -69,0x + 181,00$; setiap perubahan satu satuan unit jenis tanah akan mengakibatkan terjadinya peningkatan jumlah permudaan rotan alam sebanyak 112 btg. Nilai $R^2 = 1,000$ menjelaskan bahwa kemampuan variabel bebas (x) dalam menjelaskan varians dari variabel terikatnya (y) adalah sebesar 100% yang berarti tidak terdapat varians variabel terikat (y) yang dijelaskan oleh faktor lain. Pada model regresi ini diperoleh nilai korelasi (r) = 1 yang berarti terdapat hubungan yang kuat positif antara variabel x dengan y.
- Jenis geologi/batuan (x4): $y = -46,0x + 143,67$; setiap perubahan satu satuan unit jenis geologi/batuan akan mengakibatkan terjadinya peningkatan jumlah permudaan rotan alam sebanyak 98 btg. Nilai $R^2 = 0,996$ menjelaskan bahwa kemampuan variabel bebas (x) dalam menjelaskan varians dari variabel terikatnya (y) adalah sebesar 99,60% yang berarti terdapat 0,40% varians variabel terikat (y) yang dijelaskan oleh faktor lain. Pada model regresi ini diperoleh nilai korelasi (r) = 0,99 yang berarti terdapat hubungan yang kuat positif antara variabel x dengan y.
- Aspek lereng (x5): $y = 44,0x - 36,33$; setiap perubahan satu satuan unit aspek lereng akan mengakibatkan terjadinya peningkatan jumlah permudaan rotan alam sebanyak 8 btg. Nilai $R^2 = 0,992$ menjelaskan bahwa kemampuan variabel bebas (x) dalam menjelaskan varians dari variabel terikatnya (y)

adalah sebesar 99,20% yang berarti terdapat 0,80% varians variabel terikat (y) yang dijelaskan oleh faktor lain. Pada model regresi ini diperoleh nilai korelasi (r) = 0,99 yang berarti terdapat hubungan kuat positif antara variabel x dengan y.

- Kelas lereng (x6): $y = 29,9x - 36,00$; setiap perubahan satu satuan unit kelas lereng akan mengakibatkan terjadinya penurunan jumlah permudaan rotan alam sebanyak 6 btg. Nilai $R^2 = 0,620$ menjelaskan bahwa kemampuan variabel bebas (x) dalam menjelaskan varians dari variabel terikatnya (y) adalah sebesar 62,00% yang berarti terdapat 38,00% varians variabel terikat (y) yang dijelaskan oleh faktor lain. Pada model regresi ini diperoleh nilai korelasi (r) = 0,79 yang berarti terdapat hubungan yang sedang positif antara variabel x dengan y.
- Ketinggian tempat (x7): $y = -9,3x + 58,90$; setiap perubahan satu satuan unit ketinggian tempat akan mengakibatkan terjadinya peningkatan jumlah permudaan rotan alam sebanyak 50 btg. Nilai $R^2 = 0,353$ menjelaskan bahwa kemampuan variabel bebas (x) dalam menjelaskan varians dari variabel terikatnya (y) adalah sebesar 35,30% yang berarti terdapat 64,70% varians variabel terikat (y) yang dijelaskan oleh faktor lain. Pada model regresi ini diperoleh nilai korelasi (r) = 0,59 yang berarti terdapat hubungan yang sedang positif antara variabel x dengan y.
- Curah hujan (x8): $y = -8,5x + 68,67$; setiap perubahan satu satuan unit curah hujan akan mengakibatkan terjadinya peningkatan jumlah permudaan rotan alam sebanyak 60 btg. Nilai $R^2 = 0,026$ menjelaskan bahwa kemampuan variabel bebas (x) dalam menjelaskan varians dari variabel terikatnya (y) adalah sebesar 2,60% yang berarti terdapat 97,40% varians variabel terikat (y) yang dijelaskan oleh faktor lain. Pada model regresi ini diperoleh nilai korelasi (r) = 0,16 yang berarti terdapat hubungan yang lemah positif antara variabel x dengan y.

Pada hasil analisis regresi-korelasi menunjukkan bahwa terdapat sebanyak lima variabel lahan yang memiliki keeratan hubungan tinggi dengan penyebaran dan jumlah permudaan alam, yaitu tutupan vegetasi, jenis tanah, sistem lahan, geologi/batuan, dan aspek lereng. Adapun kelas lereng dan ketinggian tempat memiliki keeratan hubungan sedang, sedangkan curah hujan dengan keeratan hubungan yang lemah. Habitat permudaan alam di KPHL Unit X terdiri atas: (a) Tutupan vegetasi HKp2, HKp3 dan HKs2; (b) jenis tanah podsolik merah kuning (PMK) dan litosol (LiTS); (c) sistem lahan TWI dan BPD; (d) jenis geologi granit kambuno (Tpkg), formasi latimojong (Kls), kompleks pompango; (d) aspek lereng puncak, lereng tengah dan lembah/lereng bawah; (e) kelas lereng datar, landai, curam dan sangat curam; (f) ketinggian 900-1.475 m.dpl.; (g) curah hujan 1.800 – 2.600 mm/thn.

Tingginya keeratan hubungan permudaan rotan alam pada lima variabel lahan di KPHL Unit X tampaknya cukup ditentukan oleh parameter lahan yang kurang variatif, sebaliknya pada dua variabel lainnya (kelas lereng dan ketinggian tempat) dengan keeratan hubungan ‘sedang’ karena parameter lahannya sangat variatif yang menyebabkan adanya varians yang berpengaruh dari faktor lain. Adapun keeratan hubungan ‘lemah’ pada variabel curah hujan,

tampaknya disebabkan oleh besarnya pengaruh faktor lain selain curah hujan. Faktor lain dimaksud bisa berasal dari kondisi lingkungan kawasan hutan yang berada pada zona hujan sub pegunungan dengan kondisi iklim yang dingin (suhu rendah dan kelembaban udara tinggi).

Menurut Arifin (2011) dan Rotinsulu (2014) dalam Rotinsulu, dkk. (2016), pertumbuhan rotan optimal erat hubungannya dengan habitat tempat tumbuh, keberadaan pohon sebagai tempat sandar dan panjatan, pemeliharaan dan pemungutan secara kontinyu. Selanjutnya Kalima dan Jasni (2010), tipe tanah podsolik dengan lapisan atas (topsoil) cukup tebal sehingga dapat berpengaruh terhadap perkembangan perakaran dan pertumbuhan spesies rotan.

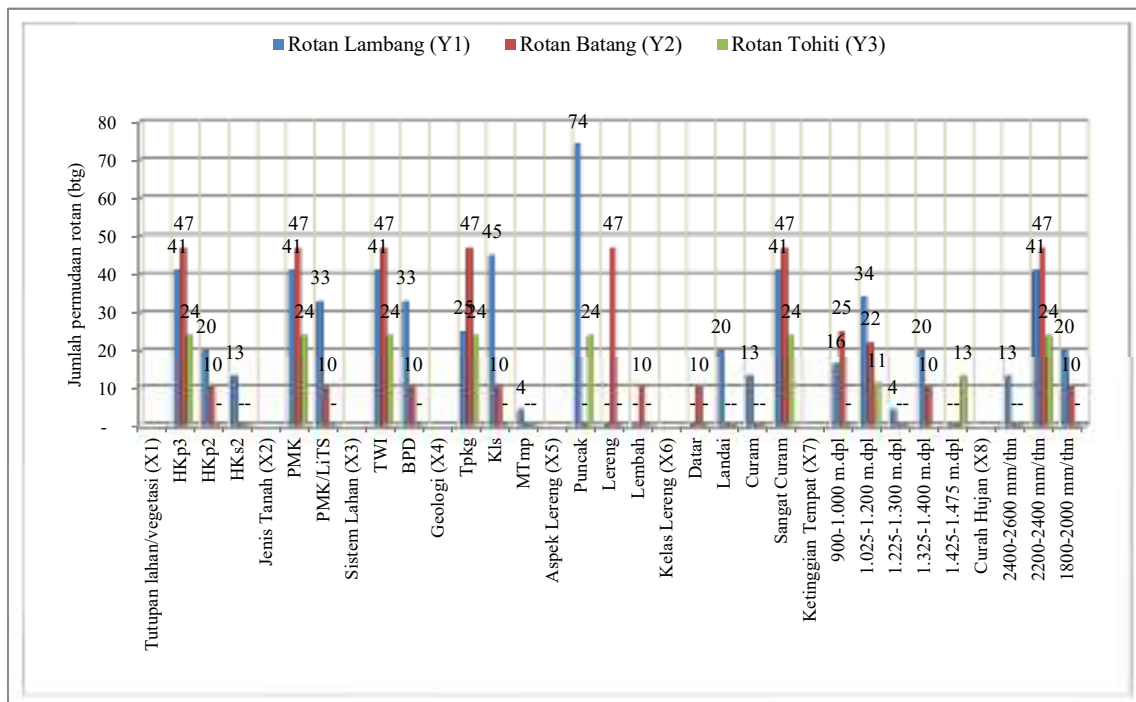
3. Hasil Analisis Penyebaran Jenis dan Jumlah Permudaan Rotan Alam Hubungannya Dengan Kondisi Habitat (Lahan dan Iklim)

Setelah diketahui model regresi dan korelasi antara variabel lahan-iklim dengan jumlah permudaan rotan alam dari seluruh jenis, selanjutnya dilakukan analisis penyebaran jenis dan jumlah permudaan rotan alam hubungannya dengan variabel lahan-iklim pada setiap jenis (rotan lambang, rotan batang, dan rotan tohiti). Untuk jelasnya disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Penyebaran Jenis dan Jumlah Permudaan Rotan Alam Pada Setiap Variabel Lahan-Iklim Di KPHL Unit X

Variabel Lahan-Iklim (X)	Rotan Lambang (Y1)	Rotan Batang (Y2)	Rotan Tohiti (Y3)	Jumlah (Btg)
Tutupan lahan/vegetasi (X1)	74	57	24	155
HKp3	41	47	24	112
HKp2	20	10	-	30
HKs2	13	-	-	13
Jenis Tanah (X2)	74	57	24	155
PMK	41	47	24	112
PMK/LiTS	33	10	-	43
Sistem Lahan (X3)	74	57	24	155
TWI	41	47	24	112
BPD	33	10	0	43
Jenis Geologi (X4)	74	57	24	155
Tpkg	25	47	24	96
Kls	45	10	-	55
MTmp	4	-	-	4
Aspek Lereng (X5)	74	57	24	155
Puncak	74	-	24	98
Lereng	-	47	-	47
Lembah	-	10	-	10

Kelas Lereng (X6)	74	57	24	155
Datar	-	10	-	10
Landai	20	-	-	20
Agak Curam	-	-	-	-
Curam	13	-	-	13
Sangat Curam	41	47	24	112
Ketinggian Tempat (X7)	74	57	24	155
900-1.000 m.dpl	16	25	-	41
1.025-1.200 m.dpl	34	22	11	67
1.225-1.300 m.dpl	4	-	-	4
1.325-1.400 m.dpl	20	10	-	30
1.425-1.475 m.dpl	-	-	13	13
Curah Hujan (X8)	74	57	24	155
2400-2600 mm/thn	13	-	-	13
2200-2400 mm/thn	41	47	24	112
2000-2200 mm/thn	-	-	-	-
1800-2000 mm/thn	20	10	-	30
Persentasi Jenis (%)	48	37	15	100



Gambar 3. Penyebaran Jenis dan Jumlah Permudaan Rotan Alam Pada Setiap Variabel Lahan-Iklim Di KPHL Unit X

Dari hasil analisis spasial penyebaran jenis dan jumlah permudaan rotan alam untuk rotan lambang, rotan batang, dan rotan tohiti berdasarkan variabel lahan-iklim di KPHL Unit X Sulawesi Tengah sebagaimana disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 3 dapat dijelaskan sebagai berikut:

➤ **Rotan Lambang (*Calamus ornatus* var. *celebicus* Becc.)**

Rotan Lambang di wilayah KPHL Unit X Sulawesi Tengah adalah jenis rotan

alam dengan tingkat penyebaran sebesar 55% dan jumlah permudaan terbanyak yaitu 74 bgt. Jenis rotan ini terdapat pada tiga kluster sampel yaitu di kawasan hutan lindung Desa Runde dan Desa Bakekau Kecamatan Lore Selatan, serta Desa Sedoa Kecamatan Lore Utara. Pada kluster sampel di Desa Runde terdapat dalam 2 plot sampel dengan jumlah permudaan 41 bgt, di Desa Bakekau terdapat dalam 3 plot

sampel dengan jumlah permudaan 13 btg, dan di Desa Sedoa terdapat dalam 1 plot dengan jumlah permudaan 20 btg. Pada hasil analisis tutupan lahan, jenis rotan lambang dengan sifat tumbuhnya yang berumpun, memiliki jumlah rotan muda lebih banyak tumbuh secara alami di hutan lahan kering primer dibandingkan pada hutan lahan kering sekunder. Dari tiga lokasi klaster sampel, rotan ini umumnya tumbuh di puncak bukit atau lereng atas dengan kelas lereng landai hingga sangat curam pada ketinggian 900-1.400 m.dpl. Berdasarkan jenis geologi/batuan, rotan ini tumbuh menyebar pada tiga jenis geologi (Tpkg, Kls, MTmp), sistem lahan TWI dan BPD, serta jenis tanah PMK dan LiTS. Rotan ini tumbuh baik pada zona curah hujan 1.800-2.000 mm/thn, 2.200-2.400 mm/thn, dan 2.400-2.600 mm/thn.

Berdasarkan uraian di atas, rotan lambang adalah jenis rotan yang memiliki daya adaptasi tinggi di hutan alam kawasan hutan lindung zona hujan sub pegunungan, karena dapat dijumpai permudaan alamnya hampir pada seluruh sub parameter lahan-iklim yang dianalisis. Terdapat hal yang menarik dari hasil analisis ini bahwa dominan permudaan rotan alam berada di kelas lereng sangat curam dengan tutupan vegetasi hutan yang belum terganggu (hutan primer).

Menurut Kalima dan Jasni (2010), rotan lambang (*Calamus ornatus* var. *celebicus* Becc.) di kawasan Hutan Lindung Batu Kapar Gorontalo Utara merupakan spesies rotan yang tertinggi tingkat kelimpahan tumbuhannya dari semua spesies rotan yang ada pada ketiga ketinggian tempat tumbuh (600 m.dpl; 700 m.dpl; 800 m.dpl.). Spesies rotan *C. ornatus* var. *celebicus* Becc. ini merupakan spesies rotan endemik Sulawesi, tampaknya memiliki daya adaptasi terhadap lingkungannya cukup tinggi, karena rotan ini dapat tumbuh baik di hutan sekunder dataran rendah maupun pada hutan primer sampai pada ketinggian 1.200 m dpl.

➤ **Rotan Batang (*Calamus zolingerii* Becc.)**

Rotan Batang di wilayah KPHL Unit X Sulawesi Tengah adalah jenis rotan alam dengan penyebaran sedang yaitu sebesar 27% dan jumlah permudaan terbanyak yaitu 57 btg. Rotan Batang terdapat pada dua klaster sampel yaitu di kawasan hutan lindung Desa Runde Kecamatan Lore Selatan, dan Desa Sedoa Kecamatan Lore Utara. Pada klaster sampel di Desa Runde terdapat dalam 2 plot sampel dengan jumlah permudaan 47 btg, dan di Desa Sedoa terdapat dalam 1 plot dengan jumlah permudaan 10 btg.

Pada hasil analisis tutupan lahan, jenis rotan batang dengan sifat tumbuhnya yang berumpun, hanya dijumpai tumbuh secara alami di hutan lahan kering primer. Dari dua lokasi klaster sampel, rotan ini umumnya tumbuh di daerah lereng tengah dan lereng bawah atau lembah di sekitar aliran sungai, dengan kelas lereng agak curam hingga sangat curam, yang umumnya terdapat pada ketinggian 975-1.350 m.dpl. Berdasarkan jenis geologi/batuan tampaknya rotan ini menyebar pada dua jenis geologi yaitu Tpkg dan Kls, pada sistem lahan TWI dan BPD, serta jenis tanah PMK dan LiTS. Berdasarkan zona curah hujan, rotan ini terdapat pada tiga zona yaitu curah hujan 1.800-2.000 mm/thn dan 2.200-2.400 mm/thn.

Berdasarkan uraian di atas, rotan batang adalah jenis rotan yang memiliki daya adaptasi sedang di hutan alam kawasan hutan lindung zona hujan sub pegunungan, karena walaupun dapat dijumpai permudaan alamnya pada seluruh parameter lahan-iklim yang dianalisis, namun tidak seluruh sub parameter lahan-iklim dijadikan tempat tumbuhnya secara alami. Terdapat hal yang menarik dari hasil analisis ini bahwa dominan permudaan rotan alam berada pada daerah lereng dan lembah di daerah sempadan sungai, dengan tutupan vegetasi hutan yang belum terganggu (hutan primer).

Menurut Uslinawaty, dkk. (2014), rotan batang di Hutan Lindung Papalia

Kabupaten Konawe Selatan tergolong jenis rotan yang banyak ditemukan dengan kerapatan 'sedang'. Lebih lanjut dijelaskan bahwa faktor fisiografi merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan persebaran tumbuhan yaitu berkaitan dengan ketinggian tempat, dan adanya penurunan suhu sangat berpengaruh terhadap pola persebaran jenis tumbuhan.

➤ **Rotan Tohiti (*Calamus inops* Becc.ex Heyne)**

Rotan Tohiti di KPHL Unit X Sulawesi Tengah adalah jenis rotan alam dengan penyebaran rendah yaitu 18% dengan jumlah permudaan sebanyak 24 btg. Rotan Tohiti hanya terdapat pada satu klaster sampel yaitu di kawasan hutan lindung Desa Runde Kecamatan Lore Selatan. Pada klaster sampel di Desa Runde terdapat dalam 2 plot sampel dengan jumlah permudaan 24 btg.

Pada hasil analisis tutupan lahan, jenis rotan tohiti dengan sifat tumbuhnya yang soliter, hanya terdapat di hutan lahan kering primer. Dari satu lokasi klaster sampel, rotan ini umumnya tumbuh di daerah puncak atau lereng atas, dengan variansi kelerengan rendah yaitu hanya dijumpai pada kelas lereng sangat curam pada ketinggian 1.125-1.425 m.dpl. Berdasarkan jenis geologi/batuan tampaknya rotan ini menyebar pada satu jenis geologi yaitu Tpkg dengan sistem lahan TWI, serta jenis tanah PMK. Berdasarkan zona curah hujan, rotan ini dijumpai pada satu zona saja yaitu curah hujan 2.200-2.400 mm/thn.

Berdasarkan uraian di atas, rotan tohiti adalah jenis rotan yang memiliki daya adaptasi rendah di hutan alam kawasan hutan lindung zona hujan sub pegunungan. Menurut Kalima dan Jasni (2010), kerapatan spesies rotan untuk jenis rotan Tohiti (*Calamus inops*) berdasarkan jumlah batang per ha di tiga ketinggian tempat yaitu pada ketinggian 600 m.dpl sebanyak 38 btg/ha, ketinggian 700 m.dpl sebanyak 19 btg/ha, dan ketinggian 800 m.dpl sebanyak 10 btg/ha. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi

ketinggian tempat, populasi rotan tohiti semakin menurun jumlahnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Dari hasil analisis spasial delapan variable lahan-iklim (tutupan lahan/vegetasi, jenis tanah, sistem lahan, geologi, aspek lereng, kelas lereng, ketinggian tempat, zona curah hujan) pada tiga lokasi klaster sampel permudaan rotan alam di kawasan hutan lindung zona hujan sub pegunungan KPHL Unit X Sulawesi Tengah, terdapat sebanyak 74 btg rotan lambang, 57 btg rotan batang dan 24 btg rotan tohiti.
2. Permudaan rotan alam di kawasan hutan lindung zona hujan sub pegunungan KPHL Unit X Sulawesi Tengah terdapat hubungan erat dengan variabel lahan-iklim dengan nilai korelasi posotip (r) 0,93 – 1 pada parameter tutupan lahan/vegetasi, jenis tanah, sistem lahan, jenis geologi dan aspek lereng, sedangkan kelas lereng dan ketinggian tempat memiliki keeratan hubungan 'sedang' dengan nilai korelasi (r) 0,59 – 0,79, dan keeratan hubungan 'lemah' pada parameter curah hujan dengan nilai korelasi posotip (r) 0,16.
3. Dari tiga jenis rotan di kawasan hutan lindung zona hujan sub pegunungan KPHL Unit X Sulawesi Tengah, permudaan alam rotan lambang memiliki daya adaptasi lebih tinggi dari dua jenis rotan lainnya (rotan batang dan rotan tohiti).

Daftar Pustaka

- BPDAS Palu Poso, 2014. *Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RTkRHL) Daerah Aliran Sungai Wilayah Kerja BPDAS Palu Poso*. Palu
- BPKH Wilayah XVI Palu, 2018. *Laporan Inventarisasi Hutan KPHL Unit X (KPH Sintuwu Maroso) Kabupaten Poso*. Palu

- BPKH Wilayah XVI Palu, 2018. *Tata Hutan KPHL Unit X (KPH Sintuwu Maroso) Kabupaten Poso*. Palu
- BPTH Makassar, 2012. *Zona Benih Tanaman Hutan Regional Sulawesi*. Direktorat Bina Perbenihan Tanaman Hutan, Ditjen BPDASPS, Kementerian Kehutanan. Makassar
- Kalima, T. dan Jasni. 2010. Tingkat Kelimpahan Populasi Spesies Rotan Di Hutan Lindung Batu Kapar, Gorontalo Utara. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, VII (4): 439-450.
- Kalima, T. dan Jasni. 2015. Prioritas Penelitian dan Pengembangan Jenis Rotan Andalan Setem. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, I (8): 1868-1876.
- Nuwadjedi, 2000. Klasifikasi Bentuk Lahan Semi Detail (Skala 1:50.000/1:25.000) Hasil Pengembangan Peta Reppprot Skala 1:250.000. *Globe 2* (2): 72-83
- Rotinsulu, J.M., Sosilawaty dan Yanarita. 2016. Agroforestri Berbasis Rotan Terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat Di Barito Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 4 (1): 93-101
- Sukanto, R. dan S. Supriatna. 1982. *Geologi Regional Lembar Pangkajene dan Watampone Bagian Barat, Sulawesi Selatan*
<https://dokumen.tips/documents/buku-lembar-lembar-geologi-regional.html>
dikases 2 juni 2018
- Uslinawaty, Z., Rosmarlinasiah, dan Asrun. 2014. Morfologi dan Tingkat Kelimpahan Jenis Rotan Di Hutan Lindung Papalia Kabupaten Konawe Selatan. *Biowallacea*, 1 (2): 90-96.