

## STRATEGI KEBIJAKAN PEMANFAATAN JASA LINGKUNGAN AIR SECARA BERKELANJUTAN DI TAMAN NASIONAL GUNUNG CIREMAI KUNINGAN-JAWA BARAT

*Policy Strategy for Sustainable Water Environment Services Management at Mount Ciremai National Park Kuningan-West Java*

Rismunandar<sup>a</sup>, Cecep Kusmana<sup>b</sup>, Lailan Syaufina<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Baranangsiang, Bogor 16151, Telp (0232)871788/ 082129628248Ø [rismun\\_m@yahoo.co.id](mailto:rismun_m@yahoo.co.id)

<sup>b</sup>Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

**Abstract.** Mount Ciremai National Park (TNGC) requires institutional policies for managing environmental services. This study aims to determine the sustainable management policy strategy for water environmental services, based on ecological, social and economical assessment. The approach used in this study is "multidimensional scaling" (MDS) through the analysis of RAP-JASLING AIR (Rapid Appraisal Sustainability Index for Jasling Air) to determine sustainable and performance of the management; and analysis of prospective to determine the policy strategy. The results shows that the ecological dimension index for TNGC in three areas, namely southern and central regions is quite sustainable and less sustainable for northern region. The economic dimension index for three regions seems to be less sustainable. The social dimension index for the three regions is quite sustainable. Intervention and improvements in attributes of each dimension needs to be implemented in order to reach sustainability in the future. On the other hand, prospective analysis resulted in four key factors that influence the policy of water environmental services in TNGC area and possibly to become alternative strategy for management policies, namely: management support for TNGC, income of community living in surrounding TNGC, efforts to improve community's income, and protection of water springs.

**Keywords:** policy strategy, RAP-JASLING AIR, sustainability, TNGC

(Diterima: 21-07-2016; Disetujui: 27-08-2016)

### 1. Pendahuluan

#### 1.1. Latar Belakang

Kawasan Taman Nasional Gunung Ciremai (TNGC) adalah salah satu sumber air yang potensial di Jawa Barat. Sumber air tersebut memberi penghidupan kepada jutaan penduduk daerah Kabupaten Kuningan, Kabupaten dan Kota Cirebon, serta sebagian mengalir Kabupaten Brebes dan Tegal di Jawa Tengah. Selain sumber mata airnya, kawasan Gunung Ciremai menyimpan kekayaan alam yang berlimpah seperti bahan galian tambang, tanah subur, serta berfungsi pula sebagai kawasan konservasi alam dan zona resapan air. Terdapat sekitar 242 mata air yang bersumber dari kawasan Gunung Ciremai dengan debit air sekitar 5 s/d 40 L/detik (Irawan *et al.* 2009). Adapun berdasarkan kajian Noerdjito dan Mawardi (2008), ekosistem Gunung Ciremai merupakan daerah resapan air potensial yang merupakan sumber mata air bagi tujuh Daerah Aliran Sungai (DAS) yaitu DAS Jamblang, Pekik, Subah, Bangkaderes, Cisanggarung, Cimanuk, dan Ciwaringin.

Pemanfaatan sumberdaya air merupakan salah satu target yang harus dicapai oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dalam rangka memenuhi kebutuhan air minum bagi masyarakat. Pertumbuhan penduduk yang tinggi mencapai 1% pertahun menjadi tantangan tersendiri

terhadap pencapaian MDG's, yang salah satunya adalah akses terhadap air minum (Bappenas 2011). Target MDG's kehutanan adalah 67% penduduk Indonesia dengan proporsi 80% penduduk daerah perkotaan dan 60% penduduk pedesaan harus memiliki akses terhadap sumber air minum bersih dan sanitasi dasar hingga tahun 2015 (Bappenas 2011). Untuk meningkatkan kinerja pengelolaan sumberdaya air di dalam kawasan konservasi telah dirumuskan kebijakan pengelolaan sumberdaya air dari dalam kawasan konservasi yang saat ini telah disahkan berupa Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.64/Menhut-II/2013 tentang Pemanfaatan Air dan Energi Air di Suaka Margasatwa, Taman Nasional, Taman Hutan Raya, dan Taman Wisata Alam serta adanya Surat Edaran Dirjen PHKA Nomor: 43/IV-SET/2015 tentang Penetapan Pemanfaatan Air dan Energi Air pada Taman Nasional Gunung Ciremai.

Pemerintah Kabupaten Kuningan telah memiliki komitmen dalam menghadapi berbagai perubahan sebagai dampak pembangunan berkelanjutan diantaranya *political will* bahwa Kabupaten Konservasi menjadi salah satu arus utama (*mainstream*) pembangunan. Kabupaten Kuningan memiliki potensi sebagai wilayah hulu dan sumberdaya air untuk wilayah hilir yang secara teknis berimplikasi terhadap kebutuhan air di wilayah hilir. Dengan demikian, alternatif kebijakan kelembagaan pengelolaan sumber daya alam, khususnya jasa lingkungan air secara

partisipatif di Kabupaten Kuningan diperlukan sebagai implementasi arahan dan kebijakan berdasarkan kaidah-kaidah perlindungan kawasan dalam pemanfaatannya serta mewujudkan keberlanjutan sumberdaya alam dan lingkungan hidup bagi generasi masa mendatang.

## 1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis kondisi biofisik lingkungan dan sosial-ekonomi masyarakat kawasan TNGC;
2. Menentukan keragaan status keberlanjutan pengelolaan Kawasan TNGC untuk pemanfaatan jasa lingkungan air;
3. Memformulasikan kebijakan pengelolaan kawasan TNGC untuk mendukung pemanfaatan jasa lingkungan air secara berkelanjutan.

## 2. Metode

### 2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Kawasan Taman Nasional Gunung Ciremai, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat yang terletak pada  $6^{\circ}47'5'' - 6^{\circ}58'20''$  LS dan  $108^{\circ}19'10'' - 108^{\circ}27'55''$  BT. Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2015 hingga Januari 2016. Analisis keberlanjutan dan analisis prospektif dilakukan berdasarkan data sekunder dan primer di wilayah Kabupaten Kuningan.

### 2.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra *Ikonos* (Tahun 2006-2007) Kabupaten Kuningan dan citra *ALOS* (tahun 2010) Taman Nasional Gunung Ciremai (TNGC), peta batas administrasi Kabupaten Kuningan, RTRW Kabupaten Kuningan, data kependudukan, data mata pencaharian masyarakat dan data informasi lainnya yang relevan untuk proses analisis potensi biofisik lingkungan dan sosial ekonomi masyarakat di sekitar TNGC.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat komputer yang dilengkapi dengan *software* ArcGis 10.3, *Software* ISM, *Microsoft Excel*, *Word*.. Peralatan lainnya yang digunakan pada saat turun lapangan adalah *GPS*, *Kamera Digital* dan *Kuisisioner* serta alat tulis menulis yang digunakan untuk mengetahui keragaan status keberlanjutan pemanfaatan jasa lingkungan air.

### 2.3. Analisis Data

Penelitian ini dilaksanakan melalui tiga tahapan analisis, yaitu

1. Tahap pengumpulan dan analisis data biofisik lingkungan, sosial ekonomi masyarakat dan kelembagaan pengelolaan menggunakan metode statistik deskriptif;
2. Tahap penentuan keragaan status keberlanjutan pengelolaan TNGC untuk pemanfaatan jasa

lingkungan air melalui analisis keberlanjutan menggunakan metode MDS-RAP Jasling Air;

3. Tahap formulasi kebijakan pengelolaan TNGC secara keberlanjutan menggunakan analisis prospektif.

#### 2.3.1. Analisis Potensi Biofisik Lingkungan dan Sosial Ekonomi Masyarakat

Analisis data yang digunakan untuk menganalisis potensi biofisik lingkungan dan sosial ekonomi masyarakat di sekitar kawasan TNGC yaitu :

##### a. Analisis statistik deskriptif

Suatu metode statistik untuk mengumpulkan, mengolah, menyajikan dan menganalisis data kuantitatif secara deskriptif. Data primer dan sekunder yang diperoleh mengenai potensi biofisik lingkungan dan sosial ekonomi masyarakat di kawasan TNGC diolah, dianalisis dan dijelaskan secara deskriptif.

##### b. Analisis STORET (metode perhitungan indeks pencemaran/kualitas air)

Metode STORET merupakan salah satu metode untuk menentukan mutu air yang digunakan di kawasan TNGC. Secara prinsip metode STORET adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya guna menentukan status mutu air.

##### c. Analisis Spasial

Analisis spasial digunakan untuk menjelaskan kondisi eksisting di wilayah penelitian dengan menggunakan *software* ArcGIS 10.3 dalam bentuk peta ataupun visual.

#### 2.3.2. Analisis Tingkat Keberlanjutan

Analisis data tingkat keberlanjutan pengelolaan TNGC untuk kelembagaan pemanfaatan jasa lingkungan air dilakukan melalui pendekatan "*multi dimensional scaling*" (MDS) dengan menggunakan analisis *Rap-JASLING AIR (Rapid Appraisal Sustainability Index for Jasling Air)* yang merupakan modifikasi dari *RAPFISH (The Rapid Appraisal of the Status of Fisheries)*. *Rap-JASLING AIR* merupakan *Rapfish* dengan modifikasi pada atribut-atribut yang sesuai dengan kondisi dan karakteristik kawasan TNGC.

Skoring dari masing-masing atribut dianalisis menggunakan "*multi dimensional scaling*" (MDS) untuk menentukan satu atau beberapa titik yang mencerminkan posisi keberlanjutan pengembangan pemanfaatan jasa lingkungan air yang dikaji relatif terhadap dua titik acuan yaitu titik "baik" atau *good* dan titik "buruk" atau *bad*. Untuk memudahkan ordinasi *Rap-JASLING AIR* ini menggunakan perangkat lunak publikasi FAO berbasis *Microsoft Excell* yaitu metode modifikasi *RAPFISH* yang telah digunakan untuk menilai status keberlanjutan pembangunan perikanan tangkap (Kavanagh dan Pitcher, 2004), yang nilai indeks dan kategorisasinya disajikan pada Tabel 1.

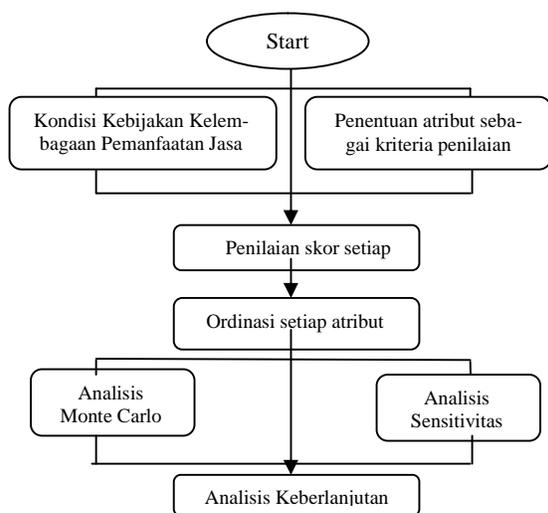
Tabel 1. Kategori status keberlanjutan kebijakan pengelolaan TNGC untuk kelembagaan pemanfaatan jasa lingkungan air berdasarkan nilai indeks analisis Rap-JASLING AIR

Nilai Indeks	Kategori
0 – 25	Buruk
26 – 50	Kurang
51 – 75	Cukup
76 – 100	Baik

Sumber: Kavanagh dan Pitcher 2004

Analisis sensitivitas selanjutnya dilakukan untuk melihat atribut yang paling sensitif memberikan kontribusi terhadap Indeks Keberlanjutan kebijakan pengelolaan TNGC untuk kelembagaan pemanfaatan jasa lingkungan air (*IKB-JASLING AIR*) di lokasi penelitian. Pengaruh dari setiap atribut dilihat dalam bentuk perubahan “*root mean square*” (RMS) ordinasi, khususnya pada sumbu – X atau skala sustainabilitas.

Kelembagaan pemanfaatan jasa lingkungan air dilakukan dengan analisis Monte Carlo menurut Kavanagh (2001) dan Fauzi dan Anna (2002). Secara lengkap tahapan analisis Rap-JASLING AIR menggunakan metode MDS dengan modifikasi aplikasi *RAPFISH* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan proses analisis Rap-JASLING AIR menggunakan MDS dengan aplikasi modifikasi *RAPFISH* untuk evaluasi pembangunan (Alder et al. 2000).

### 2.3.3. Analisis Prospektif

Analisis prospektif merupakan salah satu analisis yang banyak digunakan untuk merumuskan alternatif kebijakan berupa skenario strategis yang berkaitan dengan pengelolaan sumberdaya alam, industri atau pun masalah lainnya untuk mencapai kondisi yang efektif dan efisien pada masa mendatang. Tahapan analisis prospektif (Hartrisari 2002), adalah sebagai berikut:

1. Menentukan faktor kunci untuk masa depan dari sistem yang dikaji, pada tahap ini dilakukan identifikasi seluruh faktor kunci dengan menggunakan kriteria faktor variabel, kemudian

dilakukan analisis untuk melihat pengaruh faktor terhadap kinerja sistem dan ketergantungan antar faktor sebagai elemen-elemen dalam sistem. Pengaruh langsung antar faktor dalam sistem yang dilakukan pada tahap pertama analisis prospektif dengan menggunakan matriks, sebagaimana dideskripsikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Matriks pengaruh dan ketergantungan faktor dalam sistem kebijakan pemanfaatan jasa lingkungan air berkelanjutan

Dari Terhadap Faktor Kunci	Faktor Kunci										Total Pengaruh
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
A	■										
B		■									
C			■								
D				■							
E					■						
F						■					
G							■				
H								■			
I									■		
J										■	

Sumber: Bourgeois 2004

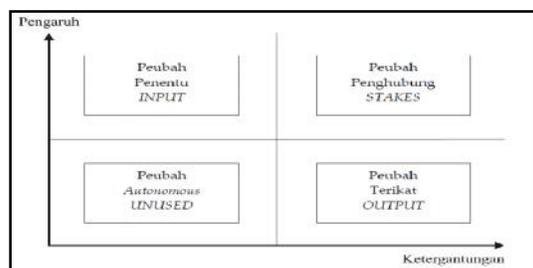
A – J = faktor penting dalam sistem

2. Menentukan tujuan strategis dan kepentingan pelaku utama.
3. Mendefinisikan dan mendeskripsikan evolusi kemungkinan masa depan. Pada tahapan ini dilakukan identifikasi bagaimana elemen kunci dapat berubah dengan menentukan keadaan (*state*) pada setiap faktor, memeriksa perubahan mana yang dapat terjadi bersamaan dan menggambarkan skenario dengan memasang perubahan yang akan terjadi dengan cara mendiskusikan skenario dan implikasinya terhadap sistem.

Tabel 3. Pedoman penilaian kebijakan pengelolaan TNGC untuk kelembagaan pemanfaatan jasa lingkungan air di kawasan TNGC.

Skor	Keterangan
0	Tidak ada pengaruh
1	Berpengaruh kecil
2	Berpengaruh sedang
3	Berpengaruh sangat kuat

Penilaian analisis prospektif menggunakan skor Tabel 3. Untuk menentukan faktor kunci digunakan *software* analisis prospektif yang akan memperlihatkan tingkat pengaruh dan ketergantungan antar faktor di dalam sistem yang secara detail tampilan hasilnya disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tingkat pengaruh dan ketergantungan antar faktor dalam sistem (Byl, 2002)

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Potensi Biofisik Lingkungan dan Sosial Ekonomi Masyarakat

##### 3.1.1. Analisis Biofisik Lingkungan

###### a. Keanekaragaman Hayati (Vegetasi dan Satwa)

Berdasarkan analisis data sekunder, kawasan TNGC memiliki sekitar 119 koleksi tumbuhan yang terdiri dari 40 koleksi anggrek dan 79 koleksi non-anggrek termasuk koleksi tanaman hias yang menarik seperti Kantong semar (*Nepenthaceae*) dan Dadap Jingga (*Erythrina* sp.). Jenis-jenis anggrek yang mendominasi adalah jenis anggrek *Vanda tricolor* dan *Eria* sp., sedangkan jenis anggrek terestial yang mendominasi adalah *Calenthe triplicata*, *Macodes* sp., *Cymbidium* sp. dan *Malaxis iridifolia*.

Secara umum vegetasinya didominasi keluarga Huru (*Litsea* sp.), Mareme (*Glochidion* sp.), Mara (*Macaranga tanarius*), Saninten (*Castonopsis argentea*), Sereh Gunung (*Cymbophogon* sp.), *Hedychium* sp. *Ariasema* sp., dan *Edelweis* (*Anaphalis* sp.) (LIPI 2001). Jenis-jenis yang termasuk langka diantaranya Lampeni (*Ardisia cymosa*), Kandaka (*Platea latifolia*), Nangsi (*Villubrunes rubescens*), *Prunus javanica* dan *Symplocos theaefoli*.

Dikawasan TNGC tercatat 38 spesies mamalia, 112 spesies burung, 60 spesies herpeto fauna dan 70 spesies anggrek (LIPI-TNGC 2014). Untuk kelompok mamalia tercatat 22 spesies termasuk dalam kategori IUCN *Redlist of Threatened Species*, Tiga spesies berstatus kritis (*critically endangered*), 2 spesies berstatus genting (*endangered*), 2 spesies berstatus rentan (*vulnerable*), 3 spesies berstatus mendekati terancam (*near threatened*), dan 13 spesies berstatus kurang perhatian (*least concern*); 12 spesies termasuk dalam Appendix CITES dan 11 spesies dilindungi undang-undang Indonesia.

Untuk kelompok burung tercatat 20 spesies endemik Jawa-Bali, 6 spesies migrasi, 12 termasuk dalam kategori IUCN *Redlist of Threatened Species*, satu spesies genting, 1 spesies rentan, 4 spesies mendekati terancam, 6 kurang perhatian; dan 24 spesies dilindungi undang-undang Indonesia.

Untuk kelompok herpetofauna (35 spesies reptil dan 25 spesies amfibi), tercatat 4 spesies endemik Jawa dari taksa amfibi, 4 termasuk dalam kategori IUCN *Redlist of Threatened Species*. Satu spesies

berstatus kritis, 2 spesies berstatus rentan, 1 spesies berstatus mendekati terancam, 2 spesies termasuk dalam Appendix CITES.

Untuk kelompok anggrek tercatat 1 spesies termasuk dalam kategori IUCN *Redlist of Threatened Species*, Satu spesies kurang perhatian; 6 spesies endemik Jawa Barat; 6 spesies endemik Jawa, 2 spesies dilindungi undang-undang, 68 spesies termasuk dalam Appendix CITES.

Berdasarkan hasil laporan survey dasar pada Ekosistem Areal Restorasi dan Sekitarnya di Taman Nasional Gunung Ciremai oleh Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan (2011) yang dilakukan di 3 blok lokasi restorasi (Blok Lambosir, Blok Karangsari dan Blok Seda) dan ekosistem hutan cilengkrang memiliki kerapatan individu dan keanekaragaman jenis tumbuhan habitus pohon non eksotik yang sangat rendah. Jenis tumbuhan habitus pohon non eksotik hanya dijumpai sebanyak 15 jenis. Jenis-jenis yang dijumpai pada ketiga areal tersebut sebagian berasal dari famili Moraceae dan Euphorbiaceae yang merupakan jenis-jenis pioner, mampu tumbuh pada areal terbuka.

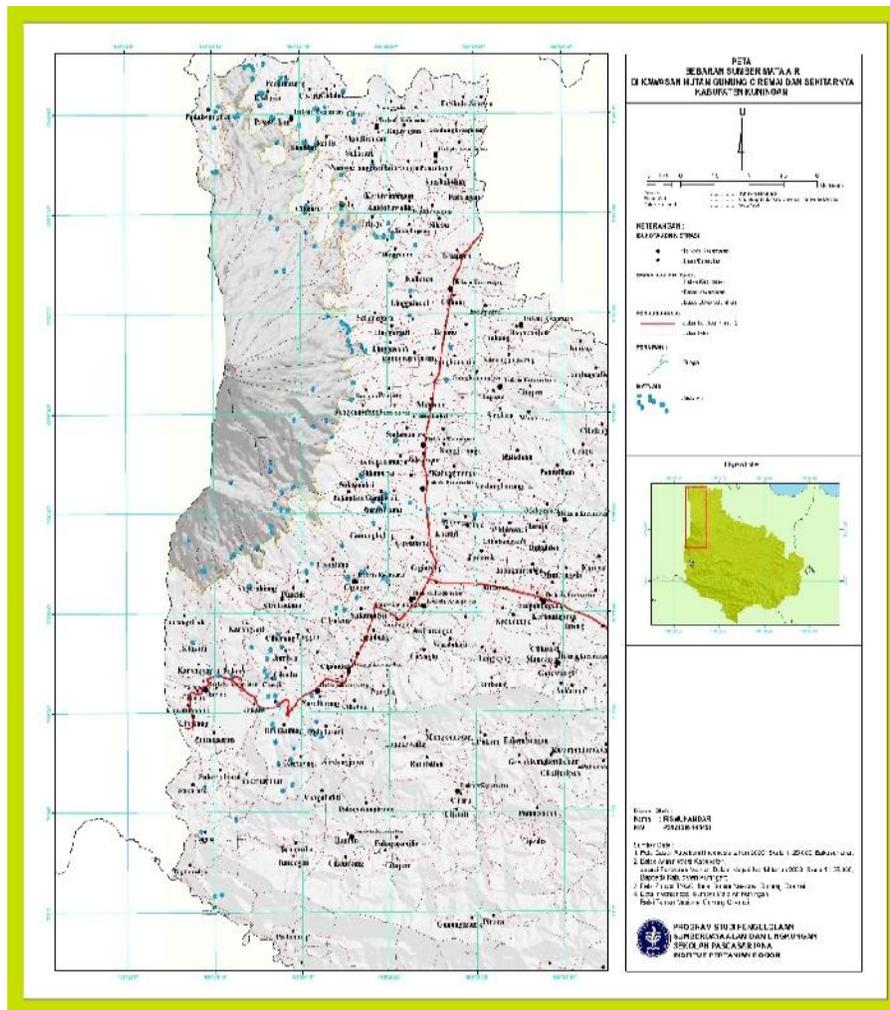
Selain pelaksanaan analisis vegetasi di 4 wilayah, penelitian lainnya mengenai analisis vegetasi di TNGC dilakukan oleh Didin (2015) yang menginformasikan hasil analisis vegetasi pada seluruh jalur pengamatan ditemukan sekitar 54 jenis yang tergolong kedalam 22 famili. Untuk tumbuhan tingkat semai ditemukan sebanyak 26 jenis, tingkat pancang sebanyak 28 jenis, tingkat tiang sebanyak 20 jenis dan tingkat pohon sebanyak 30 jenis.

###### b. Tanah

Berdasarkan analisis data sekunder (Bappeda 2011), jenis tanah di kawasan TNGC sebelah timur (Kabupaten Kuningan) adalah regosol coklat kelabu, asosiasi regosol kelabu, regosol coklat kelabu dan latosol, asosiasi andosol coklat, latosol coklat, dan latosol coklat kemerahan.

###### c. Hidrologi (sumber mata air dan kualitas)

Berdasarkan hasil analisis Bapeda Kabupaten Kuningan dan Rissapel (2000), di kawasan TNGC terdapat 43 sungai dan 156 mata air yang dimanfaatkan untuk irigasi, perikanan, industri dan kegiatan ekonomi lainnya. Dari 156 mata air, 147 mata air di antaranya mengalirkan air sepanjang tahun, 4 mata air mengalir selama sembilan bulan dalam setahun, 3 mata air mengalir selama enam bulan dalam setahun dan 2 mata air mengalir selama tiga bulan dalam setahun dengan debit rata-rata 50-2000 l/detik yang kualitas airnya memenuhi standar kualitas air minum. Hasil inventarisasi sumber mata air di kawasan Timur Ciremai (Kabupaten Kuningan) oleh BKSDA Jawa Barat II (2006) terdapat 36 sumber mata air dan 7 sungai dengan debit sumber mata air berkisar antara 0.5 – 40 liter/detik dan 10-1 300 liter/detik. Peta sebaran mata air di Kabupaten Kuningan disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Peta sebaran sumber mata air Kabupaten Kuningan

Dilihat dari kualitas air, berdasarkan hasil penelitian Amirudin 2015 di kawasan TNGC masih dalam kondisi baik. Selengkapnya kondisi fisik dan kimia kualitas air disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Parameter kualitas air di sekitar kawasan TNGC-Kuningan

Parameter	Stasiun		
	Kolam Cibulan (A)	Kolam Cigugur (B)	Kolam Darmaloka (C)
Kimia			
DO (mg.L-1)	6.14	6.14	6.91
pH	6.5	6.5	7.0
Alkalinitas CaCO <sub>3</sub> (mg.L-1)	28	28	32
Kesadahan CaCO <sub>3</sub> (mg.L-1)	187.39	168.65	173.33
Fisika			
Suhu (OC)	24	22	23
Kekeruhan (NTU)	0.75	0.44	0.75
Kedalaman (cm)	80-213	37-140	65-267
Kecerahan (%)	100	100	100

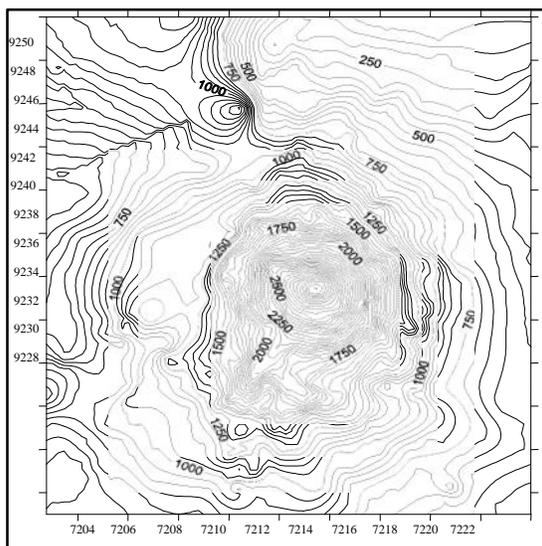
Warna air	Bening	Bening	Bening
	Kehijauan	Kehijauan	Kehijauan
Dasar Perairan	Pasir, kerikil, dan batuan sedang	Pasir, kerikil, dan batuan sedang	Pasir, kerikil, dan batuan sedang
Lingkungan sungai	Hutan, wisata, jalan raya, pemukiman, dan warung	Hutan, wisata, jalan raya, pemukiman, dan warung	Hutan, wisata, kolam pemandian, pemukiman, dan tempat ziarah

Sumber : Amirudin 2015

d. Geografis (ketinggian, kemiringan lahan, relief lapangan)

Berdasarkan hasil analisis data sekunder BTNGC (2010) bentuk daratan kawasan TNGC umumnya berombak, berbukit, dan bergunung dengan membentuk kerucut di bagian puncak. Kondisi topografi Gunung Ciremai bervariasi mulai dari landai sampai curam, dengan kemiringan lahan yang termasuk landai (0-8%) hanya 26.52%, dan di atas 8% sebesar 73.48%. Kondisi kontur dan penampakan tiga dimensi dari Gunung Ciremai hasil pengolahan data

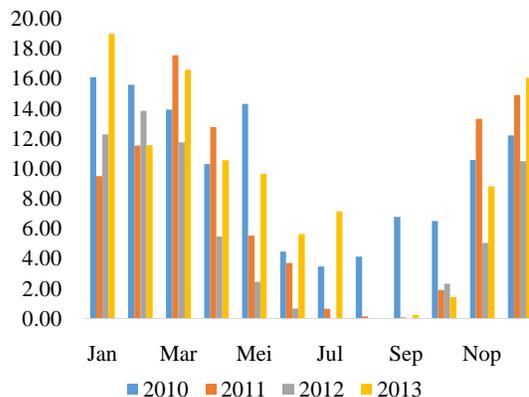
menggunakan perangkat lunak **SURFER 8** dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kontur wilayah Gunung Ciremai iklim (suhu, kelembaban dan curah hujan)

Tipe iklim kawasan TNGC berdasarkan klasifikasi iklim Schmidt dan Ferguson, termasuk tipe iklim B dan C dengan rata-rata curah hujan per tahun 2000 - 4000 mm/tahun. Temperatur bulanan berkisar antara 18<sup>o</sup>C sampai dengan 24<sup>o</sup>C. Angin pada umumnya bertiup dari arah selatan dan tenggara, kecuali pada bulan April sampai dengan Juli bertiup dari arah barat laut dengan kecepatan antara 3 - 6 knot (1 Knot = 1,285 m/jam). Berdasarkan data Dinas Sumber Daya Air dan Pertambangan Kabupaten Kuningan (2015) sebaran curah hujan tertinggi terdapat di Kecamatan Pasawahan. Pengaruh arah angin tersebut mempengaruhi curah hujan cukup tinggi, khususnya di zona barat dan tengah. Selain arah angin, pengaruh topografi juga sangat mempengaruhi jumlah curah hujan yang turun. Daerah pada zona barat dan selatan yang didominasi oleh topografi bergunung cenderung memiliki curah hujan yang lebih tinggi karena memiliki tipe hujan orografik yang mengakibatkan curah hujan turun dengan intensitas yang tinggi. Daerah tersebut diantaranya Kecamatan Pasawahan dan Cilimus.

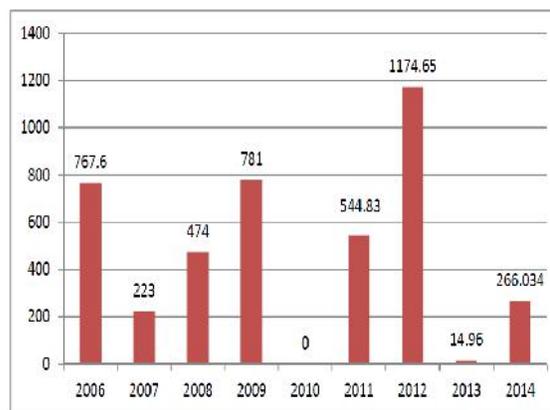
Sebaran hujan di musim kemarau, diketahui bahwa curah hujan yang turun pada musim kemarau ini relatif rendah. Curah hujan tertinggi pada musim kemarau terdapat pada bulan transisi Juni dan curah hujan terendah terdapat pada Juli-Agustus. Rata-rata curah hujan bulanan di stasiun hujan sekitar TNGC tahun 2010-2013 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram rata-rata curah hujan bulanan stasiun hujan sekitar TNGC tahun 2010-2013

e. Analisis Spasial Kebakaran Hutan Wilayah TNGC

Berdasarkan data rekapitulasi spasial titik api (*hotspot*) TNGC dalam selang waktu 2011 sampai dengan 2015 diketahui bahwa pada tahun 2015 terdapat sejumlah 63 titik dengan sebaran hotspot di wilayah kawasan TNGC. Apabila dilihat dari sebaran spasialnya memiliki pola acak dan hampir merata terjadi di bagian wilayah. Satu tahun sebelumnya (2014) sebaran titik api (24 titik) terkonsentrasi di wilayah Utara saja. Tahun 2013, 2012 dan 2011 jumlah titik api lebih sedikit dengan sebaran hanya terdapat di wilayah Utara dan berpola mengelompok. Sedangkan berdasarkan luas areal kebakaran per tahun dapat dilihat pada Gambar 6.



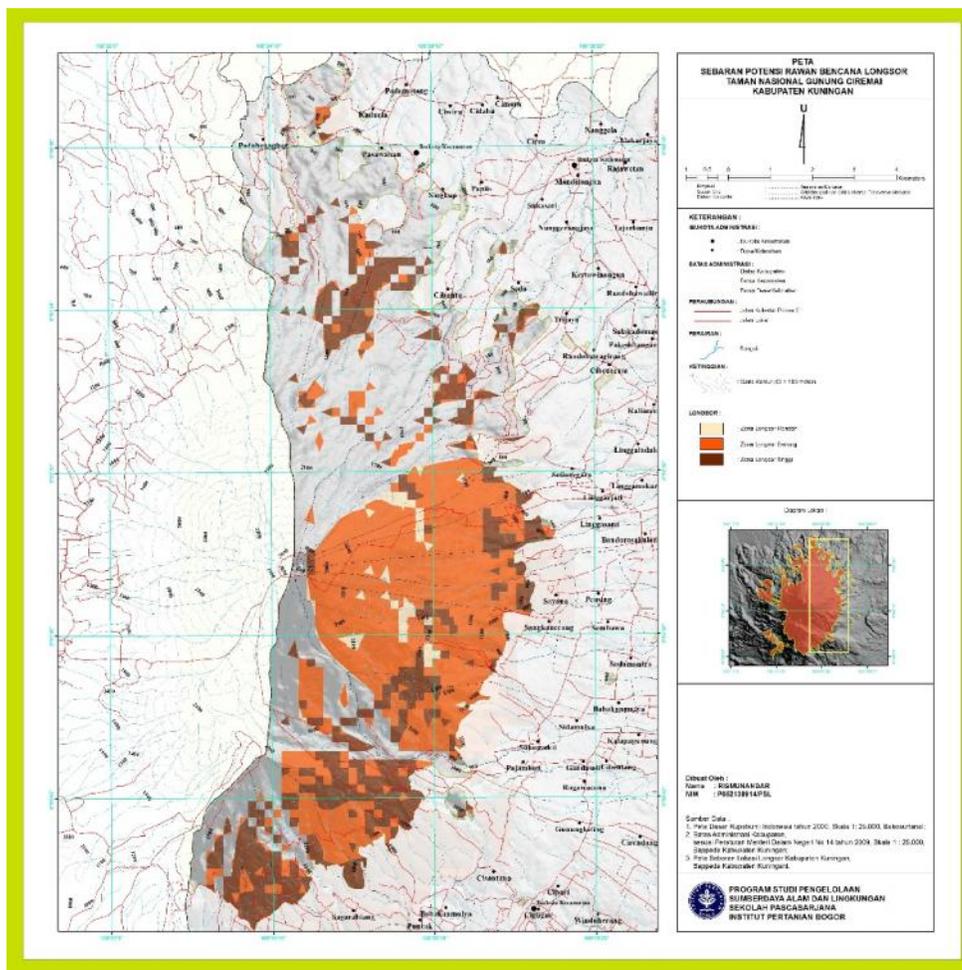
Gambar 6. Data series luas areal kebakaran kawasan TNGC (hektar)

*Hotspot* yang tercatat menerangkan bahwa telah terjadi kebakaran yang disebabkan antara lain karena kesengajaan yaitu oleh pengusaha untuk kegiatan pembersihan lahan dan oleh masyarakat untuk kegiatan perladangan atau pun karena unsur ketidaksengajaan. *Hotspot* yang tidak terkontrol berpotensi menyebabkan kebakaran yang luas dan dapat menurunkan kualitas lingkungan termasuk menimbulkan dampak asap yang tentunya harus ditanggulangi.

f. Analisis Sebaran Rawan Gerakan Tanah Longsor pada Zonasi TNGC Kabupaten Kuningan

Data geomorfologis terpenting untuk membantu meramalkan tanah longsor adalah sejarah kelongsoran tanah di daerah yang diteliti. Faktor-faktor penting lainnya mencakup kemiringan/kecuraman sehubungan dengan kekuatan bahan-bahan yang membentuknya serta aspek arah itu dan bentuk kemiringannya. Oleh karenanya dengan memformulasikan suatu kestabilan dan kelembapan tanah dengan pemodelan *System Information Geografis* (SIG) didapatkan klasifikasi kerawanan longsor menurut tingkatnya secara kumulatif. Klasifikasi tanah longsor dalam penelitian ini terdiri dari kerawanan tinggi, sedang dan rendah. Peta rawan gerakan tanah longsor di kawasan TNGC dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambaran keruangan zonasi kawasan rawan longsor TNGC terkonsentrasi di bagian wilayah Selatan dan Timur saja. Karakteristik lereng, tingkat kestabilan tanah, serta tingkat kelembapan tanah turut berpengaruh terhadap potensi kelongsoran dimaksud. Kedepannya mitigasi tanah longsor ditekankan pada arahan pemanfaatan/penggunaan lahan, karena kondisi faktor biofisik/ karakteristik alamiah dalam sub wilayah di TNGC yang berbeda-beda. Selama ini pengelolaannya sudah dianggap tepat dengan menekankan pada solusi yang bersifat vegetatif (reboisasi) dan bersifat aktif dalam melibatkan peran pemerintah pusat, pemerintah daerah dan juga masyarakat sekitar TNGC.



Gambar 7. Peta rawan gerakan tanah longsor pada sekitar zonasi TNGC Kabupaten Kuningan

3.1.2. Analisis Sosial Ekonomi Masyarakat

a. Jumlah Penduduk

Berdasarkan hasil analisis sekunder, Penduduk Kabupaten Kuningan pada akhir tahun 2014, tercatat sebanyak 1,113,103 jiwa. Dilihat dari komposisi berdasarkan jenis kelamin, penduduk laki-laki tercatat

sebanyak 569,513 jiwa dan penduduk perempuan sebanyak 543,590 jiwa, dengan *sex ratio* sebesar 104.79.

Daerah penyangga TNGC wilayah Kabupaten Kuningan terdiri dari tujuh kecamatan (21.9% dari 32 kecamatan di Kabupaten Kuningan) dan 27 desa (7.2% dari 374 desa). Jumlah penduduk yang tinggal

di kecamatan penyangga TNGC dapat dilihat pada Tabel 6.

#### b. Mata Pencarian

Berdasarkan hasil penelitian DFID dan P3HKA (DFID 2006) dalam Gunawan dan Subiandono (2009) menemukan bahwa sebagian besar (81%) responden (Kepala Keluarga) masyarakat sekitar TNGC memiliki mata pencarian utama sebagai petani, 5.7% pedagang, 2.9% jasa angkutan, 1.6% peternakan, 2.2% pegawai negeri (PNS, POLRI, TNI), 0.3% jasa boga, dan 6.3% sektor informal lainnya.

#### c. Pendidikan Masyarakat

Berdasarkan hasil penelitian DFID dan P3HKA (DFID 2006) dalam Gunawan dan Subiandono (2009) menemukan bahwa tingkat pendidikan masyarakat

sekitar TNGC, sebagian besar (74%) hanya lulusan Sekolah Dasar dan 7% tidak tamat Sekolah Dasar.

#### d. Kompensasi Pemanfaatan Jasa Lingkungan Air

Kompensasi pemanfaatan Jasa Lingkungan Air di Kabupaten Kuningan sudah berjalan, sesuai dengan Surat Edaran Dirjen PHKA No.SE.3/IV-Set/2008 tentang Pemanfaatan Jasa Lingkungan Air di Kawasan KSA, KPA dan Taman Buru. Sejak tahun 2011 sampai tahun 2015 Kabupaten Kuningan telah melakukan kerjasama dengan pemanfaat air yaitu dengan Pemerintah Kabupaten Cirebon, Pemerintah Kota Cirebon, PT. Pertamina Cirebon, PDAM Kuningan dan PT. Indocement Cirebon. Untuk menjamin alokasi air lintas wilayah secara berkelanjutan, maka kerjasama antar daerah diatur

Tabel 6. Penduduk pada tujuh kecamatan di daerah penyangga TNGC

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (tahun)				
		2010	2011	2012	2013	2014
	Kab. Kuningan	1,122,376	1,054,183	1,133,164	1,138,399	1,113,003
1	Darma	51,785	58,783	52,370	50,957	51,284
2	Pasawahan	23,727	25,689	23,366	22,964	22,171
3	Mandirancan	24,527	29,176	25,087	24,107	22,668
4	Cigugur	44,071	48,936	44,573	44,615	45,183
5	Cilimus	46,617	56,934	50,523	49,230	48,696
6	Jalaksana	43,348	53,080	46,387	46,249	46,160
7	Kramatmulya	51,360	49,735	42,818	42,267	41,898

Sumber : BPS Kabupaten Kuningan 2015

dalam suatu peraturan kerjasama pemanfaatan air yang disepakati oleh kedua belah pihak. Peraturan pemanfaatan air dan kontribusi dana konservasi di kawasan Gunung Ciremai telah diatur oleh suatu nota kesepakatan (*memorandum of understanding*). Perjanjian kerjasama tersebut bertujuan untuk mewujudkan perlindungan dan pelestarian sumber air serta untuk kesejahteraan masyarakat. Dalam perjanjian tersebut disepakati besarnya dana kompensasi konservasi dihitung dengan mempertimbangkan produksi air dari sumber air, tarif yang berlaku sebelum diolah dan tingkat kebocoran air. Berikut ini dapat dilihat pendapatan kompensasi pemanfaatan sumber daya air Pemerintah Kabupaten Kuningan disajikan pada Tabel 7.

### 3.2. Keragaan Status Keberlanjutan Pemanfaatan Jasa Lingkungan Air di Kawasan TNGC

Berdasarkan hasil analisis menggunakan RAP-JASLING AIR menunjukkan bahwa indeks dimensi ekologi setelah adanya TNGC di tiga wilayah yaitu wilayah Selatan dan Tengah cukup berkelanjutan serta wilayah Utara kurang berkelanjutan. Dari indeks dimensi ekonomi untuk wilayah Selatan, Tengah dan Utara kurang berkelanjutan. Sedangkan dari dimensi sosial untuk wilayah Selatan, Tengah dan Utara cukup berkelanjutan. Agar setiap dimensi tersebut

berkelanjutan pada masa yang akan datang, maka atribut-atribut (kondisi eksisting) dari masing-masing dimensi yang sensitif perlu dilakukan intervensi atau perbaikan. Nilai dari masing-masing dimensi keberlanjutan (*Kite diagram*) disajikan pada Gambar 8.

Berdasarkan analisis leverage terhadap atribut ekologi, diperoleh 3 (tiga) atribut yang dinilai *sensitive* terhadap tingkat keberlanjutan dan dimensi ekologi yaitu: 1) curah hujan (RMS=2.73), 2) komposisi jenis tanaman (RMS=2.15), dan 3) kemiringan lahan (RMS=1.38). Perubahan terhadap ke-3 faktor ini akan mudah berpengaruh terhadap kenaikan atau penurunan nilai indeks keberlanjutan dimensi ekologi. Data analisis *leverage* faktor dimensi ekologi dapat dilihat pada Gambar 9.

Berdasarkan analisis *leverage* terhadap atribut ekonomi, diperoleh 3 (tiga) atribut yang dinilai *sensitive* terhadap tingkat keberlanjutan dan dimensi ekonomi yaitu: 1) pajak pemanfaatan air (RMS=1.38), 2) pendapatan masyarakat di sekitar TNGC (RMS=1.02), dan 3) kompensasi air bagi Pemkab dan masyarakat (RMS=0.99). Perubahan terhadap ke-3 faktor ini akan mudah berpengaruh terhadap kenaikan atau penurunan nilai indeks keberlanjutan dimensi ekonomi. Data *leverage* faktor dimensi ekonomi disajikan pada Gambar 10.

Sedangkan analisis *leverage* terhadap atribut sosial, diperoleh 3 (tiga) atribut yang dinilai *sensitive* terhadap tingkat keberlanjutan dan dimensi sosial

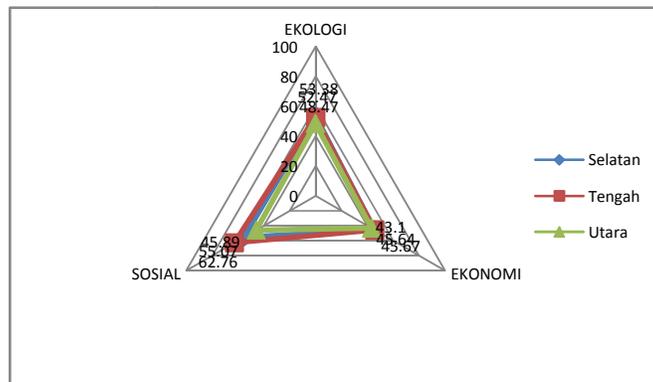
yaitu: 1) dukungan terhadap pengelolaan TNGC (RMS=1.35), 2) jumlah kelompok tani (RMS=1.10), dan 3) kelembagaan yang ada di desa (RMS=0.99).

Data analisis *leverage* faktor dimensi sosial disajikan pada Gambar 11.

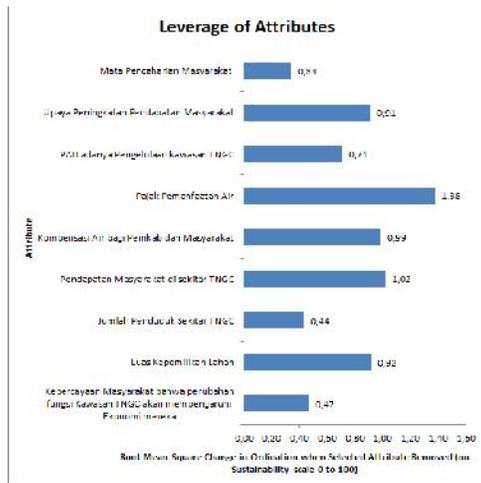
Tabel 7. Pendapatan kompensasi pemanfaatan sumber daya air Pemerintah Kabupaten Kuningan

No	INSTANSI/ LEMBAGA	JUMLAH PENDAPATAN KOMPENSASI PEMKAB				
		2011	2012	2013	2014	2015
1	Pemerintah Kabupaten Cirebon	337,025,886	374,514,682	320,277,228	197 127 751	502,852,006
2	Pemerintah Kota Cirebon	2,323,294,649	2,147,287,495	2,944,453,241	2 944 453 247	2,944,453,248
3	PT. Pertamina Cirebon	33,602,580	57,119,040	43,668,570	38 371 080	44,011,440
4	PDAM Kuningan	341,500,000	400,000,000	400,000,000	450,000,000	450,000,000
5	PT. Indocement Cirebon	600,000,000	700,000,000	700,000,000	700,000,000	700,000,000
TOTAL		3,635,423,115	3,678,921,217	4,408,399,039	4,329,952,078	4,641,316,694

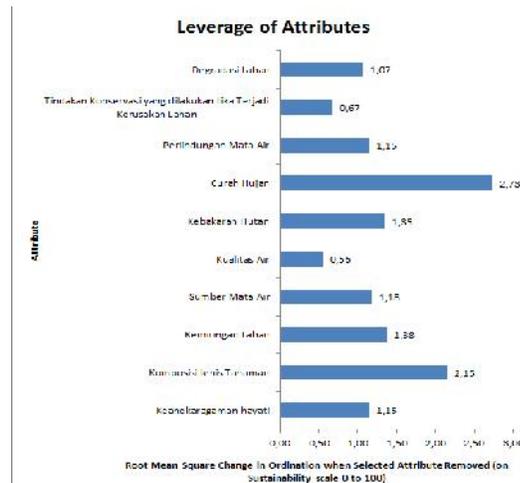
Sumber: BPKAD Kabupaten Kuningan (2011-2015).



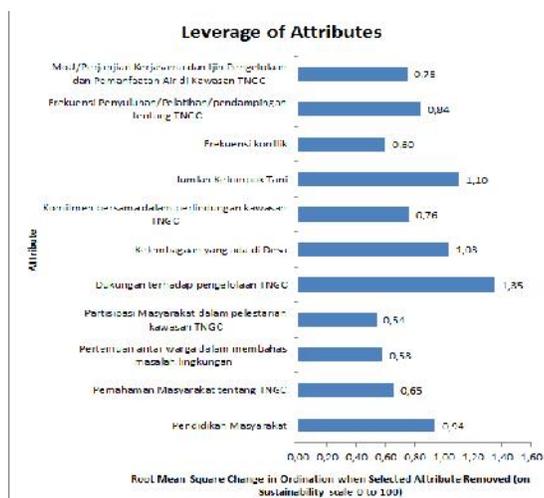
Gambar 8. Diagram layang indeks keberlanjutan pemanfaatan jasa lingkungan air di kawasan TNGC



(a)



(b)



Gambar 9. Atribut sensitif analisis leverage factor dimensi ekologi (a), dimensi ekonomi (b) dan dimensi sosial (c)

Status keberlanjutan pemanfaatan jasa lingkungan air di kawasan TNGC menunjukkan bahwa untuk dimensi ekologi di wilayah selatan dan tengah statusnya cukup berkelanjutan serta di wilayah utara statusnya kurang berkelanjutan. Status ini dapat ditingkatkan dengan melakukan hal yang akan mempengaruhi meningkatnya curah hujan, penetapan komposisi jenis tanaman dan pencegahan kemiringan lahan dari erosi dan longsor dengan melakukan

kehutanan dan pemberlakuan kompensasi air bagi Pemkab dan masyarakat yang berlandaskan keadilan. Sedangkan untuk dimensi sosial di wilayah selatan dan tengah statusnya cukup berkelanjutan serta di wilayah utara statusnya kurang berkelanjutan. Status ini dapat ditingkatkan dengan melakukan peningkatan dukungan terhadap pengelolaan TNGC melalui sosialisasi dan pemberdayaan masyarakat di sekitar hutan, peningkatan kelompok tani dan kelembagaan desa melalui pembentukan model-model desa konservasi di wilayah sekitar TNGC. Status keberlanjutan pengelolaan TNGC untuk pemanfaatan jasa lingkungan air dan atribut sensitifitas dari setiap dimensi dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Nilai dan status indeks keberlanjutan dari tiap dimensi

Dimensi	Wilayah TNGC	Nilai Indeks Keberlanjutan	Status Keberlanjutan
Ekologi	Selatan	53.38	Cukup Berkelanjutan
	Tengah	52.47	Cukup Berkelanjutan
	Utara	48.47	Kurang Berkelanjutan
Ekonomi	Selatan	45.64	Kurang Berkelanjutan
	Tengah	45.67	Kurang Berkelanjutan
	Utara	43.10	Kurang Berkelanjutan
Sosial	Selatan	55.07	Cukup Berkelanjutan
	Tengah	62.76	Cukup Berkelanjutan
	Utara	45.89	Kurang Berkelanjutan

penghijauan (reboisasi) dengan memperhatikan pola pemanfaatan lahan yang sesuai dengan peruntukannya. Untuk dimensi ekonomi, status keberlanjutan di tiga wilayah (selatan, tengah dan utara) statusnya kurang berkelanjutan. Status ini dapat ditingkatkan dengan melakukan pemberlakuan status hukum pajak pemanfaatan air, peningkatan pendapatan masyarakat melalui peningkatan kapasitas masyarakat dalam pengembangan usaha ekonomi produktif bidang

Tabel 9. Atribut sensitif dari tiap dimensi

Dimensi		
Ekologi	Ekonomi	Sosial
a. Curah Hujan	a. Pajak Pemanfaatan Air	a. Dukungan terhadap Pengelolaan TNGC
b. Komposisi Jenis Tanaman	b. Pendapatan Masyarakat di Sekitar TNGC	b. Jumlah Kelompok Tani
c. Kemiringan Lahan	c. Kompensasi air bagi Pemkab & Masyarakat	c. Kelembagaan yang ada di Desa

Nilai *stress* dari ketiga dimensi menunjukkan nilai yang lebih kecil dari 25 %, ini berarti bahwa data-data yang digunakan dalam penelitian cukup baik dan memadai (dapat diterima). Adapun nilai *R-Square* ( $R^2$ ) yang didapat dari ketiga dimensi tersebut menunjukkan tingkat kepercayaannya dibawah 95 %. Nilai parameter *stress* dan  $R^2$  dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai *stress* dan  $R^2$  dari tiap dimensi

Parameter	Dimensi		
	Ekologi	Ekonomi	Sosial
Stress (%)	16.29	18.82	17.41
$R^2$ (%)	94.57	93.42	93.90

Berdasarkan selisih nilai MDS dengan Monte Carlo pada ketiga dimensi di tiga wilayah menunjukkan bahwa ketiga nilai di tiga dimensi tersebut dibawah

3 %, artinya ada sedikit kesalahan (*error*) yaitu dibawah 3 % yang mempengaruhi nilai MDS. Selisih MDS dengan Monte Carlo dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Selisih nilai MDS dengan Monte Carlo sebagai *error* tiap dimensi

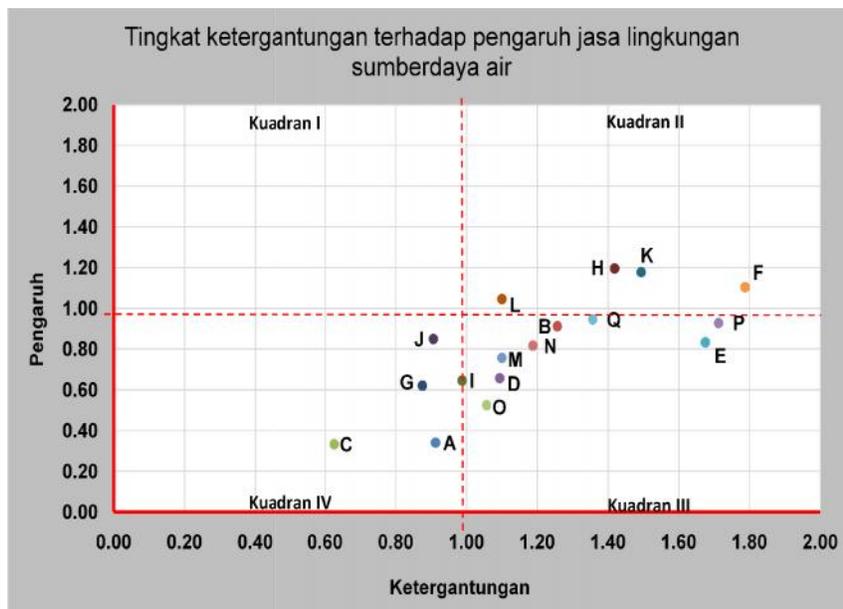
Dimensi	Wilayah	Indeks Keberlanjutan (%)		Perbedaan Selisih
		MDS	Monte Carlo	
Ekologi	Selatan	53.38	53.58	-0.20
	Tengah	52.47	51.97	0.50
	Utara	48.47	47.85	0.62
Ekonomi	Selatan	45.64	45.99	-0.35
	Tengah	45.67	45.22	0.45
	Utara	43.10	42.68	0.42
Sosial	Selatan	55.07	55.57	-0.50
	Tengah	62.76	62.58	0.18
	Utara	45.89	45.57	0.32

### 3.3. Formulasi Kebijakan Pengelolaan Kawasan TNGC Untuk Pemanfaatan Jasa Lingkungan Air

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dengan para pakar dan identifikasi lapangan, diperoleh 17 faktor yang berpengaruh terhadap kebijakan pemanfaatan jasa lingkungan air secara berkelanjutan

di TNGC, mencakup: (A) curah hujan, (B) komposisi jenis tanaman, (C) kemiringan lahan, (D) kebakaran hutan, (E) sumber mata air, (F) perlindungan mata air, (G) pajak pemanfaatan air, (H) pendapatan masyarakat sekitar TNGC, (I) Kompensasi air bagi pemkab dan masyarakat, (J) luas kepemilikan lahan, (K) upaya peningkatan pendapatan masyarakat, (L) dukungan terhadap pengelolaan TNGC, (M) jumlah kelompok tani, (N) kelembagaan yang ada di desa, (O) pendidikan masyarakat, (P) frekuensi penyuluhan/pendampingan, dan (Q) komitmen bersama dalam masyarakat untuk perlindungan kawasan TNGC. Hasil analisis diagram pengaruh dan ketergantungan faktor dapat dilihat pada Gambar 12.

Faktor-faktor yang terdapat pada kuadran I dan II merupakan faktor kunci yang sangat berpengaruh terhadap kebijakan pemanfaatan jasa lingkungan air. Dari hasil analisis dapat disimpulkan bahwa terdapat 4 faktor kunci yang mempengaruhi kebijakan pemanfaatan jasa lingkungan air, yaitu: (L) dukungan terhadap pengelolaan TNGC, (H) pendapatan masyarakat sekitar TNGC, (K) upaya peningkatan pendapatan masyarakat, dan (F) perlindungan mata air. Berdasarkan faktor kunci tersebut di atas, skenario kebijakan pemanfaatan jasa lingkungan air, seperti disajikan pada Tabel 12.



Gambar 12. Tingkat Ketergantungan terhadap pengaruh jasa lingkungan air

Tabel 12 Skenario pemanfaatan jasa lingkungan air di TNGC.

Faktor Kunci	Keadaan ( <i>State</i> )			
	F1 (Saat Ini)	F2 (Moderate)	F3 (Optimis)	F4 (Pesimis)
A. Dukungan terhadap pengelolaan TNGC	Tetap seperti sekarang, dengan jumlah kelompok tani 5-10 kelompok	Ada peningkatan, dengan jumlah kelompok tani 10-15 kelompok	Meningkat, dengan jumlah kelompok tani >15 kelompok	Menurun, dengan jumlah kelompok tani < 5 kelompok
B. Upaya Peningkatan Pendapatan Masyarakat	Tetap seperti sekarang, dengan jumlah kelompok tani 5-10 kelompok	Ada peningkatan, dengan jumlah kelompok tani 10-15 kelompok	Meningkat, dengan jumlah kelompok tani >15 kelompok	Menurun, dengan jumlah kelompok tani < 5 kelompok
C. Pendapatan Masyarakat sekitar TNGC	Tetap seperti sekarang, dengan jumlah sumber mata air 120 titik mata air	Ada peningkatan, dengan jumlah sumber mata air 120-150 titik mata air	Meningkat, dengan jumlah sumber mata air >150 titik mata air	Menurun, dengan jumlah sumber mata air < 120 titik mata air
D. Perlindungan Mata Air	Tetap seperti sekarang, dengan jumlah sumber mata air 120 titik mata air	Ada peningkatan, dengan jumlah sumber mata air 120-150 titik mata air	Meningkat, dengan jumlah sumber mata air >150 titik mata air	Menurun, dengan jumlah sumber mata air < 120 titik mata air

Keterangan  
F1 : Kondisi Saat ini  
F2 : Skenario Pesimis  
F3 : Skenario Moderat  
F4 : Skenario Optimis

#### 4. Kesimpulan

- Berdasarkan analisis potensi biofisik lingkungan dan sosial ekonomi, wilayah TNGC memiliki potensi biofisik dan sosial ekonomi yang mendukung untuk pengembangan pemanfaatan jasa lingkungan air. Secara ekologi meliputi: potensi keanekaragaman hayati dan sumber mata air; secara sosial tingkat peran serta masyarakat dan *political will* daerah untuk menjaga dan mendukung kelestarian TNGC sangat baik. Adapun secara ekonomi kawasan TNGC memiliki potensi untuk peningkatan kesejahteraan khususnya nilai potensi jasa lingkungan air.
- Berdasarkan analisis keberlanjutan menggunakan metode MDS-RAP JASLING AIR, status keberlanjutan pemanfaatan jasa lingkungan air di kawasan TNGC menunjukkan untuk dimensi ekologi di wilayah selatan dan tengah statusnya cukup berkelanjutan serta di wilayah utara statusnya kurang berkelanjutan. Untuk dimensi ekonomi, status keberlanjutan di tiga wilayah (selatan, tengah dan utara) statusnya kurang berkelanjutan. Adapun untuk dimensi sosial di wilayah selatan dan tengah statusnya cukup berkelanjutan, sedangkan di wilayah Utara statusnya kurang berkelanjutan. Berdasarkan hasil analisis prospektif dapat disimpulkan bahwa terdapat 4 faktor kunci yang mempengaruhi kebijakan pemanfaatan jasa lingkungan air di kawasan TNGC, yaitu: dukungan terhadap pengelolaan TNGC, pendapatan masyarakat sekitar TNGC, upaya peningkatan pendapatan masyarakat, dan perlindungan mata air.

#### Saran

- Untuk mengoptimalkan pemanfaatan jasa lingkungan air perlu ditindaklanjuti melalui program rehabilitasi dan restorasi lahan dalam upaya peningkatan keragaman hayati TNGC sesuai dengan fungsinya.
- Untuk meningkatkan pendapatan masyarakat di sekitar kawasan TNGC diperlukan pola pemberdayaan secara intensif dan terarah melalui pola pendampingan serta peningkatan SDM masyarakat melalui kader konservasi, selain itu dapat mendorong meningkatkan kapasitas kelembagaan kelompok melalui kelompok tani hutan berbadan hukum.

#### Ucapan Terima kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Balai Taman Nasional Gunung Ciremai, Direktorat Jenderal Perlindungan dan Konservasi Alam, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, dan Pemerintah Daerah Kabupaten Kuningan yang membantu dalam kelancaran penelitian ini.

#### Daftar Pustaka

- Alder, J., J. Tony, D. Pitcher, K. Preikshot, Kaschner, and B. Feriss, 2000. How good is good? : A rapid appraisal technique for evaluation of the sustainability status of fisheries of The North Atlantic. *Sea around us methodology review*. Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver Canada. pp.136 – 182.
- Amirudin. 2015. Efektivitas upaya konservasi ikan TOR (*Tor Soro Valenciennes* 1842) di Sungai Ciliwung Bogor dan Kolam Kuningan, Jawa Barat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [BAPEDA Kabupaten Kuningan dan LSM RISSAPEL] Badan Perencanaan Daerah Kabupaten Kuningan dan Lembaga Swadaya Masyarakat RISSAPEL, 2000. Perencanaan Pengelolaan Zona Resapan Air untuk Menjamin

- Ketersediaan Air di Wilayah Gunung Ciremai Kabupaten Kuningan. Laporan Akhir. BAPEDA Kabupaten Kuningan dan LSM RISSAPEL Kuningan, Kuningan.
- [4] [BAPPENAS] Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, 2011. Laporan Pencapaian Tujuan Pembangunan Milenium di Indonesia 2011. BAPPENAS, Jakarta.
- [5] [BPKAD Kabupaten Kuningan] Badan Pengelolaan Keuangan dan Asset Daerah Kabupaten Kuningan, 2015. Laporan APBD Kabupaten Kuningan tahun 2011-2015. BPKAD Kabupaten Kuningan, Kuningan.
- [6] [BPS Kabupaten Kuningan] Badan Pusat Statistik Kabupaten Kuningan, 2015. Kuningan Dalam Angka tahun 2015. BPS Kabupaten Kuningan, Kuningan.
- [7] Bourgeois, R., 2004. Participatory prospective analysis. Exploring and anticipating challenges with stakeholders. UNESCAP-CAPSA. Trough secondary crop's development in Asia and Pasific. CAPSA Monograph No.46, pp. 1-29.
- [8] [BTNGC] Balai Taman Nasional Gunung Ciremai, 2010. Rencana Pengelolaan Jangka Menengah Taman Nasional Gunung Ciremai Tahun 2011 – 2015. BTNGC, Kuningan.
- [9] Byl, R., Trainmar, and Guadeloupe, 2002. Strategic planning using scenario. Paper to be presented at IAME 2002 Conference, Panama City, Panama.
- [10] [DFID] Department for International Development, 2006. Laporan Penelitian Identifikasi Potensi Sosial, Ekonomi, Budaya, dan Kelembagaan Masyarakat sebagai Dasar Pengelolaan Berbasis Masyarakat di Taman Nasional Gunung Ciremai. Kerjasama Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam dengan MFP-Department for International Development, Bogor.
- [11] Didin. 2015. Struktur populasi dan sebaran serta karakteristik habitat Huru Sintok (*Cinnamomum sintoc*) di Resort Cilimus Taman Nasional Gunung Ciremai Kuningan Jawa Barat. Skripsi. Universitas Kuningan, Kuningan.
- [12] [Dinas SDAP Kabupaten Kuningan] Dinas Sumber Daya Air dan Pertambangan Kabupaten Kuningan, 2015. Laporan Pelaksanaan Kegiatan Dinas Tahun 2015. Dinas SDAP Kabupaten Kuningan, Kuningan.
- [13] Djuri, 1995. Peta Geologi Lembar Arjawinangun. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- [14] [FAHUTAN UNIKU] Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan, 2011. Laporan Survey Dasar pada Ekosistem Areal Restorasi dan Sekitarnya. FAHUTAN UNIKU, Kuningan.
- [15] Fauzi, A., dan S. Anna, 2002. Evaluasi status keberlanjutan pembangunan perikanan: Aplikasi pendekatan *Rapfish* (studi kasus perairan pesisir DKI Jakarta). Jurnal Pesisir dan Lautan 4(3), pp. 43-55.
- [16] Gunawan H., dan Subiandono E., 2011. Kondisi biofisik dan sosial ekonomi dalam konteks restorasi ekosistem Taman Nasional Gunung Ciremai, Jawa Barat. Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi, Bogor.
- [17] Hartrisari, 2002. Panduan Analisis Prospektif. Bahan Kuliah Analisis Sistem dan Pemodelan Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Lautan. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [18] Kavanagh, P., 2001. Rapid Appraisal of Fisheries (RAPFISH) Project. Fisheries Center, University of British Columbia, Vancouver Canada.
- [19] Kavanagh, P., and T. J. Pitcher, 2004. Implementing microsoft excel software for Rapfish: A technique for the rapid appraisal of fisheries status. Fisheries Centre Research Reports 12 (2), pp. 75.
- [20] Noerdjito, M., dan Mawardi, S., 2008. Kawasan lindung Gunung Ciremai dan kemungkinan pengelolannya. Jurnal Biologi Indonesia 4 (5), pp. 289-307.
- [21] Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia, 2013. Lampiran Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.64/Menhut-II/2013. Tanggal 5 Desember 2013.
- [22] Surat Edaran Dirjen PHKA, 2008. Lampiran Surat Edaran Dirjen PHKA Nomor SE3/IV-Set/2008. Tanggal 9 Desember 2008.
- [23] Surat Edaran Dirjen PHKA, 2015. Lampiran Surat Edaran Dirjen PHKA Nomor 43/IV-SET/2015. Tanggal 12 Februari 2015.