

Perubahan Tata Guna Lahan Sekitar Danau Galela

Hendro Christi Suhry¹, Tri Retnaningsih Soeprbowati^{1,2} dan Jumari²

¹Departement Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

²Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro; e-mail: trsoeprbowati@live.undip.ac.id

ABSTRAK

Danau Galela adalah salah satu sumberdaya perairan tawar terbesar di Provinsi Maluku Utara yang mengalami permasalahan degradasi lahan dari lahan hutan dan perkebunan menjadi lahan peruntukan. Hal ini berpengaruh terhadap *catchment area* dan badan air danau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi vegetasi dan tataguna lahan pada Daerah Tangkapan Air (DTA) Danau Galela. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah membuat plot kuadrat untuk vegetasi pohon, tiang, pancang dan semai dilanjutkan menghitung indeks nilai penting (INP) vegetasi, wawancara dan maapping gambar menggunakan *citra landsat*. Berdasarkan analisis INP vegetasi disekitar danau galela didominasi oleh *Cocos nucifera L.*, *Ficus variegata* Blume, *Arenga pinnata* Merr., *Kleinhovia hospita L.*, *Eleusine indica*, *Paspalum conjugatum* dan *Cyperus rotundus*. Berdasarkan citra lansat luasan total daerah tangkapan air Danau Galela adalah 3873,81 ha Tata guna lahan sekitar kawan berdasarkan hasil wawancara telah berubah dibandingkan 20 hingga 30 tahun lalu.

Kata kunci: DTA, Vegetasi, Tataguna lahan, Citra landsat, Galela

ABSTRACT

Lake Galela is one of the largest sources of funds in North Maluku Province, degradation of land from forests and plantations around lake has been problem. This affected the catchment area and water bodies. This study discusses the vegetation and land catchment area. The method used in this research included quadratic plot for vegetation of trees, poles, saplings and seedlings, calculate the vegetation importance index (INP) of vegetation, interviews and mapping using landsat images. Based on the analysis of INP vegetation of lake galela dominated by *Cocos nucifera L.*, *Ficus variegata* Blume, *Arenga pinnata* Merr., *Kleinhovia hospita L.*, *Eleusine indica*, *Paspalum conjugatum* and *Cyperus rotundus*. Based on the Landsat imagery the total area of Lake Galela's catchment is 3873.81 ha The land use around the lake has changed compared to 20 to 30 years ago.

Keywords: Catchment area, Vegetation, Land use, Landsat, Galela

Citation: Suhry, H.C., Soeprbowati, T.R., dan Jumari. (2020). Perubahan Tata Guna Lahan Sekitar Danau Galela. Jurnal Ilmu Lingkungan, 18(1), 140-145, doi:10.14710/jil.18.1.140-145

1. Pendahuluan

Danau Galela memiliki fungsi yang penting bagi ekosistem dan memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Abdulla (2005) dalam penelitiannya mengungkapkan Danau Galela adalah danau terbesar di wilayah Galela dengan luas mencapai 250 ha, meliputi dua kecamatan, Kecamatan Galela dan Galela Barat. Danau ini dikelilingi 9 desa diantaranya Seki, Togawa, Sukonora, Igobula, Bale, Soatabaru, Dokolamo, Duma dan Goatalamo.

Seiring meningkatnya pertumbuhan penduduk, kegiatan pembangunan yang tidak berkelanjutan, urbanisasi yang tidak terencana, ekspansi pertanian yang agresif, perubahan iklim, dan perubahan terkait dalam penggunaan lahan dan tutupan lahan menyebabkan tekanan terhadap tata guna lahan berdampak pada penurunan keanekaragaman di sekitar danau

Perubahan tata guna lahan mempengaruhi perubahan lingkungan global yang memiliki dampak terhadap kelangsungan hidup manusia (Lasanta et al., 2006; Bryan, 2013; Costanza et al., 2014). Meningkatnya pembukaan lahan untuk aktivitas pertanian, urbanisasi yang luas, deforestasi dan aktivitas sehari-hari umat manusia menghasilkan perubahan temporal dan spasial dalam penggunaan lahan yang akan mempengaruhi Danau Galela seperti regulasi hidrologi dan erosi tanah (Rawat & Kumar, 2015; Oyodetun, 2019). Pada skala lokal, perubahan penggunaan lahan mempengaruhi Daerah sekitar danau, sumber daya iklim mikro, tabel air tanah, proses degradasi lahan dan keanekaragaman hayati (Gong et al., 2015). Namun, yang utama antara lain adalah kurangnya kebijakan penggunaan lahan yang tepat (Teka et al., 2013).

Dengan meningkatnya pertumbuhan populasi secara global, akan meningkatkan tekanan terhadap

alam dan menyebabkan adanya perubahan tata guna lahan (Islam et al., 2017). Pertumbuhan penduduk mempengaruhi laju pembangunan di catchment area serta luasan perkebunan warga yang makin bertambah, menyebabkan ahli fungsi lahan yang merusak vegetasi asli disekitar danau. Jenis vegetasi asli mata air dan daerah serapan menjadi tergantikan. Tata guna lahan yang tidak efektif berdampak pada penurunan kualitas perairan Danau Galela.

Perubahan tata guna lahan sangatlah penting untuk diteliti karena mampu memberikan pemahaman mengenai pengelolaan lingkungan (Rawat&Kumar, 2015). Vegetasi di sekitar danau juga sangat penting dan tidak dapat pisahkan dengan kualitas perairan danau. Mempelajari vegetasi di sekitar danau dapat memberikan informasi mengenai keterkaitan antara vegetasi dengan kualitas perairan. (Vainu dan Terasmaa, 2014; Finstad et al., 2017). Kebutuhan masyarakat akan ketersediaan lahan yang kian bertambah seiring dengan pertumbuhan penduduk mempengaruhi laju pembangunan di *catchment area* serta luasan perkebunan warga yang makin bertambah, menyebabkan ahli fungsi lahan yang merusak vegetasi asli disekitar danau. Jenis vegetasi asli mata air dan daerah serapan menjadi tergantikan. Tata guna lahan yang tidak efektif berdampak pada penurunan kualitas perairan Danau Galela. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan tata guna lahan di sekitar Danau Galela.

2. Study Area

Sampling vegetasi pada empat stasiun di sekitar daerah tangkapan air (DTA) Danau Galela. Pengambilan data faktor fisik area vegetasi meliputi letak geografis, posisi ketinggian lokasi, kelembapan dan pH tanah.

2.1. Pengumpulan data

Penentuan titik sampling untuk pengamatan vegetasi di sekitar danau berdasarkan kondisi dan tata guna lahan di sekitar Danau Galela. Titik sampling mewakili hutan alami, hutan tanam (area perkebunan) yang dibagi dalam empat stasiun pengamatan. Pengamatan struktur dan komposisi vegetasi dimulai dari titik 0 hingga radius 500 m ke arah daratan, Analisis vegetasi menggunakan metode plot kuadrat. Dari setiap stasiun pengamatan diambil sampel vegetasi sesuai fase pertumbuhan vegetasi 1 m x 1 m untuk tingkatan semai, 5 m x 5 m untuk pancang, 10 m x 10 m untuk tiang dan 20 m x 20 m untuk pohon. Pada setiap stasiun diambil 6 plot kuadrat, dilakukan pencatatan nama jenis, jumlah individu, diameter untuk tingkatan pancang, tiang dan pohon, sedangkan untuk semai dihitung jumlah dan persen penutupan.

2.2. Analisis data

Perhitungan indeks nilai penting menggunakan rumus oleh Kusmana (1997), Semakin besar INP suatu spesies berarti semakin besar peran spesies tersebut dalam komunitas Data vegetasi yang telah terkumpul kemudian dianalisis untuk mengetahui kerapatan jenis, kerapatan relatif, dominansi jenis, dominansi relatif, frekuensi jenis dan frekuensi (Kusmana, 1997). Berdasarkan nilai INP kemudian di deskripsikan kondisi vegetasi dan tingkat dominansi atau penguasaan spesies-spesies dalam suatu komunitas tumbuhan di sekitar daerah tangkapan air Danau Galela.

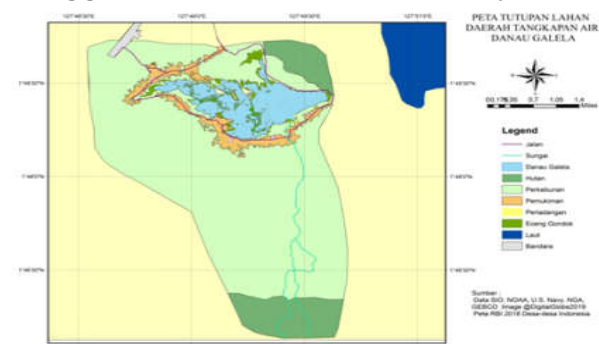
Visualisasi penggunaan lahan terkini dibuat menggunakan program Arcgis 10.3 untuk memetakan wilayah berdasarkan pemanfaatan lahan dan kondisi terkini daerah tangkapan air Danau Galela.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perubahan fungsi tata guna lahan

Pembagian penggunaan lahan di *catchment area* Danau Galela terdiri atas lahan perkebunan, hutan, pemukiman, perladangan dan tutupan eceng gondok, Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa luasan total daerah tangkapan air Danau Galela adalah 3873,81 ha.

Persentase area perkebunan 73,34 %, sedangkan area hutan 11,12 %, area ladang 0,05 %, area pemukiman 4,87% dari total luasan daerah tangkapan air. Total luasan Danau 390 ha atau 10,17% dari total luasan daerah tangkapan air, sementara luas tutupan eceng gondok 22,1% dari luas total Danau (Gambar 2)



Gambar 1. Peta Perubahan Tata Guna Lahan Danau Galela 2019

Perkembangan budidaya mengalami peningkatan dari 2 keramba pada tahun 2017 menjadi 206 keramba pada tahun 2018. *Catchment area* diperuntukan bagi lahan pertanian, perkebunan dan pemukiman penduduk.

Hasil identifikasi spesies tumbuhan disekitar Danau Galela, pada tingkat pohon terdapat 35 spesies dari 19 famili, pada tingkat tiang ditemukan 23 spesies dari 14 famili, pada tingkat pancang ditemui

19 spesies dari 13 famili dan pada tingkatan semai ditemui 32 spesies dari 22 famili.

Indeks Nilai Penting (INP) dihitung untuk menggambarkan peranan suatu jenis tumbuhan dalam komunitas. INP yang tinggi sangat

mempengaruhi suatu komunitas tumbuhan. Berdasarkan hasil perhitungan INP strata pohon, diketahui bahwa *Cocos nucifera L.* dan *Myristica fragrans* memiliki nilai tertinggi (Tabel.1)

Tabel 1. Hasil perhitungan indeks nilai penting (INP) untuk strata pohon.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Index Nilai Penting (%)			
			ST I	ST II	ST III	ST IV
1	Ngededoro/ Katimaha	<i>Kleinhovia hospita L.</i>	13.96		20.05	5.09
2	Goriotho/ Kedondong	<i>Spondias dulcis</i> Park	6.58	6.64	7.09	6.81
3	Toro/ Gondangputih	<i>Ficus variegata</i> Blume	37.59		34.07	21.35
4	Dinga/ Benda	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw. Ex	14.04	18.93	12.33	
5	Samoma/ Araberete	<i>Ficus tinctoria</i> G.Forst.	16.48			
6	Seho/ Aren	<i>Arenga pinnata</i> Merr.	18.28	18.65	19.63	30.81
7	Igo/ Kelapa	<i>Cocos nucifera L.</i>	17.5	63.88	14.39	29.01
8	Kapok/ Kapukrandu	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn	11.43			10.36
9	Kelo/ Kelor	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	6.41		6.83	5.09
10	Gosora/ Pala	<i>Myristica fragrans</i> Hoult.	7.15	50.97		18.58
11	Durian	<i>Durio zibethinus</i> Murray	8.08			6.17
12	Ngaaha/ Matoa	<i>Pometia pinnata</i> J.R.& G.Forst	16.07	18.47		13.22
13	Waringin/ Beringin	<i>Ficus benjamina L.</i>	19.18		32.37	
14	Amo/ Sukun	<i>Artocarpus altilis</i> (Park) Fosberg.	13.29	18.39	18.66	
15	Kayu tolol/ Pulai	<i>Alstonia scholaris</i> R.Br.	12.79			14.41
16	Ruki/ Melinjo	<i>Gnetum gnemon L.</i>	3.47			
17	Pena/ Pinang	<i>Areca catechu L.</i>	9.95	9.96		16.68
18	Katapa/ Ketapang	<i>Terminalia katapa</i>	11.21			
19	Wale Stinki/ Bacang	<i>Mangifera foetida</i> Lour.	13.65			
20	Gufasa/ Kayubitti	<i>Vitex cofassus</i> Reinw.ex. Bl.	8.9			
21	Niha/ Kenari	<i>Canarium maluense</i> Lautrb.	13.65			11.05
22	Ngame/ Pohondahu	<i>Dracontomelon dao</i> Merr.Rolfe	6.41	18.47		10.36
23	Ulewe/ Pandanduri	<i>Pandanus tectorius</i> Park. ex Zucc.	5.85			9.55
24	Bululawa/ Cengkih	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. L. M.P	8.08			
25	Naka/ Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.		11.94		
26	Gamkonora/ Cempedak	<i>Artocarpus integer</i> (Thunb.) Merr		7.37		11.45
27	Lasa/ Langsung	<i>Lansium domesticum</i> Corrèa		11.54		
28	Coklat/ Kakao	<i>Theobroma cacao L.</i>		31.04		
29	Gora/ Jambubol	<i>Syzygium malaccense</i> (L.) Merr.		13.75		11.45
30	Balibi/ Belimbing	<i>Averrhoa carambola L.</i>			15.49	9.55
31	Jati	<i>Tectona grandis</i> Linn.f			15.49	8.02
32	Ligua/ Angsana	<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.			31.36	
33	Wale/ Mangga	<i>Mangifera indica L.</i>			72.21	13.22
34	Gersen/ Kersen	<i>Muntingia calabura L.</i>				20.27
35	Kopi/ Kopi robusta	<i>Coffea robusta L.</i> Linden				17.49

Vegetasi tingkat tiang pada stasiun I, *Piper aduncum* memiliki nilai indeks tertinggi tercatat mencapai 33,4 diikuti *Ficus variegata* dan *F. tinctoria* masing-masing mencapai 30,5 (Tabel.2). Pada tingkatan ini *Piper aduncum*, *F. variegata* dan *F. tinctoria* dan *Kleinhovia hospita* memiliki peranan penting dalam mempengaruhi kondisi lingkungan sekitar danau.

Pada tingkatan pancang stasiun I, *Tetrameles nudiflora* tercatat memiliki nilai indeks tertinggi yaitu mencapai 76.12. pada stasiun II *Carica papaya* memiliki nilai indeks tertinggi mencapai 60.2. *Tetrameles nudiflora*, *Carica papaya*, *Musa*

paradisiaca dan *Ficus septica* merupakan jenis tumbuhan yang sangat mempengaruhi kestabilan lingkungan pada tingkatan pancang. Sedangkan pada tingkatan semai nilai INP tertinggi yaitu: *E. indica*, *P. conjugatum* dan *C. Rotundus* (Tabel.3).

Hasil analisis terhadap jenis vegetasi yang ditemui pada beberapa tingkatan, menunjukkan bahwa *F. variegata* dan *Kleinhovia hospita* dijumpai pada strata pohon, tiang dan pancang. Hal ini mengindikasikan bahwa tumbuhan tersebut memiliki regenerasi pertumbuhan yang baik sehingga potensial untuk dikembangkan sebagai tanaman vegetasi konservasi kawasan.

Tabel 2. Hasil perhitungan indeks nilai penting (INP) untuk strata tiang.

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Index Nilai Penting (%)			
			ST I	ST II	ST III	ST IV
1	Bidorika/ Sirihan	<i>Piper aduncum</i> L.	33.4			24.2
2	Gawaya/ Jambubiji	<i>Psidium guajava</i> L.	15.32	22.7		20.9
3	Ngogu/ Jarak	<i>Ricinus communis</i> L.	12.8		22.1	
4	Samoma/ Araberete	<i>Ficus tinctoria</i> G.Forst.	30.5			
5	Tapaya/ Pepaya	<i>Carica papaya</i> L.	23.6	36.4	32.3	
6	Ngededoro/ Katimaha	<i>Kleinhovia hospita</i> L.	16.2	75.2	79.27	41.3
7	Bia batu/ Bambu	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C.	25.9	41.6	39.4	
8	Balibi popululu/ Belimbing	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	17.2	52.7		
9	Kelo/ Kelor	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	26.6			
10	Ngame/ Pohondahu	<i>Dracontomelon dao</i> Merr.Rolfe	12.8			
11	Amo/ Sukun	<i>Artocarpus altilis</i> (Park) Fosberg.	13.5			
12	Dinga/ Benda	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw. Ex	17.2			
13	Toro/ Gondangputih	<i>Ficus variegata</i> Blume	30.5			
14	Balacai/ Jarakpagar	<i>Jatropha curcas</i> L.		52.7		32.9
15	Wale/ Manga	<i>Mangifera indica</i> L.		43.8		
16	Naka walanda/ Sirsak	<i>Annona muricata</i> L.		27.6		31.8
17	Jati	<i>Tectona grandis</i> L.f.			19.6	
18	Kapu/ Pohonbenaung	<i>Octomeles sumatrana</i>			23.5	24.3
19	Seho/ Aren	<i>Arenga pinata</i> (Wurmb) Merr.			30.1	22.2
20	Buanona/ Sirkaya	<i>Annona squamosa</i> L.			53.7	
21	Kasbi Karet/ Ketelakaret	<i>Manihot glaziovii</i> Müll.-Arg.				30.5
22	Salak/ Salak	<i>Salacca zalacca</i> (Gaert.) Voss.				36.3
23	Wama/ Jerukmanis	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck		30		35.5

Tumbuh-tumbuhan disekitar Danau Galela memiliki potensi konservasi kawasan dan air. Pada tumbuhan tingkatan semai *E. indica*, *P. conjugatum* dan *C. rotundus*. memiliki potensi sebagai tumbuhan penutup tanah (*Ground cover*) yang baik dalam hal meredam laju hempasan air hujan sehingga dapat meminimalisir erosi. Selain itu akar yang dimiliki membantu mengikat tanah, mengingat catchment area Danau Galela memiliki struktur tanah berpasir yang labil sehingga mudah terbawa air. *Cocos nucifera*, *Arenga pinnata*, *Bambusa sp*, *Mangifera indica*, *Kleinhovia hospita*, dan *Musa paradisiaca* memiliki fungsi sebagai tanaman konservasi air.

Beberapa jenis tumbuhan konservatif kawasan dan air yang termasuk dalam famili Moraceae seperti *F. Variegata*, *F. benjamina*, *F. tinctoria*, *A. arpus elasticus*, *A. heterophyllus*, *A. altilis* dan *F. septica*. Kelompok tumbuhan famili Moraceae yang ditemukan di sekitar Danau Galela rata-rata memiliki sistem perakaran yang mendukung dalam penyerapan air. Ulfah dan Sulistyawati (2015) menyatakan kelompok ini memiliki kemampuan untuk menyerap air dalam jumlah banyak (*hydraulic conductance*).

Akar tumbuhan berupa akar tunggang yang dalam dan melebar sehingga mampu mengikat tanah serta meminimalisir resiko lahan mengalami erosi (Fiqa et al 2005; Ridwan et al 2015). Selain itu tutupan tajuk yang dimiliki tumbuhan anggota famili Moraceae berperan dalam perlindungan dan penutupan kawasan. Tutupan tajuk meredam kekuatan tetesan air hujan yang menetes secara maksimal sehingga infiltrasi air ke tanah lebih baik

dan mengurangi kerusakan pada lapisan permukaan tanah oleh air (Soejono, 2012; Sihotang, 2012).

Potensi konservasi kawasan juga dimiliki oleh *Kleinhovia hospita*. Tipe perakaran tunggang yang dimiliki Tumbuhan ini memiliki potensi penahan tanah yang tidak dapat diragukan. Hal ini terbukti dengan keberadaan tumbuhan ini pada beberapa lahan dengan kemiringan signifikan di sisi Danau Galela maupun sepanjang pinggiran sungai. (Utami et al, 2016; Wiryani et al, 2018).

Kawasan sekitar Danau Galela dulunya merupakan kawasan yang didominasi populasi kelapa, pala dan cengkik, selain itu banyak pohon dengan ukuran besar seperti meranti, linggua, gufusa, benda, sukun dan pulai. Tepian danau dikelilingi tumbuhan bambu, pada bagian selatan tepatnya di Desa Sukonora dan Igobula (desa dengan jumlah pemukiman terpadat dan terdekat dengan danau) didominasi oleh tumbuhan “ngusu” (*Imperata cylindrica*).

Kondisi vegetasi di sekitar DTA telah mengalami perubahan menurut 93,7% responden. Perubahan yang terjadi memang tidak menyeluruh tetapi terdapat beberapa jenis vegetasi telah mengalami degradasi hingga ada yang hilang. Tumbuhan bambu dahulu menutupi 90% pinggiran danau, sekarang berkurang drastis. Pada badanair terdapat tumbuhan teratai, sekarang tidak ditemukan sama sekali. Pada beberapa tempat di sekitar danau, beberapa vegetasi tingkatan pohon dengan ukuran diameter >4 meter berkurang.

Sekitar tahun 1960 masyarakat mulai membangun pemukiman yang dekat dengan tepian danau. Tahun 2000 wilayah Galela mengalami peristiwa konflik kemanusiaan sehingga banyak pemukiman yang hancur. 1 tahun berselang pembangunan kembali dilakukan dan mengalami kemajuan yang pesat hingga saat ini. Tahun 2004 budidaya keramba dimulai dengan konsep keramba tancap dan berkembang pesat, hingga sekarang telah banyak keramba apung disekitar danau. Bersamaan

dengan masuknya aktifitas budidaya, beban danau ditambah dengan tumbuhan eceng gondok yang didatangkan dari Danau Tondano untuk pakan ikan dan tujuan memperindah danau. Kenyataannya introduksi eceng gondok mematikan populasi tumbuhan teratai di kawasan danau Tahun 2010 mulai dibangun tempat makan terapung dan beberapa tempat makan permanen di tepian danau yang berkembang pesat hingga sekarang.

Tabel 3. Hasil perhitungan indeks nilai penting (INP) untuk strata semai

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	INP (%)			
			ST I	ST II	ST III	ST IV
1	Hutugamu/ Sidaguri	<i>Sida rhombifolia</i> L.	7.12	6.47	12.19	8.09
2	Kokaleda/ Rumpukerbau	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius	14.23	33.19	30.46	17.74
3	Maimosa/ Putrimalu	<i>Mimosa pudica</i> L.	7.12	19.4		8.09
4	Kamimaboci/ Rumput pinto	<i>Arachis pintoi</i> Krapov. W.C.Greg	9.8			11.19
5	Lupu magaumi	<i>Diplazium dilatatum</i>	7.12	8.76		8.09
6	Takiu/ Rumputteki	<i>Cyperus rotundus</i> L.	14.23	17.74		26.45
7	Pardop/ Rumputbelulang	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	26.68	21.91	29.45	25.82
8	Cinga- cinga/ Bungawedelial	<i>Wedelia trilobata</i> (L.) Hitchc	9.8	10.85	10.49	11.19
9	Bete/ Talas	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	7.12			6.22
10	Ence-ence/ Pecutkuda	<i>Stachytarpheta indica</i> (L.) Vahl.	6.23			7.15
11	Buang Putri/ Markisakonyal	<i>Passiflora ligularis</i> Juss.	9.8			11.19
12	Ngusu/ Alang-alang	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch	9.8			13.06
13	Ngabalo/ Uwiungu	<i>Dioscorea alata</i> L.	12.47			
14	Kalapa honenge/ Sengketan	<i>Achyranthes aspera</i> L.	6.23	8.76		7.15
15	Boki ma gopolo/ Anting-anting	<i>Acalypha australis</i> Linn	10.68			12.13
16	Dodo Polo/ Rumput knop	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	7.12	7.61	14.89	8.09
17	Kuge/ Mantangan	<i>Merremia peltata</i> (Roxb.) Merr.	8.91		4.4	
18	Sosoro/ Jelatang	<i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew	14.24	6.47		
19	Lage-lage/ Pakupedang	<i>Nephrolepis bisserata</i> (Sw.) Schott	5.35		20.98	6.22
20	Eceng gondok	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms		4.38		
21	Dagameme/ Ciplukan	<i>Physalis minima</i> L.		7.61		
22	Sapoare/ Bandotan	<i>Ageratum conyzoides</i> L.		10.85		
23	Kastorol/ Kate emas	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.		12		
24	Manjanga/ Bayamkakap	<i>Amaranthus hybridus</i> L.		10.85		
25	Biabebe/ Pacar air	<i>Impatiens balsamina</i> L.			4.4	
26	Bido/ Sirih	<i>Piperbetle</i> L.			8.8	
27	blakang babuku/ Meniran	<i>Phyllanthus niruri</i> L.			4.4	
28	Gurati/ Kunyit	<i>Curcuma longa</i> L.			8.8	
29	Goraka/ Jahe	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe			10.49	
30	Gothom/ Paku sayur	<i>Diplazium esculentum</i> (Retz.) C. Presl			14.89	
31	Kasomagina/ Jatitongkok	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irwin & Barneby			8.8	
32	Loloro/ Katang-katang	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.			4.4	

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terdapat perubahan tata guna lahan pada Daerah Tangkapan air disekitar Danau Galela apabila dibandingkan dengan 20 hingga 30 tahun lalu. Berdasarkan citra lansat luasan total daerah tangkapan air Danau Galela adalah 3873,81 ha dan mengalami perubahan fungsi menjadi lahan hutan, ladang, perkebunan, pemukiman dan peningkatan enceng gondok. Perubahan tata guna lahan disekitar area danau mampu menyebabkan potensial longsor. Sedangkan hasil dari analisis Struktur dan komposisi vegetasi di sekitar Danau Galela terdiri atas pohon 35 spesies, strata tiang 23 spesies, strata pancang 19 spesies dan

strata semai 32 spesies. INP tertinggi pada strata pohon *Cocos nucifera* L. dan pala (*Myristica fragrans* Houtt), INP tertinggi pada strata tiang (*Kleinhovia hospita* L. dan *Bambusa vulgaris*), strata pancang (*Ficus septica* Burm.f. dan *Piper aduncum* L.), dan strata semai (*Paspalum conjugatum* P.J. Bergius dan *Eleusine indica* (L.) Gaertn.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah A, 2005. Studi Bioekologi Ikan Air Tawar Di Danau Galela Kabupaten Halmahera Provinsi Maluku Utara, Bogor: Institut Pertanian Bogor

- Bryan, B.A. 2013. Incentives, land use, and ecosystem services: Synthesizing complex linkages. *Environmental Science & Policy*, 27, 124–134
- Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., Van der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I. Turner, R. K. 2014. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 26, 152–158.
- Finstad, AG., Nilsen, EB., Hendrichsen, DK., Schmidt, NM., 2017. Catchment vegetation and temperature mediating trophic interactions and production in plankton evaluate an alternative management scenario in abandoned Mediterranean mountain areas. *Landscape and Urban Planning*, 78, 101–114.
- Fiqa, AP., Arisoelaningsih, E dan Soejono., 2005. Konservasi Mata Air DAS Brantas Memanfaatkan Diversitas Flora Indonesia. Prosiding seminar Basic Science II. Universitas Brawijarya, Malang.
- Gong, J., Yang, J., & Tang, W. 2015. Spatially explicit landscape-level ecological risks induced by land use and land cover change in a national ecologically representative region in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12, 14192–14215.
- Islam, K., Jashimuddin, M., Nath, B., & Nath, TK. 2017. Land use classification and change detection by using multi-temporal remotely sensed imagery: The case of chunati wildlife sanctuary, Bangladesh. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*, in press. doi:10.1016/j.ejrs.2016.12.005.
- Lasanta, T., González-Hidalgo, JC., Vicente-Serrano, S M., & Sferi, E.2006. Using landscape ecology to evaluate an alternative management scenario in abandoned Mediterranean areas. *Landscape ad Urban Planning*, 78: 101-114.
- Oyodetun, TDT. 2019. Land use change and classification in Chaohu lake catchment from multi temporal remotely sensed images. *Geology, Ecology and Landscape*. 3:37-45
- Rawat, JS., & Kumar, M. 2015. Monitoring land use/cover change using remote sensing and GIS techniques: A case study of Hawalbagh block, district Almora, Uttarakhand, India. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences*, 18, 77–84
- Ridwan, M dan Pamungkas, D. W, 2015. Keanekaragaman Vegetasi Pohon di Sekitar Mata Air di Kecamatan Panekan, Kabupaten Magetan, Jawa Timur. *Prosiding Seminar Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1:1375-1379
- Sihotang, 2012. Model Konservasi Sumberdaya Air Danau Toba, *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 2(2):65-72
- Soejono, 2012. Composition of Trees Grown Surrounding Water Springs at Two Areas in Purwosari, Pasuruan, East Java. *The Journal of Tropical Life Science*. 2(2):110-118.
- Teka, K., Van Rompaey, A., & Poesen, J. 2013. Assessing the role of policies on land use change and agricultural development since 1960s in northern Ethiopia. *Land Use Policy*, 30, 944–951. doi:10.1016/j.landusepol.2012.07.005
- Ulfah, S dan Sulistyawati, E, 2018. Perubahan Struktur Vegetasi Pada Sistem Perladangan Gilir Balik Masyarakat Dayak Pitap Kalimantan Selatan, *Jurnal Bumi Lestari*, 18(2)63-74
- Utami,S, Anggoro S, Soeprbowati T. R, 2016, Struktur Komunitas Tumbuhan Bawah Herba Di Hutan Lindung Pulau Panjang Jepara Jawa Tengah, *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian Pascasarjana*, 149-152
- Vainuu, M and Terasmaa J, 2014. Changes In Climate, Catchment Vegetation And Hydrogeology As The Causes Of Dramatic Lake-Level Fluctuations In The Kurtna Lake District, NE Estonia, *Estonian Journal of Earth Sciences* 63(1):45-61
- Wiryani, E., Murningsih, Jumari, 2018. The abundance and importance value of tree in Sendang Kalimah Toyyibah” surrounding and its implication to the spring, *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1