

# Refleksi Dua Dekade Pembangunan Konservasi Sumber Daya Air Menuju Visi 2025-2045

Andi Setyo Pambudi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Jakarta, Indonesia. Email: andi.pambudi@bappenas.go.id

Artikel Diterima: (22 Juni 2024)

Artikel Direvisi: (15 Oktober 2024)

Artikel Disetujui: (17 Desember 2024)

## ABSTRACT

*Water security in Indonesia faces the challenge of an imbalance between water demand and availability. The conservation aspect is the key to sustainable development. The description of the portrait of water resources, in terms of regulations and policies, needs to be reviewed further to provide recommendations for more careful planning towards a Golden Indonesia 2045. This research aims to provide an analysis of the condition of water resources in Indonesia, as well as reflections on regulations and policies as consideration of drafting long-term development policies for 2025-2045. The method used in this research is a qualitative method and a descriptive approach through literature studies and Focus Group Discussions with related agencies. Based on the analysis, performance targets and indicators for implementing water resources conservation need to be designed more maturely and comprehensively, considering the needs of cross-sectors, cross-regions, and cross-scientific disciplines. The grand vision of water resources conservation 2025-2045 has the spirit of sustainability, protecting vital water ecosystems, and ensuring the availability of sufficient water for human and ecosystem needs. This research recommends strengthening the sustainability of water-related ecosystems, water efficiency, controlling water pollution, and enhancing planning integration, including monitoring and evaluation.*

*Keywords: Water Resources Conservation, Public Policy, Regulation, Planning*

## ABSTRAK

Ketahanan air di Indonesia menghadapi tantangan ketidakseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan air. Aspek konservasi menjadi kunci menuju pembangunan berkelanjutan. Penjabaran potret sumber daya air, baik dari sisi regulasi maupun kebijakan menjadi hal yang perlu diulas lebih lanjut untuk memberikan rekomendasi perencanaan yang lebih cermat menuju Indonesia Emas 2045. Penelitian ini bertujuan memberikan analisis kondisi sumber daya air di Indonesia, serta refleksi terhadap regulasi dan kebijakan sebagai pertimbangan penyusunan rancangan kebijakan pembangunan jangka panjang 2025-2045. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif dan pendekatan deskriptif melalui studi literatur dan *Focus Group Discussion* bersama instansi-instansi terkait. Berdasarkan analisis, indikator dan target kinerja untuk pelaksana konservasi sumber daya air perlu dirancang lebih matang dan komprehensif memperhatikan kebutuhan lintas sektor, lintas wilayah, serta lintas disiplin keilmuan. Visi besar konservasi sumber daya air 2025-2045 dilandasi semangat keberlanjutan, melindungi ekosistem air yang vital, dan memastikan ketersediaan air yang cukup bagi kebutuhan manusia dan ekosistem. Penelitian ini merekomendasikan penguatan keberlanjutan ekosistem terkait air, efisiensi air, pengendalian pencemaran air, penguatan integrasi perencanaan, termasuk monitoring dan evaluasinya.

*Kata Kunci: Konservasi Sumber Daya Air, Kebijakan Publik, Regulasi, Perencanaan*

---

Penulis Koresponden:

Nama : Andi Setyo Pambudi

Email : andi.pambudi@bappenas.go.id

## Pendahuluan

Indonesia tergolong negara dengan tingkat pertumbuhan penduduk tinggi yang berdampak pada meningkatnya kegiatan industri, jasa dan perkotaan yang memerlukan dukungan dari berbagai sektor, termasuk suplai air baku (Bappenas, 2015; Fulazzaky, 2014; Maheshwari *et al.*, 2016). Permasalahan sumber daya air muncul karena banyak faktor yang mempengaruhi (Bappenas, 2015; Pambudi *et al.*, 2020). Jumlah penduduk yang besar mempengaruhi kebutuhan akan sandang, pangan dan papan (Bellfield *et al.*, 2016). Hal ini berkaitan juga dengan kebutuhan air baku yang meningkat sebesar 2-3 kali jika dibandingkan dengan kebutuhan (Pambudi, 2021; Pambudi & Kusumanto, 2023). Isu ketahanan air (*water security*) harus menjadi bagian dari agenda pembangunan nasional yang perlu direncanakan hingga tahun 2045.

**Tabel 1.** Data dan Proyeksi Ketersediaan Air Permukaan Indonesia 2000 – 2045 (m<sup>3</sup>/kapita/tahun)

Tahun	Sumatera	Jawa	Bali	Kalimantan	Sulawesi	Maluku	Papua
2000	12371,06	836,55	2411,12	61838,35	13659,40	40182,60	236139,95
2005	11482,08	777,08	2275,88	57546,75	12737,21	37711,81	220547,03
2010	10653,77	724,74	2149,88	53542,24	11865,03	35398,52	206023,46
2015	9886,60	676,40	2031,40	49811,95	11053,59	33230,48	192484,93
2020	9195,15	630,26	1920,31	46412,35	10316,67	31194,01	179889,10
2021	9061,89	621,26	1898,83	45757,75	10175,85	30800,75	177474,05
2022	8931,01	612,37	1877,53	45111,95	10036,92	30411,88	175090,31
2023	8802,40	603,62	1856,47	44477,80	9897,39	30027,14	172743,30
2024	8675,48	595,08	1835,57	43854,74	9760,36	29646,92	170430,09
2030	7950,12	546,52	1713,35	40305,76	8956,95	27451,80	157197,03
2035	7393,86	509,97	1616,98	37595,86	8364,89	25715,61	146992,25
2040	6875,53	476,62	1526,69	35079,64	7808,14	24079,94	137474,19
2045	6392,18	445,82	1443,74	32741,38	7293,24	22550,18	128568,84

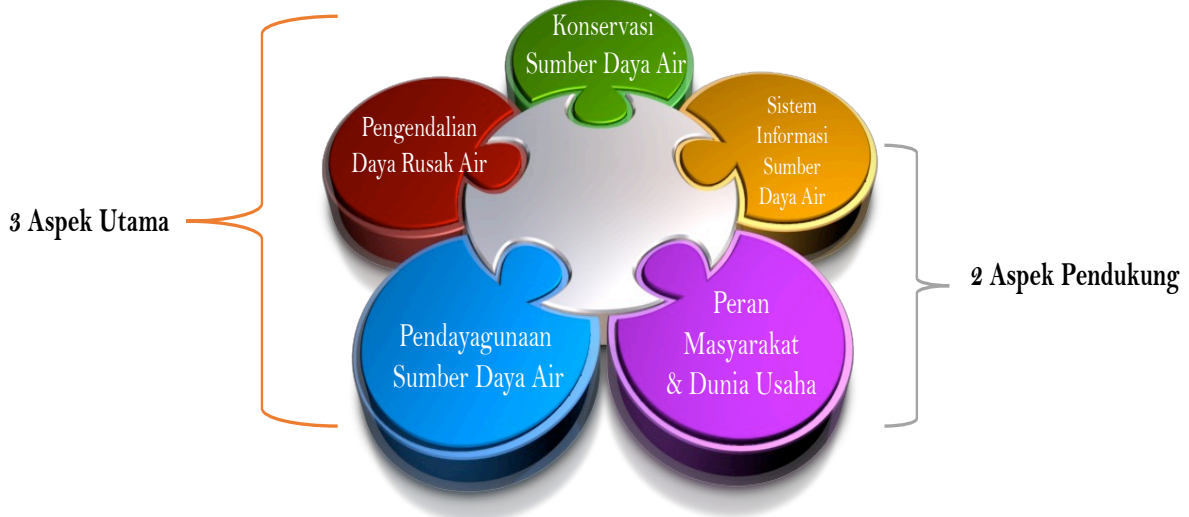
Sumber: Bappenas (2020)

Selain aspek kuantitas, pembangunan sumber daya air juga perlu mempertimbangkan kualitas air. Secara spasial, ketersediaan air pada level regional (pulau) mulai menunjukkan tingkat kelangkaan pada wilayah tertentu. Perhatian khusus perlu diberikan untuk cadangan air di Pulau Jawa yang sudah memasuki status langka, dan di wilayah Bali-Nusa Tenggara yang sudah berstatus tertekan (Bappenas, 2020; Pambudi, 2019). Berdasarkan kondisi *baseline*, kualitas air secara nasional cenderung memburuk dengan nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang selalu meningkat setiap tahun (Bappenas, 2020; Razali *et al.*, 2018). Nilai BOD di tingkat nasional diperkirakan akan melebihi batas standar BOD pada tahun 2030 sesuai dengan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air untuk Kelas III. Sementara itu, nilai COD di tingkat nasional belum melebihi batas standar COD Kelas III yang diatur dalam PP yang sama, tetapi menunjukkan peningkatan setiap tahun.

Konservasi sumber daya air diletakkan dalam posisi paling utama mengingat kebijakan ini paling vital dalam konsep pembangunan berkelanjutan dalam mendukung sektor-sektor lain (Pambudi, 2019). Hal ini tidak terlepas dari lokus Daerah Aliran Sungai (DAS) dan

ekosistemnya yang merupakan daratan dan secara hidrologis memiliki posisi penting dalam menunjang kegiatan sosial-ekonomi (Lubis *et al.*, 2018; Maheshwari *et al.*, 2016; Pambudi, 2019). Pada konsep pengelolaan sumber daya air terpadu, konservasi juga menjadi bagian dari tata kelola Wilayah Sungai (WS) yang diatur dalam regulasi.

**Gambar 1.** Aspek Utama dan Aspek Pendukung Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu



Sumber: GoI (2019)

Dalam rangka merancang prioritas kebijakan sumber daya air untuk Indonesia Emas 2045, diperlukan analisis kondisi pembangunan periode sebelumnya. Selama periode 2004-2009, sumber daya air menjadi perhatian penting di banyak negara khususnya tentang keberlanjutan pengelolaan air, peningkatan efisiensi penggunaan air, perlindungan sumber daya air, mitigasi bencana banjir, dan akses air bersih bagi populasi yang rentan. Pada sisi lain, periode 2004-2009 membuka kesadaran tentang adanya perubahan iklim. Perubahan iklim memiliki dampak besar terhadap siklus hidrologi dan ketersediaan air. Pada periode ini banyak negara mengadopsi pendekatan baru dalam pengelolaan air seperti pengurangan kerugian air, efisiensi penggunaan air, dan perlindungan ekosistem sungai dan danau (GoI, 2005).

Dokumen RPJMN 2015-2019 telah mencanangkan program konservasi sumber daya air yang ditopang dengan keseimbangan 3 aspek yaitu infrastruktur, ekosistem dan sosial kelembagaan (GoI, 2014a). Hal ini dilanjutkan dalam Peraturan Presiden No. 18 tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024. Di mana upaya konservasi sumber daya air pada aspek infrastruktur dilakukan dalam bentuk pembangunan dan rehabilitasi tampungan-tampungan air baik embung, waduk, kolam maupun situ (GoI, 2020). Konservasi sumber daya air melalui pendekatan vegetatif, yang tercermin dalam kebijakan rehabilitasi hutan dan lahan, diukur dari fluktuasi signifikan debit sungai selama musim hujan dan kemarau, serta penurunan kualitas air (Razali *et al.*, 2018; Reddy *et al.*, 2017).

Tidak optimalnya capaian kebijakan sumber daya air perlu diulas lebih lanjut. Penelitian terkait sintesis regulasi dan kebijakan sebagai basis kebijakan dan penentuan visi Indonesia ke depan menjadi hal yang menarik dibahas. Sebagaimana diketahui, hampir semua aspek kehidupan dan kebijakan di Indonesia berlandaskan regulasi formal yang sangat banyak, bahkan ada potensi saling tumpang tindih. Selain regulasi, kebijakan sumber daya air juga menarik diulas sebagai dampak regulasi-regulasi tersebut. Hal-hal ini penting untuk

merumuskan kebijakan prioritas konservasi sumber daya air jangka panjang tahun 2025-2045. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan analisis kondisi sumber daya air di Indonesia, serta refleksi terhadap regulasi dan kebijakan dalam rangka pertimbangan penyusunan rancangan kebijakan pembangunan konservasi sumber daya air jangka panjang tahun 2025-2045.

## Metodologi

Metode penelitian menggunakan metode kualitatif dan pendekatan deskriptif. Metode kualitatif sering disebut metode penelitian naturalistik karena penelitiannya dilakukan pada kondisi yang alamiah atau natural setting (Sugiyono, 2013). Metode kualitatif didefinisikan sebagai pendekatan penelitian dalam ilmu sosial yang mengumpulkan dan menganalisis data yang berupa kata-kata dan tindakan manusia. Dalam metode ini, peneliti tidak berusaha untuk menghitung atau mengkuantifikasikan data yang diperoleh, sehingga tidak menganalisis angka-angka (Afrizal, 2016).

Analisis dilakukan berbasis studi literatur yang diperkuat dengan *Focus Group Discussion (FGD)* dengan *stakeholder* terkait dari mulai internal unit sektoral terkait di Kementerian PPN/Bappenas, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat; Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan; Kementerian Pertanian; Kementerian ESDM; serta dengan Kementerian Dalam Negeri. FGD dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi, serta untuk menggali lebih banyak data primer dan informasi lainnya secara lebih mendalam. Data dan informasi yang diperlukan dalam penulisan ini adalah data-data yang berkaitan dengan regulasi dan substansi konservasi sumber daya air, yang meliputi data primer dan data sekunder. Proses analisis dilakukan melalui *review* sumber sekunder dan hasil kajian peneliti-peneliti sebelumnya yang relevan.

## Hasil dan Pembahasan

### 1. Refleksi Regulasi

Kebijakan konservasi sumber daya air, sejak era pemerintahan pertama hingga saat ini, telah mengalokasikan anggaran yang besar untuk rehabilitasi hutan dan lahan, serta pembangunan waduk dan bendungan. Namun, hasilnya dalam mengurangi laju erosi dan sedimentasi masih belum signifikan (Sutardi, 2002). Faktor ini dipengaruhi oleh elemen-elemen eksternal dan internal. Faktor eksternal terletak pada dimensi di luar aspek-aspek manajerial, seperti pertumbuhan populasi yang mengubah pola penggunaan lahan, serta isu perubahan iklim yang mengakibatkan kondisi cuaca ekstrem yang berdampak pada siklus hidrologi (Bappenas, 2015; Fulazzaky, 2014; Maheshwari *et al.*, 2016; Reddy *et al.*, 2017). Kedua tantangan eksternal ini meningkatkan beban pengelolaan air pada daerah aliran sungai. Kesenjangan capaian kebijakan dari faktor internal adalah hal-hal yang terkait aspek manajerial terutama tata kelola kelembagaan serta pelaksanaan instrumen kebijakan (peraturan).

Hasil FGD dengan *stakeholder* dari pemerintah pusat terkait sumber daya air mengungkap beberapa kesenjangan implementasi regulasi. Kesenjangan capaian kebijakan dari aspek pelaksanaan peraturan disebabkan oleh belum dijalankannya beberapa mandat dalam peraturan terkait pengelolaan konservasi sumber daya air. Beberapa peraturan baik UU, PP, maupun Peraturan Kementerian Teknis selama ini belum dijalankan secara efektif untuk mendukung pengelolaan air dan upaya konservasi sumber daya air. Beberapa peraturan tersebut meliputi UU No 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, UU No 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan, UU No 37 Tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air, UU No 26 Tahun 2007

tentang Penataan Ruang, UU No 18 Tahun 2003 tentang Pencegahan dan Pemberantasan Kerusakan Hutan, UU No 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, UU No 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah, PP No 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, PP No 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional, Permenhut P.39/Menhut-II/2009 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu, Permenhut P.61/Menhut-II/2013 tentang Forum Koordinasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.

Kesenjangan capaian kebijakan yang disebabkan tidak dilaksanakannya UU No 41 Tahun 1999 dan UU No 26 Tahun 2007, berhubungan dengan mandat tentang batasan minimal 30% kawasan hutan/tutupan hutan untuk bentang alam (lansekap) DAS dengan sebaran yang proporsional (GoI, 1999). Pada beberapa tempat dalam lingkup DAS, mandat tersebut belum dilaksanakan secara efektif. Kesenjangan dalam pencapaian kebijakan disebabkan oleh tidak dilaksanakannya UU No. 37 Tahun 2014 yang mengatur mengenai pemegang kuasa atas tanah, pemegang hak atas tanah, dan pemegang izin. Mereka memiliki tanggung jawab untuk melakukan konservasi tanah dan air serta harus mematuhi prinsip-prinsip yang ditetapkan.

Pada kenyataannya, banyak pemegang hak atas tanah tidak mengikuti prinsip-prinsip konservasi tanah dan air dalam menggunakan atau memanfaatkan lahan. Mandat UU No 37 Tahun 2014 menyatakan, setiap orang dilarang melakukan konversi penggunaan lahan prima di kawasan lindung dan budidaya. Pada praktiknya, konversi lahan terjadi di lahan prima yang dilakukan secara *illegal* di kawasan hutan. Mandat lainnya terdapat dalam UU No. 37 Tahun 2014 yang mengatur tentang pembayaran imbal jasa lingkungan kepada penyelenggara konservasi tanah dan air. Namun, dalam praktiknya, hal ini sangat jarang dilaksanakan. Pasal 36 UU No 37 Tahun 2014 juga mengamanatkan agar pemerintah dan pemerintah daerah memberikan bantuan, ganti kerugian, insentif, dan kompensasi kepada setiap individu yang berkomitmen untuk melaksanakan konservasi tanah dan air. Namun, kenyataannya, hal ini belum sepenuhnya terlaksana karena terbatasnya anggaran pemerintah. Meskipun UU No. 37 Tahun 2014 juga mencantumkan ketentuan pidana bagi individu dan petani penggarap yang melanggar aturan konservasi tanah dan air, seperti denda atau hukuman penjara, praktik penegakan hukum terkait hal ini masih belum diterapkan.

Masalah pembangunan dan penataan ruang tidak dapat dipisahkan, mengingat perencanaan tata ruang melibatkan aspek spasial-geografis yang harus menyeimbangkan kebutuhan sosial, ekonomi, dan lingkungan (Pambudi & Sitorus, 2021). Regulasi UU No. 26 Tahun 2007 belum dilaksanakan secara optimal, terutama terkait dengan alokasi ruang terbuka hijau yang seharusnya mencapai minimal 30% dari total wilayah perkotaan. Namun, kenyataannya, beberapa provinsi, kabupaten, dan kota belum melaksanakan ketentuan tersebut.

Undang-Undang No 18 Tahun 2013 mengamanatkan orang perorangan/lembaga swasta yang melakukan kegiatan perkebunan tanpa izin, kegiatan pembalakan liar serta aktivitas *illegal* lainnya di kawasan hutan dikenakan hukuman penjara dan denda (GoI, 2013). Fakta di lapangan menunjukkan bahwa banyak penggunaan lahan untuk perkebunan yang dilakukan secara ilegal, diikuti oleh maraknya pembalakan liar dan aktivitas lainnya yang sulit ditangani melalui hukum formal. Kegiatan perkebunan, pembalakan liar, dan penggunaan lahan ilegal masih terus berlangsung di dalam kawasan hutan Indonesia hingga saat ini.

Undang-Undang No 32 Tahun 2009 mengamanatkan bahwa pemerintah dan pemerintah daerah wajib menyusun dan melaksanakan Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS), yang

digunakan sebagai acuan kebijakan dan rencana pembangunan wilayah termasuk juga menjadi acuan penyusunan RTRW, RPJP, dan RPJM baik di pusat maupun di daerah (GoI, 2009). Namun pada kenyataannya dokumen KLHS belum efektif digunakan sebagai acuan kebijakan pembangunan dan tata ruang wilayah. Dalam praktiknya, KLHS belum sepenuhnya dijadikan instrumen untuk mengontrol daya dukung dan daya tampung lingkungan yang mempengaruhi kelestarian daerah aliran sungai.

Selanjutnya, kesenjangan dalam pencapaian kebijakan konservasi sumber daya air disebabkan oleh tidak dilaksanakannya PP No. 37 Tahun 2012, yang berkaitan dengan mandat penyusunan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (RPDAS) terpadu oleh menteri (untuk lintas negara/lintas provinsi), gubernur (dalam provinsi/lintas kabupaten/kota), dan bupati/walikota (dalam kabupaten/kota). Dalam praktiknya, penyusunan RPDAS dilakukan oleh Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung (BPDAS-HL), yang merupakan unit pengelola atau pelaksana teknis dari kementerian atau lembaga (dalam hal ini perwakilan dari Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan), meskipun pengesahan akhir dilakukan oleh gubernur, bupati, atau walikota.

PP No 37 Tahun 2012 juga membahas tentang potensi ambil alih oleh pemerintah pusat jika pemerintah daerah lalai dalam kewajibannya tentang pengelolaan DAS. Pada pelaksanaannya, hal ini tidak pernah terjadi. Pada pasal 50 PP No 37 Tahun 2012 juga memberikan mandat kegiatan monitoring dan evaluasi kepada menteri/gubernur/bupati/walikota sesuai karakteristik wilayah DAS. Pada kenyataannya, monitoring dan evaluasi DAS saat ini tetap dilakukan oleh BPDAS-HL sebagai UPT kementerian teknis. Masalah lain yang dihadapi dalam implementasi PP No 37 Tahun 2012 adalah diterbitkannya UU No 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah. Regulasi tersebut mengamanatkan bahwa pengelolaan DAS kabupaten/kota ditarik menjadi kewenangan provinsi (GoI, 2012, 2014b; Pambudi, 2019). Hal ini dapat diartikan bahwa mandat PP No 37 Tahun 2012 yang menyatakan pelaksana pengelolaan DAS dalam kabupaten/kota dilakukan oleh bupati/walikota menjadi tidak relevan lagi.

Sementara itu, hasil *literature review* mengungkap beberapa temuan menarik. Kesenjangan capaian kebijakan pengelolaan air dan konservasi sumber daya air yang disebabkan tidak dilaksanakannya PP No 26 Tahun 2008 yang berhubungan dengan amanat bahwa mewujudkan kawasan berfungsi lindung paling sedikit 30% dari luas pulau tersebut sesuai dengan kondisi ekosistemnya (GoI, 2007, 2008). Pada praktiknya, di beberapa DAS, kawasan berfungsi lindung baik dari hutan maupun non hutan < 30%. Peraturan Pemerintah No 26 Tahun 2008 juga memberikan arahan untuk upaya perlindungan kemampuan lingkungan hidup terhadap tekanan perubahan yang menimbulkan dampak negatif suatu kegiatan dalam rangka tetap menjaga perikehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Pada praktiknya pengendalian perubahan penggunaan lahan berfungsi lindung tidak dapat ditangani dengan maksimal, baik di kawasan hutan maupun di luar kawasan hutan yang memiliki fungsi lindung (Pambudi, 2019; Pambudi & Kusumanto, 2023).

Amanat lain yang tercantum dalam PP No. 26 Tahun 2008 adalah pentingnya pengembalian dan peningkatan fungsi kawasan lindung yang menurun akibat pengembangan kegiatan budidaya. Hal ini bertujuan untuk mewujudkan dan memelihara keseimbangan ekosistem di wilayah tersebut. Namun, pada kenyataannya, beberapa lahan yang berfungsi sebagai kawasan lindung, baik di dalam maupun di luar kawasan hutan, tidak dikendalikan

penggunaannya, serta tidak dipulihkan atau dikembalikan untuk meningkatkan fungsinya sebagai kawasan lindung. Oleh karena itu, ke depan, masyarakat lokal perlu diberikan peran berdasarkan kearifan lokal mereka, sambil tetap mendapatkan insentif untuk mendukung konsep pembangunan berkelanjutan (Rakatama & Pandit, 2020).

Terbitnya UU No 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan yang menggantikan regulasi Undang-Undang No 5 Tahun 1967 membawa angin segar potensi masyarakat terlibat dalam pengelolaan hutan, termasuk juga ada bagian regulasi yang menyebut khusus tentang hutan adat yang dapat dikelola penduduk internal asli di daerah tersebut (GoI, 1999; Pambudi, 2020). Konsep *social forestry* atau perhutanan sosial dianggap sebagai pintu masuk yang legal untuk mewujudkan pemberdayaan masyarakat sekaligus upaya negara menjaga hutan tetap lestari (Pambudi, 2020). Banyaknya regulasi belum tentu menyelesaikan masalah. Fakta lapangan menunjukkan bahwa persoalan terjadi justru terjadi berawal dari regulasi sektoral yang dilaksanakan oleh sebuah lembaga negara belum tentu sinkron dengan regulasi sektor lainnya, walaupun substansinya sama tentang konservasi sumber daya air.

**Tabel 2.** Permasalahan Praktik Implementasi Regulasi Terkait Konservasi Sumber Daya Air

No	Peraturan	Kesenjangan Regulasi dan Praktik Pelaksanaan
1	UU No 41 tahun 1999 tentang Kehutanan	- Dalam UU No 41 Tahun 1999 pasal 18, memberikan amanat tentang batasan minimal 30 % kawasan hutan/tutupan hutan dengan sebaran yang proporsional untuk bentang alam (lansekap) DAS namun di beberapa tempat dalam lingkup DAS, amanat tersebut belum dilaksanakan
2	PP No 37 tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Permenhut P.39/Menhut-II/2009 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu Permenhut P.61/Menhut-II/2013 tentang Forum Koordinasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai	- Dalam PP No 37 Tahun 2012 pasal 35 ayat 4 memberi amanat RPDAS harus menjadi acuan sebagai rencana pembangunan sektor dan wilayah pada tiap Provinsi/ Kabupaten/ Kota. Dalam praktiknya banyak rencana aksi pada RPDAS tidak operasional/ tidak dijalankan oleh pemerintah daerah
3	Peraturan Permenhut P.39/Menhut-II/2009	- Peraturan Permenhut P.39/Menhut-II/2009 memuat dengan jelas struktur penyajian naskah RPDAS. Namun beberapa kasus, dokumen RPDAS belum memuat lengkap sesuai amanat P.39/2009. Contoh RPDAS Jeneberang tidak memuat rencana program dan kegiatan pada dokumen RPDAS
4	UU No 37 tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air	- Dalam Permenhut P.61/Menhut-II/2013 pasal 10 memberikan amanat tentang tugas, fungsi dan wewenang Forum DAS. Namun pada kenyataannya tugas, fungsi dan wewenang ini tidak dilaksanakan karena masalah SDM (keaktifan anggota) dan masalah anggaran.
5	UU No 37 tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air	- Dalam UU No 37 Tahun 2014, pasal 7 dan pasal 29 memberikan amanat tentang pemegang hak atas tanah, pemegang kuasa atas tanah, pemegang izin atau pengguna lahan bertanggung jawab dalam menyelenggarakan konservasi tanah dan air serta wajib mengikuti prinsip konservasi. Pada kenyataannya, banyak pemegang hak atas tanah tidak melakukan penyelenggaraan konservasi tanah dan air serta mengikuti prinsip konservasi dalam menggunakan lahan.
		-

No	Peraturan	Kesenjangan Regulasi dan Praktik Pelaksanaan
6	UU No 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dalam UU No 26 Tahun 2007 pasal 17 ayat 5, memberikan amanat tentang batasan minimal 30 % kawasan hutan/tutupan hutan untuk bentang alam (lansekap) DAS namun di beberapa tempat dalam lingkup DAS, amanat tersebut tidak dilaksanakan.</li> <li>- Dalam UU No 26 Tahun 2007 pasal 29 memberikan amanat alokasi ruang terbuka hijau pada wilayah perkotaan minimal 30% dari wilayah perkotaan. Pada kenyataannya pada beberapa Provinsi/ Kabupaten/ Kota belum melaksanakan amanat UU ini.</li> </ul>
7	UU No 18 tahun 2013 tentang Pencegahan dan Pemberantasan Kerusakan Hutan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dalam UU No 18 Tahun 2013 pasal 92, 98, 105 memberikan amanat orang perorangan/ lembaga swasta yang melakukan kegiatan perkebunan tanpa izin, kegiatan pembalakan liar serta aktivitas <i>illegal</i> lainnya di kawasan hutan maka akan dikenakan hukuman penjara dan denda. Namun pada praktiknya, penanganan penggunaan lahan untuk perkebunan secara <i>illegal</i>, pembalakan liar dan aktivitas lainnya tidak mudah ditangani secara hukum formal. Kegiatan perkebunan, pembalakan liar dan penggunaan lahan masih terjadi di dalam hutan.</li> </ul>
8	PP No 26 tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dalam PP No 26 Tahun 2008 pasal 7 ayat 2 memberikan amanat mewujudkan kawasan berfungsi lindung dalam satu wilayah pulau dengan luas paling sedikit 30% dari luas pulau tersebut sesuai dengan kondisi ekosistemnya. Pada praktiknya, di beberapa DAS, kawasan berfungsi lindung baik dari hutan maupun non hutan &lt; 30%.</li> <li>- Dalam PP No 26 Tahun 2008 pasal 7 ayat 3 memberikan amanat melindungi kemampuan lingkungan hidup dari tekanan perubahan dan atau dampak negatif yang ditimbulkan oleh suatu kegiatan agar tetap mampu mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Pada praktiknya pengendalian perubahan penggunaan lahan berfungsi lindung tidak dapat ditangani, baik di kawasan hutan maupun di luar kawasan hutan yang memiliki fungsi lindung.</li> <li>- Dalam PP No 26 Tahun 2008 pasal 8 ayat 1 memberikan amanat pengendalian perkembangan kegiatan budidaya agar tidak melampaui daya dukung dan daya tampung lingkungan. Pada praktiknya, pengendalian perkembangan budidaya melebihi daya dukung lingkungan terutama di kawasan hulu DAS baik yang ada di dalam kawasan hutan maupun di luar kawasan hutan.</li> </ul>
9	UU No 17 tahun 2019 tentang Sumber Daya Air	<ul style="list-style-type: none"> <li>- UU ini telah mengatur tentang konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, pengendalian daya rusak air, pola sumber daya air sebagai aspek perencanaan, sistem informasi <i>database</i> sumber daya air dan peran serta masyarakat. Meskipun demikian, konservasi sumber daya air dari aspek vegetatif, agronomi dan partisipasi masyarakat belum secara spesifik dibahas sehingga terkait ini digunakan landasan hukum UU No 37 Tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air (KTA).</li> </ul>
10	UU No 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kelemahan UU ini saat ini adalah di dalamnya tidak membahas tentang konservasi sumber daya air dari segi kebijakan <i>green water</i>.</li> <li>- Dalam UU No 32 Tahun 2009 pasal 17 memberikan amanat apabila hasil KLHS menyatakan bahwa daya dukung dan daya tampung sudah terlampaui maka kebijakan, rencana, dan atau program pembangunan tersebut wajib diperbaiki sesuai dengan rekomendasi KLHS dan segala usaha dan atau kegiatan yang telah melampaui daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup tidak diperbolehkan lagi. Namun pada pelaksanaannya, KLHS belum sepenuhnya dijadikan instrumen untuk</li> </ul>



No	Peraturan	Kesenjangan Regulasi dan Praktik Pelaksanaan
		kontrol daya dukung dan daya tampung lingkungan yang mempengaruhi kelestarian DAS.

Sumber: Hasil Analisis (2023)

Aspek lain yang menarik dalam sisi regulasi adalah perkembangan dua konsep pengelolaan dalam beberapa dekade terakhir, yaitu lingkup Daerah Aliran Sungai (DAS) dan lingkup Wilayah Sungai (WS). Sebagaimana diketahui, sungai merupakan salah satu jenis "blue water" dalam konsep wilayah keairan (Chen *et al.*, 2016). Pengelompokan Wilayah Sungai (WS) atau *river basin territory* oleh para ahli teknik pengairan (*water resources engineering*) sebelum tahun 1980-an sebagian hanya berbasis pendekatan morfologi (fisik hidraulik). Hal ini mirip dengan teori yang membedakan sungai sebagai "blue water" menjadi sungai makro (besar), meso (menengah) serta mikro (kecil). Jika merujuk pada konsep eko-hidraulik, pengelompokan *river basin territory* tidak lagi hanya berbasis pendekatan aspek fisik hidraulik, tetapi juga aspek ekologi, ekonomi, dan bahkan sosial (Pambudi & Kusumanto, 2023).

Regulasi di Indonesia terkait wilayah keairan semakin mempertajam sekat ego-sektoral yang sebelumnya telah ada sejak tahun 1980-an. Untuk mencapai keterpaduan pengelolaan sumber daya air, perlu disusun sebuah acuan bersama bagi para pemangku kepentingan yang berbentuk dokumen pola pengelolaan sumber daya air dalam kerangka *river basin territory* yang memadukan air permukaan dan air tanah sebagai landasannya. Dokumen ini disusun secara terkoordinasi antarinstansi yang terkait sebagai perwujudan rencana pengelolaan sumber daya air yang dilandasi semangat mereduksi ego-sektoral.

## 2. Refleksi Kebijakan

Kebijakan konservasi air telah dimulai sejak zaman penjajahan meskipun sebelum tahun 1980-an kebijakan ini lebih dititikberatkan pada perlindungan tanah. Kebijakan konservasi sumber daya air dengan pendekatan *vegetative* ini dijalankan atas kesadaran pemerintah melihat keadaan lahan kritis di beberapa tempat yang dapat mempengaruhi kesuburan tanah dan kerusakan daerah aliran sungai. Pelibatan masyarakat dilakukan melalui diadakannya berbagai lomba rehabilitasi secara swadaya, memberikan pelatihan kepada masyarakat termasuk perempuan dan golongan pemuda (Nawir *et al.*, 2008).

Kebijakan konservasi sumber daya air dengan pendekatan sipil teknis juga telah dilakukan sejak era penjajahan, dan dilanjutkan sampai pembangunan waduk-waduk di sepanjang Sungai Brantas pada 1960-an (Pasandaran, 2008). Sampai dengan tahun 2000, telah dibangun prasarana-prasarana sumber daya air/ bendungan yang diantaranya mencakup sekitar 36.500 buah bendung dan 219 bendungan/waduk yang menyediakan air baku untuk permukiman, pertanian, industri dan keperluan lainnya (Sutardi, 2002). Pada era Presiden Jokowi, pembangunan waduk/bendungan dan bendung digalakkan kembali dengan tujuan mendukung program pemerintah untuk mendukung tercapainya ketahanan pangan.

Kebijakan konservasi sumber daya air dengan pendekatan agronomi lebih banyak dilakukan dengan ujicoba demplot di beberapa tempat pertanian hortikultura dan penerapan praktik-praktik pertanian hemat air (Madison, 2010). Dalam RPJMN 2005-2009, sumber daya air diidentifikasi sebagai salah satu sektor yang membutuhkan perhatian khusus. Beberapa program dan kebijakan yang tertuang dalam RPJMN periode ini untuk pengelolaan sumber daya air antara lain dijabarkan dalam Tabel 3.

**Tabel 3.** Sintesis Kebijakan Sumber Daya Air dalam RPJMN 2004-2009

No.	Kebijakan	Penjelasan
1.	Pengembangan Infrastruktur Irigasi	Menekankan pentingnya meningkatkan sistem irigasi untuk memperluas jaringan irigasi, memperbaiki saluran irigasi yang sudah ada, dan memperkenalkan teknologi irigasi yang efisien.
2.	Pengendalian Banjir	Menekankan pentingnya pengendalian banjir untuk melindungi daerah-daerah yang rawan banjir. Pemerintah berupaya untuk memperkuat sistem tanggul, membangun embung, waduk, dan resapan air, serta meningkatkan sistem peringatan dini banjir.
3.	Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS)	Menekankan perlunya pengelolaan DAS secara terintegrasi untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan mengurangi dampak banjir dan longsor. Program-program pengelolaan DAS meliputi rehabilitasi hutan, penghijauan, dan pengendalian erosi.
4.	Konservasi Sumber Daya Air	Menekankan dorongan konservasi sumber daya air dengan mempromosikan penggunaan air secara efisien dan meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kelestarian sumber daya air.
5.	Pengembangan Energi Terbarukan	Mendorong optimalisasi potensi sumber daya air sebagai sumber energi terbarukan melalui pembangunan PLTA (Pembangkit Listrik Tenaga Air).

*Sumber: GoI (2005)*

Dalam dua periode pemerintahan terakhir, kebijakan konservasi sumber daya air juga didorong oleh Presiden SBY dan Presiden Jokowi melalui Kementerian PPN/Bappenas yang dituangkan dalam RPJMN 2010 - 2014, RPJMN 2015 - 2019 serta RPJMN 2020 - 2024. Pada RPJMN 2010 - 2014 (Peraturan Presiden No 5 Tahun 2010) berbagai program yang dilaksanakan utamanya oleh beberapa kementerian dengan memprioritaskan penanganan konservasi dan pengelolaan sumber daya air yang meliputi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan serta Kementerian Pertanian, termasuk juga Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Selain itu, banyak lembaga pemerintah lain juga melakukan upaya konservasi sumber daya air.

Hasil FGD dengan *stakeholder* dari pemerintah pusat mengungkap beberapa permasalahan, khususnya tentang masih banyaknya tumpang tindih kewenangan antara pusat dan daerah, ditambah keterbatasan kapasitas lembaga daerah. Hal yang menjadi sorotan juga adalah penegakan hukum lemah, eksploitasi berlebihan di beberapa wilayah urban, kurang kesadaran publik tentang pentingnya konservasi sumber daya air, serta permasalahan dominannya kebijakan pemerintah pusat yang disebabkan pengaruh regulasi dan kesenjangan anggaran. Selain itu, kolaborasi dengan swasta belum optimal sehingga peran Kementerian/Lembaga masih dominan dalam perencanaan kebijakan konservasi sumber daya air di Indonesia, khususnya pada periode 2010 - 2019.

**Tabel 4.** Kebijakan Konservasi Sumber Daya Air Lintas Sektor periode 2010 - 2019<sup>1</sup>

Kementerian PU-PR	Kementerian LHK	Kementerian Pertanian	Kementerian ESDM
<b>Sasaran Kebijakan tahun 2009-2014:</b> - Meningkatnya ketersediaan dan terjaganya kelestarian air melalui pembangunan dan rehabilitasi waduk - Terkendalinya bahaya banjir dan meningkatnya ketersediaan air - Meningkatnya pengelolaan jaringan irigasi, rawa dan jaringan pengairan lainnya -	<b>Sasaran Kebijakan tahun 2009-2014:</b> - Terwujudnya rehabilitasi hutan dan lahan serta reklamasi lahan di DAS prioritas - Terlaksananya perhutanan sosial - Terbangunnya perbenihan tanaman hutan	<b>Sasaran Kebijakan tahun 2009-2014:</b> - Meningkatnya ketersediaan air irigasi untuk pertanian - Terlaksananya konservasi DAS hulu sebagai upaya adaptasi iklim	<b>Sasaran Kebijakan tahun 2009-2014:</b> - Terwujudnya pembinaan perusahaan air tanah - Meningkatnya pemanfaatan hasil penelitian geologi dan air tanah - Diterapkannya zona pemanfaatan air tanah - Terlaksananya inventarisasi investasi produksi industri minuman berbahan baku air tanah -
<b>Sasaran Kebijakan tahun 2015-2019:</b> - Dibangunnya dan direhabilitasinya tampungan sumber daya air - Peningkatan resapan air - Perlindungan sumber air alami - Peningkatan kualitas air	<b>Sasaran Kebijakan tahun 2015-2019:</b> - Pemulihan kesehatan 15 DAS prioritas serta internalisasi 108 RPDAST kedalam RTRW - Meningkatkan kuantitas dan kualitas perbenihan tanaman hutan - Meningkatkan kapasitas kesatuan pengelolaan hutan lindung (KPHL)	<b>Sasaran Kebijakan tahun 2015-2019:</b> - Meningkatnya ketersediaan air irigasi - Memperbaiki irigasi yang rusak	<b>Sasaran Kebijakan tahun 2015-2019:</b> - Meningkatnya pemanfaatan energi baru berbasis air - Meningkatnya penyediaan air bersih melalui pengeboran air tanah - Terbangunnya PLTA

Sumber: GoI (2010; 2015)

Penyajian sintesis di atas menunjukkan, secara umum kebijakan terkait konservasi sumber daya air dilaksanakan untuk memastikan keberlanjutan. Selain itu, implementasi tetap bersifat sektoral, kurang terintegrasi di semua wilayah dan sektor. Mengingat kompleksitas permasalahan dan keragaman suku, budaya dan kebijakan lokal pada tiap daerah, kebijakan konservasi sumber daya air di Indonesia pada masa depan harus menganut pendekatan yang terintegrasi dalam pengelolaan sumber daya air berkelanjutan, termasuk perlindungan daerah tangkapan air, pengurangan kebocoran dalam sistem distribusi air, dan penggunaan air secara efisien dalam pertanian, industri, dan rumah tangga.

<sup>1</sup> Sumber Dokumen RPJMN 2010-2014 dan RPJMN 2015-2019

## Kesimpulan dan Rekomendasi

Perwujudan konservasi sumber daya air tidak berjalan secepat yang diharapkan selama ini karena adanya berbagai tantangan seperti pemahaman masyarakat yang perlu ditingkatkan, kesiapan institusi negara dalam perencanaan yang bersifat lintas sektor, serta menghilangkan ego sektoral dan wilayah yang tidak mudah. Belajar dari capaian dokumen perencanaan periode masa lampau, maka direkomendasikan ke depan untuk indikator kinerja dan target kinerja pelaksana konservasi sumber daya air, baik pemerintah, swasta maupun masyarakat agar dirancang secara matang dan komprehensif.

Visi yang ingin dibangun pada periode tahun 2025-2045 adalah *“Pembangunan konservasi sumber daya air berkelanjutan melalui konservasi ekosistem, efisiensi pemanfaatan, pengendalian pencemaran, penataan infrastruktur air, serta peningkatan kesadaran publik dalam kerangka pengelolaan DAS dan WS terpadu”*. Visi konservasi sumber daya air 2025-2045 menekankan pentingnya pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan sekarang dan masa depan dengan pengaturan penggunaan air yang efisien, perlindungan dan rehabilitasi ekosistem perairan, serta pemeliharaan kualitas air yang baik. Implementasi visi ini memerlukan kerjasama antara pemerintah, masyarakat, sektor swasta, akademisi, dan pemangku kepentingan lainnya. Pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan dan efisien akan menjadi kunci dalam memenuhi kebutuhan air di masa depan Indonesia. Beberapa rekomendasi kebijakan untuk mewujudkan visi ini antara lain:

1. Penguatan keberlanjutan ekosistem terkait air yang meliputi pembangunan, perlindungan dan rehabilitasi sumber daya air, termasuk sungai, danau, dan rawa-rawa, serta ekosistem terkait seperti hutan di daerah aliran sungai (DAS).
2. Penguatan upaya efisiensi yang mengedepankan penggunaan sumber daya air yang efisien dan berkelanjutan di semua sektor, termasuk pertanian, industri, perkotaan, dan domestik yang didukung juga dengan pembangunan infrastruktur air termasuk pemeliharaannya secara berkala. Hal ini mencakup pembangunan infrastruktur penampung air yang berkualitas, penggunaan teknologi irigasi yang efisien, pengelolaan air limbah yang baik, dan pengurangan kebocoran dalam sistem distribusi air.
3. Penguatan upaya pengendalian pencemaran air dari berbagai sumber, termasuk industri, pertanian, dan domestik. Upaya dilakukan untuk memastikan bahwa kualitas air tetap terjaga agar dapat memenuhi kebutuhan air bersih dan menjaga kesehatan ekosistem air.
4. Penguatan integrasi perencanaan jangka panjang dan menengah. Integrasi pengelolaan DAS dan WS yang terpadu perlu dibangun dengan serius yang mempertimbangkan aspek hidrologi, ekologi, sosial, dan ekonomi. Pendekatan ini melibatkan partisipasi berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, masyarakat, akademisi, dan sektor swasta (dunia usaha). Oleh karena itu, penguatan pada sisi pemberdayaan masyarakat dan kesadaran publik adalah langkah konkrit untuk menyelamatkan air sebagai bagian dari pembangunan nasional
5. Penguatan integrasi pelaksanaan serta monitoring dan evaluasi. Target konservasi sumber daya air tidak cukup hanya untuk memenuhi target kinerja sektoral tetapi harus diimbangi dengan satu sistem yang memerlukan sinergi kementerian/lembaga dan sinkronisasi dengan pemerintah daerah, swasta dan masyarakat.

## Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan dalam penelitian dan penulisan artikel ini.

## Referensi

- Afrizal. (2016). *Metode Penelitian Kualitatif: Sebuah Upaya Mendukung Penggunaan Penelitian Kualitatif dalam Berbagai Disiplin Ilmu*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Bappenas. (2015). *Kajian Pengaruh Kebijakan Konservasi Sumber Daya Air di dalam DAS Terhadap Sektor Kehutanan dan Sektor lainnya*. Jakarta. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Bappenas. (2020). *Dokumen Kajian Lingkungan Hidup Strategis Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (KLHS RPJMN) 2020- 2024*. Jakarta. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Bellfield, H., Leggett, M., Trivedi, M., Pareira, J., & Gangga, A. (2016). *How Can Indonesia Achieve Water, Energy and Food Security?* Jakarta: WCS and Global Canopy Programme.
- Chen, K., Yang, S., Zhao, C., Li, Z., Luo, Y., Wang, Z., ... Yu, X. (2016). Conversion of Blue Water into Green Water for Improving Utilization Ratio of Water Resources in Degraded Karst Areas. *Water*, 8(12), 569. <https://doi.org/10.3390/w8120569>
- Fulazzaky, M. (2014). Challenges of Integrated Water Resources Management in Indonesia. *Water*, 6(7), 2000–2020. <https://doi.org/10.3390/w6072000>
- GoI. (1999). *Undang-undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan*. Jakarta: Pemerintah Indonesia (Government of Indonesia).
- GoI. (2005). *Peraturan Presiden No. 7 Tahun 2005 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2004-2009*. Jakarta: Pemerintah Indonesia (Government of Indonesia).
- GoI. (2007). *Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang*. Jakarta: Pemerintah Indonesia (Government of Indonesia).
- GoI. (2008). *Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rancangan Tata Ruang Wilayah Nasional*. Jakarta: Pemerintah Indonesia (Government of Indonesia).
- GoI. (2009). *Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Pemerintah Indonesia (Government of Indonesia).
- GoI. (2012). *Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan DAS*. Jakarta: Pemerintah Indonesia (Government of Indonesia).
- GoI. (2013). *Undang-undang Nomor 18 tahun 2013 tentang Pencegahan dan Pemberantasan Kerusakan Hutan*. Jakarta: Pemerintah Indonesia (Government of Indonesia).
- GoI. (2014a). *Peraturan Presiden No. 2 Tahun 2015 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2015 – 2019*. Jakarta: Pemerintah Indonesia (Government of Indonesia).
- GoI. (2014b). *Undang-undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah*. Jakarta: Pemerintah Indonesia (Government of Indonesia).
- GoI. (2019). *Undang-undang Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air*. Jakarta: Pemerintah Indonesia (Government of Indonesia).

- GoI. (2020). *Peraturan Presiden No. 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020 – 2024*. Jakarta: Pemerintah Indonesia (Government of Indonesia).
- Lubis, R. F., Delinom, R., Martosuparno, S., & Bakti, H. (2018). Water-Food Nexus in Citarum Watershed, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 118, 012023. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/118/1/012023>
- Madison, N. R. (2010). *SRI di Jawa: Salah Satu Penyelidikan Mengenai Keadaan System of Rice Intensification (SRI) di Jawa Timur*. Malang.
- Maheshwari, B., Thoradeniya, B., & Singh, V. P. (2016). *Balanced Urban Development: Options and Strategies for Liveable Cities* (Vol. 72). Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-28112-4>
- Nawir, A. A., Murniati, & Rumboko, L. (2008). *Rehabilitasi Hutan di Indonesia: Akan Kemanakah Arahnya Setelah Lebih dari 3 Dasawarsa?* Bogor.
- Pambudi, A. S. (2019). Watershed Management in Indonesia: A Regulation, Institution, and Policy Review. *Jurnal Perencanaan Pembangunan: The Indonesian Journal of Development Planning*, 3(2). <https://doi.org/10.36574/jpp.v3i2.74>
- Pambudi, A. S. (2020). The Development of Social Forestry in Indonesia: *The Journal of Indonesia Sustainable Development Planning*, 1(1), 57–66. <https://doi.org/10.46456/jisdep.v1i1.11>
- Pambudi, A. S. (2021). Overview and evaluation of the Indonesia's water resources management policies for food security. *Indonesian Journal of Applied Environmental Studies*, 2(2), 84–93. <https://doi.org/10.33751/injast.v2i2.3586>
- Pambudi, A. S., & Kusumanto, T. (2023). Water Resources Governance in Indonesia Towards Environmental Sustainability Along with Social and Economic Development. In *In: Triyanti, A., Indrawan, M., Nurhidayah, L., Marfai, M.A. (eds) Environmental Governance in Indonesia. Environment & Policy, vol 61. Springer, Cham* (pp. 289–311). [https://doi.org/10.1007/978-3-031-15904-6\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-031-15904-6_16)
- Pambudi, A. S., Moersidik, S. S., & Karuniasa, M. (2020). Keterkaitan Perilaku Masyarakat dengan Penggunaan Lahan dan Erosivitas Limpasan Permukaan di Sub DAS Lesti, Kab. Malang (Relationship between community behavior with land use and surface runoff erosivity in Lesti Subwatershed, Malang District). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, 4(2), 155–172. <https://doi.org/10.20886/jppdas.2020.4.2.155-172>
- Pambudi, A. S., & Sitorus, S. R. P. (2021). Omnibus Law dan Penyusunan Rencana Tata Ruang: Konsepsi, Pelaksanaan dan Permasalahannya di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Wahana Bhakti Praja*, 11(2), 198–216. <https://doi.org/10.33701/jiwbp.v11i2.2216>
- Pasandaran, E. (2008). Membangun Kerangka Pengelolaan Terpadu Sumberdaya Lahan dan Air: Perspektif Sejarah dan Politik. *Orasi Purna Bakti Profesor Riset Pada Pusat Analisis Kebijakan Dan Sosial Ekonomi Pertanian*. Bogor: Tidak dipublikasikan.
- Rakatama, A., & Pandit, R. (2020). Reviewing social forestry schemes in Indonesia: Opportunities and challenges. *Forest Policy and Economics*, 111, 102052. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.102052>
- Razali, A., Syed Ismail, S. N., Awang, S., Praveena, S. M., & Zainal Abidin, E. (2018). Land use change in highland area and its impact on river water quality: a review of case studies in Malaysia. *Ecological Processes*, 7(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s13717-018-0126-8>

- Reddy, V. R., Saharawat, Y. S., & George, B. (2017). Watershed management in South Asia: A synoptic review. *Journal of Hydrology*, 551, 4–13. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.05.043>
- Santoso. (2005). Arah Kebijakan dan Implementasi Rehabilitasi Hutan dan Lahan. *Presentation “Workshop Review of Rehabilitation Initiative: Lessons from the Past.”* Bogor: CIFOR.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.
- Sutardi. (2002). Pengelolaan Sumberdaya Air Yang Efektif. *Lokakarya Strategi Pengelolaan Dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah Jawa Barat.* Jawa Barat: Bappeda Provinsi Jawa Barat.