

ANALISIS INDEKS KEKERINGAN DAS SIAK MENGGUNAKAN METODE KEETCH BYRAM DROUGHT INDEX (KBDI)

Ikhsan Aulia Rudy¹⁾, Manyuk Fauzi²⁾, Andy Hendri²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode 28293

Email : ikhsan.aulia@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Riau Province is one of the drought stricken provinces in Indonesia. Droughts can adverse impacts such as land fires. Based on data from the Ministry of Environment and Forestry in 2013, Riau Province has the most hotspot in Indonesia with the 5,128 hotspot. The meteorological drought index can be used as information for policymaking as an effort to prevent land fires. This research was conducted in Siak watershed of Riau Province using KBDI method and length of data used last 10 years. The analysis was used rain data recorded from four rain stations in the Siak watershed. The result of the analysis shows that the highest drought index value of KBDI method occurred in Petapahan Baru Station, April 2015 which was 1965,919 with the classification of Extreme. Based on the correlation of drought index of Siak watershed with hotspot data, the highest value of correlation is 0,859 in 2009 with a very strong category.

Keywords: Hotspot, meteorological drought index, KBDI.

A. PENDAHULUAN

Kekeringan merupakan masalah tahunan yang sering terjadi di Indonesia. Kekeringan meteorologis merupakan kekeringan dengan tingkat curah hujan di bawah normal dalam satu musim, dimana faktor mendasar dalam mengontrol kondisi kekeringan adalah curah hujan (Wilhite & Glantz, 1985).

Provinsi Riau merupakan salah satu dari 16 Provinsi di Indonesia yang dilanda kekeringan. Hal ini disebabkan oleh fenomena *EL-Nino* yang berpengaruh terhadap berkurangnya curah hujan (BNPB, 2015).

Bencana kekeringan dapat memberikan dampak yang merugikan diantaranya kebakaran lahan. Provinsi Riau merupakan salah satu wilayah yang rawan mengalami kebakaran lahan. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2014) menyatakan bahwa Provinsi Riau pada tahun 2013 memiliki titik panas paling banyak dibandingkan provinsi lainnya yang ada di Indonesia dengan jumlah titik mencapai 5.128 titik. Rawannya Provinsi Riau mengalami kebakaran lahan

mengakibatkan perlunya dilakukan suatu cara untuk mengurangi kejadian tersebut. Upaya yang dapat dilakukan yaitu mengetahui indeks kekeringannya sehingga dapat memberikan informasi untuk pengambilan kebijakan sebagai upaya pencegahan kebakaran lahan.

Penelitian mengenai indeks kekeringan KBDI pernah dilakukan oleh Dhamyanthy (2003) dengan hasil metode KBDI sesuai untuk pengukuran tingkat bahaya kebakaran di Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Semarang dengan nilai KBDI tertinggi pada bulan Juni sampai Oktober. Selain itu pada DAS Siak penelitian mengenai indeks kekeringan pernah dilakukan oleh Cahyono et al., (2016) menggunakan metode Thornthwaite Mather dan Karmendra (2012) menggunakan metode Teori Run.

Penelitian kali ini dilakukan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Siak Provinsi Riau serta menggunakan metode KBDI. Pemilihan DAS Siak dikarenakan DAS ini melewati empat kabupaten dan satu kota di Provinsi Riau, yaitu Kabupaten Rokan Hulu,

Bengkalis, Siak, Kampar dan Kota Pekanbaru. Selain itu, DAS Siak terletak pada Wilayah Sungai Siak berdasarkan Keputusan Presiden Nomor 12 Tahun 2012 merupakan wilayah sungai strategis nasional yang terletak di Provinsi Riau.

B. TINJAUAN PUSTAKA

B.1. Kekeringan

Kekeringan adalah kekurangan curah hujan dari biasanya atau kondisi normal bila terjadi berkepanjangan sampai mencapai satu musim atau lebih panjang akan mengakibatkan ketidakmampuan memenuhi kebutuhan air yang dicanangkan. Hal ini akan menimbulkan dampak terhadap ekonomi, sosial dan lingkungan alam (Darfia, 2015).

B.2. Indeks Kekeringan

Indeks kekeringan menggambarkan suatu ukuran dari perbedaan kebutuhan dan ketersediaan sumber air dan merupakan bagian dari suatu sistem pendukung keputusan yang berhubungan dengan kekeringan. Dalam skala DAS, suatu indeks digunakan untuk informasi dan koordinasi penggunaan air diseluruh wilayah DAS (Kadoatie & Sjarief, 2005).

B.3. Metode KBDI

Metode KBDI merupakan salah satu metode untuk mengukur tingkat kekeringan yang dikembangkan pertama kali oleh Keetch dan Byram di Amerika Serikat pada tahun 1968. Di Indonesia, metode ini pada tahun 1995 sudah dikembangkan dan diterapkan oleh Jhon E. Deeming di Samarinda dan Balikpapan (Affan, 2002). Indeks kekeringan Keetch & Byram (1968) merupakan nilai yang mewakili pengaruh bersih evapotranspirasi dan presipitasi pada pada serasah tebal atau tanah bagian atas.

Perhitungan nilai KBDI menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$KBDI = (YKBDI - (10 \times CH_{net}) + DF) \quad (1)$$

$$DF = \frac{(2000 - YKBDI) \times (0,9676 \times \dots)}{(1 + 10,88 \times e^{(-0,00175 \times AnnRain)})} \quad (2)$$

$$\left(\dots \times e^{(0,0875 \times T_{max} + 1,552)} - 8,229 \right) \times 0,001$$

$$(1 + 10,88 \times e^{(-0,00175 \times AnnRain)})$$

dengan:

CH_{net} : Curah Hujan Bersih (mm)

$YKBDI$: Indeks kekeringan kemarin

T_{max} : Suhu harian maksimum ($^{\circ}C$)

$AnnRain$: Curah hujan tahunan (mm)

DF : Faktor kekeringan yang telah dimodifikasi

Perhitungan nilai KBDI pada suatu wilayah dimulai jika dalam satu minggu terjadi hujan yang jumlahnya 150 sampai 200 mm sehingga indeks kekeringan pada hari ketujuh yang dijadikan indeks kekeringan sebelumnya bernilai nol. (Keetch & Byram, 1968). Klasifikasi nilai KBDI dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi nilai indeks KBDI

Nilai KBDI	Kategori
0 – 999	Rendah
1000 – 1499	Sedang
1500 – 1749	Tinggi
1750 – 2000	Ekstrem

Sumber: (Keetch & Byram, 1968)

B.4. Daerah Aliran Sungai (DAS)

Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2015) menjelaskan bahwa Daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan suatu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami,

yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

B.5. Metode Korelasi

Pada analisis ini menggunakan metode Korelasi *Product Moment* untuk mengetahui hubungan antara indeks kekeringan dengan titik *hotspot*. Nilai korelasi dapat ditentukan menggunakan persamaan (Sugiyono, 2015):

$$r = \frac{\sum (x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum (x-\bar{x})^2 \sum (y-\bar{y})^2}} \quad (3)$$

dengan:

- r : korelasi antara variabel x & y
- x dan y : variabel
- \bar{x} dan \bar{y} : rata-rata dari variabel

Tingkat hubungan berdasarkan nilai korelasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Hubungan Berdasarkan Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Sumber: (Sugiyono, 2015)

B.6. Titik Panas (*Hotspot*)

Menurut Kementerian Kehutanan (2009) titik panas adalah indikator kebakaran hutan yang mendeteksi suatu lokasi yang memiliki suhu relatif lebih tinggi dibandingkan suhu disekitarnya.

B.7. Poligon Thiessen

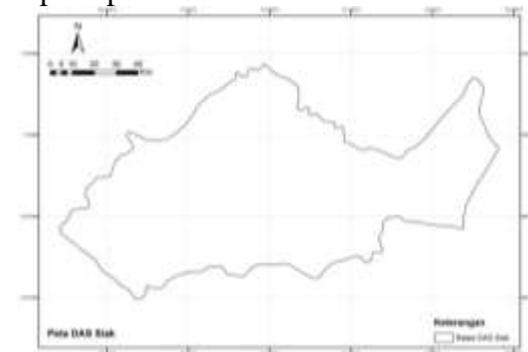
Metode poligon thiessen memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan disekitarnya. Metode ini menganggap bahwa hujan pada suatu luasan dianggap sama dengan yang terjadi

pada stasiun terdekat, sehingga hujan yang tercatat pada suatu stasiun mewakili luasan tersebut (Triatmodjo, 2010).

C. METODOLOGI PENELITIAN

C.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Siak berada pada koordinat 100°28' sampai 102°12' BT dan 0°20' sampai 1°16' LU seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
Sumber: (BPDAS Indragiri Rokan, 2016)

C.2. Data Penelitian

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data hujan harian DAS Siak tahun 2007 sampai 2016.
2. Data klimatologi DAS Siak tahun 2007 sampai 2016.
3. Peta DAS Siak.
4. Peta penutupan lahan dan jenis tanah DAS Siak.
5. Data titik panas (*hotspot*) DAS Siak tahun 2009 sampai 2016.

C.3. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mempelajari literatur merupakan tahapan mencari referensi yang berhubungan dengan topik penelitian yaitu mengenai indeks kekeringan metode KBDI.
2. Mengumpulkan data. Data yang digunakan pada penelitian ini

adalah data sekunder. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil data dari instansi dan *website* terkait.

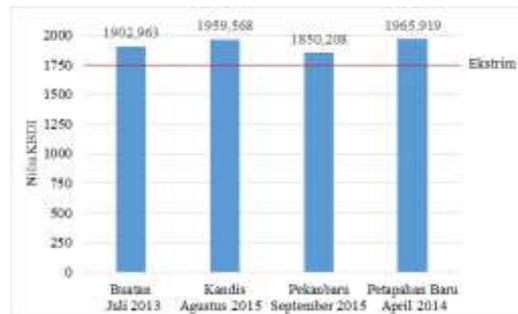
3. Menganalisis indeks kekeringan menggunakan Metode KBDI.
4. Menganalisis hubungan indeks kekeringan dengan *hotspot*.
5. Menggambarkan peta sebaran kekeringan.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

D.1. Analisis Indeks Kekeringan Metode KBDI

Data hujan yang digunakan dalam perhitungan indeks kekeringan KBDI adalah data hujan selama 10 tahun mulai dari 1 Januari 2007 sampai 31 Desember 2016. Perhitungan indeks kekeringan dimulai saat KBDI bernilai nol berbeda untuk masing masing stasiun, karena KBDI bernilai nol ketika curah hujan sebanyak 150 sampai 200 mm dalam satu minggu.

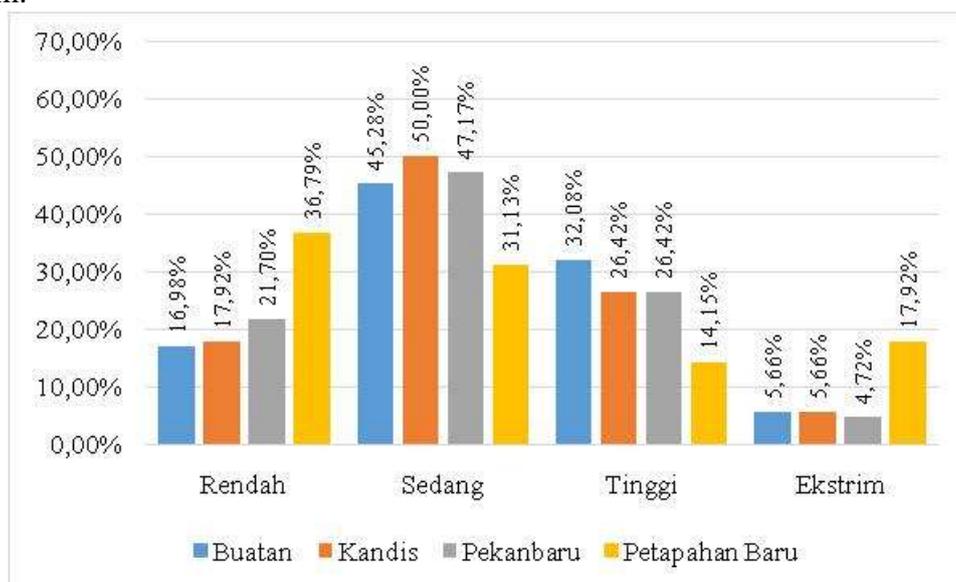
Hasil analisis indeks kekeringan metode KBDI, indeks kekeringan tertinggi terjadi di Stasiun Petapahan Baru pada bulan April 2015 yaitu sebesar 1965,919 dengan klasifikasi Ekstrim.



Gambar 2. Diagram Nilai KBDI Tertinggi DAS Siak

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa kejadian kekeringan dengan nilai KBDI lebih dari 1750 atau dengan klasifikasi Ekstrim pernah terjadi di seluruh DAS Siak, meskipun tidak terjadi pada waktu yang bersamaan.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa DAS Siak didominasi oleh kekeringan dengan dengan klasifikasi Sedang. Untuk kejadian kekeringan dengan persentase ekstrim paling tinggi terjadi pada stasiun Petapahan Baru yaitu sebesar 17,92%.



Gambar 3. Diagram Persentase Kejadian Kekeringan KBDI DAS Siak

D.2. Analisis Hubungan Indeks Kekeringan dengan *Hotspot*

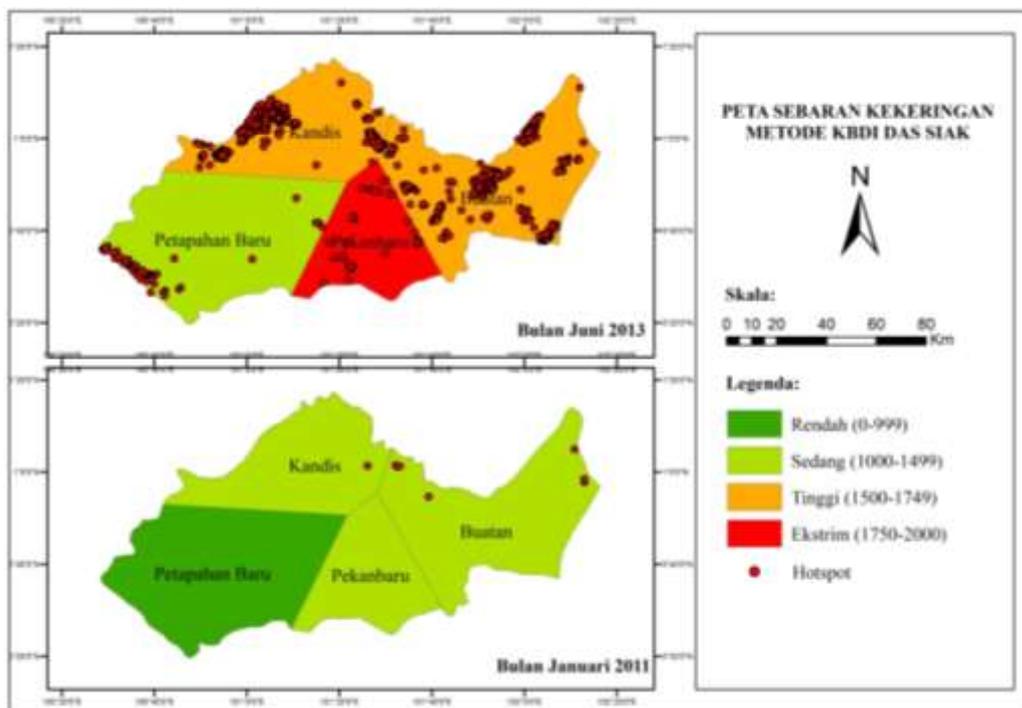
Korelasi indeks kekeringan dengan *Hotspot* dilakukan dengan membandingkan rata-rata nilai indeks kekeringan dengan data *hotspot* setiap bulan pada DAS Siak. Nilai korelasi indeks kekeringan dengan *hotspot* dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil analisis indeks kekeringan dengan *hotspot* dapat dilihat nilai korelasi indeks kekeringan dengan data *hotspot* tertinggi pada tahun 2009 sebesar 0,859 dengan kategori sangat kuat. Hal ini berarti meningkatnya nilai indeks kekeringan KBDI diikuti dengan meningkatnya jumlah *hotspot*.

Tabel 3. Korelasi Indeks Kekeringan dan *Hotspot*

Tahun	Nilai Korelasi	Kategori
2009	0,859	Sangat Kuat
2010	0,385	Rendah
2011	0,665	Kuat
2012	0,571	Sedang
2013	0,527	Sedang
2014	0,280	Rendah
2015	0,662	Kuat
2016	0,706	Kuat

Gambar 4 menunjukkan bahwa kejadian *hotspot* yang banyak cenderung terjadi pada saat kondisi kering.

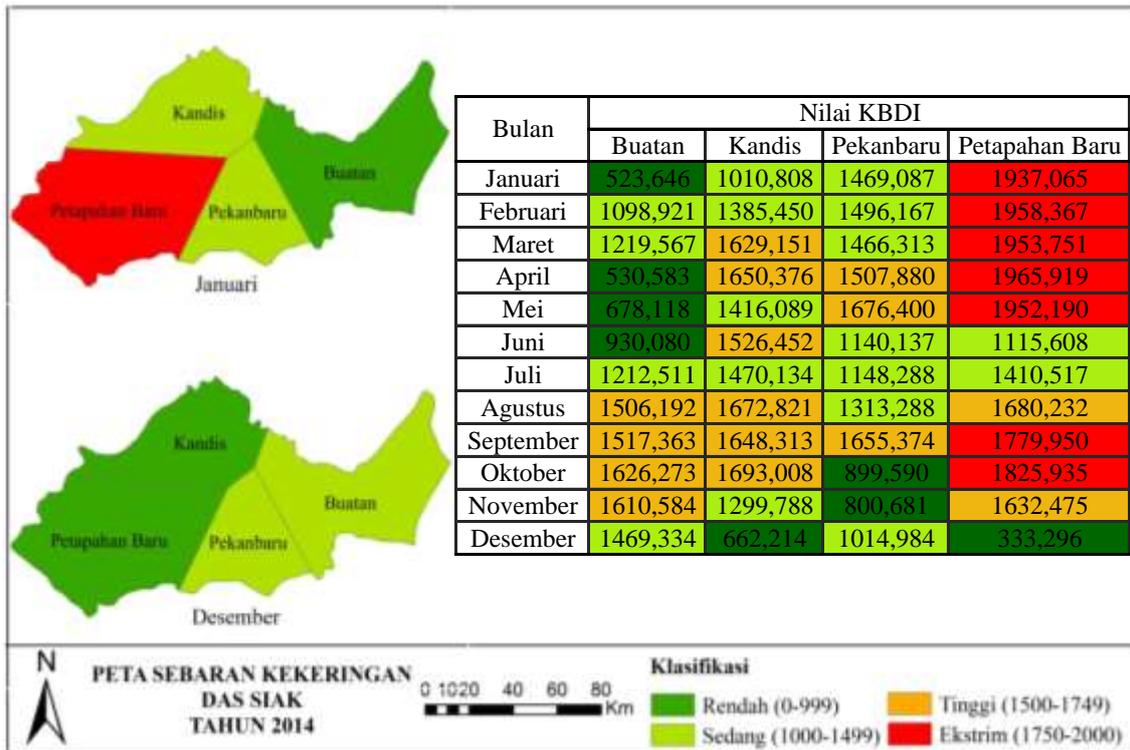


Gambar 4. Peta Sebaran Kekekeringan dengan *Hotspot*

D.3. Peta Sebaran Kekeringan

Pemetaan sebaran kekeringan dilakukan untuk mengetahui sebaran kekeringan yang terjadi pada DAS Siak. Pemetaan indeks kekeringan dilakukan menggunakan Sistem Informasi Geografis berdasarkan klasifikasi kekeringan KBDI.

DAS Siak dibagi menjadi empat wilayah berdasarkan empat stasiun hujan yaitu Buatan, Kandis, Pekanbaru dan Petapahan Baru dengan metode Poligon Thiessen. Gambar 5 merupakan peta sebaran kekeringan DAS Siak pada tahun 2014.



Gambar 5. Peta Sebaran Kekeringan Tahun 2014

Durasi kekeringan terpanjang di DAS Siak terjadi pada tahun 2014 dimulai dari bulan Januari sampai Juni kemudian dilanjutkan dari Agustus sampai November dengan klasifikasi tinggi hingga ekstrim.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

E.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Berdasarkan hasil analisis indeks kekeringan, nilai indeks kekeringan tertinggi terjadi di Stasiun Petapahan Baru pada bulan April 2015 yaitu sebesar 1965,919 dengan klasifikasi Ekstrim
2. Durasi kekeringan terpanjang terjadi pada tahun 2014 yang dimulai dari bulan Januari sampai Juni kemudian dilanjutkan dari Agustus sampai November.
3. Berdasarkan hasil korelasi indeks kekeringan DAS Siak dengan data

hotspot diperoleh nilai korelasi tertinggi sebesar 0,859 pada tahun 2009 dengan kategori Sangat Kuat.

E.2. Saran

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data hujan yang lebih panjang dan lengkap untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Affan, J. M. (2002). *Penilaian Tingkat Bahaya Kebakaran Hutan Berdasarkan Indeks Vegetasi, NVDI dan Indeks Kekeringan, KBDI (Studi Kasus Taman Nasional Berbak, Jambi)*. Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- BNPB. (2015). Dampak El-Nino Tahun 2015 terhadap Kekeringan di Indonesia. Retrieved October 16, 2017, from <https://bnpb.go.id/dampak-el-nino-tahun-2015-terhadap-kekeringan-di-indonesia>.

- BPDAS Indragiri Rokan. (2016). *Peta Daerah Aliran Sungai Siak*. Pekanbaru.
- Cahyono, S., Suprayogi, I., & Fauzi, M. (2016). Analisis Indeks Kekeringan Menggunakan Metode Thornthwaite Mather Pada DAS Siak, (September 2015), 1–15. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik dan Sains*, Universitas Riau.
- Darfia, N. E. (2015). *Kajian Kelayakan Pemanfaatan Data CFSR Dalam Analisis Indeks Kekeringan di DAS Rokan Provinsi Riau*. Tesis, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Dhamayanthi, Y. N. (2003). *Penilaian Bahaya Kebakaran Hutan Jati di KPH Semarang Berdasarkan Indeks Kekeringan Keetch Byram (Keetch Byram Drought Index/KBDI)*. Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kadoatie, R. J., & Sjarief, R. (2005). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu* (Edisi I). Yogyakarta: Andi Offset.
- Karmendra, H. (2012). *Perhitungan Indeks Kekeringan Menggunakan Teori Run Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Siak*. Skripsi, Universitas Riau, Pekanbaru
- Keetch, J. J., & Byram, G. M. (1968). A Drought Index for Forest Fire Control A Drought Index for Forest Fire Control. *Pap. SE-38. Asheville, NC: US Department of Agriculture, Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station. 35 p., 38.*
- Kementrian Kehutanan. (2009). *Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : P.12/Menhut-II/2009 Tentang Pengendalian Kebakaran Hutan*.
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2014). *Statistik Kementrian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Tahun 2014*. (Pusat Data dan Informasi, Ed.). Jakarta: Kementrian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan.
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2015). *Permen PUPR Nomor 04/PRT/M/2015 Tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai*. Jakarta.
- Keputusan Presiden Nomor 12 Tahun 2012 tentang Penetapan Wilayah Sungai. (n.d.). Jakarta.
- Sugiyono. (2015). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: ALFABETA.
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi Terapan* (Cetakan Kedua). Yogyakarta: Beta Offset.
- Wilhite, D. A., & Glantz, M. H. (1985). Understanding the Drought Phenomenon: The Role of Definitions. *Water International*, 10(3), 111–120.