

LAPORAN PENELITIAN

RESEARCH FELLOWSHIP PANTAU GAMBUT



pantau gambut

Cacing Tanah Sebagai Bioindikator Kerusakan Lahan Gambut di Bintuni Papua

Disusun oleh:

Lady Christine Sabatini Desiri Makmaker; Petrus Marshall Febrian Ramar; Anastasya Pasoloran

Universitas Papua

2019

DAFTAR ISI

I. PENDAHULUAN	3
1.1 Latar Belakang	3
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Karakteristik Gambut	6
2.2 Tipe Gambut.....	9
2.3 Gambut di Papua	10
2.4 Cacing Tanah.....	12
III. METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Subjek, Alat dan Bahan	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.4 Variabel Pengamatan.....	16
3.4 Prosedur Penelitian.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Mangrove Primer.....	18
4.2 Hutan Rawa Sekunder.....	19
4.3 Hutan Rawa Sekunder dekat Pemukiman	20
V. PENUTUP.....	26
5.1 Kesimpulan.....	26
5.2 Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA	27

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki lahan gambut tropika yang luas terdapat di tiga pulau besar (Sumatera, Kalimantan dan Papua) luasnya mencapai 14,9 juta hektar, tidak termasuk lahan gambut di pulau lainnya (Ritung *et al.*, 2011). Sebagian besar lahan gambut masih berupa tutupan hutan dan menjadi habitat bagi berbagai spesies fauna dan tanaman langka. Lebih penting lagi, lahan gambut menyimpan karbon (C) dalam jumlah besar. Gambut juga mempunyai daya menahan air yang tinggi sehingga berfungsi sebagai penyangga hidrologi areal sekelilingnya. Konversi lahan gambut akan mengganggu semua fungsi ekosistem lahan gambut tersebut.

Dalam keadaan hutan alami, lahan gambut berfungsi sebagai penambat (*sequester*) karbon sehingga berkontribusi dalam mengurangi gas rumah kaca di atmosfer, walaupun proses penambatan berjalan sangat pelan setinggi 0-3 mm gambut per tahun (Parish *et al.*, 2007) atau setara dengan penambatan $0-5,4 \text{ t CO}_2 \text{ ha}^{-1} \text{ tahun}^{-1}$ (Agus dan Subiksa, 2008).

Apabila hutan gambut ditebang dan didrainase, maka karbon tersimpan pada gambut mudah teroksidasi menjadi gas CO₂ (salah satu gas rumah kaca terpenting). Selain itu lahan gambut juga mudah mengalami penurunan permukaan (*subsiden*) apabila hutan gambut dibuka. Oleh karena itu diperlukan kehati-hatian dan perencanaan yang matang apabila akan mengkonversi hutan gambut. Perencanaan harus mengacu pada hasil studi yang mendalam mengenai karakteristik gambut setempat dan dampaknya bila hutan gambut dikonversi.

Organisme tanah sangat berperan dalam proses dekomposisi, aliran karbon, redistribusi dan siklus unsur hara, bioturbasi dan pembentukan struktur tanah (Anderson, 1994). Cacing tanah merupakan salah satu fauna yang dapat meningkatkan proses dekomposisi dan ketersediaan hara. Organisme ini dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik 2-5 kali lebih cepat dibandingkan tanpa adanya aktivitas organisme tersebut. Hal ini karena proses pencampuran residu oleh cacing tanah akan meningkatkan luas permukaan, sehingga pelepasan unsur hara oleh mikro flora dipercepat (Maftu'ah, 2002).

Aktivitas cacing tanah berperan penting dalam ekosistem tanah melalui proses memakan dan mengeluarkan tanah dalam bentuk kasting, sehingga memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Pada tanah mineral, cacing tanah mempengaruhi bobot isi tanah, meningkatkan pori total dan pori aerasi, sehingga cacing tanah disebut sebagai bioagregat (Lavelle *et al.*, 1994).

Peranan cacing tanah terhadap sifat kimia tanah melalui kasting yang dihasilkan sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah. Selain itu aktivitas cacing tanah mempengaruhi laju dekomposisi bahan organik tanah, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dan kesuburan tanah (Subler *et al.*, 1998). Selain itu, biomassa cacing tanah telah diketahui merupakan indikator yang baik untuk mendeteksi perubahan pH. Keberadaan horison organik, kelembaban tanah dan kualitas humus sehingga cacing tanah dapat dijadikan sebagai bioindikator terhadap kerusakan lahan gambut (Anderson, 1994).

1.2 Rumusan Masalah

Luasan gambut yang ada di Papua Barat 1.419.249 Ha. Berdasarkan status gambut di Papua Barat sudah dalam keadaan rusak ringan. Oleh sebab itu perlu adanya upaya untuk menekan penyebab kerusakan tersebut agar tidak terjadi kerusakan lebih yaitu dengan penelitian menggunakan cacing tanah sebagai indikator kerusakan lahan gambut.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk melihat persebaran cacing tanah ditiga kondisi ekosistem gambut di Papua, yaitu :

1. Ekosistem Mangrove Primer
2. Hutan Rawa Sekunder
3. Hutan Rawa Sekunder dekat Pemukiman

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian sebagai berikut :

1. Memberikan informasi mengenai persebaran cacing tanah di tiga kondisi (Hutan Mangrove, Hutan Lahan Kering Sekunder dan Hutan Kering Sekunder dekat Pemukiman) di lahan gambut Papua Barat.

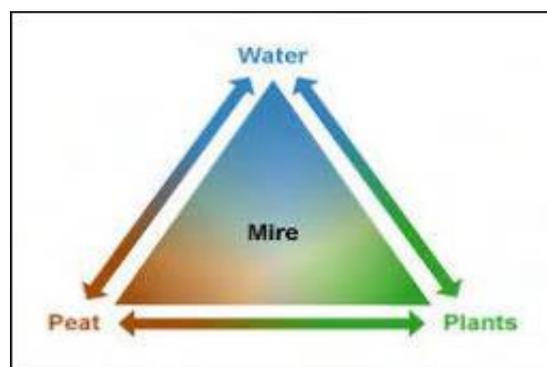
2. Memberikan informasi mengenai penyebaran cacing tanah sebagai salah satu indikator dari kerusakan lahan gambut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Gambut

Lahan basah yang permukaannya airnya stabil dekat permukaan (tepat di bawah, atau tepat di atas), sisa-sisa tanaman dan lumut yang mati tidak sepenuhnya membusuk. Dalam kondisi saturasi air yang hampir permanen dan akibatnya tidak ada oksigen, kemudian terakumulasi sebagai gambut. Lahan basah yang merupakan gambut terakumulasi secara aktif disebut lumpur. Dalam sebagian besar proses akumulasi gambut berlanjut selama ribuan tahun sehingga pada akhirnya area tersebut dapat ditutupi dengan lapisan gambut setebal meter. Area tanah dengan tanah gambut disebut tanah gambut. Gambut yang tidak mengalami *drainase* mengandung antara 85% dan 95% air, dan dapat dianggap sebagai "massa air yang dibungkus dengan beberapa bahan organik" (Masganti, 2013).

Penting untuk memahami lahan gambut adalah kesadaran bahwa di lahan gambut “tanaman”, “air”, dan “gambut” sangat terkait erat dan saling tergantung (Gambar 2.1). Tumbuhan menentukan jenis gambut apa yang akan dibentuk dan seperti apa sifat hidrologinya. Hidrologi menentukan tanaman mana yang akan tumbuh, apakah gambut akan disimpan dan seberapa dekomposisi gambut tersebut. Struktur gambut dan reliefnya menentukan bagaimana air akan mengalir dan berfluktuasi. Hubungan erat ini menyiratkan bahwa ketika salah satu dari komponen ini berubah, yang lain akan berubah juga. Tidak harus sekaligus, tetapi dalam jangka panjang tak terhindarkan (Schumann dan Joosten, 2008).



Gambar 2.1. Keterkaitan antara tanaman, air dan gambut dalam lumpur (Schumann dan Joosten, 2008)

Karakteristik gambut terbagi menjadi dua yaitu,

a. Karakteristik Fisik

Karakter fisik gambut baik yaitu gambut yang mempunyai kemampuan menyerap dan menyimpan air jauh lebih tinggi dibanding tanah mineral. Komposisi bahan organik yang

dominan menyebabkan gambut mampu menyerap air dalam jumlah yang relatif tinggi. Air yang terkandung dalam tanah gambut bisa mencapai 300-3.000% bobot keringnya, jauh lebih tinggi dibanding dengan tanah mineral yang kemampuan menyerap airnya hanya berkisar 20-35% bobot keringnya, kadar air gambut pada kisaran yang lebih rendah yaitu 100-1.300%, yang artinya gambut mampu menyerap air 1 sampai 13 kali bobotnya (Elon *et al.*, 2011).

Kemampuan gambut yang tinggi dalam menyimpan air antara lain ditentukan oleh porositas gambut yang bisa mencapai 95%. Gugus fungsional yang dihasilkan dari proses dekomposisi gambut juga merupakan bagian aktif dari tanah gambut yang berperan dalam menyerap air. Tingkat kematangan gambut menentukan rata-rata kadar air gambut jika berada dalam kondisi alaminya (tergenang). Pada tingkat kematangan fibrik (gambut sangat mentah), gambut bersifat sangat sarang (*porous*), sehingga mempunyai kemampuan menyangga sangat rendah, kandungan hara relatif rendah dan banyak mengandung asam-asam organik yang menyebabkan pH gambut sangat rendah antara 2,7 – 5,0 (Hartatik dan Suriadikarta, 2006).

Karakteristik fisik gambut rusak yaitu volume gambut akan menyusut bila lahan gambut didrainase, sehingga terjadi penurunan permukaan tanah (*subsiden*). Daerah yang mengalami penurunan terbesar adalah daerah yang digunakan untuk pertanian intensif. Faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan permukaan gambut tersebut, antara lain adalah (1) pembakaran waktu pembukaan dan setelah panen; (2) oksidasi karena drainase yang berlebihan, (3) dekomposisi dan pengolahan tanah, dan (4) pencucian. Selain karena penyusutan volume, *subsiden* juga terjadi karena adanya proses dekomposisi dan erosi. Dalam 2 tahun pertama setelah lahan gambut didrainase, laju *subsiden* bisa mencapai 50 cm. Pada tahun berikutnya laju *subsiden* sekitar 2 – 6 cm tahun⁻¹ tergantung kematangan gambut dan kedalaman saluran drainase (Subiksa *et al.*, 2011).

Gambut juga tidak bisa menahan pokok tanaman tahunan untuk berdiri tegak. Tanaman perkebunan seperti karet, kelapa sawit atau kelapa seringkali doyong atau bahkan roboh. Pertumbuhan seperti ini dianggap menguntungkan karena memudahkan bagi petani untuk memanen sawit (Murayama dan Bakar, 1996a). Sifat fisik tanah gambut lainnya adalah sifat mengering tidak balik. Gambut yang telah mengering, dengan kadar air <100% (berdasarkan berat), tidak bisa menyerap air lagi kalau dibasahi. Gambut yang mengering ini sifatnya sama dengan kayu kering yang mudah hanyut dibawa aliran air dan mudah terbakar dalam keadaan kering (Widjaja-Adhi, 1988). Gambut yang terbakar menghasilkan energi panas yang lebih besar dari kayu/arang terbakar. Gambut yang terbakar juga sulit dipadamkan dan apinya bisa merambat di bawah permukaan sehingga kebakaran lahan bisa meluas tidak terkendali (Murayama dan Bakar, 1996b).

b. Karakteristik Kimia

Karakteristik kimia gambut baik yaitu gambut di Indonesia sangat ditentukan oleh kandungan mineral, ketebalan, jenis mineral pada substratum (didasar gambut) dan tingkat dekomposisi gambut. Kandungan mineral gambut di Indonesia umumnya kurang dari 5% dan sisanya adalah bahan organik. Fraksi organik terdiri dari senyawa-senyawa humat sekitar 10 hingga 20% dan sebagian besar lainnya adalah senyawa lignin, selulosa, hemiselulosa, lilin, tannin, resin, suberin, protein, dan senyawa lainnya. Lahan gambut umumnya mempunyai tingkat kemasaman yang relatif tinggi dengan kisaran pH 3 – 5 (Hartatik *et al.*, 2006).

Ketersediaan N, P, K, Ca, dan Mg dalam tanah gambut umumnya rendah, meskipun pada umumnya kandungan N, P, K total. Sebagian besar N, P, K total dalam gambut berada dalam bentuk organik. Kandungan nitrogen (N) total tanah gambut tropis di beberapa daerah di Indonesia tergolong rendah yang berkisar antara 0,3 dan 2,1%, sedangkan di Pangkoh 0,75%, di Malaysia 0,9-1,7%, dan di Brunei 0,3-2,2%. Perbedaan tersebut terkait sifat N di lahan gambut yang memiliki keragaman tinggi dan dipengaruhi oleh proses translokasi maupun emisi. Dari kisaran tersebut, N-mineral yang tersedia bagi tumbuhan kurang dari 1% (Adriesse, 1988).

Gambut oligotropik mempunyai kandungan kation basa seperti Ca, Mg, K, dan Na sangat rendah terutama pada gambut tebal. Semakin tebal gambut, basa-basa yang dikandungnya semakin rendah dan reaksi tanah menjadi semakin masam (Driessen dan Suhardjo, 1976). Disisi lain kapasitas tukar kation (KTK) gambut tergolong tinggi, sehingga kejenuhan basa (KB) menjadi sangat rendah. Muatan negatif (yang menentukan KTK) pada tanah gambut seluruhnya adalah muatan tergantung pH (*pH dependent charge*), dimana KTK akan naik bila pH gambut ditingkatkan (Stevenson dan Fitch, 1986).

Muatan negatif yang terbentuk adalah hasil disosiasi hidroksil pada gugus karboksilat atau fenol. Oleh karenanya penetapan KTK menggunakan pengekstrak amonium acetat pH 7 akan menghasilkan nilai KTK yang tinggi, sedangkan penetapan KTK dengan pengekstrak amonium klorida (pada pH aktual) akan menghasilkan nilai yang lebih rendah. KTK tinggi menunjukkan kapasitas jerapan (*sorption capacity*) gambut tinggi, namun kekuatan jerapan (*sorption power*) lemah, sehingga kation-kation K, Ca, Mg dan Na yang tidak membentuk ikatan koordinasi akan mudah tercuci (Dariah dan Maswar, 2011).

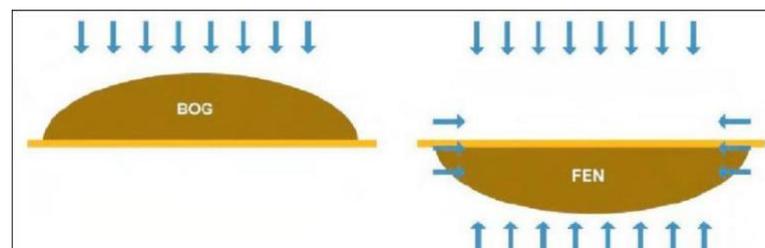
Secara alamiah lahan gambut memiliki tingkat kesuburan rendah karena kandungan unsur haranya rendah dan mengandung beragam asam-asam organik yang sebagian bersifat racun bagi tanaman. Namun demikian asam-asam tersebut merupakan bagian aktif dari tanah yang menentukan kemampuan gambut untuk menahan unsur hara. Karakteristik dari asam-asam organik ini akan menentukan sifat kimia gambut (Subiksa *et al.*, 2011).

Karakteristik kimia gambut rusak di Indonesia (dan di daerah tropis lainnya) mempunyai kandungan lignin yang lebih tinggi dibandingkan dengan gambut yang berada di daerah beriklimsedang, karena terbentuk dari pohon-pohonan. Lignin yang mengalami proses degradasi dalam keadaan anaerob akan terurai menjadi senyawa humat dan asam-asam fenolat. Asam-asam fenolat dan derivatnya bersifat fitotoksik (meracuni tanaman) dan menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat (Driessen, 1978; Stevenson, 1994; Rachim, 1995).

Asam fenolat merusak sel akar tanaman, sehingga asam-asam amino dan bahan lain mengalir keluar dari sel, menghambat pertumbuhan akar dan serapan hara sehingga pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, daun mengalami klorosis (menguning) dan pada akhirnya tanaman akan mati. Turunan asam fenolat yang bersifat fitotoksik antara lain adalah asam ferulat, siringat, p-hidroksibenzoat, vanilat, p-kumarat, sinapat, suksinat, propionat, butirrat, dan tartrat (Dariah dan Maswar, 2011).

2.2 Tipe Gambut

Lahan gambut yang bervariasi diklasifikasikan sesuai dengan tujuan klasifikasi. Lahan gambut klasik (Gambar 2.2) diklasifikasikan menjadi rawa-rawa yang terletak lebih tinggi dari lingkungannya ("tanah basah tinggi") dan fen dalam depresi lanskap ("tanah basah rendah") (Brooks dan Stoneman, 1997).



Gambar 2.2 Perbedaan historis antara "rawa" dan "fen"
(Brooks dan Stoneman, 1997)

Divisi modern dalam tanah basah ombrogen yang hanya diberi makan oleh curah hujan (hujan, salju) dan tanah basah geogen yang juga diberi makan oleh air yang telah masuk kontak dengan tanah mineral atau batuan dasar. Air curah hujan yang kekurangan nutrisi dan asam. Melalui kontak dengan mineral tanah/batuan dasar sifat kimia dari perubahan air, akibatnya, lahan gambut dalam situasi yang berbeda menerima kualitas air yang sangat berbeda. Terutama keasaman (kejenuhan basa) dan ketersediaan nutrisi (kondisi trofik). Air sangat menentukan spesies tanaman mana yang akan tumbuh di lumpur, ini adalah dasar untuk perbedaan jenis lumpur ekologis yang berbeda satu sama lain sehubungan dengan

keasaman, trofik, dan spesies tanaman yang khas. Lintasan pH (Tabel 2.1) sebagian besar ditentukan oleh proses buffer kimia dan validitas di seluruh dunia (Sjörs, 1950).

Peatland type	pH range
bog	3.7 – 4.2
extremely poor fen	3.8 – 5.0
transitional poor fen	4.8 – 5.7
intermediate fen	5.2 – 6.4
transitional rich fen	5.8 – 7.0
extremely rich fen	7.0 – 8.4

Tabel 2.1 Jenis lumpur ekologis dan karakterisasi pH (Sjörs 1950)

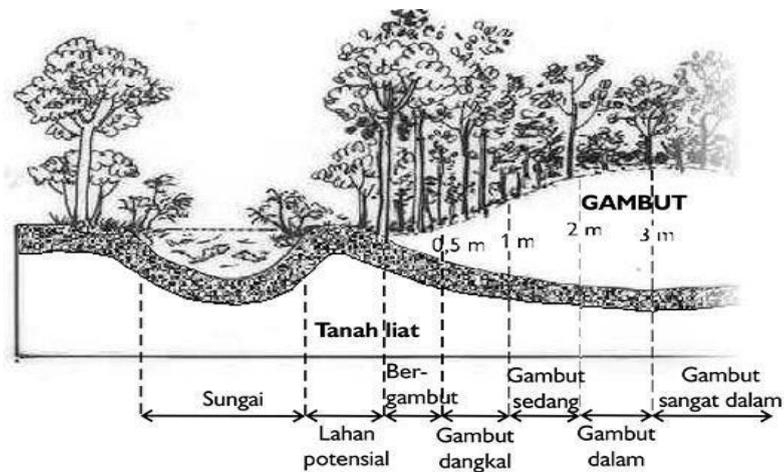
Tipologi lumpur ekologis sangat berguna untuk keanekaragaman spesies dan spesies konservasi, karena tanaman lahan gambut yang langka dan terancam sebagian besar terjadi dalam kondisi *carbonaterich* (subnetral) dan oligo (mesotropik) (Wassen *et al.*, 2005). Ketergantungan kondisi lumpur lokal ini pada kualitas air tanah yang masuk memerlukan penilaian menyeluruh dari hubungan hidrologi dengan lingkungan. Secara klasik perbedaan teresterial yaitu gambut yang berkembang di perairan terbukadan paludifikasi yaitu gambut yang terakumulasi langsung di atas tanah mineral yang sebelumnya kering dan mengandung paludifikasi.

2.3 Gambut di Papua

Papua memiliki luasan gambut 4,9 juta hektar yang tersebar hampir di 37 kabupaten baik di Papua maupun Papua Barat dengan luas yang beragam. Berdasarkan data Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian (2016), luas gambut di seluruh Papua 3.681.673 hektar, sebanyak 2.658.184 hektar Papua dan 1.023.489 hektar Papua Barat. Lahan gambut terluas di Papua ada di Mappi (479.848 hektar), Mamberamo Raya (384.496 hektar), Asmat (378.415 hektar), Mimika (268.207 hektar), Sarmi (203.909 hektar), Boven Digoel (179.523 hektar) dan Tolikara (168.233 hektar). Untuk Papua Barat, ada di Teluk Bintuni (445.659 hektar), Sorong Selatan (287.905 hektar), Sorong (126.201 hektar) dan Kaimana (107.436 hektar) dari jumlah ini, sekitar 80.000 hektar sudah mengalami kerusakan.

Papua memunyai lahan gambut, yang didominasi gambut dangkal (50-100 cm) yaitu sekitar 2,43 juta hektar dan gambut sedang (>100-200 cm) seluas 0,82 juta hektar, dan gambut sedikit dalam (>200-300 cm) seluas 0,45 juta hektar (gambar 2.3). Penyebaran terluas

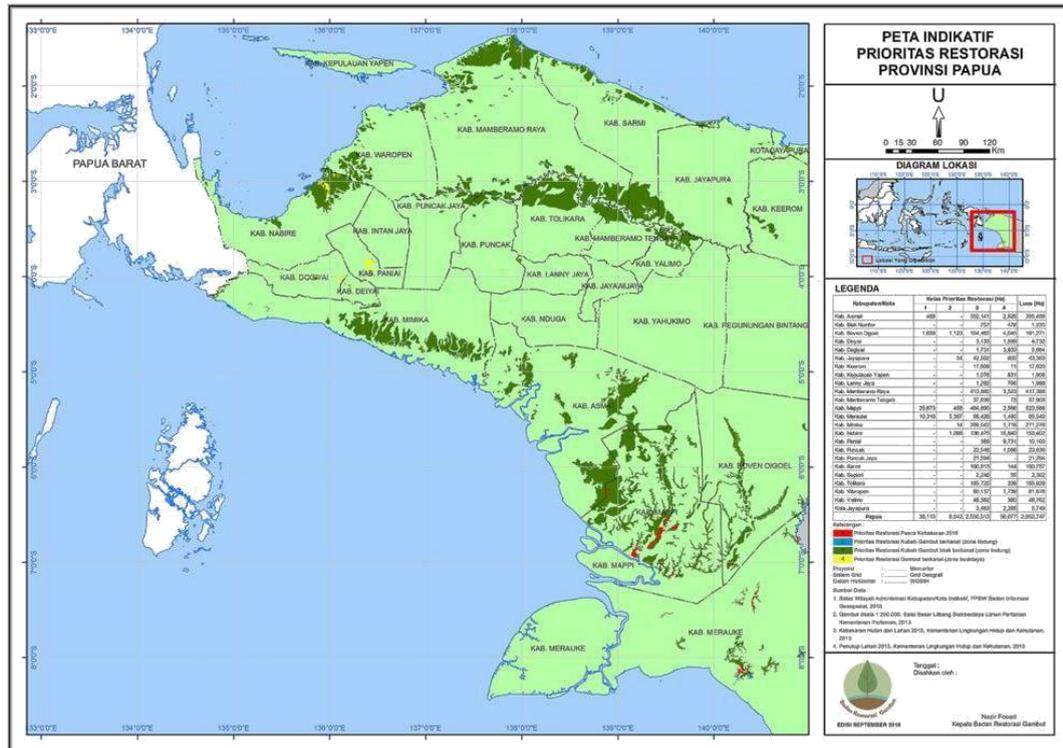
terdapat di Provinsi Papua seluas 2.644.438 hektar atau 71,65% dari total lahan gambut Pulau Papua, sedangkan di Provinsi Papua Barat sekitar 1.046.483 hektar atau 28,35% dari luas total gambut Pulau Papua (Ritung *et al.*, 2011)



Gambar 2.3 Fisiografi Lahan Gambut (Muslihat, 2003)

Lahan gambut di Papua yang masih berupa hutan (mangrove, hutan rawa, tanaman) dan semak luasnya 2.987.732 hektar (81,5%) dan 338.019 hektar (9,2%). Di Papua lahan gambut terutama terdapat di pantai selatan Papua dan sekitar daerah aliran sungai Mamberamo, telah dimanfaatkan untuk perkebunan, lahan pertanian (pangan dan hortikultura), dan sawah luas semuanya 26.933 hektar (0,7%) (Ritung dan Sukarman, 2014).

Lahan Gambut di Papua pada tahun 2015 pernah mengalami kebakaran yaitu pada Kabupaten Mappi mencapai 117 titik api dan 346 titik api di Kabupaten Merauke diduga akibat masyarakat yang dengan sengaja membakar hutan, sedangkan untuk lahan Gambut di Papua Barat belum pernah mengalami kebakaran seperti yang terjadi di Papua (Badan Restorasi Gambut, 2016).



Gambar 2.4 Peta Prioritas Restorasi di Papua (Badan Restorasi Gambut, 2016)

2.4 Cacing Tanah

Keberadaan cacing tanah sangat penting dalam ekosistem sebagai pengatur bahan organik tanah. Kehidupan cacing tanah sangat tergantung pada habitatnya, karena keberadaan dan kepadatan populasi suatu jenis hewan tanah disuatu daerah sangat ditentukan keadaan daerah tersebut. Hal ini bisa dikatakan bahwa populasi cacing tanah sangat tergantung dari faktor lingkungan abiotik dan lingkungan biotik. Pengukuran faktor lingkungan abiotik penting dilakukan karena keberadaan dan kepadatan populasi cacing tanah ditentukan oleh faktor abiotiknya (Suin, 1997). Kualitas tanah menunjukkan sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang berperan dalam menyediakan kondisi untuk pertumbuhan tanaman, aktivitas biologi, mengatur aliran air dan sebagai filter lingkungan terhadap polutan.

Bioindikator kualitas tanah dipakai untuk mengetahui perubahan dalam sistem tanah sebagai akibat sistem pengelolaan tanah yang berbeda-beda. Pada tanah yang tidak diolah, sisa-sisa tanaman pada permukaan tanah (serasah) sebagai persediaan makanan cacing tanah dan juga dapat digunakan untuk menahan kekeringan dan juga memberi kesempatan cacing untuk beradaptasi dengan perubahan musim. Potensi dan peran cacing tanah sangat bermanfaat terhadap kesuburan tanah yaitu untuk manfaat biologi berperan dalam mengubah bahan organik menjadi humus hal ini dilakukan melalui aktivitas cacing tanah dengan membawa bahan organik ke bagian bawah tanah. Di

dalam liang cacing menghancurkan serasah dan mencernanya kemudian mencampurnya dengan tanah dan terbentuklah cast yang mengandung 40% humus. Dari aspek kimia bahan organik mati dicerna oleh cacing bersama partikel tanah dan selanjutnya disekresikan dalam bentuk cast (Hanafiah, 2005).

III. METODE PENELITIAN

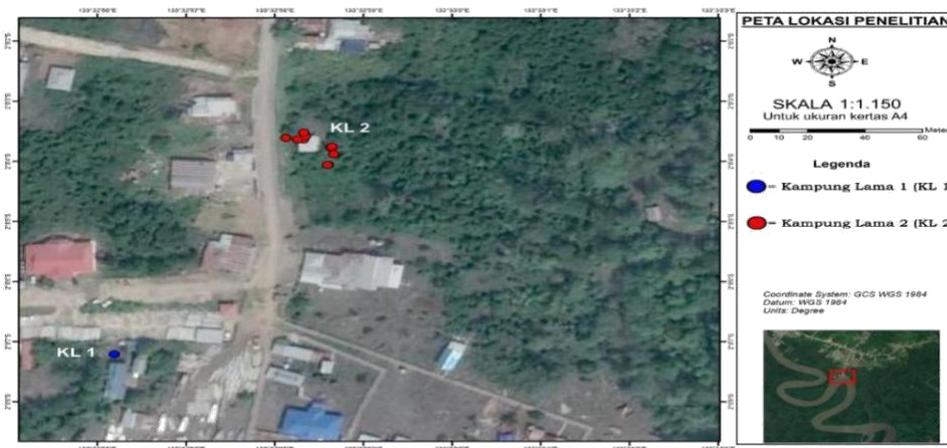
3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus-Oktober 2019 dikarenakan pada bulan ini merupakan musim basah/hujan yang diperkirakan dapat ditemukan populasi dari cacing tanah, karena cacing tanah menyukai tanah yang lembab/basah. Lokasi pengambilan cacing tanah di lahan gambut Bintuni Papua Barat. Identifikasi cacing tanah dilakukan di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Papua.

Lokasi penelitian ini berada di Kabupaten Teluk Bintuni. Kawasan Teluk Bintuni merupakan Kabupaten pemekaran baru di Provinsi Papua Barat. Terletak pada Peta Papua antara pantai selatan Kepala Burung dan Pantai Semenanjung Onin, menghadap ke arah Laut Seram di lepas pantai barat Papua. Berdekatan dengan leher pegunungan sempit yang menghubungkan Kepala Burung dengan wilayah lainnya di Provinsi Papua. Kabupaten Teluk Bintuni memiliki luas wilayah 18.637 km² (Badan Pusat Statistik, 2019).

Lokasi penelitian yang pertama dan kedua tepatnya berada di Kampung Lama, Distrik Bintuni, Kabupaten Teluk Bintuni (Gambar 3.1). Distrik Bintuni sendiri memiliki luas wilayah 421,75 km². Lokasi penelitian yang ketiga tepatnya berada di Kampung Kurano Jaya, Distrik Manimeri, Kabupaten Teluk Bintuni (Gambar 3.2). Distrik Manimeri sendiri memiliki luas wilayah 316,32 km² (Badan Pusat Statistik, 2019).

Pemilihan lokasi penelitian ini dikarenakan sebagian besar Kabupaten Teluk Bintuni ditutupi oleh gambut khususnya di Kampung Lama dan Kampung Kurano Jaya karena memiliki lahan gambut yang dikategorikan cukup luas. Lokasi pertama terletak pada ketinggian 0-3 meter di atas permukaan laut dengan suhu rata-rata 29-38°C. Lokasi kedua terletak pada ketinggian 12 meter di atas permukaan laut dengan suhu rata-rata 29-34°C dan lokasi ketiga terletak pada ketinggian 8 meter di atas permukaan laut dengan suhu rata-rata 28,9°C.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian Pertama dan Kedua



Gambar 3.2 Peta Lokasi Penelitian Ketiga

3.2 Subjek, Alat dan Bahan

Subjek penelitian ini adalah cacing tanah (Annelida). Alat yang digunakan untuk menunjang pelaksanaan penelitian ini adalah : GPS, termohigrometer, *soil tester*, cangkul, sekop kecil, plastik sampel, botol sampel, karet gelang, wadah plastik, kertas label, tali rafia, penggaris, silet, pinset, jarum pentul, loop, papan perentang, cawan petri, meteran gulung, mikroskop binokuler, kamera hp (Oppo A71) dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan adalah : Aquades dan alkohol 70%.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dasar lapangan (*Field basic research*). Pengambilan sampel akan menggunakan *design stratifies random sampling* (sampel acak terstrata). Terdapat strata yang akan menjadi fokus sampling yaitu ekosistem

mangrove primer, hutan lahan kering sekunder dan hutan lahan kering sekunder dekat pemukiman.

3.4 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan yang diamati pada penelitian ini adalah :

a. Variabel utama

- Cacing Tanah
- Keanekaragaman dan ciri-ciri morfologi cacing tanah

b. Variabel penunjang

- Tipe habitat
- Keadaan vegetasi pada tiap daerah pengambilan sampel
- Faktor fisik : suhu tanah, kelembaban tanah, pH tanah, ketinggian tempat, faktor cuaca, jenis dan unsur tanah
- Waktu pengambilan sampel

3.4 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian meliputi :

a. Persiapan Awal

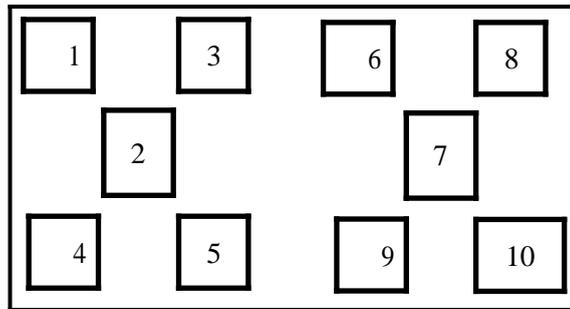
- Survey awal guna memilih lokasi pengambilan sampel
- Mendata kondisi atau lokasi dengan melihat variabel penunjang

b. Pengumpulan Data

- Melakukan pengumpulan sampel cacing tanah
- Pengumpulan sampel dilakukan pada saat penelitian

c. Teknik Pengambilan, Pengawetan dan Identifikasi

- Pengambilan sampel cacing dilakukan dengan *hand sorting methode* (sorting dengan tangan), dalam plot berukuran 1 m × 1 m. Plot pengambilan sampel diletakkan secara acak pada setiap stratifikasi yang telah ditentukan.
- Plot berukuran 1 m × 1 m dibuat menggunakan tali raffia sebanyak 10 plot ditempatkan pada tiga lokasi berbeda di lahan gambut yaitu ekosistem mangrove, lahan kering sekunder dan lahan kering sekunder dekat pemukiman.



Gambar 3.3 *Layout* pengambilan sampel cacing tanah

- Lahan gambut digali menggunakan sekop kecil atau cangkul dan diukur menggunakan penggaris dengan kedalaman 20 cm dari permukaan tanah. Kemudian cacing tanah yang diperoleh dimasukkan ke dalam plastik sampel lalu diikat menggunakan karet gelang, selanjutnya sampel diberi label.
- Selain itu dilakukan juga pengukuran faktor abiotik lingkungan seperti suhu dan kelembaban (termohigrometer), ketinggian tempat (GPS), pH tanah dan keadaan cuaca saat pengambilan sampel dan hasilnya di catat pada buku catatan lapangan.
- Semua sampel yang dikoleksi dibawa ke Laboratorium Zoologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Papua Manokwari, untuk proses pengawetan dan identifikasi. Sampel cacing tanah dikeluarkan dari plastik sampel, lalu dibersihkan kemudian dihitung jumlah spesies dan jumlah individu pada setiap masing-masing plot.
- Sebelum melakukan proses pengawetan, cacing tanah yang telah dibersihkan dilakukan identifikasi terlebih dahulu untuk melihat morfologinya. Bagian morfologi yang akan diamati yaitu : bentuk tubuh, panjang total tubuh, jumlah segmen, klitelum, permukaan kulit, prostomium, lubang dorsal, warna tubuh dorsal dan ventral, warna tubuh anterior dan posterior (Blackmore, 2007 *disitasi* Nilawati *et al.*, 2014).
- Untuk melakukan proses pengawetan cacing tanah yang telah dibersihkan direntangkan memanjang dalam wadah plastik yang telah diisi Alkohol 70% untuk mematikan cacing tersebut.
- Kemudian dilakukan proses pembedahan tubuh cacing diletakkan di atas papan perentang lalu dibedah menggunakan silet dan bantuan pinset untuk melihat bagian dalam tubuhnya dengan menggunakan mikroskop binokuler. Bagian dalam tubuh yang dilihat yaitu : mulut, gizzard, vesikula seminalis, spermateka, jantung (Blackmore, 2007 *disitasi* Nilawat *et al.*, 2014). Proses identifikasi dilakukan mengacu pada buku Edward and Lofty (1977) dan Easton (1979).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Mangrove Primer

Hutan Mangrove Primer merupakan komunitas vegetasi pantai tropis dan sub tropis, yang di dominasi oleh beberapa jenis pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur (Bengen, 2002). Lokasi hutan mangrove primer bintuni ini terletak pada ketinggian 8 mdpl. Adapun pengukuran yang dilakukan pada saat penelitian yaitu sebagai berikut :

4.1.1 Pengukuran Faktor Biotik dan Abiotik

Faktor biotik juga mempengaruhi keberadaan spesies dari cacing tanah pada masing-masing habitatnya untuk dapat berkembang. Pada tanah dengan vegetasi dasarnya rapat, cacing tanah akan banyak ditemukan, karena fisik tanah lebih baik dan sumber makanan yang banyak ditemukan berupa serasah (Suin,1989). Faktor yang juga mempengaruhi yaitu iklim saat musim hujan menyebabkan air laut pasang yang dapat juga menghambat penyebaran dari cacing tanah. Selain itu faktor makanan baik dari jenis maupun kuantitas vegetasi yang tersedia di suatu habitat sangat menentukan keanekaragaman spesies dan juga kerapatan populasi cacing tanah di habitat tersebut (Edward dan Lofty, 1977).

Pengukuran suhu, kelembaban dan pH pada Hutan Mangrove Primer, pada pengambilan data ini suhu berkisar 28,9°C, kelembaban berkisar 78% dan pH 6.

4.1.2 Pengukuran Faktor Kimia Tanah

Pengukuran kadar N, P, K dan C-Organik ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia (LP-PPBBI). Tanah diambil dari setiap lokasi penelitian yang pertama yaitu pada Lahan Kering Sekunder. Tanah yang telah dikompositkan lalu dibersihkan dari tumbuhan yang masih ada, kemudian tanah tersebut diambil sebagian untuk dianalisis. Data hasil pengukuran kadar N, P, K dan C-Organik ditampilkan pada tabel 4.1.

Hasil pengukuran faktor kimia tanah pada hutan mangrove primer memiliki nilai N 0,432%, P 0,293%, K 1,886% dan C-Organik 10,959%. Menurut Maftu'ah (2015), pada tanah gambut yang memiliki kandungan C-organiknya tinggi dapat meningkatkan kualitas bahan organik dari asam humat dan fulvat yang cukup tinggi dan pada kondisi ini cacing tanah tidak dapat ditemukan. Pada hutan mangrove ini masih dalam keadaan alami karena tidak ditemukan adanya aktivitas manusia dalam pembukaan lahan pada lokasi ini.

4.1.3 Identifikasi Cacing Tanah

Pada hutan mangrove primer ini tidak ditemukan populasi dari cacing tanah dikarenakan pada lokasi ini masih dalam keadaan alami dilihat dari tutupan vegetasinya yang masih sangat rapat dan c-organik yang terkandung pada lokasi ini masih sangat tinggi maka semakin kecil populasi dari cacing tanah untuk ditemukan. Populasi dari cacing tanah juga sangat ditentukan oleh derajat kemasaman tanah (pH) dan kelembaban tanah dilihat dari hasil bahwa pH 6 dan untuk kelembabannya 78%. Menurut Hou *et al.*, (2005), cacing tanah umumnya hanya ditemukan pada tanah yang memiliki kisaran pH 6,5-8,6. Cacing tanah mampu berkembang dengan baik pada pH netral atau agak sedikit basa (6,0-7,2). Pada lokasi ini juga tidak ditemukan adanya aktivitas dari manusia dalam pembukaan lahan pada lokasi ini.

4.2 Hutan Rawa Sekunder

Hutan rawa sekunder merupakan hutan di daerah berawa termasuk rawa payau dan rawa gambut yang telah menampilkan bekas penebangan termasuk hutan sagu dan hutan rawa bekas terbakar (Harjadi, 2009). Lokasi hutan rawa sekunder bintuni ini terletak pada ketinggian 0-3 mdpl. Adapun pengukuran yang dilakukan pada saat penelitian yaitu sebagai berikut :

4.2.1 Pengukuran Faktor Biotik dan Abiotik

Faktor biotik juga mempengaruhi keberadaan spesies dari cacing tanah pada masing-masing habitatnya untuk dapat berkembang. Pada tanah dengan vegetasi dasarnya rapat, cacing tanah akan banyak ditemukan, karena fisik tanah lebih baik dan sumber makanan yang banyak ditemukan berupa serasah (Suin, 1989). Faktor yang juga mempengaruhi yaitu iklim saat musim hujan menyebabkan air laut pasang yang dapat juga menghambat penyebaran dari cacing tanah. Selain itu faktor makanan baik dari jenis maupun kuantitas vegetasi yang tersedia di suatu habitat sangat menentukan keanekaragaman spesies dan juga kerapatan populasi cacing tanah di habitat tersebut (Edward dan Lofty, 1977).

Pengukuran faktor abiotik meliputi suhu, kelembaban dan pH pada hutan rawa sekunder pada pengambilan data yang pertama ini berkisar 29-29,4°C, kelembaban berkisar 76-83% dan pH berkisar 1,5-2 dan pengukuran suhu, kelembaban dan pH pada pengambilan data yang kedua ini suhu berkisar 32,8-34°C, kelembaban berkisar 50-54% dan pH berkisar 2-4.

4.2.2 Pengukuran Faktor Kimia Tanah

Pengukuran kadar N, P, K dan C-Organik ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia (LP-PPBBI). Tanah diambil dari setiap lokasi penelitian yang pertama yaitu pada Lahan Kering Sekunder. Tanah yang telah dikompositkan lalu dibersihkan dari tumbuhan yang masih ada, kemudian tanah tersebut diambil sebagian untuk dianalisis. Data hasil pengukuran kadar N, P, K dan C-Organik ditampilkan pada tabel 4.1.

Hasil pengukuran faktor kimia tanah pada hutan rawa sekunder memiliki nilai N 0,169%, P 0,135%, K 0,693% dan C-Organik 2,451%. Menurut Musthofa (2007), menyatakan bahwa kandungan bahan organik tanah tidak boleh kurang dari 2%. Rendahnya kandungan C-Organik pada tanah merupakan indikator bahan organik tanah yang tersedia pada kadar yang rendah. Pada lokasi ini C-Organik yang terkandung tersedia pada kadar yang sesuai.

4.2.3 Identifikasi Cacing Tanah

Pada hutan rawa sekunder ini tidak ditemukan populasi dari cacing tanah dikarenakan lokasi ini berada dekat laut lepas yang menyebabkan nilai derajat kemasaman tanah (pH) berkisar 1,5-4 yang bersifat sangat masam, memiliki salinitas air yang tinggi dan untuk nilai kelembaban tanahnya 50-83%.

Menurut Maftu'ah *et al.*, (2007), cacing tanah umumnya hanya ditemukan pada tanah yang memiliki kisaran pH 6,5-8,6. Cacing tanah mampu berkembang dengan baik pada pH netral atau agak sedikit basa (6,0-7,2). Pada lokasi ini ditemukan adanya aktivitas dalam pembuatan kapal kayu untuk nelayan dan ini menandakan bahwa gambutnya sudah dalam keadaan rusak ringan karena sudah dilakukan penebangan pada hutan ini dan tutupan vegetasinya sudah berkurang tidak seperti pada hutan mangrove primer.

4.3 Hutan Rawa Sekunder dekat Pemukiman

Hutan rawa sekunder merupakan hutan di daerah berawa termasuk rawa payau dan rawa gambut yang telah menampakan bekas penebangan termasuk hutan sagu dan hutan rawa bekas terbakar (Harjadi, 2009). Lokasi hutan rawa sekunder dekat pemukiman bintuni ini terletak pada ketinggian 12 mdpl. Adapun pengukuran yang dilakukan pada saat penelitian yaitu sebagai berikut :

4.3.1 Pengukuran Faktor Biotik dan Abiotik

Faktor biotik juga mempengaruhi keberadaan spesies dari cacing tanah pada masing-masing habitatnya untuk dapat berkembang. Pada tanah dengan vegetasi dasarnya rapat, cacing tanah akan banyak ditemukan, karena fisik tanah lebih baik dan sumber makanan yang banyak ditemukan berupa serasah (Suin, 1989). Faktor yang juga mempengaruhi yaitu iklim saat musim hujan menyebabkan air laut pasang yang dapat juga menghambat penyebaran dari cacing tanah. Selain itu faktor makanan baik dari jenis maupun kuantitas vegetasi yang tersedia di suatu habitat sangat menentukan keanekaragaman spesies dan juga kerapatan populasi cacing tanah di habitat tersebut (Edward dan Lofty, 1977).

Pengukuran suhu, kelembaban dan pH pada hutan rawa sekunder yang berada di daerah pemukiman, pada pengambilan data yang pertama ini suhu berkisar 32,3-38,5°C, kelembaban berkisar 50-54% dan pH berkisar 2-6. Pada pengambilan data yang kedua ini suhu berkisar 32,3-34,4°C, kelembaban berkisar 58-66%, pH berkisar 2-4 dan pada pengambilan data yang ketiga ini suhu berkisar 38-38,5°C, kelembaban berkisar 50-54% dan pH berkisar 5,5-6.

Pengambilan data yang pertama ditemukan cacing tanah pada plot ke 8 dengan suhu 33,7°C, kelembaban 50%, pH 5,5 dan plot ke 10 dengan suhu 38,5°C, kelembaban 54% dan pH 6 dan pengambilan data yang ketiga ditemukan cacing tanah pada plot ke 8 dengan suhu 38°C, kelembaban 54% dan pH 6.

4.3.2 Pengukuran Faktor Kimia Tanah

Pengukuran kadar N, P, K dan C-Organik ini dilakukan di Laboratorium Pengujian Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia (LP-PPBBI). Tanah diambil dari setiap lokasi penelitian yang pertama yaitu pada Lahan Kering Sekunder. Tanah yang telah dikompositkan lalu dibersihkan dari tumbuhan yang masih ada, kemudian tanah tersebut diambil sebagian untuk dianalisis. Data hasil pengukuran kadar N, P, K dan C-Organik ditampilkan pada tabel 4.1.

Hasil pengukuran faktor kimia tanah pada hutan rawa sekunder dekat pemukiman memiliki nilai N 0,380%, P 0,221%, K 0,727% dan C-Organik 3,950%. Menurut Musthofa (2007), menyatakan bahwa kandungan bahan organik tanah tidak boleh kurang dari 2%. Rendahnya kandungan C-Organik pada tanah merupakan indikator bahan organik tanah yang tersedia pada kadar yang rendah. Pada lokasi ini C-Organik yang terkandung tersedia pada kadar yang sesuai.

Tabel 4.1 Hasil Pengukur Kadar N, P, K dan C-Organik

Parameter	Kode			Satuan	Metode
	LKS	LKS	HMP		
	(Pemukiman)				
N	0,169	0,380	0,432	%	Kjedahl
P205	0,135	0,221	0,293	%	Spektrofotometri
K20	0,693	0,727	1,886	%	AAS
C-Organik	2,451	3,950	10,959	%	Spektrofotometri

4.3.3 Identifikasi Cacing Tanah

Pada hutan rawa sekunder ini ditemukan populasi dari cacing tanah dikarenakan lokasi ini berada dekat dengan pemukiman masyarakat yang sudah dilakukan pembukaan lahan untuk pembangunan rumah dan sampah limbah rumah tangga banyak ditemukan pada lokasi ini menandakan bahwa gambut di lokasi ini sudah mengalami kerusakan. Untuk nilai derajat kemasaman tanah (pH) 2-6 yang bersifat sangat masam dan netral dan memiliki kelembaban tanah 50-54% . Menurut Maftu'ah *et al.*, (2007), cacing tanah umumnya hanya ditemukan pada tanah yang memiliki kisaran pH 6,5-8,6. Cacing tanah mampu berkembang dengan baik pada pH netral atau agak sedikit basa (6,0-7,2).

Cacing tanah yang telah ditemukan lalu diidentifikasi berjumlah 2 spesies berasal dari plot yang berbeda dari satu lokasi penelitian yaitu Hutan Rawa Sekunder yang berada pada pemukiman (12 mdpl). Pada lokasi ini dikoleksi 6 individu yang berasal dari plot ke 8 dengan total 4 individu dan plot ke 10 dengan total 2 individu. Data hasil identifikasi cacing tanah pada ketiga lokasi penelitian ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Identifikasi Spesies Cacing Tanah

Famili	Spesies	Habitat dan Jumlah Individu		
		LKS	LKS (Pemukiman)	HMP
Lumbricidae	<i>Lumbricus terresteris</i>	-	4	-
	<i>Lumbricus rubellus</i>	-	2	-
	Jumlah Spesies	-	2	-

Berdasarkan distribusi cacing tanah dari famili Lumbricidae umumnya terdistribusi pada dataran rendah Hutan Rawa Sekunder yang berada pada pemukiman (12 mdpl), termasuk juga dua lokasi penelitian lainnya yaitu Lahan Kering Sekunder (0-3 mdpl) dan Hutan Mangrove Primer (8 mdpl) tetapi pada kedua lokasi penelitian ini tidak ditemukan distribusi dari cacing tanah.

Berdasarkan hasil deskripsi data meristik dan morfometrik, cacing tanah yang ditemukan dalam penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi 1 famili yaitu Lumbricidae.

Data hasil deskripsi spesies cacing tanah yang ditemukan dari 1 famili tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Famili Lumbricidae

Dua spesies yang ditemukan adalah *Lumbricus terresteris* dan *Lumbricus rubellus*.

Hasil karakterisasi ciri morfologi dan anatomi kedua spesies dapat dilihat pada gambar 4.3 dan 4.4. Ciri-ciri morfologi kedua spesies dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Ciri-ciri Morfologi *Lumbricus terresteris* dan *Lumbricus rubellus*

No.	Ciri-ciri Morfologi	<i>Lumbricus terresteris</i>	<i>Lumbricus rubellus</i>
1.	Bentuk	Pipih	Pipih
2.	Panjang	4-14,3 cm	7-16,2 cm
3.	Jumlah Segmen	112-114	96-128
4.	Letak Klitelum/Warna	32/orange	28/Krem coklat licin mengkilap
5.	Permukaan kulit	Licin	Licin
6.	Prostomium	Epilobus	Epilobus
7.	Gerakan	Lambat	Lambat
8.	Lubang Dorsal	13/14	13/14
9.	Warna Tubuh :		
	a. Dorsal	a. Coklat Merah	a. Coklat kemerahan
	b. Anterior	b. Coklat Merah	b. Ungu kemerahan
	c. Ventral	c. Kuning krem	c. Krem
	d. Posterior	d. Orange kekuningan	d. Kekuningan

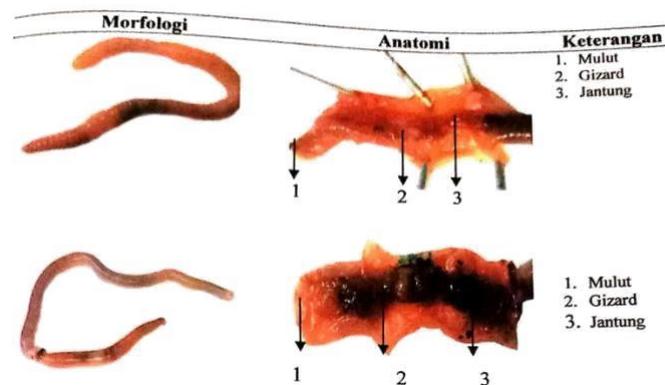
Berikut adalah uraian singkat ciri-ciri, lokasi penelitian (habitat) dan distribusi *L. terresteris* dan *L. rubellus* :

a. *Lumbricus terresteris*

Ciri-ciri : *L. terresteris* dengan ciri-ciri morfologi berwarna coklat merah pada bagian dorsal, warna kuning krem pada bagian ventral, warna coklat merah pada bagian anterior dan warna orange kekuningan pada bagian posterior. Rata-rata panjang tubuh 4-14,3 cm dengan jumlah 112-114 segmen dan klitelum berwarna orange.

Habitat : Spesies cacing *L. terresteris* ditemukan pada Lahan Kering Sekunder di Pemukiman Kampung Lama Bintuni dengan ketinggian 12 mdpl, koordinat S : 03°23'22.5, E : 97°38'40.5. Suhu yang berkisar 38-38,5°C, kelembaban tanah 50-54% dan pH 5,5-6 agak masam dan tekstur tanahnya liat bergambut.

Distribusi : Spesies cacing ini berasal dari Eropa dan sudah baanyak tersebar diseluruh dunia (Khairuman dan Amri, 2009).



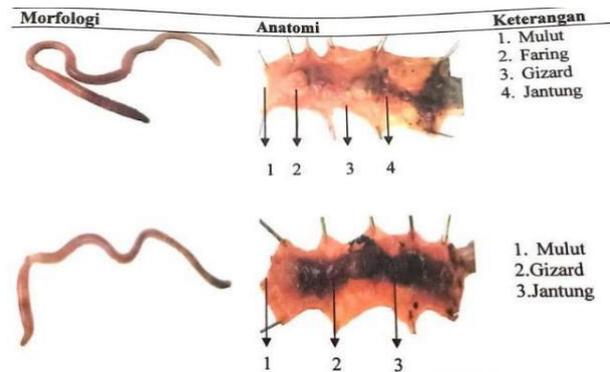
Gambar 4.1 *Lumbricus terresteris*
(Sumber Lady, 2009)

b. *Lumbricus rubellus*

Ciri-ciri: *L. rubellus* memiliki morfologi berwarna merah kecoklatan atau merah keunguan pada bagian dorsal, warna krem paa bagian ventral, ungu kemerahan pada bagian anterior, warna kekuningan pada bagian posterior, klitelum jelas berwarna krem coklat. Klitelum *L. rubellus* terlihat seperti perbesaran atau penggembungan dari beberapa segmen dan memiliki warna lebih terang dari segmen tubuh lainnya, letak klitelumnya pada segmen ke 27, 28-32 dengan panjang tubuh 7-16,2 cm dan 96-127 segmen.

Habitat : Spesies cacing *L.rubellus* ditemukan pada Lahan Kering Sekunder di Pemukiman Kampung Lama Bintuni dengan ketinggian 12 mdpl. Suhu yang berkisar 38°C, kelembaban tanah 54% dan pH 6 agak masam dan tekstur tanahnya liat bergambut.

Distribusi : Distribusi asli spesies ini adalah Eropa dan Kepulauan Inggris, tetapi spesies telah menyebar diseluruh dunia sampai saat ini dan mampu bertahan hidup pada habitat dan keadaan lingkungan yang mendukung (Khairuman dan Amri, 2009).



Gambar 4.2 *Lumbricus rubellus*
(sumber : Lady, 2019)

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai Cacing Tanah sebagai Bioindikator Kerusakan Lahan Gambut yang berlokasi pada Kabupaten Teluk Bintuni di Kampung Lama dan di Kampung Kurano Jaya dapat disimpulkan bahwa :

1. Mangrove primer yang berada pada Kampung Kurano Jaya ini tidak ditemui cacing tanah menandakan bahwa ekosistem gambutnya masih dikategorikan baik karena dilihat dari hasil pengukuran faktor kimia tanah yaitu c-organik yang terkandung pada lokasi ini lebih tinggi 10,959% dibandingkan dari dua lokasi lainnya. Untuk tutupan vegetasinya masih sangat rapat dan tidak ditemukan aktivitas manusia dalam pembukaan lahan pada lokasi ini.
2. Hutan rawa sekunder yang berada pada Kampung Lama ini tidak ditemui cacing tanah menandakan bahwa ekosistemnya sudah dalam keadaan rusak ringan karena dilihat dari hasil pengukuran faktor kimia tanah yaitu c-organik yang terkandung pada lokasi ini lebih rendah (kadar yang sesuai) 2,451%. Untuk tutupan vegetasinya tutupan sudah berkurang tidak seperti pada hutan mangrove primer dan ditemukan aktivitas manusia dalam penebangan kayu dan pembuatan kapal kayu untuk nelayan.
3. Hutan rawa sekunder dekat pemukiman yang berada pada Kampung Lama ini ditemukan populasi dari cacing tanah menandakan bahwa ekosistemnya sudah dalam keadaan rusak ringan karena dilihat hasil pengukuran faktor kimia tanah yaitu c-organik yang terkandung pada lokasi ini sedang kadar yang sesuai dengan kebutuhan dari cacing tanah. Untuk tutupan vegetasinya sudah berkurang tidak seperti hutan mangrove primer karena sudah dilakukan pembukaan lahan untuk pembangunan rumah dan sampah limbah rumah tangga banyak ditemukan pada lokasi ini, menandakan gambut dilokasi ini sudah mengalami kerusakan. Komposisi cacing tanah yang didapatkan terdiri dari 1 famili yang terdiri dari 2 spesies yaitu *Lumbricus terresteris* dengan jumlah individu 4 dan *Lumbricus rubellus* dengan jumlah individu 2.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai Diversitas Cacing Tanah dengan jumlah sampling yang lebih banyak dengan tipikal lahan yang bervariasi dan dilakukan juga pada musim kemarau dan penghujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriessse, J.P. 1988. Nature and Management of Tropical Peat Soil. Soil Resources, Management and Conservation Service, FAO Land and Water Development Division.FAO. Rome. Pp 50-52.
- Anderson J.M. 1994 *dalam* Maftu'ah dan Susanti.Komunitas Cacing Tanah pada beberapa Penggunaan Lahan Gambut di Kalimantan Tengah.Banjar baru.
- Agus F., Subiksa M.I.G. 2008. Lahan Gambut : Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan. Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Kabupaten Teluk Bintuni Dalam Angka 2019. Teluk Bintuni.
- Blackmore, C. 2007 *dalam* Nilawati., Marihati., Susdawanita., Setianingsih, N.I. Kemampuan Bakteri Halofilik untuk Pengolahan Limbah Industri Pemindangan Ikan. Semarang.
- Easton, D. 1979. *Man and His Government*. New York: Mc Graw Hill. Moleong.
- Edward C.A., and J.R. Lofty. 1977. *Biology Of Eartworm 2nd Edition*. Champman and Hall. London. P:40,48,53. Pp:1-14, 149-164, 245-257.
- Harjadi, S.S. 2009. *Zat Pengatur Tumbuhan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Hardjowigeno, S. 1986. Genesis dan Klasifikasi Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian IPB: Bogor.
- Khairuman dan Amri, K. 2009. Peluang Usaha dan Teknik Budidaya Lele Sangkuriang. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Lavelle P., Gilot C., Fragoso., Pashanasi B. 1994. Soil Fauna and Sustainable Land Use in the Humid Tropics.In DJ Greenland and I Szabolcs (Eds).Soil Resiliense and Sustainable Land Use. CAB International. Oxon.
- Maftu'ah, E., Mukhlis., Susanti. 2007. Potensi Fauna Tanah sebagai Indikator Kualitas Tanah. Laporan Akhir Tahun. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Badan Litbang Pertanian. Banjarbaru.
- Maftu'ah, E., Susanti A.M. 2009. Komunitas Cacing Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan Gambut di Kalimantan Tengah. *Berita Biologi* 9 (4).
- Maftu'ah, E., Nursyamsi, D. 2015. Potensi berbagai Bahan Organik Rawa sebagai Sumber Biochar. Prosidin Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia 1(4): 776-781.
- Mustofa, A. 2007. Perubahan Sifat Fisik, Kimia dan Biologi Tanah pada Hutan Alam yang Diubah menjadi Lahan Pertanian di Kawasan Taman Nasional Gunung Leuser. [skripsi]. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.

- Mutalib, A.A., Lim, M.H., Wong., Koonvai L., 1991. Characterization, Distribution and Utilization of Peat in Malaysia. In Prociding International Symposium on Tropical Peatland. 6-10 May 1991. Kucing, Serawak. Malaysia.
- Radjagukguk, B. 1997. Peat Soil of Indonesia: Location, Classification and Problems For Sustainability. In: Rieley and Page (Eds). pp. 45-54. Biodiversity and Sustainability of Tropical Pet and Peatland. Samara Publishing Ltd. Cardigan. UK.
- Rukmana, H.R. 1999. Budidaya Cacing Tanah, Penerbit Kansius (Anggota IKAPI), Yogyakarta.
- Suin, N.M. 1989. *Ekologi Hewan Tanah*. Bandung : Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Suin, N.M. 1997. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Tie,Y.L., Lim J.S. 1991. Charateristic and Classification of Organic Soils. Prociding International Symposium on Tropical Peatland. 6-10 May 1991. Kucing, Serawak. Malaysia.
- Widjaja-Adhi, I P.G. 1988. Physical and chemical characteristic of peat soil of Indonesia. Ind. Agric. Res. Dev. J. 10:59-64.

