

KONSERVASI SUMBER DAYA AIR BERBASIS KEARIFAN LOKAL KALI ELELI KAMPUNG HELAKSILI DISTRIK ABENAHO KABUPATEN YALIMO

Elisabeth Veronika Wambrauw^{1*}, Marice Sambom¹, Lisa Agnesari²

¹Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Fak Teknik, Universitas Cenderawasih

³ Ikatan Ahli Perencana Indonesia Wilayah Papua

*elsa_wbr@yahoo.co.id

Pemasukan: 5 November 2023 Perbaikan: 24 November 2023 Diterima: 28 November 2023

Intisari

Pengelolaan Sumber Daya Air meliputi konservasi, pendayagunaan dan pengendalian daya rusak harus dilakukan berkelanjutan guna mengurangi risiko kekurangan ketersediaan air tawar dan dampak negatif dari perubahan iklim yang tidak menentu. Salah satu bentuk pengelolaan yang dapat dilakukan adalah berbasis kearifan lokal yang ada di masyarakat adat (*Indigenous People*) yang telah diterapkan antar generasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi salah satu konsep pengelolaan sumber daya air yang ada di Papua yaitu suku Sambom yang berada pada Kampung Helaksili di kaki Gunung Hawi, Distrik Abenaho Kabupaten Yalimo Provinsi Papua Pegunungan. Metode pendekatan dalam penelitian ini adalah Kualitatif dan Metode *Systematic Literature Review*, yang mana selain didasarkan oleh *epistemology* dan *ontology* Suku Sambom, juga *collecting* data sebanyak dua kali yakni tahun 2020 dan 2021, serta *literature review* 2022 sampai 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suku Sambom memiliki lima zona pemanfaatan sumber daya air yang berasal dari Kali Elelim yang dikategorikan oleh penulis sebagai zona A (zona konservasi dan bersifat sakral), zona B (pengambilan air minum), zona C (tempat mencuci), zona D (tempat mandi laki-laki), dan zona E (tempat mandi perempuan). Pembagian zonasi ini memuat semua unsur pengelolaan sumber daya air yang termuat dalam UU No. 17 tahun 2019 dan bersifat berkelanjutan. Pembatasan zonasi menggunakan batasan alami seperti vegetasi, *landscape*, dan sempadan sungai selebar satu km yang dipertahankan ekosistemnya dan berfungsi sebagai *buffer zone* antara sungai dan permukiman penduduk. Dengan demikian pengintegrasian kearifan lokal ini dalam kebijakan pemerintah penting dalam menjamin ketersediaan air, perlindungan terhadap nilai budaya dan ketahanan terhadap perubahan iklim.

Kata Kunci: Suku Sambom, Kali Eleli, Zonasi, Konservasi, Keberlanjutan

Latar Belakang

Undang-Undang (UU) Nomor 17 Tahun 2019 mendefinisikan Pengelolaan Sumber Daya Air sebagai “upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan Konservasi Sumber Daya Air (SDA), Pendayagunaan Sumber Daya Air, dan Pengendalian Daya Rusak Air”.

Pengelolaan Sumber Daya Air menjadi satu isu penting yang perlu dipertimbangkan dalam menghadapi perubahan iklim yang cukup besar sehingga sumber daya yang ada saat ini dapat dioptimalkan untuk mendukung ketahanan air, pangan, dan energi. Selain untuk melindungi ketersediaan, pengelolaan air yang berkelanjutan melindungi pengetahuan dan praktik pengelolaan air yang telah turun temurun diterapkan pada Masyarakat Adat, misalnya masyarakat Bali mengembangkan sistem irigasi yang dikenal dengan *Subak* (Spiertz, 1991; Sarwandi, 2005; Roth, 2014), kemudian masyarakat Niigata City di Jepang konsep *Katabushin* yang mana hasil kolam pengendapan dimanfaatkan sebagai penyubur pada tanaman padi (Russi, 2013).

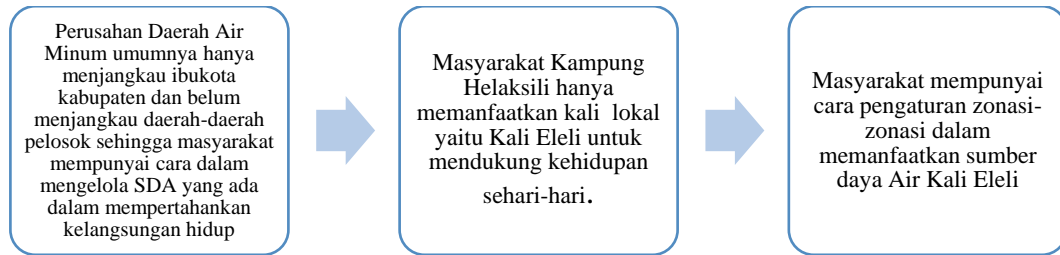
Wilayah Papua memiliki sumber daya alam yang sangat besar termasuk sumber daya air. Berdasarkan Keputusan Presiden (Keppres) Nomor 12 Tahun 2012, terdapat lima Wilayah Sungai (WS) besar yakni WS Kamundan-Sebyar, WS Omba, WS Eilanden-Bikuma-Digoel, Mamberamo-Tami-Apavaur, dan WS Wapoga-Mimika yang melingkupi dalam tujuh wilayah Adat di Tanah Papua yaitu Bomberai, Domberai, Saireri, Mamta/Tabi, Mee Pago, La Pago, and Ha Anim. Bagian Wilayah Sungai Eilanden-Bikuma-Digoel, Mamberamo-Tami-Apavaur, dan WS Wapoga-Mimika terdistribusi dalam 153 Daerah Aliran Sungai, artinya bahwa hampir semua masyarakat adat yang ada di Papua hidup di sekitar badan air baik sungai, danau, dan pesisir serta pulau-pulau kecil. Papua terdiri lebih dari 269 *ethnik group* (Mansoben 2006 dalam Wambrau, 2015) yang masing masing mempunyai konsep dalam konservasi SDA. Salah satunya konsep SDA suku Sambom yang mendiami Kampung Helaksili, Distrik Abenaho, Kabupaten Yalimo, yang termasuk dalam wilayah Adat La Pago (Provinsi Papua Pegunungan), yang sampai dengan penelitian ini dilakukan belum terjangkau pelayanan air bersih oleh pemerintah, sementara telah ada praktik baik di masyarakat yang berlangsung turun-temurun dan penulis pertama merupakan bagian dari suku Sambom yang memiliki hak ulayat di kawasan tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulisan ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsep konservasi pemanfaatan Sumber Daya Air yang ada pada masyarakat suku Sambom dalam mengelola Sumber Daya Air guna ketahanan terhadap perubahan iklim dan ketahanan air.

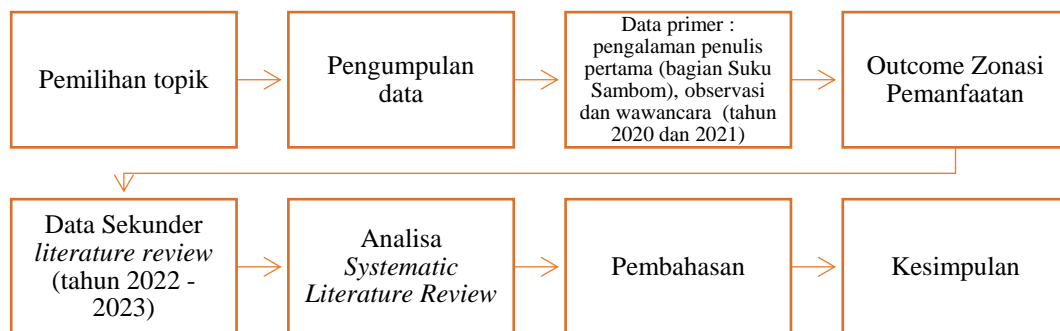
Metodologi Studi

Metode pendekatan dalam penelitian ini adalah kualitatif dan metode *Systematic Literature Review*. Pendekatan kualitatif merupakan pendekatan yang menggunakan data non numerik baik pendapat, gambar, pengamatan, pengalaman, dan cara pandang untuk mengeksplorasi dan menggambarkan hasil temuan yang akan dikaji dengan tetap memperhatikan sifat *iterative* dari proses dan pengetahuan serta sudut pandang dari responden dan peneliti (Brodsky et al, 2016), sedangkan metode *Systematic Literature Review* merupakan pendekatan sistematis dan transparan yang menyatukan dan menilai temuan penelitian sebelumnya yang relevan terhadap topik yang dikaji (Jesson et al, 2011). Hal ini juga bertujuan untuk mengurangi bias yang disebabkan oleh penelitian-penelitian terpisah dan *non-systematic review* (idem, 2011).

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif dengan studi kasus pada Kampung Helaksili, Distrik Abenaho Kabupaten Yalimo dengan kerangka berpikir sebagai berikut pada Gambar 1 dan tahapan penelitian pada Gambar 2.



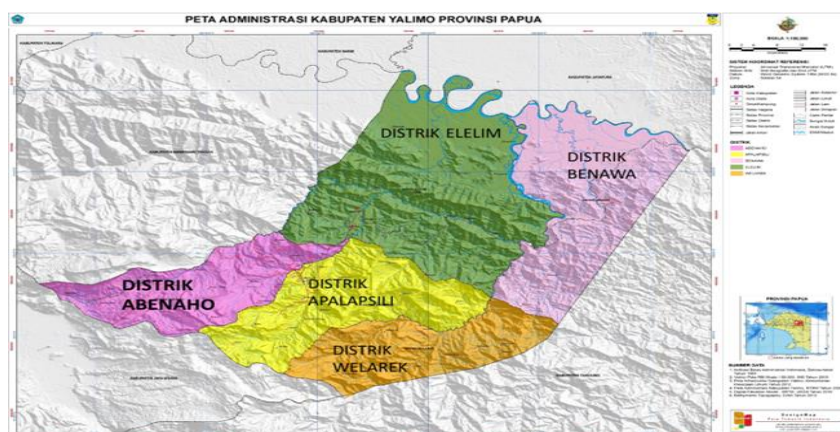
Gambar 1. Kerangka Berpikir



Gambar 2 Tahapan Penelitian

Melalui pendekatan kualitatif diharapkan dapat menggali secara *epistemology* dan *ontology* terhadap kearifan lokal yang ada di masyarakat suku Sambom dalam memanfaatkan SDA yang ada disekitarnya. Meskipun penulis pertama ini merupakan bagian dari suku Sambom (pemilik hak ulayat) dan berasal dari kampung ini, penulis melakukan dua kali turun lapangan untuk mengumpulkan data baik melalui survei lapangan dan wawancara mendalam terhadap orang kunci dalam penelitian ini. Pengumpulan data dilakukan dua kali oleh penulis pertama, yaitu pada Januari sampai Maret tahun 2020, dan dilanjutkan pada Juni sampai Agustus 2021. Penelitian tersebut telah diselesaikan (Sambom, 2022) dibawah pembimbingan penulis kedua dan ketiga. Kemudian dilakukan penulisan lebih lanjut oleh penulis kedua (Wambrau, 2023) dan ketiga menggunakan metode *systematic literature review* untuk menganalisa lebih dalam terhadap penelitian sebelumnya.

Adapun Gambar 3 menunjukkan lokasi studi dan Gambar 4 merupakan wawancara yang dilakukan di masyarakat.



Gambar 3. Peta Kabupaten Yalimo (Wordpress, 2022 dalam Sambom, 2022)



Gambar 4. Wawancara Masyarakat di Kampung Helaksili (2021)

Hasil Studi dan Pembahasan

Meskipun potensi air sangat besar, isu keberadaan air bersih masih menjadi masalah yang cukup besar di Tanah Papua. Umumnya keberadaan jaringan air bersih PDAM hanya terdapat pada daerah perkotaan dan ibu kota kabupaten, sedangkan untuk daerah pinggiran atau daerah terpencil masih mengandalkan air hujan dan sumur-sumur dangkal atau sumber-sumber air permukaan lainnya yang langsung diambil di tempat tanpa menggunakan sistem perpipaan.

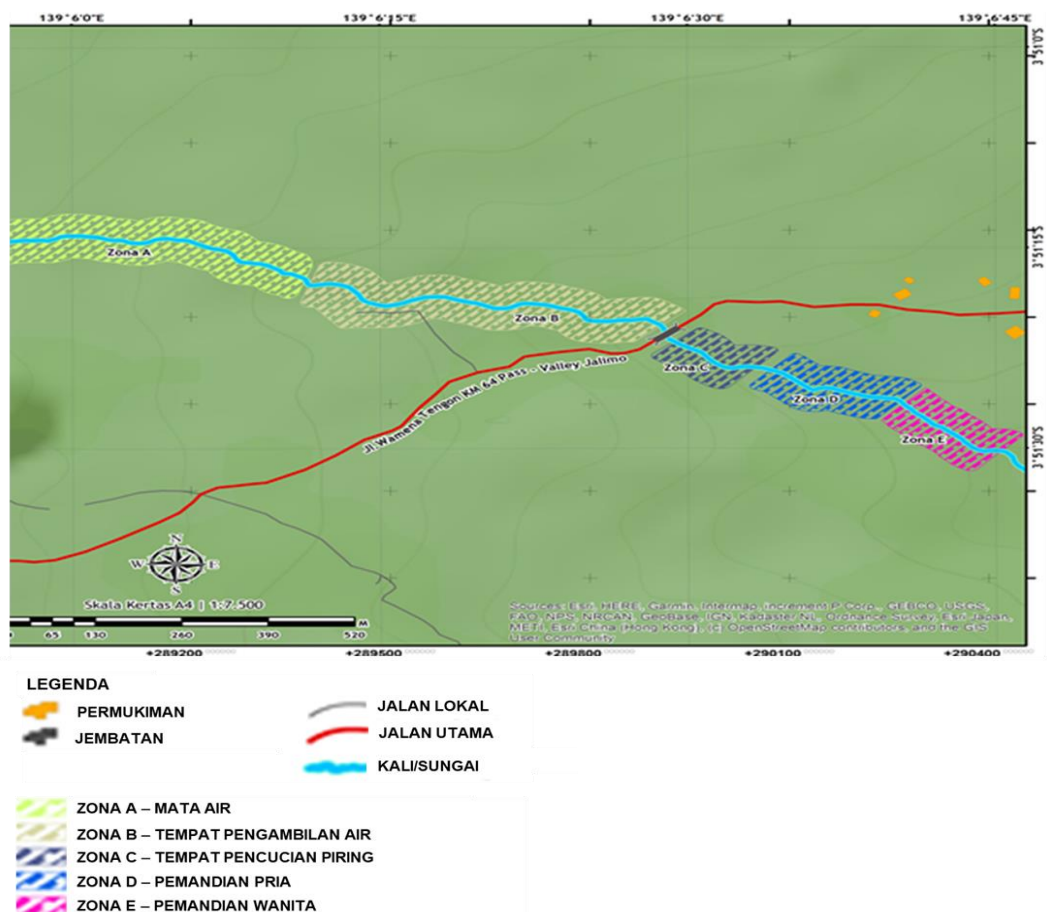
Dua contoh kasus bahwa pelayanan air bersih belum optimal yaitu pelayanan air bersih di Kota Merauke di mana yang menggunakan PDAM hanya 30 % (Kepala PT Wedu Pengelola PDAM Merauke, Wawancara Penulis, 2020) dan pelayanan Kota Jayapura kurang lebih 60% dalam FGD Penyusunan Pedoman Teknik Pengelolaan SDA Provinsi Papua (Bappeda Provinsi Papua, 2022).

Terlepas dari kurang optimal pelayanan publik terhadap infrastruktur air bersih di Papua, masyarakat lokal mempunyai kekayaan pengetahuan dan praktik yang mempunyai nilai konservasi tinggi yang sejalan dengan UU No. 17 tahun 2019, termasuk dalam hal pendayagunaan dan pengendalian daya rusak, seperti yang telah dilakukan oleh suku Sambom.

Suku Sambom dan suku Kepno merupakan masyarakat asli yang mendiami kawasan di sekitar Gunung Hawi, gunung tertinggi di Distrik Abenaho. Dari Gunung Hawi mengalir Kali Eleli dan pada bagian tengah terdapat dua anak sungai, yaitu Kali Eleli dan Kali Hologi. Kali Eleli sendiri diklaim sebagai milik suku Sambom, sedangkan Kali Hologi adalah milik suku Kepno. Namun, yang banyak digunakan oleh masyarakat adalah Kali Eleli.

Bentuk kearifan lokal masyarakat dalam melindungi Kali Eleli sebagai sumber air bersih adalah dengan membagi wilayah ruang air menjadi lima zona. Dalam pembagian zonasi ini, tidak ada penamaan lokal yang diberikan oleh masyarakat maupun tokoh adat. Masing-masing zona dikenali dari batas alam seperti pohon dan rerumputan dan batas infrastruktur berupa jembatan.

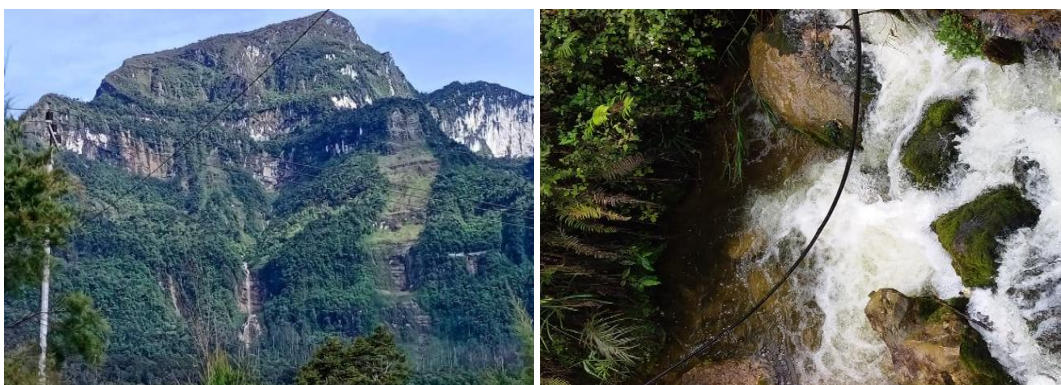
Adapun skema pembagian zonasi dapat dilihat pada Gambar 5 berikut, dimana zonasi Kali Eleli oleh penulis dikodekan dengan huruf A, B, C, D, dan E. Zonasi A merupakan zonasi yang berada di atas atau hulu sungai, yang selanjutnya diteruskan hingga ke bagian permukiman penduduk di Kampung Helaksili. Berikut penjelasan dari setiap zona.



Gambar 5. Pembagian Zonasi Kali Eleli (Hasil Analisis, 2022)

1) Zonasi A

Pada zonasi ini, Kali Eleli mengalir dari Gunung Hawi dan terdapat mata air yang disebut *Ik Eleli Angenma* (dalam bahasa setempat berarti mata air Kali Eleli). Kawasan ini menjadi kawasan lindung dan hutan adat yang dikenali dengan banyaknya pohon kasuari dan pohon kayu besi. Dalam wilayah setempat, masyarakat menyebutnya *e wile* (pohon kasuari) dan *e vialem* (pohon kayu besi). Masyarakat adat sangat melindungi area ini. Bahkan tua-tua adat dari marga Sambom sangat melarang masyarakat dengan aktivitas apapun untuk masuk ke kawasan tersebut. Jika ada yang melanggar maka akan dikenakan sanksi berupa babi atau uang. Kepala kampung yang akan memberikan besaran sanksi tersebut bagi yang melanggar. Sanksi tersebut diberikan oleh Kepala Kampung, dapat berupa babi atau uang tergantung pada kesalahan pelanggar.



Gambar 6. Gunung Hawi (kiri) & Mata Air Kali Eleli (kanan)
(Survei Lapangan , 2021)

2) Zonasi B

Zonasi B terletak di bawah zonasi A dan di atas zonasi C. Masyarakat mengenali batas zonasi A dengan zonasi B dilihat dari keberadaan pohon-pohon besar. Jika ada pohon-pohon besar maka zonasi tersebut masuk dalam zonasi A. Zonasi B dan C dibatasi oleh jembatan di mana jembatan ke atas termasuk dalam Zonasi B.

Masyarakat memanfaatkan air di bagian ini untuk kebutuhan masak dan minum. Bahkan, air kali ini sering langsung diminum tanpa dimasak karena masyarakat menganggap air kali ini bersih (lihat Gambar 7). Namun, jika dibawa ke rumah masyarakat akan membawa 2 (dua) jerigen yang berukuran 5 (lima) liter.

Zonasi ini masih menjadi hutan adat suku Sambom. Aktivitas yang dilarang adalah membuang sampah dan mencuci tangan atau kaki di sekitar mata air. Masyarakat menanam bambu kecil yang dalam bahasa lokal disebut *Findi Jagat* untuk melindungi air terkena sinar matahari secara langsung.



Gambar 7. Tempat Minum Air Langsung di Mata Air Kali Eleli (Survei Lapangan, 2020)

3) Zonasi C

Zonasi ini berada di batas jembatan ke bawah. Untuk menuju ke lokasi ini, masyarakat berjalan kaki sekitar 25 menit dari zonasi B.

Aktivitas di kawasan ini dapat dilakukan oleh pria maupun wanita untuk mencuci kelengkapan rumah tangga dan pakaian yang kotor, serta membasuh wajah. Kondisi zonasi C dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tempat Mencuci Piring (Survei Lapangan, 2020)

4) Zonasi D

Waktu tempuh dari zonasi C ke zonasi D adalah 40 menit. Zonasi D dimanfaatkan untuk tempat mandi khusus laki-laki (lihat Gambar 9). Antara tempat permandian laki-laki dan tempat pencuci piring (zonasi C) dibatasi oleh rumput-rumput berdaun panjang dan bebatuan. Rerumputan yang berdaun panjang tersebut oleh bahasa lokal setempat disebut *Holim Engga* atau daun yang bertumbuh mirip daun jagung.



Gambar 9. Tempat Mandi Khusus Laki-laki (Survei Lapangan, 2020)

5) Zonasi E

Zonasi E ini dikhususkan untuk wanita (lihat Gambar 10). Waktu tempuh ke lokasi ini sekitar 60 menit dari zonasi D.

Daerah ini cukup tertutup yang ditumbuhi rerumputan dan pepohonan. Pembatas pemandian pria dan wanita adalah sebuah pohon besar dengan nama lokal *Wile* dan *Evi Alem*. Jika didapati seorang laki-laki melakukan hal terlarang seperti mengintip maka akan diproses di Balai Desa dan dikenakan sanksi membayar babi atau uang yang besarnya tergantung pada permintaan pihak korban.



Gambar 10. Zonasi E khusus Wanita (Survei Lapangan, 2020)

Berdasarkan pembagian zonasi yang berlaku di Kampung Helaksili, dapat diketahui bahwa masyarakat sangat menyadari untuk melindungi sumber daya airnya. Pemasangan pipa dari mata air hingga ke permukiman masyarakat telah ditolak masyarakat. Masyarakat berpendapat jika air dialirkan dari pipa, kualitas air yang segar dan bersih tidak dirasakan lagi oleh masyarakat. Untuk pembuangan air limbah, setiap 2 (dua) kepala keluarga memiliki 1 (satu) kamar mandi yang dibangun oleh Pemerintah Distrik. Masyarakat telah menggali tanah dan memasang pipa untuk mengalirkan air dari kamar mandi ke Kali Diwem yang mengalir pada daerah sisi lain dari kampung tersebut. Masyarakat mengkhususkan Kali Eleli sebagai sumber air bersih dan sumber air minum.

Apabila ditinjau terhadap peraturan peundangan yang ada ternyata masyarakat telah mengimplementasi dalam kehidupan mereka, seperti zona A merupakan daerah yang dianggap sakral, dimana hutan di kawasan tersebut tidak terusik, artinya masyarakat mempunyai konsep konservasi, dengan mempertahankan kondisi hutan selain menjamin ketersediaan sumber daya air, juga berfungsi bagi penyerapan *carbon* dan menurunkan risiko terhadap perubahan iklim. Pohon *E Wile* yang artinya pohon kasuari dan kayu besi mendominasi zona A sehingga kawasan tersebut mampu menyerap air secara optimal, bahkan kawasan tersebut banyak bermunculan mata air yang menjamin ketersediaan air pada Kali Eleli. Pada kawasan ini dilarang aktivitas seperti berkebun ataupun merusak ekosistem.

Kemudian apabila dikaitkan pendayagunaan Sumber Daya Air, masyarakat Kampung Helaksili telah mempunyai aturan dalam pemanfaatan dan membagi dalam zona-zona yang mana dibatasi oleh batasan alami seperti vegetasi artinya bahwa laju perubahan tata guna lahan dapat dikendalikan. Selain itu, zonasi ini pun berdampak pada pengendalian daya rusak, karena masyarakat tidak diizinkan untuk bermukim langsung pada bantaran sungai, kurang lebih *buffer zone* satu km antara badan air terhadap permukiman penduduk.

Jika ditinjau terhadap pengelolaan sumber daya air berbasis DAS (Daerah Aliran Sungai), dimana kawasan tersebut mencakup daratan dan badan air pada daerah hulu, tengah, dan hilir bahwa konsep zonasi yang dilakukan oleh masyarakat suku Sambom ini berkelanjutan karena masih mempertahankan kawasan hutan dan ekosistem alami. Hal ini sesuai dengan Undang-Undang No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan dan Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang yang saat ini telah diubah menjadi Perpu No. 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja, bahwa kawasan hutan sedikitnya 30% dari kawasan DAS (Emilia, 2013). Selain itu, konsep zonasi melingkupi konsep penataan ruang mulai dari perencanaan ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang.

Konsep-konsep konservasi seperti ini harus dipertahankan dalam pengelolaan sumber daya air karena telah terbukti bertahun-tahun dan berkelanjutan, bahkan mampu beradaptasi dengan perubahan iklim. Masyarakat tradisional tidak terpisahkan dengan alamnya (Morgan, 2006; Nikolakis, dkk, 2013) sehingga air bukan saja bernilai ekonomis dan mempunyai fungsi sebagai jasa ekosistem namun mempunyai nilai spiritual.

Beberapa negara menyadari pentingnya mengintegrasikan nilai-nilai kearifan lokal dalam peraturan-peraturan yang berkaitan dengan pengelolaan Sumber Daya Alam. Hal ini pun terlihat bahwa United Nation (Perserikatan Bangsa-Bangsa) dalam *United Nation Declaration on the Right of Indigenous People* menyatakan bahwa masyarakat adat mempunyai hak untuk berpartisipasi dalam *impact assessment* terhadap daerah kepemilikannya (*International Association for Impact Assessment* 2012 dalam Wambrauw, 2015), sehingga masyarakat berkontribusi terhadap hasil dari pengambilan keputusan bagi pembangunan yang dilakukan pada kawasan tempat tinggal mereka. Contohnya adalah di *Australia the broad Land Water Australia* (LWA) mengintegrasikan pengetahuan lokal dalam program-program (Jackson dkk, 2005; Jackson dan Patrick, 2006) dan *Australia Nasional Water*

Commission telah mengidentifikasi hak masyarakat asli terhadap air (Jackson dkk, 2012). Keterlibatan kearifan lokal masyarakat asli Pulau Tiwi pada bagian utara Australia dalam *Water Planning tools* (Hoverman dan Ayre, 2012 dalam Wambrauw, 2015). Sama halnya dengan masyarakat Māori di New Zealand yang mempunyai konsep-konsep keberlanjutan seperti *Kaitiakitanga* yang diakomodir dalam *Resource Management Act 1991* di peraturan resmi pada negara tersebut (*idem*, 2015).

Seharusnya konsep-konsep seperti ini yang telah ada pada masyarakat baik di Papua maupun di Indonesia perlu diintegrasikan dalam kebijakan-kebijakan yang ada karena kearifan lokal sudah terbukti dan berkelanjutan, misalnya pengurangan risiko tsunami dengan tetap memelihara keberadaan hutan mangrove, sebagai hutan perempuan *Tonotwiyat* yang ada pada masyarakat Engross Kota Jayapura (Taran, 2018), kemudian konsep *Wambad* (konsep pengembangan pertanian) ada suku Malind Anim di wilayah Selatan Papua yang mampu beradaptasi terhadap perubahan iklim, menjamin ketersediaan air pada musim kemarau, mengendalikan banjir pada musim hujan, serta ketahanan pangan buat masyarakat (YASANTO, 2012 dalam Wambrauw, 2015; Wambrauw, 2023).

Kekayaan *local wisdom* yang ada di masyarakat apabila tidak diintegrasikan bahkan tidak dimuat dalam peraturan yang tertulis akan hilang bersamaan dengan perubahan zaman padahal pengetahuan tersebut memberikan banyak nilai positif dalam mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Masyarakat suku Sambom yang berada pada Kampung Helaksili, Distrik Abenaho mempunyai konsep pengelolaan Sumber Daya Air tentang zonasi pemanfaatan badan air Kali Eleli menjadi lima zonasi yaitu zona A (kawasan skaral), zona B (tempat pengambilan air minum dan memasak), zona C (tempat kegiatan domestik), zona D (tempat mandi laki-laki), dan zona E (tempat mandi perempuan). Konsep ini sejalan dengan muatan yang tertera dalam UU No. 17 tahun 2019 yakni nilai konservasi, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak.

Setiap suku mempunyai pengetahuan lokal, cara pandang terhadap alam yang melindungi ekosistem mereka dan melindungi komunitas untuk hidup sehat pada lingkungan yang masih lestari. Pada akhirnya pengintegrasian kearifan lokal menjadi isu penting dalam mendukung pembangunan berkelanjutan dan sebagai bagian dari partisipasi masyarakat dalam pengambilan keputusan yang inklusif.

Saran

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap penelitian yang bersifat kuantitatif dimana melihat debit air dan kualitas air dan disertai dengan detail pemetaan yang lebih komprehensif.

Kemudian perlu dilakukan penggalan kearifan lokal pada isu pengelolaan sumber Daya air di Indonesia, khusus di Papua.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih tua-tua adat, kepala kampung, dan masyarakat Kampung Helaksili dalam membagikan kearifan lokal dalam pengelolaan Sumber Daya Air. Kemudian ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Balai Wilayah Sungai Papua dalam penyediaan data terkait wilayah sungai yang ada di Papua.

Daftar Referensi

- Bappeda Provinsi Papua, 2021. Pedoman Kebijakan Teknis Perencanaan Pengelolaan Sumber Daya Air di Provinsi Papua. *Laporan Pemerintah Daerah*.
- Brodsky, A.E, Buckingham, S.L, Scheibler, Mannarini, T., 2016. *Introduction To Qualitative Approaches*. Jason, L.A & Glenwick (Editors) *Handbook of Methodological Approaches to Community-Based Research: Qualitative, Quantitative, And Mixed Methods*. Oxford University Press, ISBN 019024366x, 9780190243661, Oxford Publication.409 hal.
<https://doi.org/10.1093/med:psych/9780190243654.003.0002>
- Emilia, F, 2013. Pengelolaan Sumber Daya Alam Berbasis Masyarakat Dalam Upaya Konservasi Daerah Aliran Sungai (Studi Kasus Desa Keseneng, Kecamatan Sumowono, Kabupaten Semarang). *Tugas akhir Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang*,129 hal.
- Jackson, S., Storrs, M. and Morrison, J., 2005. Recognition of Aboriginal rights, interests and values in river research and management: perspectives from northern Australia. *Ecological Management & Restoration*, 6(2), pp.105-110.
<https://doi.org/10.1111/j.1442-8903.2005.00226.x>
- Jackson, S. and O'Leary, P., 2006. Indigenous interests in tropical rivers: research and management issues. Darwin, *Report to Land & Water Australia, North Australian Indigenous Land & Sea Management Alliance*.
- Jackson, S., Tan, P.L., Mooney, C., Hoverman, S. and White, I., 2012. Principles And Guidelines for Good Practice in Indigenous Engagement in Water Planning. *Journal of Hydrology*, 474, pp.57-65.
<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2011.12.015>
- Jesson, J., Matheson, L., Lacey, F.M., 2011. *Doing Your Literature Review Traditional and Systematic Techniques*. Sage Publication 192 hal.
- Morgan, T.K.K.B., 2006. An Indigenous Perspective on Water Recycling. Desalination, Presented at the International Conference on Integrated Concepts on Water Recycling, Wollongong, NSW, Australia, 14–17 February 2005., *Desalination*, 187(Issue 1-3), pp.127-136.
<https://doi.org/10.1016/j.desal.2005.04.073>
- Nikolakis, W.D., Grafton, R.Q. and To, H., 2013. Indigenous Values and Water Markets: Survey Insights from Northern Australia. *Journal of Hydrology*, 500, pp.12-20. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.07.016>

- Russi, D., ten Brink, P., Farmer, A., Badura, T., Coates, D., Förster, J., Kumar, R. and Davidson, N., 2013. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands*. IEEP, London and Brussels, 78, p.118p.
- Sambom, M, 2022. Identifikasi Zonasi Pemanfaatan Kali Eleli Kampung Helaksili Distrik Abenaho Kabupaten Yalimo, *Tugas Akhir* pada program Sarjana Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih Jayapura Papua Indonesia
- Sarwan, S., Subijanto, T.W. and Rodgers, C., 2005. Development of water rights in Indonesia. *Lessons for Institutional Design*, 237.
<https://doi.org/10.2499/0896297497.Ch10>
- Spieritz, H.L.J., 1991. The transformation of traditional law: a tale of people's participation in irrigation management on Bali. *Landscape and Urban Planning*, 20(1-3), pp.189-196.
[https://doi.org/10.1016/0169-2046\(91\)90110-8](https://doi.org/10.1016/0169-2046(91)90110-8)
- Taran, S.W, 2018. Perspektif Gender dalam Pengelolaan Hutan di Kampung Engross Kota Jayapura. *Tugas Akhir* pada program Sarjana Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih Jayapura Papua Indonesia
- Roth, D., 2014. Environmental sustainability and legal plurality in irrigation: the Balinese subak. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 11, pp.1-9. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.09.011>
- Wambrauw, E.V, 2015. Water Resource Management in The Lowlands of Southern Papua Using A Decision Support System And Integrating Traditional Ecological Knowledge, *Doctoral dissertation*, Research Space@ Auckland, the University of Auckland. New Zealand.
- Wambrauw, E.V., 2023. Water Governance from the Perspective of Indigenous Peoples in Papua, the Newsletter 94 Spring 2023, *Focus in International Institute for Asia Study (IIAS)* Leiden University. <https://www.iias.asia/the-newsletter/article/water-governance-perspective-indigenous-peoples-papua>