

Volume 2 Nomor 2 Tahun 2018
Agustus 2018

JURNAL PENGELOLAAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN

Journal of Environmental Sustainability Management

Jurnal ini dikelola oleh :
Badan Kerjasama Pusat Studi Lingkungan (BKPSL) Indonesia
Sekretariat Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan
Gedung Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) Lantai 4
Kampus IPB Darmaga Bogor 16680
Telp. 0251 – 8621262; Fax. 0251 – 8622134
Email : jplb@bkpsl.org

JURNAL PENGELOLAAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN (JPLB)/ *Journal of Environmental Sustainability Management (JESM)*

Penanggung Jawab

Ketua Badan Kerjasama Pusat Studi Lingkungan (BKPSL) Indonesia

Dewan Editor

Lingkungan Geofisik dan Kimia

Prof. Tjandra Setiadi, Ph.D (ITB)

Dr. M. Pramono Hadi, M.Sc (UGM)

Lingkungan Sosial dan Humaniora

Prof. Dr.Ir. Emmy Sri Mahreda, M.P (ULM)

Andreas Pramudianto, S.H., M.Si (UI)

Lingkungan Biologi (Biodiversity)

Prof. Dr. Okid Parama Astirin, M.S (UNS)

Dr. Suwondo, M.Si (Unri)

Kesehatan Masyarakat dan Kesehatan Lingkungan

Dr. Drs. Suyud Warno Utomo, M.Si (UI)

Dr. Indang Dewata, M.Sc (UNP)

Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan

Dr. Ir. Agus Slamet, DiplSE, M.Sc (ITS)

Dr. Ir. Sri Utami, M.T (UB)

Ketua Editor Pelaksana

Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil (IPB)

Asisten Editor

Dr. Melati Ferianita Fachrul, M.Si (Usakti)

Gatot Prayoga, S.Pi (IPB)

Sekretariat

Dra. Nastiti Karliansyah, M.Si (UI)

Alamat Redaksi

Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (JPLB)

Gedung Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH-IPB) Lantai 4

Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

Telp. 0251 – 8621262, 8621085; Fax. 0251 – 8622134

Homepage jurnal : <http://www.bkpsl.org/ojswp/index.php/jplb>

E-mail : jurnalbkpsl@gmail.com / jplb@bkpsl.org

Badan Kerjasama Pusat Studi Lingkungan (BKPSL) Indonesia bekerjasama dengan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup – Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Institut Pertanian Bogor (PPLH-LPPM, IPB) mengelola bersama penerbitan JPLB sejak tahun 2017, dengan periode terbit tiga nomor per tahun. Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (JPLB) menyajikan artikel ilmiah mengenai pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan dari segala aspek. Setiap naskah yang dikirimkan ke Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan ditelaah oleh mitra bestari.

Evaluasi sistem sanitasi di rumah susun Kota Palangka Raya

H. P. Jaya^{1*}, S. Swastila², Y. Ludang³

¹Program Studi Doktorat Ilmu Lingkungan, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia

²Program Studi Farmasi, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

³Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia

Abstrak.

Kota Palangka Raya memiliki luas wilayah 2.678,51 km², jumlah penduduk 229.599 jiwa dan kepadatan penduduk rata-rata 85,72 jiwa/km². Kota ini mengalami kemajuan cukup pesat sehingga berdampak terhadap semakin mahalnya harga tanah di daerah perkotaan. Salah satu kebijakan pemerintah untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan membangun rumah susun yang terjangkau bagi masyarakat menengah ke bawah. Aspek kenyamanan, sanitasi dan keamanan bagi penghuni rumah susun merupakan faktor utama yang menjadi perhatian. Pemerintah Kota Palangka Raya membangun rumah susun pertama tahun 2005 di Jalan Sesep Madu RT 02/RW 09 Kelurahan Palangka, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya dan mulai dihuni awal tahun 2010. Tulisan ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem sanitasi di rumah susun Kota Palangka Raya. Metode yang digunakan dengan cara observasi dan wawancara langsung terhadap pengelola dan beberapa penghuni rumah susun. Hasil observasi menunjukkan kondisi bangunan rumah susun kurang terawat, terkesan kumuh, kondisi hunian belum berfungsi secara optimal (pada lantai 5 terdapat 24 kamar tidak dihuni karena penerangan listrik diputus oleh Perusahaan Listrik Negara akibat menunggak), sistem sanitasi seperti air bersih tersedia tetapi air limbah, drainase dan persampahan tidak dikelola dengan baik.

Kata kunci: kota Palangka Raya, rumah susun, sanitasi

Abstract.

The municipal city of Palangka Raya (2,678.51 km²) is populated by 229,599 inhabitants with the average population density around 85.72 inhabitant/km². The city is progressing quite rapidly causing on the increasingly land prices in urban areas. Then the multi-level housing construction will be the right and proper government policy to overcome the problem in order to make affordable housing for lower middle class society. There are supporting factors to concern, those are comfortability, sanitation and security. The first multi-level housing was located on Sesep Madu Street RT 02/RW 09, Palangka Sub-district of Jekan Raya, Palangka Raya, constructed in 2005 and started being inhabited in the beginning of 2010. The objective of this article was to evaluate the sanitation system of the multi-level housing in Palangka Raya. Methods consisted of observation and direct interview to the management and inhabitants of the multi-level housing residence. The observation indicated that the housing condition was not well maintained and looked slum, occupancy management had not been functioned optimally where there were 24 rooms unoccupied on the 5th level since the electricity was shut off by the State Electricity Company (PLN) because of arrears, meanwhile the sanitation system such as clean water was well provided whereas waste and drainage system was in poor management.

Keywords: Palangka Raya municipality, multi-level housing, sanitation

1. PENDAHULUAN

Pertambahan jumlah penduduk akibat kelahiran dan perpindahan penduduk menimbulkan masalah tersendiri bagi pembangunan di perkotaan. Dampak langsung yang dihadapi oleh pemerintah kota adalah semakin sempitnya lahan yang tersedia bagi penduduk, akibatnya persaingan untuk mendapatkan tempat tinggal menjadi masalah tersendiri. Ketidakmampuan masyarakat yang berpenghasilan rendah untuk memiliki tempat tinggal menyebabkan adanya rumah yang sempit dan kumuh di perkotaan dan berimplikasi pada permasalahan sosial. Ehlers and Steel (1979) menyatakan bahwa jika dilihat dari segi kenyamanan dan kesehatan, tempat tinggal tersebut

* Korespondensi Penulis
Email : herry_jaya@pasca.upr.ac.id

tidak layak huni tetapi karena kondisi ekonomi yang tidak memungkinkan membuat mereka tetap bertahan di tempat tersebut. Konsep pembangunan ke arah vertikal seperti rumah susun, *flat* dan kondominium akan dapat melipatgandakan daya dukung lahan yang ada di wilayah kota.

Adanya pembangunan rumah susun merupakan kebijakan pemerintah yang tepat sehingga memungkinkan masyarakat tingkat ekonomi menengah ke bawah dapat turut memanfaatkan kesempatan tersebut. Sekitar tahun 1990-an, pembangunan rumah susun dengan sistem sewa merupakan alternatif untuk masyarakat dengan penghasilan rendah (Yudhohusodo 1990), yaitu (1) Untuk masyarakat berpenghasilan rendah yang tidak memiliki pendapatan dan pekerjaan tetap, sehingga sulit untuk memanfaatkan fasilitas perumahan (2) Masyarakat yang tinggal tidak menetap karena pekerjaan (3) Masyarakat yang belum mendapat kesempatan memiliki rumah sendiri secara permanen (4) Bagi mereka yang baru berumah tangga dan belum memiliki rumah. Menurut Mangkoedihardjo dan Samudro (2010), beberapa faktor yang mendukung tercapainya aspek kenyamanan dan keamanan bagi penghuni rumah susun adalah tersedianya fasilitas sanitasi yang memenuhi persyaratan kesehatan yaitu adanya sistem penyediaan air bersih, pembuangan air limbah, drainase, pembuangan sampah, adanya fasilitas mandi, cuci, kakus (MCK) dan utilitas lainnya.

BPS Kota Palangka Raya (2013) menyebutkan bahwa luas Kota Palangka Raya adalah 2.678,51 km², berpenduduk sebanyak 229.599 jiwa dengan kepadatan penduduk rata-rata 85,72 jiwa/km². Pembangunan rumah susun di Kota Palangka Raya dilaksanakan tahun 2005, mulai dihuni awal tahun 2010, tetapi dalam perkembangan selanjutnya hingga kini masih terlihat kondisi fisik rumah susun dan prasarana lingkungannya sering terabaikan oleh penghuninya dan mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas dan kuantitas pelayanan sistem sanitasi. Kesibukan dan tidak ada waktu luang serta biaya operasional dan perawatan yang tidak ada menjadi kendala yang dialami penghuni, sehingga menyebabkan kekumuhan dan penurunan kualitas pelayanan sistem sanitasi di rumah susun.

Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi sistem sanitasi di rumah susun Kota Palangka Raya, diharapkan dapat memberikan informasi kepada pihak-pihak yang terkait khususnya pemerintah daerah dan masyarakat Kota Palangka Raya terkait sistem sanitasi rumah susun, sehingga pemerintah lebih dapat menanamkan rasa kepekaan dan kepedulian terhadap lingkungan khususnya bagi masyarakat Kota Palangka Raya akan pentingnya menjaga sistem sanitasi dari kerusakan, baik dampak buruk yang akan terjadi dalam jangka pendek, menengah maupun panjang, sehingga pencegahan sejak dini akan berdampak positif untuk masa yang akan datang.

Bertitik tolak dari permasalahan tersebut, maka dilakukan evaluasi sistem sanitasi di rumah susun Kota Palangka Raya. Adanya sistem sanitasi yang baik akan membuat lingkungan di rumah susun Kota Palangka Raya menjadi terpelihara, serta dapat membantu perwujudan Palangka Raya menjadi kota yang aman, menarik, sesuai semboyan Kota Palangka Raya “Cantik” yaitu terencana, aman, nyaman, tertib, indah dan keterbukaan.

2. METODOLOGI

3.1. Lokasi kajian dan waktu penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di rumah susun Jalan Sesepe Madu RT 02/RW 09, Kelurahan Palangka, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Pelaksanaan waktu penelitian selama 1 bulan sejak tanggal 28 Juni sampai dengan 28 Juli 2017.

3.2. Prosedur analisis data

Pengumpulan data utama dilakukan dengan wawancara langsung terhadap pengelola dan beberapa penghuni rumah susun, sedangkan data penunjang diperoleh melalui studi pustaka baik dari buku maupun internet. Data pembanding yang ditampilkan berupa visual kondisi rumah susun pada tahun 2012.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi fisik bangunan

Umur bangunan rumah susun sudah mencapai 7 tahun. Hasil penelitian di lapangan bahwa kondisi fisik bangunan baik komponen maupun struktural masih bagus namun tidak terawat dengan baik, terlihat saat kondisi tahun 2012 (**Gambar 1**) dan saat kondisi tahun 2017 (**Gambar 2**).

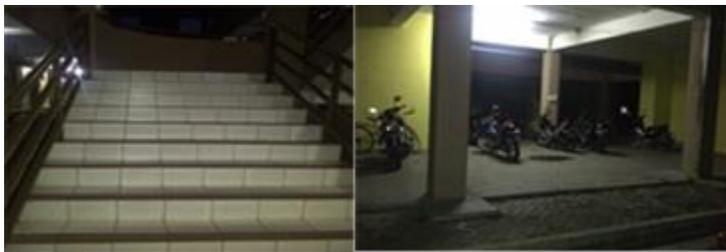


Gambar 1. Rumah susun tampak depan dan samping, kondisi tahun 2012.

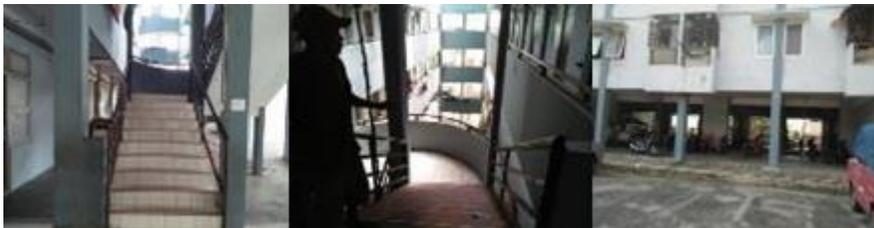


Gambar 2. Rumah susun tampak depan dan samping, kondisi tahun 2017.

Akses pergerakan penghuni rumah susun dari lantai bawah menuju ke lantai atas atau sebaliknya menggunakan tangga. Tangga yang terdapat di lantai 1 dan 2 yang ada penghuninya cukup bersih, sedangkan lantai 3, 4 dan 5 tidak terawat dan sangat kotor, halaman parkir untuk mobil dan sepeda motor yang cukup luas namun tidak terawat, terlihat saat kondisi tahun 2012 (**Gambar 3**) dan saat kondisi tahun 2017 (**Gambar 4**).



Gambar 3. Tangga umum dan halaman parkir rumah susun, kondisi tahun 2012.



Gambar 4. Tangga umum dan halaman parkir rumah susun, kondisi tahun 2017.

3.2. Kondisi Hunian

Rumah susun ini hanya memiliki 1 tipe hunian yaitu tipe 30 dengan ukuran 4x5 m², terdiri atas 5 lantai dengan harga sewa bervariasi. Lantai 1 diperuntukkan sebagai tempat pertokoan (namun kenyataannya hanya

dimanfaatkan sebagai gudang) dengan biaya sewa sebesar Rp 175.000 per bulan, lantai 2 hingga lantai 5 diperuntukkan sebagai tempat hunian dengan biaya sewa untuk lantai 2 sebesar Rp 200.000 per bulan, sedangkan lantai 3 sebesar Rp 175.000 per bulan, serta lantai 4 dan 5 sebesar Rp 150.000 per bulan. Jumlah anggota keluarga dalam unit satuan rumah susun yang sudah berkeluarga dengan 2 orang dewasa dan 2 orang anak, ada juga dengan 1 orang anak. Di rumah susun tersebut terdapat 96 kamar, 61 kamar telah dihuni, sedangkan 35 kamar masih kosong. Setiap kamar terdiri atas ruang multifungsi, ruang dapur, ruang jemur serta ruang mandi, cuci dan kakus, terlihat saat kondisi tahun 2012 (**Gambar 5**) dan saat kondisi tahun 2017 (**Gambar 6**) serta kondisi dapur, ruang jemur dan MCK saat kondisi tahun 2017 (**Gambar 7**).



Gambar 5. Sudut rumah susun pada lantai 2, kondisi tahun 2012.



Gambar 6. Sudut rumah susun pada lantai 2, kondisi tahun 2017.



Gambar 7. Dapur, ruang jemur dan MCK, kondisi tahun 2017.

Rumah susun ini juga memiliki ruang bersama yang berfungsi untuk tempat pertemuan dan ruang bermain pada setiap lantai, terlihat saat kondisi tahun 2012 (**Gambar 8**) dan saat kondisi tahun 2017 (**Gambar 9**).



Gambar 8. Ruang bersama dan ruang bermain rumah susun, kondisi tahun 2012.



Gambar 9. Ruang bersama dan ruang bermain rumah susun, kondisi tahun 2017.

3.3. Kondisi Sistem Sanitasi

3.3.1. Air Bersih

Sistem penyediaan air bersih di rumah susun dilakukan secara swadaya masyarakat, setiap penghuni diwajibkan untuk membayar iuran sebesar Rp 35.000 setiap bulan. Kebutuhan air bersih di rumah susun berasal dari reservoir bawah tanah dan pompa. Air yang berasal dari pompa dialirkan menuju *banker* penyimpanan air menggunakan pipa. Air yang ditampung di dalam *banker* kemudian dialirkan menuju tangki air pada lantai 6, terlihat kondisi tahun 2017 (**Gambar 10**). Untuk konsumsi air minum masing-masing penghuni membeli air minum isi ulang.



Gambar 10. *Banker* air, alat pemindah air dan tangki air, kondisi tahun 2017.

3.3.2. Air Limbah

Sumber air limbah terutama dihasilkan dari limbah rumah tangga (domestik). Penyaluran air limbah dari unit satuan rumah susun melalui pipa yang dibedakan berdasarkan jenis limbahnya yaitu limbah *grey water* dan *black water*. Untuk pembuangan air limbah yang berasal dari mandi, cuci dan masak (*grey water*) langsung disalurkan ke saluran drainase atau selokan yang ada di lingkungan rumah susun. Pembuangan air limbah yang berasal dari kakus/WC (*black water*) disalurkan langsung ke dalam tangki septik. Pengurusan tangki septik tidak dilakukan secara rutin dan pada saat penelitian tercium bau tidak nyaman.

3.3.3. Drainase

Saluran drainase yang terdapat di rumah susun langsung dialirkan menuju sungai. Sistem drainase di rumah susun adalah sistem tercampur (*combined sewer*). Saluran drainase selain menerima limpasan air hujan juga menerima buangan air limbah *grey water*, menimbulkan bau dan juga saluran drainase banyak terdapat sampah, terlihat kondisi tahun 2017 (**Gambar 11**).



Gambar 11. Saluran drainase rumah susun, kondisi tahun 2017.

3.3.4. Persampahan

Sampah berasal dari beberapa tempat terutama dari dalam gedung rumah susun, terdiri dari (1) Unit satuan rumah susun yaitu dari dapur, kamar mandi dan sumber lain (2) Selasar yaitu berasal dari aktivitas penghuni terutama di ruang bersama (3) Sampah yang berasal dari luar gedung, dihasilkan dari jalan, tempat parkir mobil atau motor dan lain-lain. Sampah basah dan kering dicampur begitu saja dan diletakkan di Tempat Penampungan Sampah (TPS) dalam kondisi terbuka (tidak sesuai dengan aturan PP RI Nomor 81 Tahun 2012

tentang pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga). Tiap unit satuan rumah susun tidak terdapat wadah sampah. Pada umumnya penghuni hanya menggunakan bahan kantong plastik (kresek) dengan kapasitas sesuai kebutuhan. Di selasar dan di ruang bersama tidak terdapat wadah sampah. Sampah-sampah tersebut sering tidak terangkut dengan sempurna, sehingga berserakan ditiup angin dan dibongkar oleh hewan seperti kucing dan anjing (**Gambar 12**).



Gambar 12. Bak sampah/TPS depan rumah susun, kondisi tahun 2017.

Berdasarkan hasil uraian di atas, diketahui bahwa air limbah yang berasal dari *grey water* seharusnya tidak dialirkan begitu saja menuju sungai karena dampaknya begitu besar bagi lingkungan. Air limbah *grey water* tidak langsung dibuang ke saluran drainase, tetapi dimanfaatkan dahulu (*reuse*) dengan cara didaur ulang untuk keperluan penggelontoran (*flushing*), siram tanaman, pembersihan rumah dan keperluan non-konsumsi lainnya, disalurkan ke sumur resapan, kemudian ke saluran drainase. Sebelum proses daur ulang ini diterapkan, perlu dilakukan studi atau penelitian lanjutan tentang kemauan dan kesiapan penghuni rumah susun untuk memanfaatkan proses daur ulang.

Perbaikan yang perlu dilakukan dalam sistem drainase adalah dengan melakukan normalisasi, perawatan, pemeliharaan saluran, mengambil sampah yang ada di saluran drainase serta meningkatkan kesadaran masyarakat untuk tidak membuang sampah di saluran drainase dan kesadaran untuk menjaga kebersihan lingkungan rumah susun. Cara yang dilakukan adalah dengan melakukan sosialisasi dan penyuluhan kepada masyarakat akan pentingnya kebersihan lingkungan dan kesehatan lingkungan serta bahaya yang ditimbulkan akibat saluran drainase yang mampat yaitu dapat menimbulkan penyakit dan terjadi genangan bahkan banjir. Gotong royong dapat dilakukan di rumah susun minimal 2 kali dalam sebulan.

Pengolahan air limbah rumah tangga/domestik di rumah susun harus mengacu pada persyaratan teknis pembangunan rumah susun (PerMenPU Nomor 60/PRT/1992), yaitu:

1. Saluran pembuangan air limbah yang berasal dari dapur, kamar mandi, cuci yang berada di dalam bangunan harus dilengkapi dengan pipa udara dan bak penampung atau bak kontrol dihubungkan dengan saluran pembuangan air limbah lingkungan.
2. Saluran pembuangan air limbah yang berasal dari kakus harus dipindahkan serta dilengkapi dengan pipa udara bak kontrol dan tangki septik.

Penanganan sampah di sumber sampah merupakan kegiatan awal pengelolaan sampah. Penghuni mempunyai peran yang sangat penting untuk mengurangi jumlah timbunan sampah seperti yang diatur dalam PerMenPUPR Nomor 01/Prt/M/2018 tentang bantuan pembangunan dan pengelolaan rumah susun.

Silas (2003) menyebutkan bahwa kegiatan penanganan sampah dapat dilakukan dengan pendekatan 5R (*Reduce, Reuse, Recovery, Recycle, Revalue*) yang sesuai dan bahkan lebih baik dari pendekatan yang diatur dalam PerMenLH Nomor 13 Tahun 2012 tentang pedoman pelaksanaan *reduce, reuse* dan *recycle* melalui bank sampah. Selain itu, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menimbulkan kesadaran penghuni dengan cara sosialisasi dan penyuluhan untuk melakukan upaya reduksi dan pemilahan sampah basah dan sampah kering mulai dari sumber atau unit satuan rumah susun, sehingga volume sampah yang dihasilkan lebih sedikit dan pemilahan ini dimaksudkan agar mudah dalam pengolahan selanjutnya.

Wadah sampah di dalam unit satuan rumah susun harus disediakan, baik oleh penghuni maupun pengelola. Jumlah wadah sampah minimal 2 buah yaitu satu khusus sampah basah dan satu untuk sampah kering. Pewadahan sampah bertujuan untuk menghindari kekumuhan atau sampah berserakan, memudahkan dalam proses pengumpulan, menghindari pembentukan dan penyebaran lindi serta menghindari timbulnya bau dan penyebaran penyakit. Hal ini sesuai dengan komitmen pemerintah dalam PP RI Nomor 88 Tahun 2014 tentang pembinaan penyelenggaraan perumahan dan kawasan permukiman untuk melakukan peningkatan kualitas terhadap perumahan kumuh dan permukiman kumuh. Kriteria yang harus dipenuhi dalam pewadahan sampah adalah tertutup, kokoh, kuat/tidak mudah rusak, kedap air, volume memadai, mudah dioperasikan, mudah diperbaiki dan mudah didapat. Khusus untuk wadah sampah basah hendaknya sampah yang dibuang sudah dimasukkan ke dalam kantong plastik/kresek terlebih dahulu atau wadah sampah dilapisi dengan kantong plastik. Hal ini dilakukan agar sampah basah tidak tercecer dan tidak menimbulkan bau.

Diperlukan penghijauan pada lahan-lahan yang kosong di lingkungan rumah susun. Penghijauan dapat dilakukan dengan penanaman tumbuh-tumbuhan dan sayur-sayuran, sehingga dapat dimanfaatkan kembali. Bukan

hanya sistem sanitasinya yang terjaga, tapi lingkungan pun menjadi hijau. Hijainya lingkungan tidak hanya menjadikan lingkungan itu indah dan sejuk, namun aspek kelestarian, keserasian, keselarasan dan keseimbangan sumber daya alam terjaga.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Kondisi rumah susun di Jalan Sesep Madu RT 02/RW 09, Kelurahan Palangka, Kecamatan Jekan Raya, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah meliputi kondisi fisik bangunan, kondisi hunian dan kondisi sistem sanitasi tidak berjalan dengan baik. Sistem sanitasi rumah susun tersebut harus diperhatikan seperti air limbah, drainase dan persampahan karena berdasarkan hasil penelitian bahwa sistem sanitasi ini tidak mendapatkan perhatian dari penghuni, pengelola dan otoritas seperti Satuan Operasi Perangkat Daerah (SOPD) terkait di Kota Palangka Raya.

4.2. Saran

Penghuni rumah susun agar selalu dibina secara kontinu, sehingga memahami betapa pentingnya sanitasi terutama masalah air bersih, air limbah, drainase dan persampahan oleh Satuan Operasi Perangkat Daerah (SOPD) terkait di Kota Palangka Raya. Disamping itu otoritas setempat melalui SOPD secara rutin menganggarkan secara terukur biaya perawatan. Penghuni rumah susun diajak untuk membuat kondisi lingkungan menjadi hijau agar lingkungan enak dipandang mata dan sejuk, dengan menanam jenis tanaman tertentu yang mampu mengatasi pencemaran baik di tanah, air dan udara di lingkungan sekitar rumah susun.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2013. Kota Palangka Raya Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kota Palangka Raya.
- Ehlers VM and Steel EW. 1979. Municipal and rural sanitation. John Willy & Sons Inc. New York.
- Mangkoedihardjo S dan Samudro G. 2010. Fitoteknologi terapan. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- PerMenPU (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum) Nomor 60/PRT/1992 tentang persyaratan teknis pembangunan rumah susun.
- PerMenLH (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup) Nomor 13 Tahun 2012 tentang pedoman pelaksanaan *reduce, reuse* dan *recycle* melalui bank sampah.

- PerMenPUPR (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat) Nomor 01/Prt/M/2018 tentang bantuan pembangunan dan pengelolaan rumah susun.
- PP RI (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia) Nomor 81 Tahun 2012 tentang pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga.
- PP RI (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia) Nomor 88 Tahun 2014 tentang pembinaan penyelenggaraan perumahan dan kawasan permukiman.
- Silas J. 2003. Dilema Pengelolaan Sampah di Surabaya, Masalah dan Kejanggalan Pemahaman [Prosiding]. Prosiding Seminar Nasional, Sampah Kota Masalah, Solusi dan Prospeknya. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. Surabaya.
- Yudhohusodo S. 1990. Rumah untuk Seluruh Rakyat. Yayasan Padamu Negeri. Jakarta.

Persepsi komunitas nelayan Kenjeran terhadap kegiatan konservasi lingkungan pesisir berdasarkan perspektif ekoteologi Islam

E. I. Rhofita^{1*}, N. Nailiy²

¹Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel, Surabaya, Indonesia

²Fakultas Syariah dan Hukum, UIN Sunan Ampel, Surabaya, Indonesia

Abstrak.

Isu lingkungan terkait pencemaran laut terjadi di berbagai tempat berakibat pada menurunnya tingkat sosial ekonomi masyarakat. Upaya mengurangi pencemaran lingkungan dapat dilakukan melalui peningkatan pemahaman ekoteologi Islam. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai Juli 2017 dengan lokasi penelitian di Pesisir Kenjeran tepatnya Kampung Nambangan-Cumpat. Pendekatan *Community Based Research* (CBR) diambil dalam rangka mendorong peran aktif warga dalam tata kelola lingkungan khususnya pada isu pencemaran laut. Pendekatan ini menjadi strategis karena tingkat keberagaman komunitas yang tinggi dan juga karena Islam sendiri menawarkan konsep tersebut. Ajaran Islam Rahmatan Lil Alamin yang telah diterangkan dalam Al-Qur'an surat Al-Anbiya' ayat 107 mengajarkan bahwa sikap menjaga dan mengelola lingkungan adalah bagian integral dari ibadah dan manifestasi keimanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesadaran dan pemahaman komunitas terhadap ekoteologi Islam masih tergolong rendah. Pada dasarnya ekoteologi Islam dapat dijadikan upaya untuk mencegah dan mengendalikan pencemaran lingkungan. Sikap kepedulian komunitas Kenjeran ditunjukkan dengan tingkat partisipatif aktif yang lebih dari 80% dalam beberapa kegiatan tata kelola lingkungan. Apabila kepedulian, kesadaran dan mekanisme tata kelola lingkungan komunitas Kenjeran dapat sinergis dengan semangat keberagamaannya melalui ekoteologi Islam, maka potensi pesisir Kenjeran termasuk potensi ekonomi juga diharapkan turut membaik dan keberlanjutan lingkungan dapat terwujud.

Kata kunci: ekoteologi, islam, kenjeran, konservasi, pesisir

Abstract.

Environmental issues related to marine pollution occur in numerous places resulted in the decreasing level of socio-economic community. Efforts to reduce environmental pollution can be done through increasing the understanding of Islamic ecotheology. This research was undertaken in March to June 2017 with research location in Coastal Kenjeran precisely Nambangan-Cumpat Fisherman Village. Community Based Research (CBR) approach was taken to encourage the active role of citizens in environmental governance, especially on the issue of marine pollution. This approach becomes a strategy because of the high level of religious community and also because Islam itself offers the concept. Islamic teachings of Rahmatan Lil Alamin described in Al-Qur'an Surat Al-Anbiya 'verse 107 teach that the attitude of preserving and managing the environment is an integral part of the worship and manifestation of faith. The results showed that the level of awareness and understanding of the community on Islamic ecotheology was still low. Basically Islamic ecotheology can be used to prevent and control environmental protection, while an awareness of the Kenjeran community was demonstrated by an active participatory level of more than 80% in some environmental governance activities. If the awareness, awareness and mechanisms of environmental governance of the Kenjeran community can be synthesized with their religious spirit through Islamic ecotheology, Kenjeran coastal resources including economic contents are also expected to improve and environmental sustainability can be realized.

Keywords: *ecotheology, islamic, kenjeran, conservation, coast*

1. PENDAHULUAN

Isu lingkungan menjadi salah satu isu yang relevan di kalangan komunitas nelayan Kenjeran. Hal ini karena, sebagai daerah pesisir Kenjeran rawan risiko pencemaran lingkungan khususnya penurunan kualitas air laut. Selama ini perairan Kenjeran tidak hanya dimanfaatkan sebagai penggerak ekonomi masyarakat melalui kegiatan penangkapan ikan, transportasi laut, konservasi

* Korespondensi Penulis
Email : erryikarhofita@rocketmail.com

lingkungan, pariwisata, dan pemukiman nelayan. Meningkatnya pembangunan industri sebagai dampak dibangunnya Jembatan Suramadu dan meningkatnya urbanisasi di daerah pesisir Kenjeran menambah dampak buruk pada kualitas air laut di Pesisir Kenjeran. Hal ini dibuktikan oleh Badan Lingkungan Hidup (BLH) Kota Surabaya pada tahun 2012 dengan menganalisis parameter kimia, fisika, biologi air laut di perairan Kenjeran. Berdasarkan analisis tersebut diketahui bahwa perairan Kenjeran telah tercemar oleh beberapa jenis logam seperti seng (Zn), raksa (Hg), timbal (Pb), nikel (Ni), kadmium (Cd) dan Tembaga (Cu) dengan kadar pencemar logam berturut-turut sebesar 0,003 mg/L; 0,001 mg/L; 0,0036 mg/L; 0,0339 mg/L, 0,001 mg/L dan 0,015 mg/L. Konsentrasi logam pencemar yang ada di perairan Kenjeran secara umum jauh di bawah nilai batas ambang maksimal. Jenis logam lain yang mencemari perairan Kenjeran adalah Cu(II) dengan kadar 0,065-0,096 mg/L (Islamiyah dan Koestiari 2014). Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI No 51 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Laut ambang batas maksimal untuk beberapa pencemar logam seperti seng (Zn), kromium (Cr), raksa (Hg), timbal (Pb), nikel (Ni), dan kadmium (Cd) berturut-turut 0,095 mg/L; 0,002 mg/L; 0,002 mg/L; 0,005 mg/L; 0,075 mg/L; dan 0,002 mg/L. Nilai indeks pencemaran air di pesisir Kenjeran saat ini mencapai 4,6 yang mengindikasikan perairan Kenjeran dalam kondisi tercemar ringan (Guntur *et al.* 2017). Apabila tingkat pencemaran yang terjadi di perairan Kenjeran semakin lama semakin meningkat indeksnya, akan berdampak pada perubahan kondisi parameter kualitas perairan laut seperti kandungan oksigen, derajat keasaman (pH), suhu, nutrisi terlarut, padatan suspensi terlarut, dan jumlah mikroorganisme serta biota laut (Adlim 2016; Daimanto dan Masduqi 2014; Kamal *et al.* 2007; Kurniawan 2011; Nicoleu *et al.* 2006, Yap *et al.* 2011). Untuk mencegah dan mengendalikan tingkat pencemaran perairan tersebut pemerintah Republik Indonesia telah menerbitkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran dan/atau Kerusakan Laut.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mencegah dan mengendalikan pencemaran perairan laut maupun lingkungan pesisir melalui identifikasi dan observasi secara berkala kualitas air laut, pendataan zona awal laut, peningkatan penataan dan penegakan peraturan dan kebijakan pemerintah, penanganan limbah domestik perkotaan, peningkatan kapasitas kelembagaan daerah, dan partisipasi masyarakat (Pramudyanto 2014). Hasil observasi awal menunjukkan ketertarikan dan keinginan komunitas nelayan Kenjeran untuk berpartisipasi mencegah dan mengendalikan tingkat pencemaran lingkungan di pesisir Kenjeran untuk membuktikan bahwa hasil laut nelayan pesisir Kenjeran tidak diidentikkan dengan hasil laut tercemar logam berat tingkat tinggi. Penguatan partisipasi komunitas nelayan Kenjeran dapat dikembangkan melalui

pemberdayaan masyarakat berbasis ekoteologi Islam yang menekankan pendekatan ajaran agama Islam. Pemahaman ekoteologi Islam yang kuat, komunitas Kenjeran akan lebih tertarik, sadar, dan bertanggung jawab terhadap tata kelola lingkungan yang baik. Diharapkan komunitas Kenjeran ini mampu menjadi agen yang lebih aktif dalam mengelola lingkungan termasuk pencegahan dan pengendalian pencemaran lingkungan pesisir. Untuk menjadikan komunitas Kenjeran sebagai agen aktif dalam tata kelola lingkungan diperlukan partisipasi aktif dalam mengkonservasi lingkungan pesisir. Beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat partisipasi komunitas dalam kegiatan konservasi lingkungan adalah karakteristik individu, kondisi lingkungan setempat dan persepsi.

Tujuan dari penelitian ini antara lain untuk mengetahui sikap dan persepsi komunitas nelayan Kenjeran terhadap kegiatan konservasi lingkungan pesisir berdasarkan perspektif ekoteologi Islam. Selain itu bertujuan pula untuk menyajikan arahan pengelolaan lingkungan Pesisir Kenjeran sesuai dengan ajaran Al-Qur'an dan Hadist Nabi serta peraturan perundang-undangan.

2. METODOLOGI

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Community Based Research* (CBR), yang memiliki tiga karakter utama yaitu *community relevance* (topik penelitian sesuai dengan kepentingan komunitas), *participatory* (berbasis partisipasi dan kemitraan bersama dengan semua *stakeholder*), dan *action oriented* (berorientasi pada manfaat penelitian). Beberapa prinsip penelitian CBR antara lain: 1) Memberdayakan komunitas melalui keterlibatan dengan mengidentifikasi persoalan dan kekuatan yang terdapat dalam komunitas; 2) Penguatan kapasitas sumber daya manusia (SDM) komunitas; 3) Kerja sama dan keterlibatan yang seimbang dalam semua proses penelitian; 4) Mendiseminasikan pengetahuan dan penemuan yang diperoleh bersama komunitas; dan 5) Proses berkelanjutan (Strand *et al.* 2003). Pendekatan penelitian melalui ekoteologi Islam yaitu konsep berpikir dan bertindak tentang pengelolaan lingkungan hidup dengan mengintegrasikan aspek fisik (alam), manusia dan Tuhan untuk menumbuhkan dan meningkatkan kesadaran dan tanggung jawab manusia dalam mengelola lingkungan (Bisri 2011).

Penelitian dilakukan pada bulan Maret sampai Juni 2017, lokasi penelitian di Kampung Nelayan Nambangan-Cumpat, Kelurahan Kedung Cowek, Kecamatan Bulak, Kota Surabaya. Populasi dalam penelitian ini adalah anggota Kelompok Nelayan Bintang Samudera yang berjumlah 115 orang. Penentuan sampel dengan *purposive sampling*, jumlah sampel dihitung melalui pendekatan Slovin dengan tingkat kesalahan maksimal sebesar 10%. Jumlah sampel dalam penelitian ini berjumlah 36 orang. Pengumpulan data melalui angket, *Forum*

Group Discussion (FGD), wawancara mendalam (*deep interview*), observasi, dan dokumentasi.

Analisis data dengan deskriptif kualitatif untuk menganalisis angket yang disebarakan kepada anggota Kelompok Nelayan Bintang Samudera. *Asset Based Community Driven Development* (ABCD) juga digunakan untuk memetakan aset dan potensi yang dimiliki oleh lingkungan pesisir Kenjeran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kondisi sosial ekonomi komunitas nelayan Kenjeran

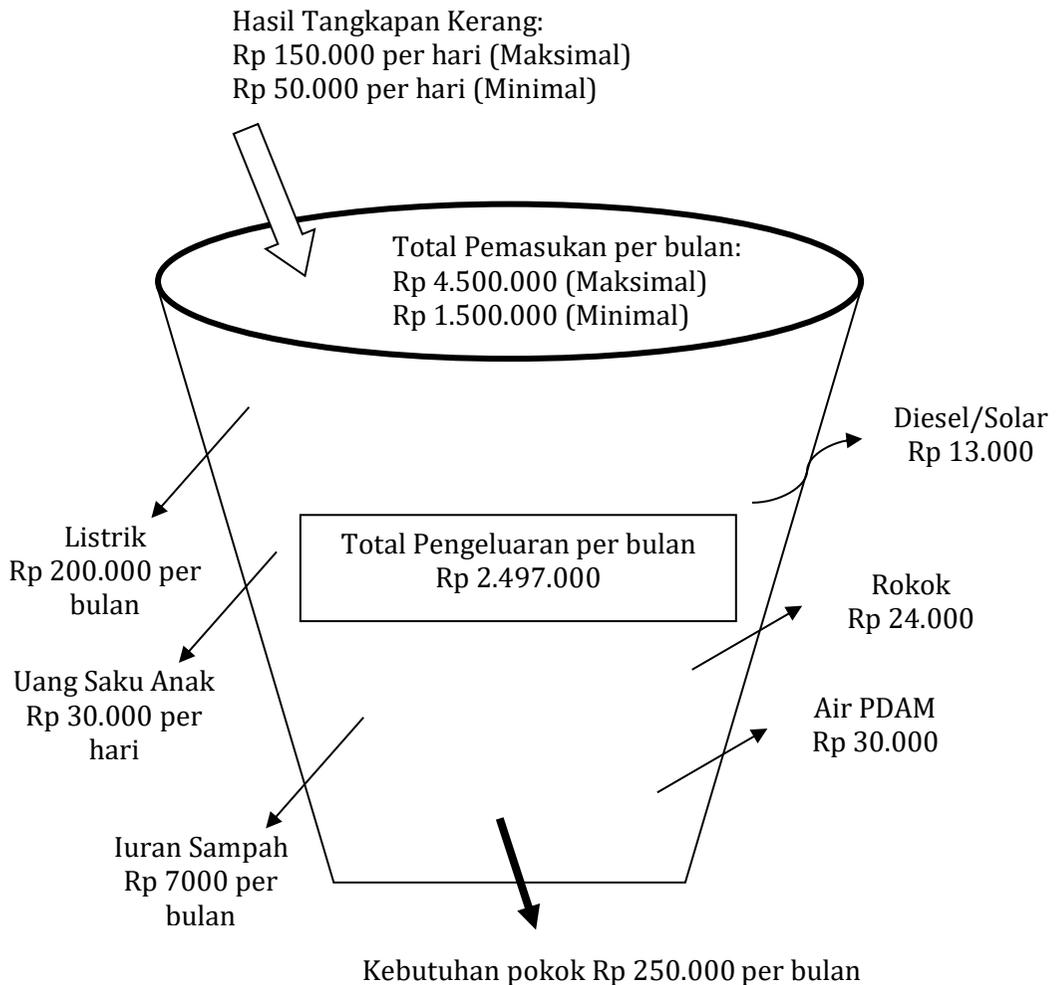
Komunitas nelayan Kenjeran yang menjadi fokus penelitian adalah kelompok Nelayan Bintang Samudera. Berdasarkan hasil observasi komunitas nelayan ini termasuk dalam komunitas nelayan karangan/selam dengan hasil tangkapan berupa kerang laut. Terdapat 4 (empat) jenis kerang laut yang menjadi komoditas utama komunitas ini yaitu kerang hijau (*Mytilus viridis*), kerang darah (*Anadara granosa*), kerang bulu (*Anadara antiquata*) dan kerang kapak/*scallop*. Rata-rata hasil tangkapan komunitas nelayan per hari mencapai 50-400 kg. Tingginya hasil tangkapan kerang tersebut menyebabkan penumpukan limbah kulit kerang di pesisir Kenjeran yang belum terselesaikan dengan baik. Untuk itu diperlukan upaya konservasi lingkungan dalam mengatasi permasalahan tersebut. Upaya pengelolaan limbah kulit kerang yang telah dilakukan oleh komunitas sebatas pemanfaatan secara sederhana seperti untuk bahan baku kerajinan tangan (lampu hias, gantungan kunci dan pigura) dan sebagai bahan pengganti urug tanah. Tidak hanya sebatas hal sederhana saja, pengelolaan limbah kulit kerang yang optimal bila ditinjau dari besarnya potensi dan manfaat yang diperoleh komunitas, dapat dijadikan sarana pemberdayaan dan peningkatan kondisi sosial ekonomi komunitas nelayan Pesisir Kenjeran. Pemanfaatan limbah kulit kerang sebenarnya tidak hanya sebagai bahan baku kerajinan tangan, tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk bidang pertanian, peternakan, pangan, bangunan dan konstruksi serta energi alternatif. Hasil wawancara dengan ketua kelompok nelayan Bintang Samudera menjelaskan bahwa jumlah limbah kerang di pesisir Kenjeran setiap minggunya berkisar antara 2000 sampai 2400 kg. Jumlah tersebut bertambah jika terjadi musim kerang yaitu pada bulan Juni sampai Oktober setiap tahunnya.

Dalam penelitian ini langkah awal yang dilakukan melalui pemetaan aset dan potensi komunitas nelayan Kenjeran adalah mengetahui kondisi sosial ekonomi komunitas. Selain itu, kondisi sosial ekonomi komunitas juga merupakan langkah awal untuk mengetahui sikap dan persepsi komunitas dalam dalam mengkonservasi lingkungan melalui pendekatan ekoteologi Islam. Secara terperinci kondisi sosial ekonomi komunitas nelayan Kenjeran berdasarkan hasil survei ditunjukkan oleh **Tabel 1**.

Tabel 1. Karakteristik sosial ekonomi komunitas nelayan Kenjeran berdasarkan hasil survei.

No	Variabel	Frekuensi	Persentase
Usia			
1	<30 tahun	1	2,78
2	31- 40 tahun	15	41,67
3	41-50 tahun	10	27,78
4	>50 tahun	10	27,78
Pendidikan			
1	SD	29	80,56
2	SMP	3	8,33
3	SMA	4	11,11
Pendapatan per bulan			
1	<Rp 1.000.000	0	0
2	Rp 1.000.001 – Rp 2.000.000	9	25,00
3	Rp 2.000.001 – Rp 3.000.000	13	36,11
4	Rp 3.000.001 – Rp 4.000.000	8	22,22
5	>Rp 4.000.0001	6	16,67

Tabel 1 menunjukkan mayoritas komunitas nelayan di pesisir Kenjeran berusia antara 31-60 tahun, 41,67% responden berusia antara 31-40 tahun dengan pendidikan responden mayoritas SD. Rendahnya tingkat pendidikan responden dipengaruhi oleh kurangnya kesadaran mengenai pentingnya pendidikan dan banyak komunitas berpersepsi bahwa pendidikan tinggi akan memerlukan banyak biaya dan tidak untuk bekerja sebagai nelayan. Dari segi ekonomi diketahui mayoritas responden memiliki pendapatan per bulan Rp 2.000.001-Rp 3.000.000 dengan persentase sebesar 36,11%. Hal tersebut sesuai dengan hasil FGD yang telah dilakukan yang menjelaskan bahwa rata-rata penghasilan nelayan kerang di pesisir Kenjeran Rp 2.500.00-Rp 3.000.000 per bulan dengan rata-rata pengeluaran per bulan sebesar Rp 2.497.000. Pernyataan terkait pendapatan tersebut diperkuat dengan metode *leaky bucket* untuk mempermudah analisis aset dan potensi ekonomi yang dimiliki oleh komunitas (**Gambar 1**).



Gambar 1. Metode *leaky bucket* untuk mengetahui aset dan potensi ekonomi komunitas Kenjeran.

3.2. Sikap komunitas nelayan Kenjeran terkait ekoteologi Islam untuk konservasi lingkungan pesisir

Sikap menunjukkan tindakan yang mewakili kesenangan atau ketidaksenangan terhadap suatu obyek. Konsepsi Islam Rahmatan Lil Alamin yang telah diterangkan dalam Al-Qur'an QS. Al-Anbiya' ayat 107 mengajarkan bahwa sikap menjaga dan mengelola lingkungan adalah bagian integral dari ibadah dan manifestasi keimanan. Dasar-dasar keimanan ekoteologi Islam menegaskan bahwa tidak sempurna iman seseorang jika tidak mempunyai kepedulian terhadap lingkungan dan bencana alam bukan fenomena teologis

melainkan fenomena ekologis (Abrar 2012). Diperkuat oleh HR. Muslim dijelaskan bahwa kebersihan adalah sebagian dari iman. Dalam ajaran Islam mengajarkan bahwa keberimanan seseorang bukan hanya diukur dari banyaknya tingkat ritual atau bersembahyang di tempat ibadah, tetapi menjaga dan mengelola lingkungan juga merupakan hal yang fundamental dalam kesempurnaan iman seseorang.

Bila ditinjau secara nyata adanya fenomena pemanasan global yang dirasakan oleh masyarakat Kenjeran, menimbulkan ancaman bencana alam seperti: banjir pasang surut, angin puting beliung, gelombang tinggi, dan abrasi. Selain itu ada ancaman lain seperti penambangan pasir laut ilegal, penangkapan ikan dengan bom atau pukat, dan pembuangan limbah domestik ke laut juga mengancam kerusakan lingkungan pesisir yang disebabkan kurangnya pemahaman etika ekologi. Bahkan Al-Qur'an QS. Ar-Rum ayat 41 menjelaskan bahwa telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan oleh perbuatan tangan manusia, supaya Allah SWT merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). Oleh karena itu, diperlukan peningkatan pemahaman komunitas nelayan Kenjeran melalui pendekatan ekoteologi Islam. Dalam penelitian ini sikap komunitas nelayan Pesisir Kenjeran ditekankan pada kepeduliannya terhadap pencegahan dan pengendalian pencemaran lingkungan melalui pendekatan ajaran Islam (**Tabel 2**). Berdasarkan hasil pemetaan lingkungan ditemukan beberapa pencemaran lingkungan yang terjadi di Pesisir Kenjeran antara lain: 1) limbah kulit kerang hasil tangkapan nelayan yang dibuang di tepi pantai dalam jumlah besar (2,4 ton per minggu), hanya sekitar 10% sampai 15% yang dikelola menjadi bahan baku kerajinan dan bahan urug tanah; 2) tidak adanya pengelolaan sampah di pemukiman warga; 3) perubahan iklim yang berdampak pada penurunan hasil tangkapan nelayan; dan 4) pencemaran air laut akibat adanya aktivitas perkotaan, pelabuhan dan industri.

Tabel 2. Sikap komunitas nelayan Kenjeran terkait konsepsi ekoteologi Islam untuk konservasi lingkungan.

No	Variabel	Frekuensi Responden	Persentase (%)
Pemahaman konsep ekoteologi Islam			
1	Memahami	13	36,11
2	Tidak memahami	16	44,44
3	Mungkin memahami	7	19,44
Sumber pemahaman ekoteologi Islam			
1	Pemerintah	0	0,00
2	Akademisi	12	33,33
3	Tokoh agama	7	19,44
4	Media elektronik	1	2,78
5	Tidak pernah mendapatkan informasi	16	44,44

No	Variabel	Frekuensi Responden	Persentase (%)
Keikutsertaan dalam kegiatan keagamaan			
1	Mengikuti	33	91,67
2	Tidak mengikuti	0	0,00
3	Mungkin mengikuti	3	8,33
Frekuensi kegiatan keagamaan			
1	1 minggu sekali	23	63,89
2	2-3 kali per minggu	10	27,78
3	>3 minggu	3	8,33
No	Variabel	Frekuensi Responden	Persentase (%)
Kepedulian terhadap lingkungan			
1	Memiliki kepedulian	31	86,11
2	Tidak memiliki kepedulian	0	0,00
3	Mungkin memiliki kepedulian	5	13,89
Keikutsertaan dalam kegiatan konservasi lingkungan pesisir			
1	Mengikuti	31	86,11
2	Tidak mengikuti	0	0
3	Mungkin mengikuti	5	8,33
Jenis kegiatan konservasi lingkungan pesisir			
1	Menanam tanaman bakau	3	8,33
2	Kerja bakti membersihkan lingkungan dan pantai	21	58,33
3	Mendaur ulang sampah/limbah	11	30,56
4	Membuat terumbu karang buatan	1	2,78
5	Tidak pernah mengikuti	0	0,00

Tabel 2 tampak bahwa sebenarnya ada potensi kuat di tengah komunitas Kenjeran. Meski persentase mereka yang memahami ekoteologi Islam (36,11 %) masih lebih sedikit dibanding yang tidak memahami (44,44%), tapi perbedaan itu tidak terlalu jauh. Apalagi jika dilihat masih ada juga sebagian yang merasa memahami (19,44%) dan terdapat potensi bagi mereka untuk meningkatkan pemaham ekoteologi Islam. Selain itu, ada potensi lain yang dapat dijadikan sebagai upaya untuk mencegah dan mengendalikan pencemaran laut yaitu sikap kepedulian komunitas Kenjeran terhadap lingkungan mereka. Hal ini terindikasi dari tingkat partisipatif aktif (86,11%) dalam beberapa kegiatan tata kelola lingkungan.

Tingkat keberagaman yang tinggi juga ditunjukkan dengan tingginya frekuensi kegiatan keagamaan. Kegiatan keagamaan memiliki sifat rutin setiap minggu dengan frekuensi minimal 1 minggu sekali hingga lebih dari tiga kali per minggu. Di pesisir Kenjeran juga terdapat tradisi turun temurun bahwa setiap hari Jumat semua aktivitas nelayan dihentikan dan mereka hanya fokus pada kegiatan keagamaan dan kerja bakti membersihkan lingkungannya. Hal ini tentunya merupakan fenomena menarik yang juga bisa dimanfaatkan sebagai

peluang penguatan dan pengembangan tata kelola lingkungan yang lebih baik dan sinergis antara keagamaan dan lingkungan.

Menyebarkan dan mengembangkan pemahaman ekoteologi Islam untuk konservasi lingkungan di tengah masyarakat bukan hanya kewajiban tokoh agama saja, melainkan juga kewajiban semua *stakeholder* baik pemerintah, akademisi (Kementerian Agama dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan), LSM atau swasta. Terlebih lagi masih ada 44,44% responden tidak memahami konsep ekoteologi Islam. Untuk itu semua pihak harus bekerja sama untuk meningkatkan pemahaman ekoteologi Islam pada komunitas nelayan Kenjeran dalam menjaga dan mengelola lingkungan pesisir melalui kegiatan keagamaan. Sebanyak 63,89% responden setiap minggu mengikuti kegiatan keagamaan seperti pengajian rutin, tahlilan, dan istighosah. Sebanyak 27,78% responden 2-3 kali per minggu mengikuti kegiatan keagamaan dan 8,33% responden yang lebih dari 3 kali per minggu mengikuti kegiatan keagamaan.

Kepedulian terhadap lingkungan dapat tumbuh jika setiap manusia mempunyai kebiasaan dan kesadaran akan pentingnya keseimbangan antara lingkungan dan manusia. Kepedulian kepada lingkungan juga dapat diartikan sebagai kepedulian terhadap jiwa manusia. Lebih spesifik lagi dalam kaitannya dengan ekoteologi Islam, kepedulian terhadap lingkungan akan didasarkan pada keyakinan bahwa manusia-lah yang memiliki tanggung jawab kekhalifahan atau kepemimpinan untuk mengelola bumi dengan sebaik-baiknya. Eksploitasi lingkungan yang berlebihan dapat merusak kehidupan manusia secara keseluruhan, seperti halnya dijelaskan dalam Al-Qur'an QS. Al-Maidah ayat 32.

“Siapa yang membunuh manusia dan membuat kerusakan di muka bumi, maka seakan-akan ia telah membunuh manusia seluruhnya. Dan siapa yang memelihara kehidupan manusia, maka seakan-akan ia telah memelihara kehidupan manusia seluruhnya” (QS. Al-Maidah ayat 32).

Konsekuensi dari pemahaman tersebut adalah bahwa komunitas akan menganggap sikap peduli terhadap tata kelola lingkungan sebenarnya juga merupakan bentuk sikap mengabdikan pada dan menaati Tuhan. Hal ini tentu strategis demi mengembangkan sikap dan aktivitas atau program tata kelola lingkungan dengan lebih efektif. Apalagi, selama ini sebenarnya telah ada beberapa jenis kegiatan konservasi lingkungan pesisir yang pernah diikuti oleh komunitas nelayan Kenjeran paling banyak diikuti adalah kerja bakti membersihkan lingkungan dan pantai dengan persentase sebesar 58,33%, disusul kegiatan mendaur ulang sampah/limbah dengan persentase partisipasi sebesar 30,58% dan sisanya adalah menanam tanaman bakau dan membuat terumbu karang buatan. Semua kegiatan konservasi lingkungan pesisir tersebut bertujuan untuk 1) menjaga kestabilan rantai makanan; 2) menjaga siklus

hidrologi; 3) menjaga keseimbangan jiwa; dan 4) menjaga kemakmuran di sektor ekonomi (Thobroni 2008).

3.3. Persepsi komunitas Kenjeran terkait ekoteologi Islam untuk konservasi lingkungan

Persepsi pendekatan ekoteologi Islam diperlukan untuk konservasi lingkungan pesisir Kenjeran. Hasil penelitian terkait persepsi komunitas nelayan Kenjeran terhadap ekoteologi Islam dalam upaya konservasi lingkungan pesisir ditunjukkan oleh **Gambar 2**. Sebanyak 75% responden berpersepsi bahwa pendekatan ekoteologi Islam adalah sarana penting dalam konservasi lingkungan. Konsep Islam terhadap pengelolaan dan perlindungan lingkungan harus dibangun sesuai dengan 8 (delapan) prinsip seperti: 1) holistik dan tauhid; 2) khilafah; 3) amanah; 4) keseimbangan ekologis; 5) kemanfaatan; 6) keberlanjutan; 7) larangan eksploitasi lingkungan secara berlebihan dan 8) konservasi lingkungan adalah kewajiban agama (Rabiah 2015). Keterlibatan komunitas nelayan Kenjeran dalam kegiatan konservasi lingkungan pesisir ditentukan oleh kemauan mereka untuk mencegah dan mengendalikan pencemaran melalui pemanfaatan teknologi yang diimbangi dengan etika agama. Sebanyak 58,33% responden berpersepsi bahwa teknologi adalah sarana untuk menjaga dan mengelola lingkungan sesuai ajaran Islam dan 77,78% responden berpersepsi bahwa teknologi dapat dijadikan sarana untuk merusak lingkungan bila tidak diimbangi dengan etika agama. Sama halnya dengan manusia yang tidak memiliki etika akan lebih mudah untuk merusak lingkungan. Sebanyak 52,78% responden memiliki persepsi terkait hal tersebut. Ada 2 ajaran Islam yang terkait etika lingkungan yang pertama *rabbul 'allamin* yang berarti Allah SWT adalah Tuhan yang menciptakan alam dan yang kedua rahmatan lil allamin yang berarti kasih sayang terhadap semua alam, sehingga dapat diartikan bahwa etika yang baik tidak akan merusak alam atau lingkungannya (Rabiah 2015).

Al-Quran QS. Al-Baqarah ayat 30 menjelaskan bahwa tugas utama manusia adalah menjadi khalifah yang mengelola dan melindungi lingkungan. Di Indonesia pengelolaan dan perlindungan lingkungan diatur dalam Undang-Undang No 32 Tahun 2009 yang menyatakan bahwa pengelolaan dan perlindungan lingkungan adalah upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan fungsi lingkungan dan mencegah terjadinya pencemaran/atau kerusakan lingkungan yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan dan penegakan hukum. Sebanyak 83,33% responden memiliki persepsi bahwa kewajiban dan tanggung jawab manusia adalah menjaga dan mengelola lingkungannya. Berbagai upaya telah dilakukan oleh komunitas nelayan Kenjeran untuk menjaga dan mengelola lingkungannya seperti dibuatnya peraturan kampung mengenai larangan untuk

membuang sampah di pantai dan larangan untuk mengeksploitasi penangkapan ikan.

Manusia adalah bagian integral dari lingkungan, hal ini ditunjukkan oleh 41,67% responden memiliki persepsi tersebut. Lingkungan bukan hanya pemenuh kebutuhan hidup manusia seperti yang dikemukakan dalam teori antroposentrisme, paradigma antroposentrisme bersifat instrumentalisme dimana pola hubungan antara manusia dan lingkungan terbatas dan beranggapan bahwa lingkungan hanya alat untuk pemenuh kebutuhan manusia. Berbeda dengan teori biosentrisme dan ekosentrisme yang beranggapan bahwa manusia dan lingkungan saling berkaitan yang diperkuat oleh etika ekologi yang lebih mendalam. Terdapat 63,89% responden berpersepsi bahwa lingkungan bukan hanya pemenuh kebutuhan hidup manusia. Mereka beranggapan bahwa dengan menjaga keseimbangan lingkungan secara tidak langsung akan meningkatkan kesejahteraan mereka, sebagai contoh nelayan Petorosan hanya mengambil kepiting atau udang yang dalam kondisi tidak bertelur.



Gambar 2. Persepsi komunitas nelayan Kenjeran terkait ekoteologi Islam untuk konservasi lingkungan pesisir.

Adanya aturan setempat terkait pengelolaan dan perlindungan lingkungan pesisir akan mendorong masyarakat Kenjeran untuk berpartisipasi mencegah dan mengendalikan tingkat pencemaran laut. Usaha ini didasari prinsip bahwa berpartisipasi menjaga dan mengelola lingkungan pesisir adalah kewajiban dan

tanggung jawab setiap manusia. Etika ekologi harus diperkuat dan ditekankan dalam setiap fungsi kehidupan untuk menjaga keberlanjutan lingkungan. **Gambar 2** menunjukkan terdapat 72,22% responden yang berpersepsi bahwa setiap orang harus berpartisipasi dalam kegiatan konservasi lingkungan yang dilakukan oleh pemerintah, LSM, akademisi, maupun swasta. Sebanyak 88,89% responden berpersepsi bahwa menjaga lingkungan adalah kewajiban dan tanggung jawab setiap manusia.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Upaya pemahaman ekoteologi Islam di komunitas nelayan pesisir Kenjeran merupakan salah satu sarana untuk konservasi lingkungan pesisir. Pendekatan CBR diambil dalam rangka mendorong peran aktif warga dalam tata kelola lingkungan khususnya pada isu pencemaran laut di pesisir Kenjeran. Isu ini penting bagi komunitas untuk mencegah dan mengendalikan pencemaran laut yang berdampak negatif pada kegiatan sosial ekonomi mereka. Tingkat keberagaman komunitas yang tinggi sebagai upaya untuk mendorong peran aktif komunitas nelayan Kenjeran dengan pendekatan penguatan pemahaman ekoteologi Islam. Pemetaan akan pemahaman ekoteologi Islam komunitas nelayan Kenjeran menunjukkan adanya tingkat pemahaman yang cukup meski masih banyak juga komunitas nelayan yang tidak memahaminya. Selain itu, pemetaan juga menunjukkan bahwa ada peluang besar mensinergikan upaya tata kelola lingkungan yang berbasis ekoteologi Islam karena sebagian besar komunitas nelayan Kenjeran memiliki persepsi yang baik terkait ekoteologi Islam untuk konservasi lingkungan pesisir.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abrar. 2012. Islam dan lingkungan. *Jurnal Ilmu Sosial Manajemen* 1(1):17-24.
- Adlim M. 2016. Pencemaran merkuri di perairan dan karakteristiknya: suatu kajian kepustakaan ringkas. *Depik* 5(1):33-40.
- [BLH] Badan Lingkungan Hidup, Kota Surabaya. 2012. Laporan pengendalian pencemaran kawasan pesisir tahun 2011 [internet]. Tersedia di: <http://lh.surabaya.go.id/Laporan%20Laut%202010/LAP-laut-2010.pdf>.
- Bisri H. 2011. Teologi lingkungan (model pemikiran Harun Nasution dan teologi rasional kepada tanggung jawab terhadap lingkungan). *Holistik* 12(1):53-102.
- Daimanto B dan Masduqi A. 2014. Indeks pencemaran air laut pantai utara Kabupaten Tuban dengan parameter logam. *Jurnal Teknik POMITS* 3(1):D1-D4.

- Guntur G, Yanuar AT, Syarifah HJS dan Kurniawan A. 2017. Analisis kualitas perairan berdasarkan metode indeks pencemaran di pesisir timur Kota Surabaya. *Depik* 6(1):81-89.
- Islamiyah SN dan Koestiari T. 2014. Analisis kadar tembaga (III) di air laut Kenjeran. *Seminar Nasional Kimia B-27*.
- Kamal D, Khan AN, Rahman MA and Ahmed F. 2007. Study on the physico chemical properties of water of Mouri River, Khulna Bangladesh. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 10(5):710-717.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 51 Tahun 2014 tentang baku mutu air laut.
- Kurniawan A. 2011. Pendugaan status pencemaran air laut dengan plankton dengan bioindikator di pantai Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. *Jurnal Kelautan* 4(1):18-23.
- Nicoleu R, Galera CA and Lucas Y. 2006. Transfer of nutrients and labile metals from the continent to the sea by a small Mediterranean River. *Chemosphere* 63(3):469-476.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 1999 tentang pengendalian pencemaran dan/atau kerusakan laut.
- Pramudyanto B. 2014. Pengendalian pencemaran dan kerusakan wilayah pesisir. *Jurnal Lingkar Widyaiswara* 1(4):21-40.
- Rabiah ZH. 2015. Etika Islam dalam mengelola lingkungan hidup. *Jurnal Edutech* 1(1):1-10.
- Strand K, Marullo S, Curforth N, Stoecker R and Donohue P. 2003. Principles of best practice for community based research. *Michigan Journal of Community Service Learning* 9:5-15.
- Thobroni AY. 2008. Fikih kelautan II etika lingkungan laut dalam perspektif Al-Qur'an. *Jurnal Ilmiah Keislaman* 7(3).
- Yap CK, Chee MW, Shamarina S, Edward FB, Chew W and Tan SG. 2011. Assesment of surface water quality in the Malaysian coastal water by using multivariate analysis. *Sains Malaysiana* 40(10):1053-1064.

Konservasi *Coelogyne pandurata* Lindh. di Kalimantan Tengah: karakter morfologi, propagasi *in vitro*, dan pelestarian berbasis komunitas lokal

T. S. Wahyudiningsih^{1*}, Y. Jagau², N. Ravenska³

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar, Magelang, Indonesia

²Program Studi Budidaya Pertanian, Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia

³Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia

Abstrak.

Coelogyne pandurata merupakan anggrek endemik, termasuk Appendix I menurut CITES, dan mempunyai nilai ekonomi tinggi. Kebakaran hutan, konversi lahan, eksploitasi tidak terkendali, periode berbunga sangat pendek, dan sulit disilangkan menjadi faktor penyebab yang membuat populasi *C. pandurata* terancam punah sehingga perlu dilakukan konservasi. Penelitian ini bertujuan mengkaji perbedaan karakter morfologi *C. pandurata* dari Muara Teweh dan Tewah, propagasi secara *in vitro*, serta pelestarian berbasis komunitas masyarakat lokal. Bunga asal Tewah memiliki ciri seperti warna lidah lebih hitam, bulu halus dan ornamen lebih jelas, panjang dan lebar pada bulbus dan daun asal Tewah lebih besar. Eksplan serbuk biji ditanam pada medium perlakuan: I. MS (kontrol), II. MS + 3 mg/l BAP (Benzyl Amino Purine), III. MS + 3 mg/l BAP + Pisang, IV. MS + 3 mg/l BAP + air kelapa, dan V. MS + 3 mg/l BAP + tomat. Pada 10 HST (Hari Setelah Tanam) terjadi perubahan warna biji kuning menjadi hijau. Pro-meristem mengalami diferensiasi menjadi kutub calon akar pada suspensor dan kutub calon tunas. Protocorm tumbuh pada 21 HST. Seedling tumbuh pada 8 MST (Minggu Setelah Tanam) pada perlakuan I, II, dan IV. Pada perlakuan III seedling dengan tunas 0,5 cm terlihat pada 9 MST. Pada perlakuan V seedling tumbuh pada 11 MST dengan perawakan sehat dan kuat. Komunitas masyarakat lokal dan hutan adat menjadi prioritas awal pembinaan dan pemberdayaan melalui kegiatan pengenalan anggrek, teknik budi daya, pemahaman konservasi serta penanaman ke habitat, sehingga konservasi *in-situ* dapat berjalan secara berkesinambungan.

Kata kunci: *Coelogyne pandurata*, karakter morfologi, protocorm, seedling, komunitas lokal

Abstract.

C. pandurata is an endemic orchid, classified as Appendix I according to CITES, and has high economic value. Forest fires, land conversion, uncontrolled exploitation, very short flowering periods, and difficult cross-breeding are factors that make *C. pandurata* populations endangered, so conservation needs to be carried out. This study aimed to examine the differences of morphological characters from Muara Teweh and Tewah, *in vitro* propagation, and preservation based local community. The flower from Tewah had a blacker labellum, fluff and ornament more clearly. Seed were planted in the treatment medium: I. MS (control), II. MS + 3 mg/l BAP, III. MS + 3 mg/l BAP + bananas, IV. MS + 3 mg/l BAP + coconut water, and V. MS + 3 mg/l BAP + tomat. At tenth days after planting, germination occurred in all treatments. The pro-meristem underwent differentiation into pole root and pole buds. The average speed appeared protocorm in twenty first days after planting. Seedling growth began at the eighth weeks after planting of treatment I, II, and IV. The treatment III, seedling grew with 0.5 cm of shoot in ninth weeks after planting. At the treatment V, seedling (healthy, strong, and proportional plants) appeared in eleventh weeks after planting. Local community and customary forests became the initial priority to be fostered and empowered through orchid recognition activities, cultivation techniques, understanding of conservation, and planting into habitats so that the *in-situ* conservation can be sustainable.

Keywords: *Coelogyne pandurata*, morphological character, protocorm, seedling, local community

1. PENDAHULUAN

Genus *Coelogyne* terdiri dari 125 spesies terdistribusi mulai dari India dan China hingga Asia Tenggara (Indonesia, Filipina, Kepulauan Pasifik dan Fiji

* Korespondensi Penulis
Email : tri.s.w.basuki@gmail.com

(Abraham and Vatsala 1981). Genus *Coelogyne* di Kalimantan Tengah terdapat delapan spesies yaitu *Coelogyne pandurata*, *C. asperata*, *C. cristata*, *C. cumingii*, *C. peltates*, *C. fuliginosa*, *C. rhocussenii*, dan *C. zurowetzii*. Anggrek *C. pandurata* merupakan anggrek epifit dan simpodial pada umumnya tumbuh pada cabang batang pohon. Anggrek tersebut banyak ditemukan di Kalimantan Tengah yaitu di Tewah dan Muara Teweh.

Anggrek *C. pandurata* termasuk tumbuhan yang dilindungi berdasarkan PP RI No 7 Tahun 1999. Hal ini karena terjadi peningkatan koleksi dari pecinta anggrek yang tidak terkendali, eksploitasi berlebihan, kerusakan habitat akibat reklamasi, pembukaan lahan pertanian, deforestasi, hilangnya pollinator, fragmentasi populasi, *genetic drift*, tekanan antropogenik dan perdagangan ilegal, sehingga anggrek spesies ini mengalami ancaman punah dari alam liar. Menurut Balasubramanian and Murugesan (2004), konservasi di habitat alami, strategi konservasi yang tepat, dan perencanaan pengembangan konservasi dapat melindungi biodiversitas anggrek di suatu daerah.

Propagasi secara *in vitro* secara substansial dapat mengurangi tekanan populasi *C. pandurata* di alam. Perkecambahan biji *C. pandurata* secara *in vitro* menjadi salah satu metode yang sangat umum diterapkan pada anggrek untuk tujuan penelitian dan konservasi. Teknik kultur *in vitro* tidak hanya untuk propagasi secara cepat dan dalam skala besar tetapi juga untuk konservasi secara *ex-situ*. Arditti and Ernst (1993) mengemukakan bahwa propagasi anggrek skala besar telah dilakukan pada sejumlah genus anggrek antara lain *Cymbidium*, *Vanda*, *Phaphiopedilum* dan *Phalaenopsis* dengan menggunakan macam eksplan yang berbeda. Propagasi yang lebih mudah dan praktis berasal dari *protocorm* yang dapat berproliferasi menjadi *seedling* (Yam *et al.* 1991; Chen *et al.* 2000).

Protocorm merupakan struktur unik biji pada anggrek, termasuk juga pada anggrek *C. pandurata*. *Protocorm* adalah struktur awal yang terbentuk selama perkembangan embrio pada saat biji anggrek berkecambah (Ishii *et al.* 1998). Biji tersebut tidak mempunyai cadangan makanan untuk berkecambah. Biji *C. pandurata* dapat berkecambah dan tumbuh menjadi tanaman baru di alam apabila bersimbiosis dengan endomikorisa, sehingga hanya beberapa biji mampu berkecambah. Satu buah anggrek dapat berisi 1.500 hingga 3.000.000 biji. Buah anggrek *C. pandurata* mempunyai ukuran yang lebih besar dari buah anggrek lainnya, sehingga mempunyai jumlah biji yang lebih banyak. Proliferasi *protocorm* dan *protocorm-like bodies* (PLB) sering kali menjadi satu-satunya cara untuk meningkatkan jumlah anggrek. Upaya untuk meningkatkan dan atau mempercepat proliferasi dilakukan dengan cara menambahkan zat pengatur tumbuh ke dalam medium (Arditti 1977). Vajrabhaya (1997) melaporkan bahwa medium yang mengandung hormon dapat mempercepat peningkatan tetapi juga

dapat menyebabkan mutasi yang tidak diharapkan. Efek samping mutasi dapat dikurangi dengan pengurangan proporsi penggunaan medium, termasuk saat proliferasi *protocorm* atau PLB yaitu dengan menggunakan konsentrasi hormon yang rendah (Gu *et al.* 1987) atau medium tanpa penambahan hormon tetapi dengan penambahan bahan organik. Bahan organik tersebut antara lain berupa penambahan bahan aditif kompleks seperti jus pisang (Yam *et al.* 1991), air kelapa (Yam *et al.* 1991; Ishii *et al.* 1998) dan tomat.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka perbedaan karakter morfologi dan pelestarian jenis *C. pandurata* asal Muara Teweh dan Tewah tersebut yang berbasis komunitas lokal perlu diteliti. Demikian juga propagasi *C. pandurata* secara *in vitro* dengan eksplan biji pada medium MS dengan perlakuan zat pengatur tumbuh BAP (Benzyl Amino Purin) dan penambahan bahan organik berupa air kelapa, jus pisang dan tomat. Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menerangkan perbedaan karakter morfologi daun dan bunga *C. pandurata* asal Tewah dan Muara Teweh, Kalimantan Tengah.
2. Menguraikan pertumbuhan dan perkembangan biji *C. Pandurata* berkecambah hingga hingga menjadi *seedling*.
3. Menguraikan pelestarian anggrek *C. pandurata* berbasis komunitas masyarakat lokal untuk mendukung keberlanjutan konservasi secara *in situ*.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi kajian dan waktu penelitian

Penelitian propagasi secara *in vitro* dilakukan bulan Januari 2011 sampai Januari 2012. Tempat penelitian di Laboratorium Manajemen Hutan, Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya. Penelitian karakteristik morfologi dan cara pemeliharaan *C. pandurata* asal Tewah dan Muara Teweh, Kalimantan Tengah dilakukan di koleksi anggrek hutan Kalimantan Tengah milik ibu Setya Murniasih di Jalan Temanggung Tilung XIII Palangka Raya pada bulan Oktober-November 2016.

2.2. Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Alat dan bahan penelitian.

Bahan	Alat
1. Tanaman <i>C. pandurata</i> .	1. Autoklaf
2. buah <i>C. pandurata</i> berumur 6 bulan setelah penyerbukan	2. Laminar air flow (LAF)-cabinet
	3. seperangkat alat gelas dan logam
	4. mata pisau steril

Bahan	Alat
3. medium MS + agar (George and Sherington 1984), HCl, dan KOH	5. kompor gas
4. Benzyl adenin (BA)	6. kertas pH
5. Komponen tambahan: Pisang ambon, tomat, dan air kelapa	7. kertas saring
6. Desinfektan: alkohol 70 %, aquades steril, spiritus	8. sprayer
	9. penggaris
	10. mikroskop stereo dan kamera

2.3. Cara kerja

1. Melakukan pencandraan tanaman *C. pandurata* asal Muara Teweh dan Tewah. Pencandraan meliputi: morfologi batang, daun, bunga, daun kelopak, daun mahkota, struktur lidah (labelum), lama mekar bunga, musim berbunga dan ekologi.
2. Mencari komunitas masyarakat yang melakukan pelestarian angrek *C. pandurata* dan melakukan wawancara.
3. Menyiapkan pembuatan medium MS: sterilisasi botol dan alat yang digunakan untuk menanam, pembuatan stok makro, mikro, dan vitamin, penimbangan sukrosa, agar, pemblenderan bahan organik (pisang dan tomat), pencampuran seluruh medium, dan sterilisasi medium.
4. Mensterilkan buah *C. pandurata* di dalam LAF-cabinet: buah direndam dan digojok dalam larutan deterjen 5 % selama 15 menit, kemudian dibilas dengan aquades steril. Buah tersebut dicelupkan dalam alkohol 70 % selama 30 detik, kemudian eksplan dilewatkan di atas lampu bunsen (3 kali). Eksplan dipindah ke cawan petri, diiris secara membujur. Biji siap ditanam ke dalam botol yang telah berisi medium perlakuan: 1) MS (kontrol), 2) MS + 3 mg/l BAP, 3) MS + 3 mg/l BAP + Pisang, 4) MS + 3 mg/l BAP + air kelapa, dan 5) MS + 3 mg/l BAP + tomat.
5. Mengamati perkecambahan, pembentukan *protocorm* dan *seedling*, dilakukan setiap hari dengan menggunakan mikroskop stereo serta dilakukan pemotretan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakter morfologi

Batang semu terletak berdekatan atau berjauhan, daun berjumlah 2 helai, lebar atau bulat panjang. Sistem pembungaan tegak lurus atau bergantung dengan beberapa atau banyak bunga. Daun kelopak biasanya sangat cekung, daun mahkota bunga lebih sempit dibandingkan daun kelopak. Bibir bunga agak melengkung ke bagian dasar, terdapat tiga cuping, cuping bagian pinggir melebar secara berangsur-angsur dari bagian dasar bibir bunga dan juga tegak lurus pada pinggir kolomnya.

Karakter kualitatif yang diamati meliputi warna bunga, lama mekar bunga, dan warna labelum. Deskripsi perbedaan karakter morfologi batang, daun, bunga, daun kelopak, daun mahkota, dan struktur lidah anggrek *C. pandurata* yang berasal dari Tewah dan Muara Teweh Kalimantan Tengah disajikan pada **Tabel 2** dan **Gambar 1**. Persamaan *C. pandurata* asal Tewah dan Muara Teweh adalah lama bunga mekar yaitu 5-7 hari, musim berbunga tergantung pada kesuburan tanaman, kelembaban, suhu, dan intensitas cahaya yang sesuai. Ekologi yang diperlukan juga sama yaitu tempat yang teduh, berupa dataran rendah serta banyak dijumpai di dekat sungai hutan basah.



Gambar 1. Morfologi bunga dan tanaman *C. pandurata* yang berasal dari (a) Tewah dan (b) Muara Teweh, Kalimantan Tengah.

Keterangan: Ornamen dan warna (tanda panah merah) lebih jelas dibanding tanda panah hitam. Labelum mempunyai struktur bulu seperti bludru lebih tebal (tanda panah biru) dibandingkan tanda panah kuning.

Pada penelitian ini konservasi dilakukan bersifat aktif (konservasi *ex-situ*), yaitu memindahkan tanaman anggrek dari tempat asalnya ke lingkungan yang baru atau tempat pemeliharaan baru, sehingga keanekaragaman plasma nutfah dapat dipertahankan dalam kebun koleksi dan pot-pot pemeliharaan. Konservasi *ex-situ* dilakukan dengan menanam, memperbanyak, dan memelihara anggrek *C. pandurata* yang berasal dari Tewah dan Muara Teweh di Jalan Temanggung Tilung XIII.

Berdasarkan pengamatan dan pengukuran, maka terdapat perbedaan karakter morfologi organ vegetatif dan organ generatif anggrek *C. pandurata* yang berasal dari Tewah dan Muara Teweh seperti disajikan pada **Tabel 2**. Salah satu perbedaan karakter morfologi yang menarik dan paling menonjol adalah pada karakter organ generatif yaitu warna, corak, dan ukuran bunga (**Gambar 1**), sehingga menarik diteliti bagi pemulia anggrek.

Tanaman anggrek mempunyai keistimewaan pada bunganya yang sangat beraneka-ragam dalam hal ukuran, bentuk, warna maupun corak warnanya.

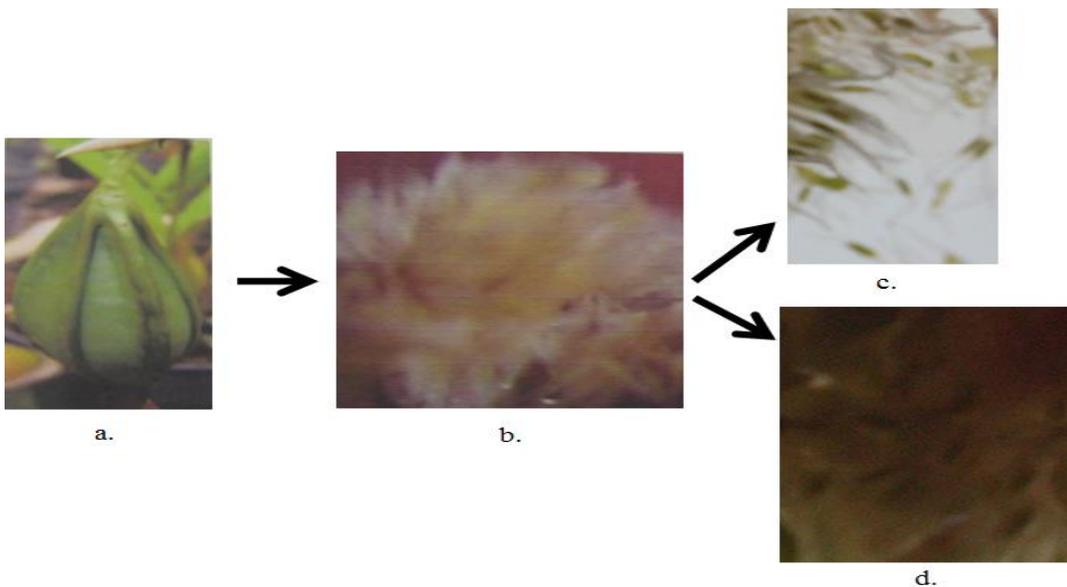
Demikian juga pada anggrek dari genus *Coelogyne* maupun dari spesies *C. pandurata*. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan bahwa terdapat perbedaan warna, ukuran, dan corak bunga *C. pandurata* yang berasal dari daerah Tewah dan Muara Teweh. Menurut Strickberger (1985), analisis biokimia terhadap pigmen bunga menunjukkan adanya korelasi antara sifat genetik dan perubahan biokimia. Pewarisan warna dalam hal ini memperlihatkan pengaruh gen dalam pengendalian langkah-langkah dari peristiwa biokimia yang spesifik. Adanya beberapa senyawa yang berperan di dalam pewarnaan bunga anggrek menyebabkan anggota tanaman dari suku Orchidaceae ini mempunyai warna bunga dengan pola pewarnaan yang beraneka ragam dari yang berwarna putih sampai berwarna hampir hitam, ditambah dengan berbagai corak dan kombinasi warnanya. Bunga yang berwarna hijau juga bisa dilihat pada anggrek *Cymbidium* maupun *C. pandurata*. Warna hijau pada bunga ini disebabkan oleh adanya klorofil yang juga dapat mengadakan fotosintesis (Arditti 1966).

Tabel 2. Deskripsi morfologi batang, daun, bunga, daun kelopak, daun mahkota, dan struktur lidah (labelum).

No	Deskripsi	Asal Tewah	Asal Muara Teweh
1	Batang	Berbentuk umbi semu, panjang: 1-10 cm.	Berbentuk umbi semu, panjang: 1-6 cm.
2	Pseudobulbus	Bentuk pipih, panjang: 2-10 cm, dan lebar: 1,5-8 cm.	Bentuk pipih, panjang: 1,5-7 cm, dan lebar: 1-4 cm.
3	Daun	Bentuk jorong, berlipat-lipat, panjang: 20-40 cm, dan lebar: 2-8 cm.	Bentuk jorong, berlipat-lipat, panjang: 10-25 cm, dan lebar: 2-6 cm.
4	Bunga	Tersusun dalam rangkaian berbentuk tandan, panjang: 15-20 cm. Jumlah bunga tiap tandan: 7-14 kuntum.	Tersusun dalam rangkaian berbentuk tandan. Panjang: 10-15 cm. Jumlah bunga tiap tandan: 5-12 kuntum.
5	Daun kelopak	Garis tengah tiap bunga: 10 cm, berbentuk lanset, lancip, panjang: 10-15 cm, lebar: 3-5 cm, berwarna hijau muda.	Garis tengah tiap bunga: 8 cm, berbentuk lanset, lancip, panjang: 8-13 cm, lebar: 2-4 cm, berwarna hijau muda hingga hijau kekuningan.
6	Daun mahkota	Bentuk lanset melancip dan berwarna hijau muda.	Bentuk lanset melancip dan berwarna hijau muda hingga hijau kekuningan.
7	Struktur lidah (labelum)	Warna ornamen pada lidah lebih hitam, bulu-bulu halus lebih tebal seperti bludru, garis dan ornamen hitam berbeda.	Ornamen hitam pada lidah lebih sedikit dan lebih tipis, bulu-bulu halus tipis.

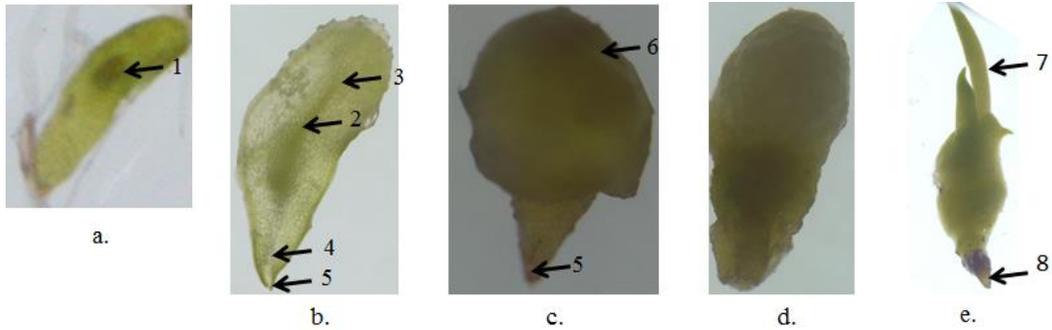
3.2. Perkecambahan biji *C. pandurata* hingga menjadi *seedling*

Pada **Gambar 2a**, eksplan berupa buah anggrek berumur 6 bulan setelah penyerbukan, setelah dibelah berisi serbuk biji berwarna kuning keputihan (**Gambar 2b**). Pada lima hari setelah ditanam serbuk biji yang *viable* tumbuh menjadi warna hijau di bagian tengah (**Gambar 2c**). Hal ini karena terjadi perubahan dari plastida menjadi klorofil yang berwarna hijau. Biji yang kosong dan biji yang berisi embrio yang telah mati menunjukkan perubahan warna menjadi cokelat pada lima hari setelah ditanam (**Gambar 2d**). Pertumbuhan dan perkembangan tiap biji anggrek tersebut tidak terjadi secara bersamaan. Biji yang tidak berisi embrio menunjukkan warna kecokelatan meskipun setelah 10 HST (**Gambar 2d**).



Gambar 2. Eksplan buah (a) yang berisi serbuk biji (b) yang *viable* tumbuh menunjukkan warna hijau (c), sedang yang biji yang embrio telah mati atau kosong mengalami perubahan menjadi warna cokelat (d).

Pada **Gambar 3** mulai 7 HST biji berwarna hijau (a) terlihat bagian tengah berwarna hijau tua (prokambium). Pada 8-10 HST biji tumbuh dan berkembang menjadi lebih panjang dan lebar (b). Prokambium tumbuh memanjang, pada kutub atas terdapat meristem pucuk calon tunas dan kutub bawah terdapat meristem pucuk calon akar. *Protocorm* mulai terbentuk pada 15 HST (c), suspensor semakin memanjang. Pada 25 HST struktur globuler semakin memanjang (d) diikuti pertumbuhan dan perkembangan tunas dan akar mulai 50 HST (e).



Gambar 3. Pertumbuhan biji angrek *C. pandurata* dilihat di bawah mikroskop stereo. Keterangan: a. Pertumbuhan biji umur 7 HST, b. Pertumbuhan biji umur 10 HST, c. *Protocorm* pada 15 HST, d. *Protocorm* pada 25 HST, e. Pertumbuhan tunas dan akar pada 50 HST.

1) Pro-meristem, 2) Pro-kambium, 3) Meristem pucuk, 4) Meristem ujung calon akar, 5) Suspensor, 6) *Protocorm* bentuk globuler, 7) Daun, dan 8) Akar.

3.3. Medium untuk pertumbuhan *protocorm* dan *seedling C. Pandurata*

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini ada lima yaitu medium MS (Kontrol/Perlakuan I), MS + 3 mg/l BAP (Perlakuan II), MS + 3 mg/l BAP + jus pisang (Perlakuan III), MS + 3 mg/l BAP + air kelapa (perlakuan IV), dan MS + 3 mg/l BAP + jus tomat (Perlakuan V). Kelima perlakuan tersebut dapat mengecambahkan biji angrek *C. pandurata*. Pertumbuhan dan perkembangan biji angrek *C. pandurata* pada kelima perlakuan disajikan pada **Gambar 4**.

PERLAKUAN \ PENGAMATAN	MS	MS + BAP	MS + PISANG	MS+ AIR KELAPA	MS + TOMAT
10 HST (Hari Setelah Tanam)					
58 HST					
74 HST					
149 HST					

Gambar 4. Pertumbuhan dan perkembangan biji angrek *C. pandurata* pada 4 waktu pengamatan (HST) dari lima perlakuan medium yang berbeda.

Pada 10 HST perkecambahan, semua perlakuan terlihat perubahan warna biji yang sebelumnya kuning menjadi tampak hijau di permukaan medium, selanjutnya *protocorm* tersebut mengalami pertumbuhan dan perkembangan lebih lanjut. Rerata kecepatan muncul *protocorm* pada 21 HST (Hari Setelah Tanam). Pada 58 HST calon tunas, akar, dan daun mengalami pertumbuhan dan perkembangan membentuk *seedling*. Rerata kecepatan muncul *seedling* pada semua perlakuan yaitu 91 HST (13 MST).

Rerata jumlah tunas pada 7 MST (Minggu Setelah Tanam) dan jumlah akar pada 15 (MST) dari lima perlakuan medium disajikan pada **Tabel 3**. Pada medium MS tanpa penambahan BAP dan bahan organik, rerata jumlah tunas paling tinggi, namun tunas tersebut berukuran lebih kecil dibandingkan tunas pada perlakuan yang lain. Peringkat rerata jumlah tunas dan akar yang kedua menunjukkan *seedling* dengan perawakan yang sehat dan kuat, yaitu terdapat pada perlakuan penambahan jus tomat. Pada perlakuan penambahan jus pisang menunjukkan rerata jumlah akar tertinggi.

Tabel 3. Rerata jumlah tunas pada 7 MST (Minggu Setelah Tanam) dan jumlah akar pada 15 MST dari lima perlakuan medium.

Perlakuan	Rerata jumlah tunas (7 MST)	Rerata jumlah akar (15 MST)
MS	8,75	4,00
MS + 3 mg/l BAP	4,25	2,67
MS + 3 mg/l BAP + jus pisang	3,25	16,00
MS + 3 mg/l BAP + air kelapa	6,50	4,00
MS + 3 mg/l BAP + tomat	7,75	9,00

Rerata kecepatan muncul *protocorm* pada 21 HST atau 3 minggu setelah tanam. *Seedling* terbentuk mulai 58 HST atau sekitar 8 minggu setelah tanam (MST). Medium MS lebih lengkap komposisi nutrisi untuk perkecambahan dan perkembangan *seedling* dari eksplan biji anggrek *C. pandurata*. Pada penelitian ini digunakan penambahan bahan organik berupa jus pisang, air kelapa dan jus tomat untuk mengurangi penggunaan zat pengatur tumbuh sebagaiantisipasi efek samping mutasi akibat penggunaan hormon yang berlebihan.

Kecepatan perkecambahan dan terbentuk *seedling* pada penelitian ini lebih cepat dibanding hasil penelitian Lestari dan Deswiniyanti (2015) yang menyatakan bahwa perkecambahan biji anggrek *C. pandurata* terjadi pada minggu ke 5 dan *seedling* terbentuk pada minggu ke-16 dengan menggunakan media VW (Vacin dan Went) dan media organik. Media organik tersebut terdiri dari pupuk Growmore 4 gr, 60 gram pisang ambon, 20 gr gula, 150 mg vitamin C, 1 gr arang aktif, air kelapa 150 ml, air rebusan taugé 150 ml dan *aquades* steril hingga 1 liter.

Sumber eksplan (Ishii *et al.* 1998), tingkat kemasakan biji (Chen *et al.* 2000), dan ukuran buah (Park *et al.* 2002) mempengaruhi keberhasilan pada prosedur kultur menggunakan air kelapa dan arang aktif untuk multiplikasi protocorm *Phalaenopsis gigantea* yang dilukai dan tidak dilukai (Murdad *et al.* 2006). Perkecambahan biji pada *C. nervosa* dalam kondisi asimbiotik terjadi pada 44-100 hari (Shibu *et al.* 2012; Sonia *et al.* 2012). Perkecambahan biji pada genus *Coelogyne* dalam kondisi asimbiotik sekitar 14-60 hari (Kathiyar *et al.* 1987; Ananthan *et al.* 2003; Basker *et al.* 2004; Sebastinraj *et al.* 2006; Nongrum *et al.* 2007; Naing *et al.* 2011; Sathiyadash 2014).

Perkecambahan biji anggrek dapat juga dirangsang dengan menggunakan inokulasi fungi sehingga lebih cepat berkecambah dan meningkatkan persentase *survival seedling* saat aklimatisasi. Hal tersebut telah diteliti pada perkecambahan biji anggrek *Grammatophyllum speciosum*, terjadi perubahan warna menjadi hijau pada 30 hari setelah medium diinokulasi dengan fungi (Salifah *et al.* 2011). Perkembangan protocorm pada *Coelogyne nervosa* tergantung pada keberadaan fungi *Epulorhia epidendreae*, demikian juga pada *Habenaria macroceratitis* (Stewart and Kane 2006).

3.4. Pelestarian anggrek *C. pandurata* berbasis komunitas masyarakat lokal

Ekosistem hutan hujan tropis merupakan habitat utama anggrek *C. pandurata*. Labellum bunga anggrek berwarna hitam sehingga menyimpan gen spesifik dan mempunyai keunikan bagi peneliti dan pecinta anggrek. Berdasarkan hasil pengamatan terdapat gradasi warna hitam, corak dan ukuran bunga bervariasi, sehingga perlu dilakukan konservasi supaya plasma nutfah *C. Pandurata* tetap lestari. Minat pecinta anggrek *C. pandurata* semakin besar, sehingga perilaku mengambil langsung anggrek spesies dari habitat dan hutan semakin meningkat di wilayah Palangka Raya, Tewah, Muara Teweh, dan kabupaten lain di Kalimantan Tengah. Transaksi jual beli anggrek spesies yang masih bebas dilakukan serta pengambilan anggrek dengan membawa sebagian pohon yang menjadi inangnya berdampak bukan hanya populasi berkurang tetapi juga mengancam kelestarian hutan.

Pemerintah telah mengatur dan menyatakan bahwa anggrek *C. pandurata* termasuk tumbuhan yang dilindungi berdasarkan PP RI No 7 Tahun 1999. Perdagangan/penjarahan tumbuhan anggrek *C. pandurata* telah melanggar Undang-Undang No 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Alam Hayati dan Ekosistemnya, Pasal 21 ayat (1) huruf (a dan b) dinyatakan mengambil, menebang, memiliki, merusak, memusnahkan, memelihara, mengangkut, dan memperniagakan tumbuhan yang dilindungi atau bagian-bagiannya dalam keadaan hidup atau mati. Upaya perlindungan terhadap lingkungan hidup

dilakukan melalui tindakan preventif berupa penerapan suatu syarat-syarat yang harus dipenuhi sebelum usaha atau kegiatan dilakukan. Pelanggaran terhadap ketentuan yang ada dilakukan tindakan represif berupa sanksi administrasi, perdata atau pidana. Upaya preventif melalui penyuluhan dan sosialisasi kepada masyarakat sekitar hutan serta penjagaan posko. Upaya represif dengan penangkapan dan penyitaan terhadap masyarakat yang memiliki dan menyimpan tumbuhan yang dilindungi. Peraturan tersebut menunjukkan hasil yang positif. Namun program pemanfaatan mengalami hambatan terutama disebabkan oleh masih terbatasnya peraturan perundang-undangan, kesadaran dan persepsi masyarakat terhadap bidang konservasi, pengetahuan ekologi tumbuhan liar dan tenaga terampil dibidang pengelolaan tumbuhan liar (Sumual 2011).

Faktor-faktor yang menyebabkan anggrek *C. pandurata* semakin langka antara lain faktor ekonomi (keuntungan yang berlipat ganda bila diperdagangkan), kurangnya pemahaman masyarakat tentang peraturan atau undang-undang yang berlaku, minimnya penyuluhan dari BKSDA dan lembaga terkait tentang tumbuhan yang dilindungi, kurangnya pengamanan BKSDA dalam penjagaan kawasan konservasi yang sangat luas, ringan hukuman bagi penjarah serta kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya plasma nutfah anggrek *C. pandurata* (Sumual 2011). Kepunahan plasma nutfah anggrek menjadi tanggung jawab semua masyarakat sebagai warga negara dan pecinta anggrek. Budi daya, memelihara dan mengembangbiakkan anggrek menjadi salah satu langkah konservasi.

Konservasi *ex-situ* oleh pengepul dan upaya budi daya konvensional anggrek spesies di Palangka Raya telah dilakukan pada tiga tempat yaitu di jalan Temanggung Tilung XIII, beberapa pedagang tanaman hias di Jalan Lambung Mangkurat dan jalan Yos Sudarso. Selain itu, budi daya dan pemeliharaan anggrek spesies juga dilakukan di lingkungan kantor Gubernur Kalimantan Tengah dan para pecinta anggrek dari bermacam-macam profesi. Tindakan konservasi *ex-situ* tersebut belum efektif bila tidak disertai langkah konservasi secara *in-situ*.

Eksplorasi anggrek spesies oleh masyarakat tanpa memperhatikan kelestarian hutan menjadi masalah, sehingga perlu dilakukan tindakan konservasi. Konservasi anggrek *C. pandurata* secara *in-situ* hanya dapat berhasil dan berkesinambungan dengan melibatkan masyarakat di sekitar wilayah hutan, misalnya di kawasan hutan sekitar daerah aliran sungai Kahayan dan Hutan Pendidikan Universitas Palangka Raya. Peran eksplorator, konservator, dan rehabilitator melalui pemberdayaan masyarakat lokal lebih efektif dibanding konsep konservasi secara terpusat. Semakin banyak gerakan komunitas lokal

pelestari anggrek spesies yang potensial di tingkat bawah maka akan mempermudah jalannya upaya konservasi.

Upaya adat dalam melestarikan *C. pandurata* telah dilakukan oleh suku dayak Benuah di Kalimantan Timur yang sangat menghormati keberadaan anggrek hitam. Suku tersebut berkeyakinan bahwa anggrek hitam mempunyai daya mistis sehingga tidak diperbolehkan mengambil dan mencuri dari kawasan hutan (Sumual 2011). Komunitas-komunitas potensial di kawasan habitat anggrek alam atau yang berbatasan dengan habitat anggrek harus menjadi prioritas awal untuk dibina dan diberdayakan. Hal ini karena komunitas tersebut yang berhubungan langsung dengan kelestarian habitat anggrek. Masyarakat lokal di sekitar hutan harus berpikir lebih jauh supaya potensi wilayahnya tidak langsung dibawa keluar dari wilayahnya. Masyarakat lokal yang menjual anggrek alam dengan harga tinggi bukan langkah efektif mengatasi kelestarian anggrek (Syahril 2013).

Pembinaan dan pemberdayaan melalui kegiatan pengenalan spesies anggrek, teknik budi daya, pemahaman konservasi, penanaman anggrek hitam ke habitatnya dan ilmu-ilmu yang mendukung perlu dilakukan. Sasaran ditujukan untuk masyarakat lokal di daerah sekitar habitat anggrek, pengepul dan penjual serta masyarakat pecinta anggrek spesies. Penguatan kelembagaan komunitas masyarakat lokal sekitar habitat dan pecinta anggrek spesies perlu didukung oleh institusi, universitas, LSM, dinas terkait dan investor lokal. Komunitas lokal dan komunitas adat yang telah ada didorong untuk mempunyai tanggung jawab moril dalam penjagaan kelestarian anggrek spesies di habitatnya. Rasa memiliki dengan tidak mengeksploitasi perlu dipupuk dan ditingkatkan. Rasa ingin melindungi kekayaan plasma nutfah anggrek sebagai warisan yang berkesinambungan juga perlu dilakukan komunitas masyarakat lokal. Hal ini ditunjukkan dengan membeli anggrek spesies yang telah dibudidayakan dan bukan anggrek spesies yang diambil dari alam. Pelestarian anggrek *C. pandurata* dan anggrek spesies lainnya akan berjalan apabila memberi manfaat yang nyata bagi masyarakat lokal dan masyarakat pecinta anggrek.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Morfologi bunga asal Tewah mempunyai lidah lebih hitam, bulu halus dan ornamen pada lidah lebih jelas. Perawakan, panjang dan lebar bulbus serta panjang dan lebar daun yang berasal Tewah juga lebih besar. Pada 10 HST (Hari Setelah Tanam) perkecambahan di semua perlakuan terjadi perubahan warna serbuk biji kuning menjadi hijau. Pro-meristem mengalami diferensiasi menjadi dua kutub yaitu kutub calon akar pada daerah suspensor dan kutub calon tunas. Rerata kecepatan muncul *protocorm* pada 21 HST.

Pertumbuhan *seedling* mulai terlihat pada umur 8 MST (Minggu Setelah Tanam) pada perlakuan I, II, dan IV. Pada perlakuan III *seedling* tumbuh dengan tunas berukuran 0,5 cm terjadi pada 9 MST. Pada perlakuan V meskipun *seedling* muncul pada 11 MST, namun perawakan sehat, kuat dan proporsional antara tunas dan akar. Komponen kimia yang terkandung dalam tomat dan BAP berperan mempercepat pembelahan sel pada meristem akar dan tunas.

Komunitas masyarakat lokal dan hutan adat menjadi prioritas awal pembinaan dan pemberdayaan melalui kegiatan pengenalan anggrek, teknik budi daya, pemahaman konservasi serta penanaman ke habitat, sehingga plasma nutfah dan konservasi *in-situ* lestari berkesinambungan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abraham A and Vatsala P. 1981. Introduction to orchids. Tropical Botanic Garden and Research Institute. Trivandrum.
- Ananthan R, Narmatha BV, Jeyakodi L and Jayakalaimathy K. 2003. Mass propagation of *Coelogyne mossiae*, an endemic orchid. In: Madhystha MN (Ed.). Prospectus and problems of environment across the millennium. Daya Publishing House. New Delhi. p 267-274.
- Arditti J. 1966. Orchids. Scientific American 214:70-78.
- Arditti J. 1977. Clonal propagation of orchids by means of tissue culture, a manual. In: Orchid Biology Reviews and Perspectives. Cornell University Press. New York. p 203-293.
- Arditti J and Ernst R. 1993. Micropropagation of orchids. John Wiley & Sons, Inc. New York. p. 682.
- Balasubramanian V and Murugesan M. 2004. A note on the commercially exploited medicinal plants of the Velliangiri Hills, Coimbatore District, Tamil Nadu. Ancient Science of Life Journal 23:9-12.
- Basker C, Deepa MA and Narmatha BV. 2004. Asymbiotic seed germination and seedling development of *Coelogyne stricta*-an endemic orchid. Journal of Non Timber Forest Products 11:120-124.
- Chen YC, Chang C and Chang WC. 2000. A reliable protocol for plant regeneration from callus culture of *Phalaenopsis*. In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant 36:420-423.
- George EF and Sherrington PD. 1984. Plant propagation by tissue culture: handbook and directory of commercial laboratories. Exegetics Ltd. Eversley.
- Gu Z, Pauline, CH, Michael, MN, Arditti J and Leslie. 1987. The effect of benzyladenine 2,4-dichlorophenoxyacetic acid, and indolacetic acid on shoot tip culture of *Cymbidium*. Lindleyana 2(2):88-90.

- Ishii Y, Takamura T, Goi M and Tanaka M. 1998. Callus induction and somatic embryogenesis of *Phalaenopsis*. *Plant Cell Rep* 17:446-450.
- Kathiyar RS, Sharma GD and Mishra RR. 1987. Asymbiotic seed germination and seedling development in *Coelogyne punctulata* and *Aerides multiflorum*. *Indian Forester* 113:574-577.
- Lestari NKD dan Deswiniyanti NW. 2015. Perbanyakkan anggrek hitam (*Coelogyne pandurata*) dengan media organik dan Vacin dan Went secara in vitro. *Jurnal Virgin* 1:30-39.
- Murdad R, Hwa KS, Seng CK, Latip MA, Aziz ZA and Ripin R. 2006. High frequency multiplication of *Phalaenopsis gigantea* using trimmed bases protocorms technique. *Scientia Horticulturae* 111:73-79.
- Naing AH, Chung JD, Park IS and Lim KB. 2011. Efficient plant regeneration of endangered medicinal orchid, *Coelogyne cristata* using protocorm like bodies. *Acta Physiologia Plantarum* 33:659-666.
- Nongrum I, Kumaria S and Tandon P. 2007. Influence of in vitro media on asymbiotic germination, plantlet development and ex vitro establishment of *Coelogyne ovalis* Lindl. and *Coelogyne nitida* (Wall. ex Don.) Lindl [Proceeding]. *Proceedings of Indian National Science Academy* 73:205-207.
- Park SY, Yeung EC, Chakrabarty D and Paek KY. 2002. An efficient direct induction of protocorm-like bodies from leaf subepidermal cells of *Doritaenopsis* hybrid using thin-section culture. *Plant Cell Rep* 21:46-51.
- PP RI (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia) Nomor 7 Tahun 1999 tentang pengawetan jenis tumbuhan dan satwa.
- Salifah HAB, Muskhazli M, Rusea G and Nithiyaa P. 2011. Variation in mycorrhizal specificity for in vitro symbiotic seed germination of *Grammatophyllum speciosum* Blume. *Sains Malaysiana* 40:451-455
- Sathiyadash K, Muthukumar T, Murugan SB, Sathishkumar R and Pandhey RR. 2014. In vitro symbiotic seed germination of South Indian endemic orchid *Coelogyne nervosa*. *Mycoscience* 55:183-189.
- Sebastianraj J, Brito JJ, Robinson PJ, Kumar VD and Kumar SS. 2006. In vitro seed germination and plantlet generation of *Coelogyne mossiae* Rolfe. *Biological Research* 5:79-84
- Shibu S, Devi C, Wesley S and Moin S. 2012. Ex situ conservation of endemic orchids of Western Ghats, Tamil Nadu, India via asymbiotic seed germination. *Advanced Applied Science Research* 3:3339-3343.
- Sonia A, Augustine J and Thomas DT. 2012. Asymbiotic seed germination and in vitro conservation of *Coelogyne nervosa* A. Rich. an endemic orchid to Western Ghats. *Physiology and Molecular Biology of Plants* 18:245-251.

- Stewart SL and Kane ME. 2006. Asymbiotic germination and in vitro seedling development of *Habenaria macroceratitis* (Orchidaceae), a rare Florida terrestrial orchid. *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 86:147-158.
- Strickberger MW. 1985. *Genetics*, third edition. Macmillan Publishing Company. New York.
- Sumual OR. 2011. Upaya Perlindungan Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lind) di Cagar Alam Kersik Luway ditinjau dari UU No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya alam Hayati dan Ekosistemnya [Skripsi]. Fakultas Hukum, Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Syahril R. 2013. Melestarikan anggrek langka dari puspa pesona sampai anggrek tebu [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanudin. Makassar.
- Undang-Undang Nomor 5 tahun 1990 tentang konservasi sumberdaya alam hayati dan ekosistemnya.
- Vajrabhaya T. 1997. In: Arditti J. (Ed.). *Orchid Biology Part I*. Cornell University Press. New York. pp 179–201.
- Yam TW, Ernst R, Arditti J and Ichihashi S. 1991. The effects of complex additives and 4-dimethylamino pyridine on the proliferation of *Phalaenopsis protocorms*. *Lindleyana* 6(1):24–26.

Perlindungan dan pengelolaan ekosistem: analisis politik ekologi pemanfaatan lahan gambut sebagai hutan tanaman industri

Suwondo^{1,2*}, Darmadi^{1,2}, M. Yunus²

¹Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

²Pusat Studi Lingkungan Hidup, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

Abstrak.

Kebijakan pembangunan sektor kehutanan melalui Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu Hutan Tanaman (IUPHHK-HT) diharapkan mampu memberikan kesejahteraan kepada seluruh masyarakat. Pengembangan hutan tanaman berimplikasi pada terjadinya alih fungsi hutan terhadap kebutuhan lahan yang luas, sehingga pengembangannya juga dilakukan pada ekosistem rawa gambut. Selain mempengaruhi ekonomi wilayah, muncul juga berbagai isu lingkungan seperti kebakaran hutan dan lahan, emisi CO₂, penurunan keanekaragaman hayati, konflik lahan, dan sebagainya. Artikel ini mendeskripsikan keterkaitan antara perlindungan dan pengelolaan ekosistem dengan pemanfaatan lahan gambut sebagai Hutan Tanaman Industri (HTI) dari perspektif politik ekologi. Pengumpulan data dilakukan melalui studi kepustakaan, meliputi aspek lingkungan, ekonomi, sosial dan kebijakan pemanfaatan lahan gambut untuk HTI. Data dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif deskriptif. Isu kebakaran hutan dan lahan memberikan dampak yang besar terhadap aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial yang menimbulkan krisis ekologi. Respon terhadap krisis ekologi tersebut menimbulkan bergesernya arah kebijakan jangka pendek dan perspektif konservasi terhadap perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut menjadi prioritas utama, serta pengembalian fungsi budidaya menjadi lindung melalui restorasi ekosistem gambut dengan memperhatikan Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG). Kondisi ini membawa implikasi munculnya guncangan pada operasional industri kehutanan, khususnya pulp and paper. Kebijakan dengan pendekatan yang bersifat penolakan basis ekonomi berdasarkan industrialisme pada industri kehutanan harus diterapkan secara hati-hati untuk menghindari terjadinya efek lanjutan pada sektor lainnya. Sebaliknya, kebijakan harus dapat menerapkan pembangunan berkelanjutan menuju keseimbangan antara konservasi dan pemanfaatan ekosistem rawa gambut.

Kata kunci: ekosistem rawa gambut, hutan tanaman industri, politik ekologi

Abstract.

The development policy of forestry sector through Timber Forest Product Utilization License (IUPHHK-HT) is expected to provide prosperity to the entire community. This has implications for large land needs, so that the development is also carried out on the peat swamp ecosystem. In addition, it also affects the region's economy and emerges environmental issues such as forest and land fires, CO₂ emissions, biodiversity degradation, land conflicts, and so on. This article describes the linkages between protection and management of ecosystems with the utilization of peat lands as Industrial Plantation Forest (HTI) from an ecological political perspective. Data were collected through literature study, covering policy aspect (content analysis of regulation) and economic value of peat land utilization as HTI. Data were analyzed quantitatively and qualitatively descriptive. Issues of forest and land fires have a major impact on environmental, economic and social aspects that create ecological crises. The response to the ecological crisis has resulted in shifting short-term policy directions and conservation perspectives on protecting and managing peat ecosystems. Protecting and managing peat ecosystems now has become a top priority, as well as restoring function to protect by restoration of peat ecosystems by concerning the Peat Hydrological Unity (KHG). This condition brings the implications of the emergence of shocks to the operations of the forest industry, especially pulp and paper. Policies with an approach that denies an economic basis based on industrialism-total capitalism in the forest industry must be applied carefully to avoid further effects on other sectors. On the other hand, policies should be able to consider the ongoing implementation of sustainable development towards a balance between the conservation and utilization of peat swamp ecosystems.

Keywords: peatland ecosystem, industrial plantation forest, ecological political

* Korespondensi Penulis

Email : suwondo@lecturer.unri.ac.id

1. PENDAHULUAN

Ekosistem gambut (*peat swamp forest*) mempunyai berbagai fungsi penting dalam mendukung sistem kehidupan. Luas ekosistem gambut di Indonesia mencapai 20,6 juta ha (70%) dari total lahan gambut di Asia Tenggara atau 10,8% dari total luas daratan Indonesia. Pulau Sumatera mempunyai 7,2 juta ha (35%), sedangkan di Provinsi Riau diperkirakan mencapai 4.043.602 ha (45%) dari total luas wilayah. Kebijakan sektor kehutanan melalui pengembangan Hutan Tanaman Industri (HTI) dan perkebunan kelapa sawit merupakan aktivitas dominan yang memanfaatkan lahan gambut dengan luas lebih kurang 1,8 juta ha (Dinas Kehutanan Provinsi Riau 2014). Sebaran ekosistem gambut di wilayah Riau terdapat di sepanjang Pantai Timur Sumatera dengan kedalaman gambut bervariasi mulai dari sedang (1-2 meter) hingga sangat dalam (>4 meter), dan hanya pada beberapa bagian merupakan gambut dangkal dengan kedalaman 0,5-1 meter (Wahyunto *et al.* 2003).

Kebijakan pembangunan HTI mulai dilakukan pada tahun 1990, melalui program Hak Pengusahaan Hutan Tanaman Industri (HPHTI) yang diberikan kepada pemegang Hak Pengusahaan Hutan (HPH) dengan sistem silvikultur tebang habis dan permudaan buatan. Selanjutnya mengalami perubahan menjadi Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu pada Hutan Tanaman (IUPHHK-HT). Pemberian Izin IUPHHK-HT di Provinsi Riau dimulai tahun 1991, dimana hingga Tahun 2013 mencapai 58 izin dengan total luas lahan 1.673.060 ha (Dinas Kehutanan Provinsi Riau 2014), dari luasan tersebut 1 juta ha berada dalam kawasan ekosistem gambut.

Kebijakan pemanfaatan lahan gambut untuk HTI memberikan kontribusi terhadap pengembangan wilayah dan pertumbuhan ekonomi serta perubahan sosial masyarakat di sekitarnya. Selain itu, juga memunculkan pengaruh pada aspek lingkungan (ekologi), terutama perubahan kondisi hidrologis kawasan. Hal ini terlihat dari munculnya berbagai isu ekologis berupa kebakaran lahan dan hutan, penurunan keanekaragaman hayati, emisi CO₂, *illegal logging*, perambahan hutan serta konflik sosial. Kondisi ini memberikan gambaran bahwa perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut belum dilakukan secara baik yang memunculkan adanya ketimpangan sosial ekologi.

Instrumen kebijakan diterapkan untuk mengoptimalkan tata kelola ekosistem gambut melalui UU Nomor 32 Tahun 2009 yang bersifat progresif dalam perlindungan ekosistem. Krisis ekologi yang terjadi, terutama isu kebakaran lahan dan hutan yang terjadi mulai tahun 1997 hingga puncaknya pada tahun 2015 yang dikategorikan sebagai bencana nasional telah mendorong pemerintah mengeluarkan regulasi terkait pengelolaan lahan gambut melalui PP Nomor 71 Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut yang kemudian dilakukan perubahan melalui PP Nomor 57 Tahun 2016.

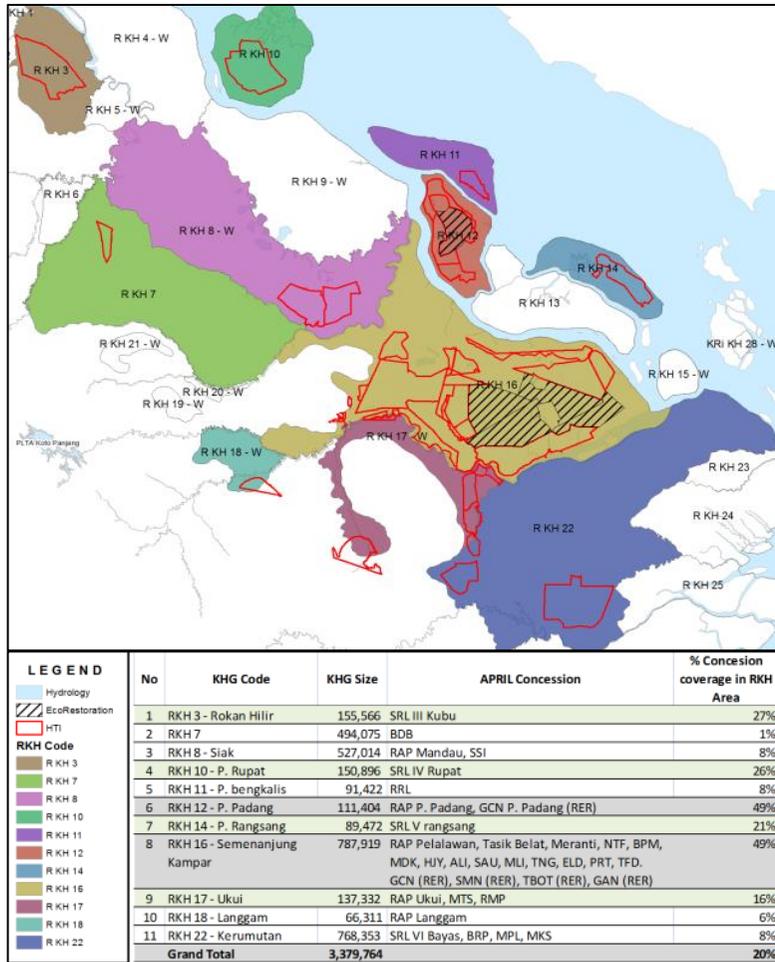
Sebagai petunjuk teknis pelaksanaannya, maka dikeluarkan PerMenLHK Nomor P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang Tata Cara Inventarisasi dan Penetapan Fungsi Ekosistem Gambut, PerMenLHK Nomor P.15/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang Tata Cara Pengukuran Muka Air Tanah di Titik Penaatan Ekosistem Gambut, PerMenLHK Nomor P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang Pedoman Teknis Pemulihan Fungsi Ekosistem Gambut, dan PerMenLHK Nomor P.17/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang Pembangunan Hutan Tanaman Industri (Perubahan atas Permen LHK Nomor P.12/MENLHK-II/2015).

Perubahan kebijakan dalam pemanfaatan lahan gambut mengindikasikan bergesernya paradigma pengelolaan lingkungan dari yang bersifat antroposentris menjadi eksosentris dengan ideologi keberlanjutan. Dari perspektif prinsip pembangunan berkelanjutan dengan menciptakan keseimbangan ekologi, ekonomi dan sosial (*shallow ecology*) yang diacu oleh para pihak yang berkepentingan tentu menjadi sesuatu yang harus dilakukan untuk menghindari terjadinya krisis ekologi. Pada perkembangan berikutnya, kebijakan mengalami pergeseran menuju dominansi ekologi (*deep ecology*), sehingga memberikan guncangan terhadap pemanfaatan ekosistem gambut, khususnya usaha HTI yang sudah ada di Riau. Berdasarkan hal tersebut, artikel ini bertujuan untuk menganalisis politik ekologi terkait dengan interaksi antara kebijakan (regulasi) pemanfaatan lahan gambut sebagai HTI, terhadap kondisi ekologi, sosial, dan ekonomi dalam perspektif perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi kajian dan waktu penelitian

Lokasi penelitian berada pada wilayah konsesi HTI PT Riau Andalan Pulp and Paper (PT RAPP) yang tersebar di Kabupaten Pelalawan, Kuansing, Kampar, Siak, Bengkalis, Rokan Hilir dan Kepulauan Meranti Provinsi Riau. Lokasi utama penelitian berada pada Blok Pelalawan yang berada pada Kawasan Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG) 14.05-08.01 (KepMenLHK Nomor SK.129/MENLHK/SETJEN/PKL.0/2/2017) yang membentang antara Sungai Siak dan Sungai Kampar atau sering disebut dengan Semenanjung Kampar (**Gambar 1**).



Gambar 1. Konsesi HTI PT RAPP di Provinsi Riau (Sumber: PT RAPP 2017).

2.2. Prosedur analisis data

Penelitian dilakukan dengan metode *desk study* dengan teknik dokumentasi dari berbagai sumber kepustakaan. Jenis data meliputi komponen ekologi, ekonomi dan sosial pada ekosistem gambut yang terdapat pada Blok Pelalawan di konsesi PT RAPP. Sumber data sekunder yang berasal dari regulasi berupa UU, PP, Permen, dan SK, data pendukung lain diperoleh dari laporan perusahaan, laporan dinas/instansi terkait di Provinsi Riau dan artikel publikasi yang terkait dengan penelitian ini. Selanjutnya data yang didapat dianalisis secara deskriptif baik kuantitatif maupun kualitatif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Provinsi Riau mempunyai luas wilayah daratan 9.020.232 ha dengan luas kawasan hutan mencapai 5.499.693 ha atau 60,97% (Dinas Kehutanan Provinsi Riau 2014). Berdasarkan KepMenHut Nomor SK.878/MENHUT-II/2014, luas kawasan hutan dan non-kehutanan disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Luas kawasan hutan dan non-kehutanan Provinsi Riau.

No	Fungsi Kawasan	Luas (ha)	%
A	Kawasan Hutan		
1	Kawasan Suaka Alam (KSA)/Kawasan Pelestarian Alam (KPA)/Taman Buru	633.420	7,02
2	Kawasan Hutan Lindung (HL)	234.015	2,59
3	Kawasan Hutan Produksi Tetap (HPT)	1.031.600	11,44
4	Kawasan Hutan Produksi Terbatas (HP)	2.331.891	25,85
5	Kawasan Hutan Produksi yang dapat Dikonversi (HPK)	1.268.767	14,07
B	Kawasan Non-kehutanan		
1	Areal Penggunaan Lain (APL)	3.400.416	37,70
2	Tubuh Air	120.123	1,33
Jumlah		9.020.232	100,00

Sumber: Dinas Kehutanan Provinsi Riau (2014)

Tabel 2. Tutupan vegetasi kawasan hutan Provinsi Riau.

No	Kawasan Hutan	Penutupan Vegetasi				Jumlah Luas (ha)
		Berhutan		Tidak Berhutan		
		ha	%	ha	%	
1	Kawasan Suaka Alam (KSA)/Kawasan Pelestarian Alam (KPA)/Taman Buru	498.508	78,70	134.912	21,30	633.420
2	Kawasan Hutan Lindung (HL)	104.480	44,65	129.535	55,35	234.015
3	Kawasan Hutan Produksi Tetap (HPT)	367.657	35,64	663.943	64,36	1.031.600
4	Kawasan Hutan Produksi Terbatas (HP)	1.464.689	62,81	867.202	37,19	2.331.891
5	Kawasan Hutan Produksi yang dapat Dikonversi (HPK)	72.875	5,74	1.195.892	94,26	1.268.767
Jumlah		2.508.209		2.991.484		5.499.693

Sumber: Dinas Kehutanan Provinsi Riau (2014)

Dari **Tabel 1** terlihat bahwa luasan kawasan hutan mencapai 60,97% dan non-kehutanan 39,03%, hal ini menunjukkan bahwa terdapat rasio yang relatif proporsional luasan kawasan hutan di Provinsi Riau. Berdasarkan tutupan vegetasi ditemukan hutan dan tidak berhutan (**Tabel 2**). Dari seluruh kawasan hutan terdapat 2.508.209 ha (45,61%) yang masih tertutup vegetasi. Sisanya 2.991.484 ha (54,39%) merupakan kawasan yang tidak tertutup vegetasi hutan.

Kawasan terluas yang kehilangan tutupan vegetasi adalah HPK yaitu 94,26%. Hal ini disebabkan alih fungsi kawasan untuk pembangunan di luar kehutanan (PerMenHut Nomor P.50/Menhut-II/2009). Pada KSA, KPA, dan Taman Buru terjadi perubahan tutupan vegetasi sebesar 21,30%, bahkan pada kawasan HL ditemukan 55,35% sudah tidak tertutup vegetasi. Hal ini mengindikasikan bahwa terjadinya eksploitasi yang illegal terhadap kawasan tersebut. Dengan demikian kawasan hutan yang mempunyai tutupan vegetasi hanya seluas 27,81% dari total luas daratan (Dinas Kehutanan Provinsi Riau 2014).

3.1. Hutan tanaman industri di provinsi Riau

Hutan Tanaman Industri (HTI) merupakan bagian dari Hutan Produksi Tetap (HP). Menurut PP Nomor 7 Tahun 1990 tentang Hak Pengusahaan Hutan Tanaman Industri, HTI merupakan hutan tanaman yang dibangun dalam rangka meningkatkan potensi dan kualitas hutan produksi dengan menerapkan silvikultur intensif untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri hasil hutan. Hak Pengusahaan Hutan Tanaman Industri (HPHTI) ini selanjutnya berubah nama menjadi Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu pada Hutan Tanaman (IUPHHK-HT). IUPHHK-HT di Provinsi Riau dimulai pada tahun 1991. Hingga tahun 2014, di Provinsi Riau terdapat IUPHHK-HT dengan total luas 1.673.060 ha yang terdiri atas 58 izin (Dinas Kehutanan Provinsi Riau 2014).

Salah satu perusahaan penerima IUPHHK-HT di Riau adalah PT RAPP. Perusahaan ini menerima IUPHHK-HT dalam rentang waktu tahun 1993-2009 seluas 350.165 ha. Kawasan HTI perusahaan ini terdiri dari beberapa kawasan konsesi di Provinsi Riau. Kawasan konsesi terbesar PT RAPP berada dalam KHG (Kesatuan Hidrologis Gambut) dengan kode RKH 16 – Semenanjung Kampar yang meliputi 49% dari total luas wilayah 787.919 ha. RKH 16 ini dalam KepMenLHK Nomor SK.129/MENLHK/SETJEN/PKL.0/2/2017 tentang Penetapan Peta Kesatuan Hidrologis Gambut Nasional berubah kode menjadi KHG.14.05-08.01.

KHG 14.05-08.01 (Semenanjung Kampar) yang membentang antara Sungai Kampar dan Sungai Siak merupakan salah satu KHG terluas di Indonesia dengan total luas kawasan 722.929 ha (KepMenLHK Nomor SK.129/MENLHK/SETJEN/PKL.0/2/2017). KHG ini termasuk salah satu kawasan gambut dengan kategori sangat dalam (>4 meter) di Riau (Wahyunto *et al.* 2003). Menurut PerMenLHK Nomor P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017, gambut dengan kedalaman lebih dari 3 meter merupakan fungsi lindung dari ekosistem gambut. Konsekuensi dari Permen LHK ini adalah hampir seluruh kawasan KHG 14.05-08.01 yang memiliki kedalaman gambut >4 meter akan menjadi fungsi lindung, dan tidak boleh dilakukan aktivitas budidaya.

3.2. Dimensi Ekologi, Ekonomi dan Sosial HTI pada KHG Semenanjung Kampar

Pemanfaatan melalui usaha budidaya di lahan gambut mempunyai dampak dan risiko terhadap terjadinya kerusakan dan berpotensi menimbulkan bencana. Menurut PerMenLHK Nomor P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang Pedoman Teknis Pemulihan Fungsi Ekosistem Gambut, baik ekosistem gambut dengan fungsi lindung maupun fungsi budidaya, dikatakan rusak apabila terdapat drainase buatan, tereksposnya sedimen berpirit dan atau kuarsa di bawah lapisan gambut, terjadi pengurangan luas atau volume tutupan lahan, dan muka air tanah lebih 0,4 meter dari muka gambut. Keberadaan drainase dan muka air tanah (*water table*) >0,4 meter mempunyai risiko terjadinya kekeringan dan menurunnya kelembaban gambut yang berakibat pada hilangnya kemampuan menyimpan air dan meningkatkan kerentanan terhadap kebakaran gambut.

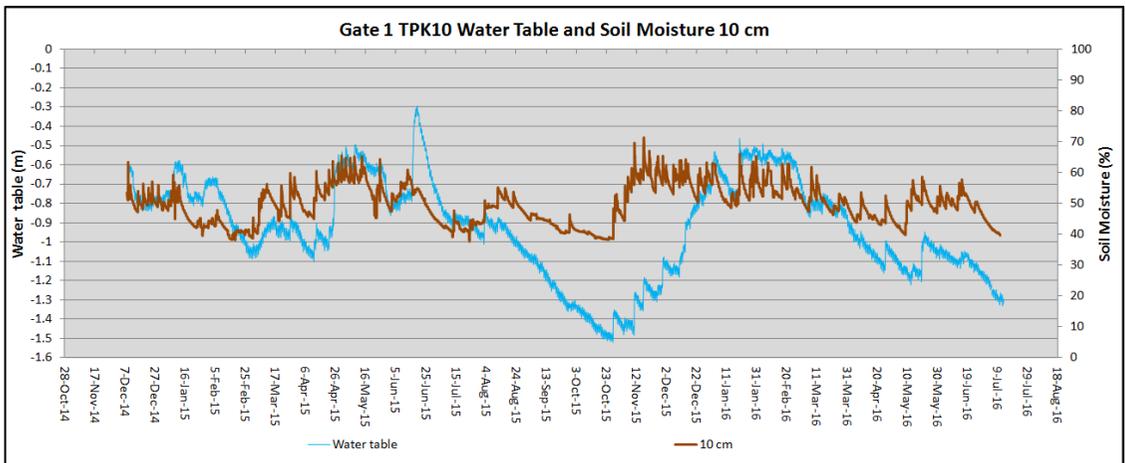
KHG 14.05-08 merupakan wilayah konsesi HTI PT RAPP yang melingkupi 49% dari total luas kawasan. Untuk perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut dilakukan secara terpadu dengan menetapkan fungsi lindung 51% dari total luas KHG. Selain itu, juga dilakukan pengelolaan tata air baik untuk kepentingan budidaya *Acacia crassicarpa* maupun penataan terhadap *water table* guna menghindari kerusakan lahan gambut. Pengaturan tinggi muka air dilakukan dengan membangun kanal atau drainase yang dilengkapi dengan instalasi pintu air atau bendungan.

Pengelolaan tata air yang dilakukan dengan melakukan pemantauan pada setiap perubahan *water table* yang terjadi pada kawasan HTI. Tingginya intensitas hujan, suhu ekstrem, dan kondisi topografi lahan merupakan faktor penentu dari alam yang tidak dapat dikendalikan. Kondisi ini menyebabkan terjadinya fluktuasi *water table*, sehingga pengendalian melalui kontrol pintu air selalu diupayakan agar *water table* pada tingkat 0,4 meter dari permukaan gambut. Hasil pengamatan menunjukkan adanya fluktuasi *water table* sepanjang Maret 2014 hingga Juni 2016 dari permukaan gambut (**Gambar 2**).



Gambar 2. Fluktuasi *water table* dengan pengaturan tinggi bendungan 0,4 meter dari permukaan gambut (Sumber: PT RAPP 2017).

Terdapat dinamika yang tinggi antara *water table* dengan kelembaban gambut seperti terlihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Fluktuasi *water table* terhadap kelembaban gambut yang diukur pada kedalaman 10 cm dari permukaan tanah (Sumber: PT RAPP 2017).

Gambar 3 menunjukkan bahwa penurunan *water table* tidak diikuti oleh menurunnya kelembaban gambut atau sebaliknya. Pada Juli 2015 *water table* 0,3 meter tetapi kelembaban gambut 50% atau pada Oktober 2015 posisi *water table* 1,5 meter kelembaban gambut hanya turun 10% atau menjadi 40%. Dengan demikian terdapat dinamika yang tinggi dan berfluktuatif, akan tetapi rerata *water table* tahunan berada pada 0,32 meter dari permukaan gambut dengan

persentase dibawah 0,4 meter 37% sepanjang tahun. Susilo *et al.* (2013) menyebutkan bahwa terdapat interaksi antara dinamika air bawah tanah pada lahan gambut dengan kejadian kemarau panjang (*El nino*).

Krisis ekologis berupa bencana kebakaran lahan dan hutan menunjukkan dinamika yang berfluktuatif selama 20 tahun. Hal ini terlihat dari jumlah titik api dan luasan kebakaran yang terjadi selama periode 2009-2014 jumlah titik api yang terpantau di Provinsi Riau berkisar antara 4.000 hingga 5.000 titik api (Dinas Kehutanan Provinsi Riau 2014). Endrawati (2016) menyatakan bahwa sepanjang tahun 2016 titik api di Riau terdeteksi sejumlah 891. Hal ini menunjukkan terjadi penurunan jumlah titik api yang drastis jika dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Untuk luas kawasan terbakar, tahun 2014 merupakan puncak terluas kawasan terdampak, yaitu 6.301 ha, cenderung menurun pada tahun 2015 menjadi 4.040 ha, dan tahun 2016 menjadi 1.928 ha (KLHK 2017).

Secara nasional, Endrawati (2016) menyatakan bahwa luas lahan dan hutan yang terbakar di Indonesia didominasi pada lahan mineral (78%), sedangkan kejadian pada lahan gambut hanya 22%. Berbeda dengan kejadian nasional, di Riau kebakaran lahan dan hutan didominasi pada lahan gambut (69%) dan kejadian pada lahan mineral 31%. Berdasarkan perizinan lahan, kebakaran lahan dan hutan di Riau dapat ditemukan baik pada lahan berizin kehutanan maupun izin di luar kehutanan, dengan persentase masing-masing 51% (izin kehutanan) dan 49% (izin di luar kehutanan).

Pada lahan HTI PT RAPP, titik api umumnya ditemukan di luar kawasan konsensi. Titik api pada tahun 2015 ditemukan pada kawasan perbatasan antara konsesi HTI dan lahan di luar konsesi. Hal ini terjadi pada KHG 14.05-08.01 (Semenanjung Kampar). Demikian halnya dengan kawasan Taman Nasional Teso Nilo. Jika dibandingkan dengan kejadian titik api, maka kawasan Taman Nasional Teso Nilo (lahan mineral) lebih banyak ditemukan titik api dibandingkan dengan kawasan konsesi HTI yang berlahan gambut.

Selain aspek ekologis, keberadaan HTI di Riau juga memberikan dampak sosial dan ekonomi. Secara sosial, keberadaan perkebunan dan hutan tanaman memberikan dampak bagi masyarakat yang umum terjadi karena konflik lahan. Wetlands International (2015) menyatakan bahwa konflik lahan di wilayah HTI umumnya terjadi disebabkan pemberian izin terhadap lahan masyarakat sebagai konsesi, buruknya komunikasi antar parapihak, pembatasan akses masyarakat ke kawasan, dan konflik kepemilikan lahan. Konflik dapat terjadi secara horizontal antara masyarakat-masyarakat, masyarakat-perusahaan, perusahaan-perusahaan, maupun secara vertikal antara perusahaan/masyarakat dan pemerintah. Scale Up (2008) menyatakan bahwa sepanjang tahun 2008

terjadi 96 konflik berbasis sumber daya alam, dengan luas lahan konflik 200.586 ha.

Bencana ekologis yang terjadi akibat pengelolaan dan pemanfaatan yang kurang tepat dari sumber daya alam berbasis lahan gambut telah menyebabkan berbagai kerugian baik secara langsung maupun tidak langsung, yang berujung pada kerugian ekonomi. Asap yang ditimbulkan dari kebakaran lahan dan hutan berdampak terhadap kesehatan, transportasi, pendidikan, dan berujung pada kerugian ekonomis. Namun demikian, nilai ekonomi yang diberikan sumber daya hutan juga tidak boleh diabaikan. Dinas Kehutanan Provinsi Riau (2014) menyatakan bahwa pendapatan negara dari dana provisi dan reboisasi yang bersumber dari sumber daya kehutanan Riau dalam rentang waktu 7 tahun (2008-2014) sebesar Rp 2.380.182.324.542,19.

3.3. Diskusi Politik Ekologi dan Kebijakan serta Implikasi pada HTI

Kebijakan HTI di Indonesia merupakan bagian perjalanan politik ekologi yang diterapkan pemerintah melalui PP Nomor 7 Tahun 1990 tentang Hak Pengusahaan Hutan Tanaman Industri. Program ini berlatar belakang upaya peningkatan pendapatan negara yang bersumber dari industri kayu lapis dan kertas. Pemerintah menginisiasi pembangunan HTI agar industri kayu lapis dan kertas tidak menggunakan kayu dari hutan alam sebagai bahan baku. Program ini juga tidak terlepas dari politik ekonomi pemerintah yang memerlukan komoditas untuk diekspor sebagai upaya meningkatkan dana pembangunan (Hidayat 2016).

Paradigma sosio-ekonomis tergambar pada program HTI yang bertujuan untuk meningkatkan potensi dan kualitas hutan produksi dengan menerapkan silvikultur intensif untuk memenuhi kebutuhan bahan baku industri hasil hutan. Pengembangan industri hasil hutan dalam negeri bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah dan devisa, meningkatkan produktivitas lahan dan kualitas lingkungan hidup, dan memperluas lapangan kerja dan lapangan usaha. Izin pembangunan HTI diberikan pada kawasan hutan produksi tetap yang dinilai tidak produktif, termasuk lahan gambut, yang belum menjadi isu sentral dalam kerentanan bencana. Dengan alasan tersebut, pemerintah memberikan izin konsesi HTI seluas 5.599.924 ha yang tersebar di Sulawesi, Maluku, Irian Jaya (Papua), dan yang terluas di Kalimantan dan Sumatera. Hingga tahun 2001, produksi kertas dan *pulp* yang disokong oleh tanaman HTI telah diproduksi di Indonesia sebanyak 5.933.100 ton/tahun. Produksi terbesar dihasilkan oleh 2 perusahaan yang ada di Riau, Indah Kiat Pulp and Paper (1.820.000 ton/tahun) dan Riau Andalan Pulp and Paper dengan produksi 1.300.000 ton/tahun (Hidayat 2016).

Pada perkembangannya, industri kehutanan mampu memberikan kontribusi ekonomi secara nasional dan daerah serta membuka peluang kerja

yang cukup besar. Hal ini terlihat dari kontribusi PT RAPP pada periode 1999-2014 dalam pembentukan *output* perekonomian nasional sebesar Rp 557 triliun, dimana 89,5% di antaranya (Rp 498 triliun) muncul di Provinsi Riau. Kontribusi PDB nasional sekitar Rp 231,4 triliun, dimana diantaranya sekitar 93,7% (Rp 216,7 triliun), muncul sebagai PDRB di Provinsi Riau. Meningkatnya pendapatan rumah tangga nasional sekitar Rp 51,6 triliun, dimana 94,6% diantaranya (Rp 48,8 triliun), muncul di Provinsi Riau. Pembentukan kesempatan kerja secara nasional mencapai 85 ribu orang/tahun, dimana sekitar 81% (65 ribu), kesempatan kerja muncul di Provinsi Riau (Anonim 2015).

Pada sisi lain, isu lingkungan juga mengalami peningkatan khususnya kebakaran lahan dan hutan yang juga memberikan nilai kerugian yang besar serta berdampak ekonomi dan sosial. Hal ini apabila dikaitkan dengan aktivitas HTI pada lahan gambut, menjadi perdebatan dan kontroversi secara nasional dan internasional. Termasuk bila dikaitkan dengan penerapan prinsip pembangunan berkelanjutan (UU Nomor 32 Tahun 2009) dengan asas keserasian dan keseimbangan serta keterpaduan pada aspek lingkungan (ekologi), ekonomi dan sosial. Hal ini memberikan gambaran pentingnya etika pertumbuhan demi merealisasikan kesejahteraan, namun dengan kesadaran penuh akan pentingnya pemeliharaan lingkungan. Dengan demikian pendekatan yang bersifat *shallow ecology* menjadi pilihan dalam pelaksanaan pembangunan di Indonesia.

Pada perkembangannya, muncul tarik menarik antara kepentingan ekologi dan ekonomi terkait keberadaan HTI dan munculnya bencana kebakaran lahan dan hutan. Faktor ini menjadi salah satu perubahan pendekatan menjadi *deep ecology* yang dilakukan oleh pemerintah, yang berujung pada keluarnya kebijakan pemerintah PP Nomor 71 Tahun 2014 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut junto PP Nomor 57 Tahun 2016 dan diterbitkannya PerMenLHK Nomor P.14, P.15, dan P.16. Kebijakan tersebut dilanjutkan dengan keluarnya Permen LHK Nomor P.17 sebagai perubahan atas PermenLHK Nomor P.12/Menlhk-II/2015 tentang Hutan Tanaman Industri. Kebijakan ini menyebabkan sebagian besar fungsi budidaya pada konsesi HTI PT RAPP berubah menjadi fungsi lindung yang mencapai 60% pada KHG Semenanjung Kampar. Perubahan kebijakan tersebut menimbulkan guncangan pada investasi (ekonomi) HTI dan memunculkan ketidakpastian berusaha.

Beberapa pasal dalam PP Nomor 57 Tahun 2016 yang menjadi sorotan pelaku HTI di lahan gambut adalah Pasal 9 dan Pasal 23. Pasal 9 ayat 4 huruf a menyatakan bahwa gambut dengan kedalaman 3 meter atau lebih ditetapkan sebagai fungsi lindung ekosistem gambut. Semenanjung Kampar (KHG 14.05-08.01) merupakan kawasan gambut dengan kedalaman lebih dari 4 meter (**Gambar 1**). Kawasan ini merupakan lahan HTI PT RAPP dengan luas 49% dari total luas KHG. Ini artinya, masih tersisa 51% pada KHG tersebut sebagai

kawasan fungsi lindung. Namun dengan kedalaman gambut lebih dari 3 meter, PP 57/2016 mewajibkan hampir seluruh KHG ini menjadi fungsi lindung. Pada pasal 23 ayat 3 huruf a menyatakan bahwa meskipun termasuk dalam fungsi budidaya, namun apabila muka air tanah (*water table*) lebih dari 0,4 meter maka lahan tersebut dinyatakan rusak dan harus direstorasi sehingga tidak dapat lagi digunakan sebagai fungsi budidaya.

Pasal 9 dan 23 PP 57/2016 mengindikasikan bahwa kerusakan gambut terjadinya kerusakan disebabkan subsidensi pada lahan yang dikelola, termasuk HTI. Amri (2013) melaporkan bahwa penggunaan lahan gambut untuk HTI jenis *Acacia crassicarpa* dapat memperbaiki sifat fisik kimia tanah berupa semakin halusnnya partikel tanah, meningkatnya kerapatan isi dan partikel, serta meningkatnya pertukaran mineral yang pada akhirnya mampu meningkatkan kesuburan tanah. Perubahan sifat fisik kimia ini tentu berakibat pada terjadi subsidensi. Namun Lisnawati *et al.* (2015) melaporkan bahwa laju subsidensi berkorelasi negatif dengan tingkat kematangan gambut. Dengan demikian semakin lama tingkat kematangan gambut akan semakin tinggi, sehingga semakin menurun laju subsidensi.

Politik ekologi yang diterapkan oleh pemerintah dari pendekatan *shallow ecology* menjadi *deep ecology* memberikan tekanan ekonomi yang dapat berimplikasi secara sosio-ekologi. Karlsson (2015) menyatakan bahwa politik ekologi membahas interelasi antara pemanfaatan sumber daya alam dan masyarakat yang diatur oleh pemerintah sebagai pemegang kebijakan eksekutif negara. Srinivasan and Kasturirangan (2016) menyatakan bahwa politik ekologi harus memperhatikan dampak sosio-ekologis dari sebuah pembangunan. Dampak sosio-ekologis dalam pendekatan politik ekologi selalu mengarah pada kepentingan antroposentrisme, suatu cara pandang yang mengedepankan kepentingan manusia dibandingkan ekologi. Dengan demikian kebijakan politik ekologi yang dilakukan oleh pemerintah dapat memunculkan paradoks pembangunan jika implementasi yang dilakukan secara mendadak. Pandangan ekosentrisme yang menyatakan manusia sebagai bagian dari ekosistem harus berpijak pada keseimbangan antara keberlanjutan ekologi, sosial, dan ekonomi. Oleh karena itu, prinsip kehati-hatian dalam pendekatan ekologi harus diimbangi dengan pendekatan sosial dan ekonomi. Otero and Nielsen (2017) melaporkan bahwa perlu transformasi sosio-ekologis dalam hal penggunaan lahan, pola permukiman, sistem energi, dan nilai sosial terhadap kebakaran lahan dan hutan. Jika tidak dilakukan perubahan yang sistemik, manajemen yang keliru justru akan memberikan dampak paradoks yang memperkuat risiko. Akademisi dan praktisi harus mendiskusikan bagaimana mengelola lanskap yang tidak mudah terbakar untuk menuju pembangunan berkelanjutan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Krisis ekologi terjadinya bencana kebakaran lahan dan hutan bersifat kompleks dan banyak faktor yang mempengaruhinya. Pemanfaatan lahan gambut untuk HTI menjadi kontroversi terhadap kerusakan lahan gambut, sehingga menjadi ranah yang dapat diperdebatkan. Respon terhadap krisis ekologi tersebut menimbulkan bergesernya arah kebijakan jangka pendek dan perspektif konservasi terhadap perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut menjadi prioritas utama, serta pengembalian fungsi pemanfaatan menjadi lindung melalui restorasi ekosistem gambut dengan memperhatikan Kesatuan Hidrologis Gambut (KHG). Kondisi ini membawa implikasi munculnya guncangan pada operasional industri kehutanan, khususnya pulp and paper. Kebijakan dengan pendekatan yang bersifat penolakan basis ekonomi berdasarkan industrialisme pada industri kehutanan harus diterapkan secara hati-hati untuk menghindari terjadinya efek lanjutan pada sektor lainnya. Sebaliknya, kebijakan harus dapat menerapkan pembangunan berkelanjutan menuju keseimbangan antara konservasi dan pemanfaatan ekosistem gambut.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amri Al. 2013. Pengaruh perubahan penggunaan lahan hutan rawa gambut menjadi Hutan Tanaman Industri (HTI) *Acacia crassicarpa* terhadap sifat fisik dan kimia tanah gambut. *Jurnal Agrotek. Trop.* 2(1):17-22.
- Anonim. 2015. Analisis dampak ekonomi & fiskal APRIL Group Riau Complex (AGRC): update 2014. Lembaga Penyelidikan Ekonomi dan Masyarakat-Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Indonesia (LPEM-FEBUI). Jakarta.
- Dinas Kehutanan Provinsi Riau. 2014. Statistik Dinas Kehutanan Provinsi Riau 2014. Dinas Kehutanan Provinsi Riau.
- Endrawati. 2016. Analisis data titik panas (*hotspot*) dan areal kebakaran hutan dan lahan tahun 2016. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI. Jakarta.
- Hidayat H. 2016. *Forest resources management in Indonesia 1968-2004: a political ecology approach.* Springer. Singapore.
- Karlsson BG. 2015. Political ecology: anthropological perspectives. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* 18:350-355.
- KepMenHut (Keputusan Menteri Kehutanan) Nomor SK.878/MENHUT-II/2014 tentang kawasan hutan Provinsi Riau.
- KepMenLHK (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan) Nomor SK.129/MENLHK/SETJEN/PKL.0/2/2017 tentang penetapan peta kesatuan hidrologis gambut nasional.
- [KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2017. Rekapitulasi luas kebakaran lahan dan hutan per provinsi di Indonesia tahun 2011-2016

- [internet]. Tersedia di: http://www.sipongi.menlhk.go.id/hotspot/luas_kebakaran.
- Lisnawati Y, Suprijo H, Poedjirahajoe E dan Musyafa. 2015. Dampak pembangunan Hutan Tanaman Industri *Acacia crassicarpa* di lahan gambut terhadap tingkat kematangan dan laju penurunan permukaan tanah. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 22(2):179-186.
- Otero I and Nielsen JO. 2017. Coexisting with wildfire? Achievements and challenges for a radical social-ecological transformation in Catalonia (Spain). *Geoforum* 85:234–246.
- PerMenHut (Peraturan Menteri Kehutanan) Nomor P.50/Menhut-II/2009 tentang penegasan status dan fungsi kawasan hutan.
- PerMenLHK (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan) Nomor P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang tata cara inventarisasi dan penetapan fungsi ekosistem gambut.
- PerMenLHK (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan) Nomor P.15/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang tata cara pengukuran muka air tanah di titik penaaatan ekosistem gambut.
- PerMenLHK (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan) Nomor P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang pedoman teknis pemulihan fungsi ekosistem gambut.
- PerMenLHK (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan) Nomor P.17/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang perubahan atas PermenLHK Nomor P.12/MENLHK-II/2015 tentang hutan tanaman industri.
- PP (Peraturan Pemerintah) Nomor 7 Tahun 1990 tentang hak pengusahaan hutan tanaman industri.
- PP (Peraturan Pemerintah) Nomor 71 Tahun 2014 tentang perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut.
- PP (Peraturan Pemerintah) Nomor 57 Tahun 2016 tentang perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 tentang perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut.
- [PT RAPP] PT Riau Andalan Pulp and Paper. 2017. Tanggapan APRIL terhadap kebijakan pemerintah tentang rencana perlindungan dan pengelolaan ekosistem gambut. *Workshop Implementasi Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Gambut: Optimalisasi Peran Stakeholder dalam Membangun Kesatuan Hidrologis Gambut Berkelanjutan (Pusat Studi Lingkungan Hidup LPPM Universitas Riau)*. 87p.
- Scale Up. 2008. Konflik sumber daya alam, ancaman keberlanjutan [internet]. Tersedia di: <http://www.scaleup.or.id/wp-content/download/akhirtahun/CAT-2008-konflik-sda.pdf>.

- Srinivasan K and Kasturirangan R. 2016. Political ecology, development, and human exceptionalism. *Geoforum* 75:125-128.
- Susilo GE, Yamamoto K and Imai T. 2013. Modeling groundwater level fluctuation in the tropical peatland areas under the effect of El Nino. *Procedia Environmental Sciences* 17:119-128.
- UU (Undang-Undang) Nomor 32 Tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.
- Wahyunto, Ritung S dan Subagjo H. 2003. Peta luas sebaran lahan gambut dan kandungan karbon di Pulau Sumatera 1990-2002. *Wetlands International-Indonesia Programme & Wildlife Habitat Canada (WHC)*.
- Wetlands International. 2015. Roadmap (peta jalan) pengelolaan ekosistem gambut berkelanjutan bagi Hutan Tanaman Industri (HTI) bubur kayu dan kertas di Indonesia. *Wetlands International Indonesia*. Bogor.

Peningkatan pertumbuhan *Shorea balangeran* Korth. di hutan Kampus Universitas Palangka Raya

E. R. Sinaga^{1*}, J. M. Rotinsulu¹, P. E. Putir¹

¹Jurusan Kehutanan, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

Abstrak

Balangeran (*Shorea balangeran* Korth.) merupakan tanaman yang habitat tumbuhnya di lahan gambut, tetapi keberadaan tanaman ini mulai terancam punah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pertumbuhan *Shorea balangeran* Korth. dengan pemberian pupuk tunggal N, P dan K di Hutan Kampus Universitas Palangka Raya. Diharapkan hasil dari penelitian ini memberikan informasi awal mengenai pertumbuhan Balangeran dengan jenis pupuk yang berbeda sebagai pertimbangan untuk rehabilitasi di lahan gambut. Pengamatan dan pengumpulan data dilakukan menggunakan metode jalur, sedangkan pemberian pupuk dilakukan dengan metode acak. Objek penelitian anakan Balangeran yang berumur 7 (tujuh) bulan, dengan 3 (tiga) perlakuan: Urea (P1), SP-36 (P2), dan KCl (P3). Untuk mengevaluasi pertumbuhan, variabel yang diukur adalah tinggi, diameter dan pertambahan jumlah daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan Balangeran berdasarkan tinggi (1,26 cm) dan diameter rata-rata (0,044 cm) dengan pemberian pupuk P (SP-36) lebih baik dibandingkan dengan pemberian pupuk Urea (1,18 cm dan 0,033 cm), dan KCl (1,14 cm dan 0,038 cm), demikian pula dengan variabel pertambahan jumlah daun. Dapat disimpulkan bahwa untuk memacu pertumbuhan Balangeran yang ditanam di lapangan, lebih baik pertumbuhannya dengan menambahkan unsur Fosfor daripada pupuk SP-36 dengan dosis tertentu. Selain itu dapat menjadi bahan pertimbangan untuk mengembangkan tanaman Balangeran di lahan gambut.

Kata kunci: balangeran, lahan gambut, pupuk

Abstract

Balangeran (Shorea balangeran Korth.) is a plant that usually growth in peatlands habitat. But this plant existence start endangered. This research purposed to analyze the growth of Shorea balangeran korth. by giving a singular fertilizer of N, P and K at the University of Palangka Raya Forest. Result of this research can be regarded as the initial information of the growth Balangeran with different fertilizer as consideration for rehabilitation in peatlands. Observations and data collection used track methods while fertilizer addition was done by random methods. Research object was 7 months old Balangeran, with 3 (three) treatment: Urea (P1), SP-36 (P2), and KCl (P3). To evaluate the growth, measurement of height, diameter and number of leaves were performed. The results showed that height (1.26 cm) and average diameter (0.044 cm) with fertilizer P (SP-36) addition were better than the provision of Urea fertilizer (1.18 cm and 0.033 mm), and KCl (1.14 cm and 0.038 cm), as well as number of leaves. It can be concluded that to stimulate growth of Balangeran planted at the field, the addition of pospor of fertilizer SP-36 showed better result.

Keywords: balangeran, peat land, fertilizer

1. PENDAHULUAN

Ekosistem gambut memberikan manfaat yang sangat luas bagi kehidupan di muka bumi karena merupakan habitat berbagai flora dan fauna serta berperan sebagai pengatur tata air, sehingga daerah sekitarnya dapat terhindar dari intrusi air laut pada saat musim kemarau dan tercegah dari banjir saat musim hujan. Lahan dan hutan gambut mampu menyimpan dan menyerap gas rumah kaca karbon dalam jumlah besar sehingga secara tidak langsung juga berperan penting dalam mengatur iklim.

* Korespondensi Penulis
Email : esraririssinaga@gmail.com

Berbagai jenis tumbuhan yang sering dijumpai di lahan gambut di antaranya Balangeran, jenis Balangeran memiliki nilai komersial tinggi. Namun akibat penebangan yang tidak terkendali, keberadaan jenis ini kini terancam punah. Kemampuan menyesuaikan dengan lingkungan serta kemampuan untuk hidup Balangeran di lapangan cukup tinggi karena Balangeran merupakan salah satu jenis asli Kalimantan (Suryanto *et al.* 2012), tetapi kondisi pohon induk Balangeran saat ini di hutan alam terancam keberadaannya disebabkan penebangan yang berlebihan, konversi lahan, dan kebakaran hutan, sedangkan pembudidayaan Balangeran masih kurang diminati karena masa tebang yang lama.

Salah satu usaha meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah dengan perbaikan mutu tanaman. Pada saat ini cara yang dilaksanakan yaitu dengan pemberian pupuk tunggal karena lebih mudah didapatkan dan harganya relatif lebih murah. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan pengamatan untuk melihat pengaruh penambahan unsur hara berupa pemberian pupuk tunggal N, P dan K terhadap pertumbuhan tanaman.

Areal Hutan Kampus Universitas Palangka Raya merupakan salah satu areal yang membudidayakan tanaman Balangeran, namun belum pernah dilakukan penelitian mengenai pertumbuhan dengan pemberian pupuk tunggal. Penelitian ini untuk menganalisis pertumbuhan anakan Balangeran pada pemberian pupuk tunggal (N, P dan K) dan menentukan jenis pupuk yang dapat meningkatkan pertumbuhan anakan di areal penanaman.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi kajian dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada hutan kampus di areal penanaman Kebun Bibit Rakyat (KBR) yang terletak di Jalan Yos Sudarso. Penelitian dilakukan ± 4 bulan, dimulai pada bulan Maret sampai dengan Juni 2017.

2.2. Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, parang, pita meter, caliper, timbangan, alat tulis dan alat dokumentasi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini pupuk tunggal N, P dan K dengan dosis 20 gr dan anakan Balangeran (*Shorea balangerana* Korth.) yang berumur 7 bulan sebanyak 200 anakan.

2.3. Prosedur kerja

Jalur pengamatan sebanyak 5 jalur, pada setiap jalur tanaman terdapat 40 tanaman, banyaknya perlakuan per jalur yaitu 4 perlakuan, setiap perlakuan diambil anakan sebanyak 10 tanaman per jalur sehingga total keseluruhan

anakan yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 200 anakan. Pembersihan jalur dan pembuatan guludan pada lokasi. Pada masing-masing anakan diberi pita sebagai penanda untuk menghindari kesalahan dalam pengambilan data. Pupuk ditimbang dengan dosis 20 gr/tanaman. Perlakuan, pemberian pupuk dilakukan dengan cara membuat lubang sedalam 15 cm dan jarak radius 20 cm dari tanaman.

Tinggi tanaman diukur dari permukaan media (batas antara pangkal tanaman dengan tanah) sampai pada titik tumbuh tanaman (tempat keluarnya daun muda). Pengukuran dilakukan 2 minggu sekali dengan menggunakan pita meter. Diameter tanaman diukur pada pangkal batang atau kurang lebih 1 cm di atas tanah/media. Pengukuran dilakukan 2 minggu sekali dengan menggunakan caliper. Pengamatan pertumbuhan jumlah daun dilakukan setiap 1 bulan sekali. Pemeliharaan terhadap anakan yaitu pembersihan sekitar tanaman dan penyiraman, pemeliharaan dilakukan sampai pengukuran terakhir.

2.4. Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan masing-masing 10 kali pengulangan. Perlakuan disusun sebagai berikut :

- P0 = Tanpa pemupukan dengan dosis 0 gr/tanaman
- P1 = Pemupukan N dengan dosis 20 gr/tanaman
- P2 = Pemupukan P dengan dosis 20 gr/tanaman
- P3 = Pemupukan K dengan dosis 20 gr/tanaman

Adapun model rancangan acak kelompok adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij} \dots\dots\dots(1)$$

dimana: $i = 1, 2, \dots, t$ dan $j = 1, 2, \dots, r$

- Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke- i dan ulangan ke- j
- μ = Rerata umum
- τ_i = Pengaruh aditif dari perlakuan ke- i
- β_j = Pengaruh aditif dari kelompok ke- j
- ϵ_{ij} = Pengaruh acak pada perlakuan ke- i ulangan ke

2.5. Analisis data

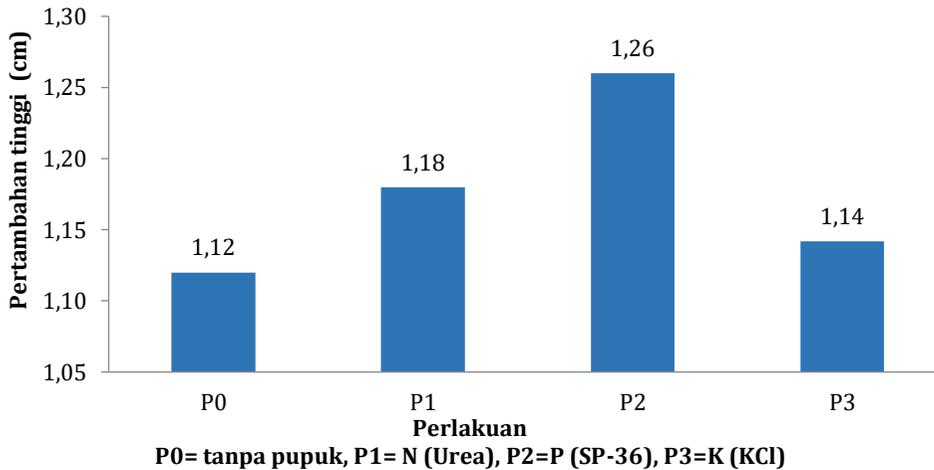
Analisis data dilakukan terhadap rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman, rata-rata pertumbuhan diameter dan rata-rata pertumbuhan jumlah daun, dengan menggunakan analisis varian (sidik ragam). Data yang menunjukkan pengaruh nyata terhadap perlakuan pemberian pupuk, maka dilanjutkan dengan uji lanjut. Pengolahan data dilakukan dengan Microsoft Excel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

3.1.1. Pertumbuhan tinggi

Data pengukuran rata-rata pertambahan tinggi anakan *Balangeran* selama penelitian ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman *Shorea balangeran* Korth.

Berdasarkan **Gambar 1**, pemberian pupuk jenis P (P2) menunjukkan rata-rata tinggi tanaman yang tertinggi yakni 1,26 cm, kemudian diikuti pemberian jenis N (P1) sebesar 1,18 cm dan jenis K (P3) sebesar 1,14 cm, sedangkan tanpa pemberian pupuk menunjukkan rata-rata tinggi tanaman terendah. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk mampu meningkatkan rata-rata tinggi tanaman yang lebih baik dibandingkan tanpa pemberian pupuk.

Hasil pengujian anova pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap tinggi *Balangeran* dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Anova pertambahan tinggi anakan *Balangeran*.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	4	0,956	0,239	11,447**	3,84	7,01
Perlakuan	2	0,036	0,018	0,868 ^{tn}	4,46	8,65
Galat	8	0,167	0,020			
Total	14	1,159				

Sumber : Data primer

Keterangan:

** : berpengaruh sangat nyata

tn : tidak berpengaruh nyata

Tabel 1 menunjukkan bahwa pengelompok tanaman berpengaruh sangat nyata yakni F hitung $>$ F tabel pada taraf 5% dan 1%, sedangkan perlakuan pemberian pupuk tidak berpengaruh nyata dalam penambahan tinggi anak Balangeran.

Berdasarkan **Tabel 1**, maka perlu dilakukan uji lanjut BNJ untuk mengetahui perbedaan antara semua pasangan kelompok yang memiliki pengaruh nyata terhadap penambahan tinggi Balangeran. Interaksi antara kelompok dan nilainya dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Uji Lanjut BNJ penambahan tinggi anakan Balangeran.

Kelompok		1	2	3	4	5
Nilai Tengah		1,14	1,04	0,99	1,69	1,12
1	1,14	-				
2	1,04	0,10 ^{tn}	-			
3	0,99	0,15 ^{tn}	0,05 ^{tn}	-		
4	1,69	0,55*	0,65*	0,70**	-	
5	1,12	0,02 ^{tn}	0,08 ^{tn}	0,13 ^{tn}	0,57 ^{tn}	-

Sumber : data primer

Keterangan:

** : berbeda sangat nyata

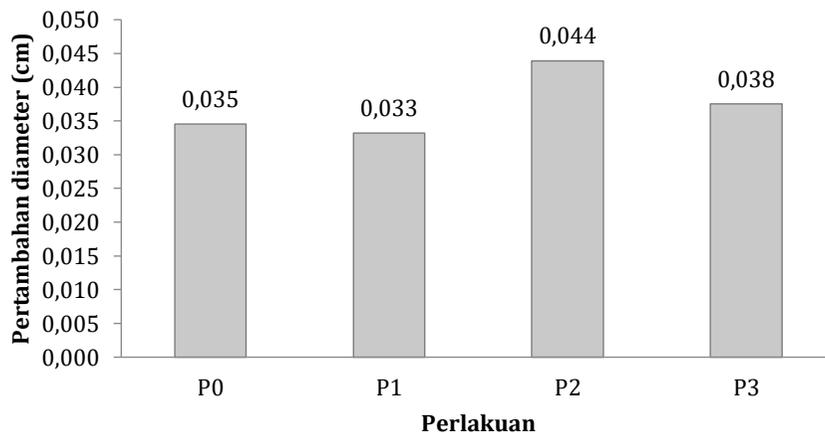
* : berbeda nyata

tn : tidak berbeda nyata

Uji lanjutan BNJ pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa nilai selisih perlakuan yang memiliki pengaruh berbeda sangat nyata yaitu kelompok 3 - 4 = 0,70, kemudian kelompok 2 - 4 = 0,65, untuk yang berpengaruh berbeda nyata kelompok 1 - 4 sebesar 0,55, sedangkan pasangan lainnya tidak berpengaruh nyata.

3.1.2. Pertumbuhan diameter tanaman

Rata-rata penambahan tinggi anakan Balangeran pada setiap variasi pupuk dapat dilihat pada **Gambar 2**. Pemberian pupuk jenis P (P2) menunjukkan rata-rata diameter tanaman yang tertinggi yakni 0,044 cm, kemudian diikuti pemberian jenis K (P3) sebesar 0,038 cm dan tanpa dipupuk sebesar 0,035 cm, sedangkan pemberian pupuk N (P1) menunjukkan rata-rata tinggi tanaman terendah. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk mampu meningkatkan rata-rata diameter tanaman 2.



Gambar 2. Pertambahan rata-rata diameter anakan Balangeran.
 P0= tanpa pupuk, P1= N (Urea), P2=P (SP-36), P3=K (KCl)

Hasil pengujian anova pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap tinggi Balangeran dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Anova pertambahan diameter anakan Balangeran.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	4	0,00042	0,00011	0,600 ^{tn}	3,84	7,01
Perlakuan	2	0,00029	0,00015	0,823 ^{tn}	4,46	8,65
Galat	8	0,00141	0,00018			
Total	14	0,00213				

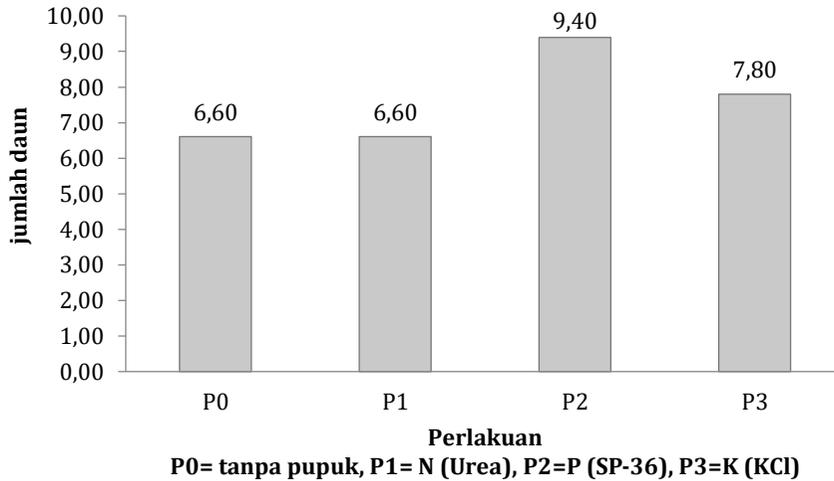
Sumber : data primer

Keterangan tn: tidak berpengaruh nyata

Tabel 3 menunjukkan bahwa F hitung < F tabel pada taraf 1% dan 5%, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dan kelompok tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan diameter tanaman Balangeran.

3.1.3. Pertambahan jumlah daun

Rata-rata pertambahan jumlah daun anakan Balangeran pada setiap variasi jenis pupuk dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Pertambahan rata-rata jumlah daun anakan Balangeran.

Berdasarkan **Gambar 3**, pemberian pupuk jenis P (P2) menunjukkan rata-rata pertambahan daun tanaman yang tertinggi yakni 9,40, kemudian diikuti pemberian jenis K (P3) sebesar 7,80 sedangkan pemberian pupuk N (P1) dan tanpa dipupuk menunjukkan rata-rata tinggi tanaman terendah dan sama. Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap pertambahan jumlah daun balangeran dapat dilihat pada **Tabel 4** berikut.

Tabel 4. Anova pertambahan jumlah daun anakan Balangeran.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					5%	1%
Kelompok	4	48.933	12.233	0.589 ^{tn}	3.84	7.01
Perlakuan	2	19.733	9.877	0.475 ^{tn}	4.46	8.65
Galat	8	166.277	20.783			
Total	14	234.933				

Sumber : Data primer

Keterangan tn: tidak berpengaruh nyata

Berdasarkan **Tabel 4** diketahui bahwa perlakuan dan kelompok tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan jumlah daun anakan balangeran.

3.2. Pembahasan

Unsur N berperan penting dalam pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, akar, dan batang. Unsur P berperan dalam mempercepat pertumbuhan serta memperkuat jaringan tanaman agar tidak mudah roboh. Unsur K berperan membantu meningkatkan resistensi terhadap penyakit dan mengeraskan bagian kayu dari tanaman.

Hasil penelitian (**Gambar 1**) menunjukkan bahwa pemberian pupuk jenis P (SP-36) pertambahan tinggi rata-rata lebih tinggi dari jenis pupuk yang lain.

Pemberian pupuk jenis P (SP-36) menunjukkan nilai rata-rata pertambahan tinggi lebih baik dari jenis lainnya, hal ini karena jumlah unsur N pada titik-titik pemberian pupuk jenis P yakni SP-36 pada tanahnya sudah mencukupi, hal ini sesuai dengan Homer (2008) bahwa kondisi pertumbuhan tanaman yang baik akibat tercukupinya hara N akan menyebabkan tanaman mampu menyerap P lebih efektif, selain itu kondisi ini mengindikasikan bahwa apabila tanah tidak mampu menyediakan unsur hara dalam jumlah yang cukup maka pemberian pupuk seperti jenis N, P dan K mampu menyediakan hara yang lebih cepat bagi tanaman.

Hasil penelitian diperoleh nilai koefisien keragaman (KK) yaitu 0,80% dalam kondisi homogen. Berdasarkan **Tabel 1** didapat bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi, sedangkan pengelompokan berpengaruh sangat nyata, adanya pengaruh pada masing-masing kelompok merupakan salah satu faktor pertumbuhan. Junaedi (2009) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan pertumbuhan yaitu keadaan lingkungan berupa air dan unsur hara pada tanah, cahaya matahari, hereditas dan lainnya.

Pada **Tabel 2** dapat dilihat bahwa kelompok 4 memberikan hasil yang cukup besar untuk pertambahan tinggi anakan Balangeran dibandingkan dengan jenis kelompok lainnya. Pertumbuhan tinggi anakan pada kelompok 4 yang lebih baik diduga ada hubungannya dengan meningkatnya ketersediaan unsur hara N, P dan K pada media tersebut dibandingkan dengan kelompok lainnya

Hasil penelitian (**Gambar 2**), pemberian pupuk yang mengandung P yakni SP-36 menunjukkan pertambahan diameter lebih baik dari jenis pupuk lainnya, hal ini menunjukkan bahwa pemberian fosfor lebih baik dalam mendukung pertumbuhan, pernyataan tersebut didukung oleh Jumin (2002) yang menyatakan bahwa batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya pada tanaman yang lebih muda, sehingga dengan adanya perlakuan pemberian pupuk fosfor dapat mendorong laju fotosintesis dalam menghasilkan fotosintesis. Hasil fotosintesis tersebut akan ditranslokasikan ke semua organ tanaman tidak terkecuali ke bagian batang tanaman.

Rata-rata pertambahan diameter anakan dengan pemberian pupuk N yakni Urea lebih kecil dari perlakuan lainnya, sedangkan unsur N berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman secara umum, terutama bagian vegetatif tanaman, selain itu juga berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, lemak, enzim, dan persenyawaan lainnya, tetapi menurut Lingga dan Marsono (1986) dalam Safutra (2012), jika tanaman kekurangan atau terlalu banyak unsur N, maka akan memperlambat laju pertumbuhannya.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan dan kelompok tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan diameter. Menurut Soekotjo (1976) dalam Irwanto

(2006) bertambahnya diameter batang dipengaruhi oleh beberapa hal yakni permukaan tajuk, iklim dan kondisi tanah, kelembaban nisbi, dan sistem perakaran. Perubahan suhu akan mempengaruhi laju transpirasi yang ditandai dengan turunnya kelembaban udara relatif. Apabila hal seperti ini cukup lama berlangsung, dapat menyebabkan keseimbangan air tanaman terganggu dan dapat menurunkan pertumbuhan tanaman termasuk diameter tanaman.

Pada saat penelitian berlangsung ada penambahan jumlah daun, namun di sisi lain terjadi pula pengurangan jumlah daun karena mati dan sebagian lagi mengalami kerusakan pada daun akibat terkena serangan hama penyakit, keadaan ini diduga dosis unsur hara N dan P yang diberikan masih kurang, sehingga daun tua menunjukkan gejala klorosis dan gugur sebelum waktunya, atau bisa pula disebabkan oleh dosis yang diberikan terlalu tinggi, sehingga menjadi racun bagi tanaman, khususnya berpengaruh terhadap daun sehingga menjadi mati. Soewandita (2008) menyatakan fungsi N adalah memperbaiki sifat vegetatif tanaman. Tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N, berwarna lebih hijau. Gejala kekurangan N, tanaman tumbuhan kerdil dan daun-daun rontok dan gugur (Bennet 1996).

Lokasi penelitian Balangeran yang ditanam di hamparan lahan rawa gambut yang merupakan lahan bekas terbakar, menyebabkan beberapa tanaman masih ada yang tumbuh dan menyebabkan adanya naungan terhadap anakan. Hal lainnya yakni tumbuhnya gulma di sekitar anakan yang dapat menjadi pesaing tanaman Balangeran. Jenis tanaman yang mendominasi di areal penelitian yang tumbuh di sekitar anakan Balangeran adalah Mahoni (*Swietenia mahagoni*) dan Tumih (*Combretocarpus ratundus*), sedangkan untuk gulma di dominasi Ilalang (*Imperata cylindrica*).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pertumbuhan anakan Balangeran dengan pemberian pupuk jenis tunggal dengan dosis 20 gr mampu meningkatkan pertumbuhan anakan. Pemberian jenis SP-36 menunjukkan rata-rata pertumbuhan lebih baik, tinggi (1,26), diameter (0,044), dan jumlah daun (9,40) dibandingkan dengan pemberian pupuk Urea dan KCl.

Jenis pupuk SP-36 dengan dosis 20 gr dapat digunakan sebagai perlakuan untuk anakan yang berumur 7 bulan, karena mampu meningkatkan pertumbuhan yang baik untuk tinggi, diameter dan jumlah daun.

5. DAFTAR PUSTAKA

Bennet WF. 1996. Nutrient deficiencies and toxicities in crop plants. APS Press. St. Paul Minnesota.

- Homer ER. 2008. The effect of nitrogen application timing on plant available phosphorus [Thesis]. Graduate School of the Ohio State University. Ohio.
- Irwanto. 2006. Pengaruh perbedaan naungan terhadap pertumbuhan semai *Shorea* sp. di persemaian [Tesis]. Sekolah Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Jumin HB. 2002. Dasar-dasar agronomi. Rajawali Press. Jakarta.
- Junaedi A. 2009. Pertumbuhan dan mutu fisik bibit Jabon (*Anthocephalus cadamba*) di polibag dan politub. Balai Penelitian Hutan Penghasil Serat Knok. Riau.
- Lingga P dan Marsono. 1986. Petunjuk penggunaan pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Safutra RI. 2012. Kajian hasil-hasil penelitian tentang respon pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan berbagai semai dan bibit tanaman kehutanan [Skripsi]. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soekotjo W. 1976. Silvika. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Soewardita H. 2008. Studi kesuburan tanah dan analisis kesesuaian lahan untuk komoditas tanaman perkebunan di Kabupaten Bengkalis. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia 10(2):128-133.
- Suryanto, Sasmito T dan Savitri HE. 2012. Budidaya *Shorea balangeran* di lahan gambut. Balai Penelitian Kehutanan Banjarbaru. Banjarbaru.

JURNAL PENGELOLAAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN

JOURNAL OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY MANAGEMENT

ISSN 2598-0017 | E-ISSN 2598-0025

Vol. 2 No. 2, Agustus 2018

Evaluasi sistem sanitasi di rumah susun Kota Palangka Raya (H. P. Jaya , S. Swastila, Y. Ludang)	101-111
Persepsi komunitas nelayan Kenjeran terhadap kegiatan konservasi lingkungan pesisir berdasarkan perspektif ekoteologi Islam (E. I. Rhofita , N. Naily)	112-124
Konservasi <i>Coelogyne pandurata</i> Lindh. di Kalimantan Tengah: karakter morfologi, propagasi in vitro, dan pelestarian berbasis komunitas lokal (T. S. Wahyudiningsih, Y. Jagau, N. Ravenska)	125-139
Perlindungan dan pengelolaan ekosistem: analisis politik ekologi pemanfaatan lahan gambut sebagai hutan tanaman industri (Suwondo, Darmadi, M. Yunus)	140-154
Peningkatan pertumbuhan <i>Shorea balangeran</i> Korth. di hutan Kampus Universitas Palangka Raya (E. R. Sinaga, J. M. Rotinsulu, P. E. Putir)	155-164

Tersedia secara *online* di www.bkpsl.org/ojswp/index.php/jplb

Sekretariat Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (JPLB)

Gedung Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) Lantai 4

Kampus IPB Dramaga Bogor 16680

Telp. 0251 – 8621262; Fax. 0251 – 8622134

e-mail : jurnalbkpsl@gmail.com / jplb@bkpsl.org



9 772598 002001



9 772598 001004