

# KEKERINGAN METEOROLOGI DI KABUPATEN BENGKALIS

Mohtar Anwar<sup>1</sup>, Sigit Sutikno<sup>2</sup>, Ari Sandhyavitri<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau  
Kampus Bina Widya J. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293  
Email: [mohtar.anwar@student.unri.ac.id](mailto:mohtar.anwar@student.unri.ac.id),

## ABSTRACT

*Weather and climate dynamics play a major role in spatial and temporal changes in groundwater availability. Temporally, groundwater availability changes are easier to feel such as the incidence of drought phenomena and water shortages that occur during certain months. This index is a benchmark to see the potential for fire in peatlands. This research was conducted in the Bengkalis regency of Riau Province using the method Keetch-Bryam Drought Index (KBDI). Peat fires can transform peatlands into farmland and settlements. The results of the drought Index analysis, the highest drought index value of the KBDI method occurred on Grid 8 in March 2016 of 1894.88 with extreme classification. The main factor for the occurrence of meteorological dryness is rainfall. Value of KBDI The higher the more the extreme. So the increase rainfall followed by decreasing the value of KBDI. The higher the temperature the greater the drought index value of the KBDI.*

**Keywords:** KBDI, Drought, Peatland Fire

## PENDAHULUAN

Kekeringan merupakan suatu kejadian alam yang di tunjukkan dengan terbatasnya ketersediaan cadangan air di atas, di permukaan dan di dalam tanah. (Saidah, 2017). Musim kemarau yang panjang akan menyebabkan kekeringan karena cadangan air tanah berkurang akibat penguapan (*evaporasi*), *transpirasi* ataupun penggunaan manusia (Martin, 2018).

Indonesia mempunyai lahan gambut sebesar 14.905.574 hektar gambut tropis di dunia. Indonesia memiliki lahan gambut penting bagi dunia. Lahan gambut terbesar di Indonesia yaitu 3.867.413 hektar berada di Provinsi Riau (Afdeni et al., 2017). Wilayah Kabupaten Bengkalis miliki sumber daya endapan gambut kering yaitu sekitar 103.449.789 ton, dengan luas lahan gambut sekitar 264.424.656 m<sup>2</sup> (26.442 Hektar) (Pusat Sumber Daya Mineral Batubara Dan Panas Bumi, 2015).

Indeks kekeringan adalah sesuatu ukuran perbedaan kebutuhan dan ketersediaan sumber air dan sistem keputusan yang berhubungan dengan kekeringan. (Rudy et al., 2018)

Indeks kekeringan memiliki macam yaitu *Standardised Precipitation Index* (SPI), *Keetch- Bryam Drought Index* (KBDI), *Palmer Drought Severity Index* (PDSI), *Crop Moisture Index* (CMI), *Surface Water Supply Index* (SWSI), *Reclamation Drought Index* (RDI) dan lain-lainnya. (Dewi, 2016).

Indeks berguna untuk patokan potensi kebakaran di lahan gambut. Informasi ini dapat diberikan ke petugas pemadam kebakaran, departemen kehutanan, departemen lingkungan, publik dan pihak-pihak yang terlibat menyelamatkan properti, kehidupan, uang, kesehatan, dan sebagainya. Jika informasi ini tidak ada, maka akan sulit untuk mengetahui tingkat kebakaran yang akan terjadi.

Selain itu, informasi awal ini akan sangat membantu mendidik orang yang terlibat lebih berhati-hati, tidak memicu sumber api liar, pengendalian kebakaran selama bekerja dan terkait berikan waktu dalam menyiapkan rencana selanjutnya jika terjadi insiden api (Saidy, 2006).

Indeks Kekeringan Keetch-Byram Drought Index (KBDI) kurang fleksibel bila ingin digunakan sebagai alat untuk memprediksi tipe kekeringan yang lain seperti pertanian (*agricultural drought*) (Dewi, 2016).

Kabupaten Bengkalis adalah wilayah yang memiliki sebaran lahan gambut terluas di Provinsi Riau setelah Kabupaten Indragiri Hilir.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Lahan Gambut

Lahan gambut di Indonesia mempunyai luas sekitar 20 juta hektar atau menduduki urutan ke empat dalam kategori lahan gambut terluas di dunia setelah Kanada, Uni Soviet dan Amerika. Lahan gambut tersebut sebagian besar terdapat di Sumatera sekitar 7 juta hektar, Kalimantan sekitar 6,4 juta hektar, Sulawesi 0,6 Juta Hektar dan Papua 6 Juta Hektar. (Putra et al., 2017)

### Kekeringan

Kekeringan (*drought*) merupakan suatu kejadian alam yang sangat berpengaruh terhadap ketersediaan cadangan air dalam tanah, baik yang diperlukan untuk kepentingan pertanian maupun untuk kebutuhan manusia. (Suryanti, 2008)

### Metode Keetch-Bryam Drought Index (KBDI)

Nilai KBDI diekspresikan melalui indeks yang berkisar antara 0 sampai 2000. 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. Curah hujan bersih diperoleh dengan mengurangi curah hujan harian (CH) dengan 5 mm bila curah hujan harian kecil dari 5 mm maka curah hujan bersihnya adalah nol. Nilai 5 mm merupakan asumsi nilai evapotranspirasi. (Rudy et al., 2018)

Dalam menghitung indeks kekeringan menggunakan metode KBDI diperlukan data-data sebagai berikut. (Rudy et al., 2018)

1. Curah hujan tahunan.
2. Curah hujan harian.
3. Suhu harian maksimum.

Perhitungan nilai KBDI menggunakan persamaan sebagai berikut:

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

$$DF = \frac{(2000 - YKBDI) \times (0,9676 \times e^{(0,0875 \times T_{max} + 1,552)} - 8,229) \times 0,001}{(1 + 10,88 \times e^{(-0,00175 \times AnnRain)})} \quad (2)$$

dengan:

- $CH_{net}$  : Curah Hujan Bersih (mm)  
 $DF$  : Faktor kekeringan yang telah dimodifikasi  
 $YKBDI$  : Indeks kekeringan kemarin  
 $T_{max}$  : Suhu harian maksimum ( $^{\circ}C$ )  
 $AnnRain$  : Curah hujan tahunan (mm)

Klasifikasi nilai indeks 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	Ekstrim

Kejadian kekeringan mempunyai waktu awal kekeringan yang tidak tetap, maka perlu dilakukan analisis indeks kekeringan untuk mengetahui tingkat dan durasi kekeringannya sehingga bisa dijadikan sebagai peringatan awal akan adanya kekeringan yang lebih jauh agar dampak dari kekeringan dapat dikurangi (Martin et al., 2018).

### Kebakaran Lahan Gambut

Kebakaran lahan gambut disebabkan oleh sumber api yang didukung oleh kondisi lingkungan

(cuaca, angin dan akumulasi bahan bakar), adanya sumber panas (api) sebagai penyulut bahan bakar yang tersedia atau disengaja dan adanya oksigen. Misalnya, reruntuhan daun dan gambut kering. (Sandhyavitri et al., 2014)

### **Geografis Kabupaten Bengkalis**

Kabupaten Bengkalis mempunyai luas wilayah sebesar 9.577,36 km<sup>2</sup> berdasarkan hasil pengolahan data penggunaan lahan di Kabupaten Bengkalis dari tahun 2003 hingga 2014. Kabupaten Bengkalis terletak di bagian pesisir Timur Pulau Sumatera antara 2° 7' 37.2" LU – 0° 55' 33.6" LU dan 100° 57' 57.6" BT – 102° 30' 25.2" BT. Secara garis besar, Kabupaten Bengkalis dibagi dalam 8 kecamatan yaitu Kecamatan Bengkalis, Kecamatan Bantan, Kecamatan Rupert, Kecamatan Rupert Utara, Kecamatan Bukit Batu, Kecamatan Siak Kecil, Kecamatan Mandau, dan *Kecamatan Pinggir* (Hafni, 2015).

### **Konsep Hidrologi**

Air menguap dari permukaan samudera akibat energi panas matahari. Laju dan jumlah penguapan bervariasi, terbesar terjadi di dekat equator, dimana radiasi matahari lebih kuat. Uap air adalah murni, karena pada waktu dibawa naik ke atmosfer kandungan garam ditinggalkan. Kondisi yang memungkinkan, uap air tersebut mengalami kondensasi dan membentuk butir-butir air yang akan jatuh kembali sebagai presipitasi berupa hujan. Presipitasi ada yang jatuh ke samudera, di darat, dan sebagian langsung menguap kembali sebelum mencapai ke permukaan bumi (Hardianti, 2014).

Ilmu hidrologi didasarkan pada pengetahuan empiris dari pada teoritis. Hal ini karena banyaknya parameter yang berpengaruh pada kondisi hidrologi disuatu daerah, seperti kondisi klimatologi (angin, suhu udara, kelembaban udara dan penyinaran matahari) serta kondisi lahan (daerah aliran sungai) seperti jenis tanah, tata

guna lahan, kemiringan lahan dan sebagainya (Triatmodjo, 2010).

### **SESAME (*Sensor Data Transmission Service Assisted by Midori Engineering*)**

Sistem monitoring SESAME-BPPT menjadikan Indonesia pertama kali memasuki era monitoring *real time* permukaan lahan gambut. Era sistem tersebut adalah sistem monitoring data lapangan menggunakan tenaga solar, mendekati waktu nyata, tahan lama, berbasis ilmu pengetahuan, serta disajikan melalui sistem *website* yang aman dan dapat dimonitor setiap saat (Bardono, 2017).

Data yang terkumpul oleh sensor pemantau tinggi muka air gambut, sensor meteorologi untuk mengetahui curah hujan, dan fluktuasi karbon dikirimkan melalui jaringan telekomunikasi atau internet dengan memanfaatkan *Access Point Name* (APN) ke server yang kemudian dilanjutkan lagi dengan internet ke perangkat lunak pengguna informasi. Berdasarkan cara ini informasi kondisi level air gambut dapat diperoleh bahkan secara *real time* jika jaringan internet baik di lokasi sensor ditempatkan (Wardani, 2016).

### **TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*)**

Satelit TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) merupakan satelit cuaca/klimatologi yang digunakan untuk mengukur curah hujan di wilayah tropis (Wanisakdiah et al., 2017). Instrumen utama satelit TRMM untuk mengukur curah hujan adalah sensor *Presipitation Radar* (PR), *TRMM Microwave Imager* (TMI), dan *Visible Infrared Scanner* (VIRS). Data yang terkumpul kemudian diproses oleh satelit TRMM dengan menggunakan model persamaan yang dimilikinya. Seperti halnya suatu persamaan, semua variabel dan konstanta akan diproses sehingga menghasilkan suatu nilai tertentu. Nilai inilah yang

menjadi nilai estimasi curah hujan satelit TRMM (Risnayah, 2012).

### Suhu Udara

Suhu udara tergantung pada intensitas panas atau penyinaran matahari. Daerah yang mempunyai suhu tinggi akan mempercepat terjadinya pengeringan bahan bakar dan memudahkan terjadinya kebakaran terutama hal ini jika terjadi pada musim kemarau yang panjang (Affan, 2002).

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kabupaten Bengkalis. Luas wilayah sebesar 9.577,36 km<sup>2</sup>. Kabupaten Bengkalis terletak di bagian pesisir Timur Pulau Sumatera antara 2° 7' 37.2" LU – 0° 55' 33.6" LU dan 100° 57' 57.6" BT – 102° 30' 25.2" BT.

### Data Penelitian

Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebagaimana diuraikan berikut.

1. Data hujan harian Kabupaten Bengkalis tahun 2014 sampai 2019 dari TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*).
2. Data suhu maksimum harian Kabupaten Bengkalis tahun 2014 sampai 2019 di dapat dari SESAME Web (<https://web.sesame-system.com>)

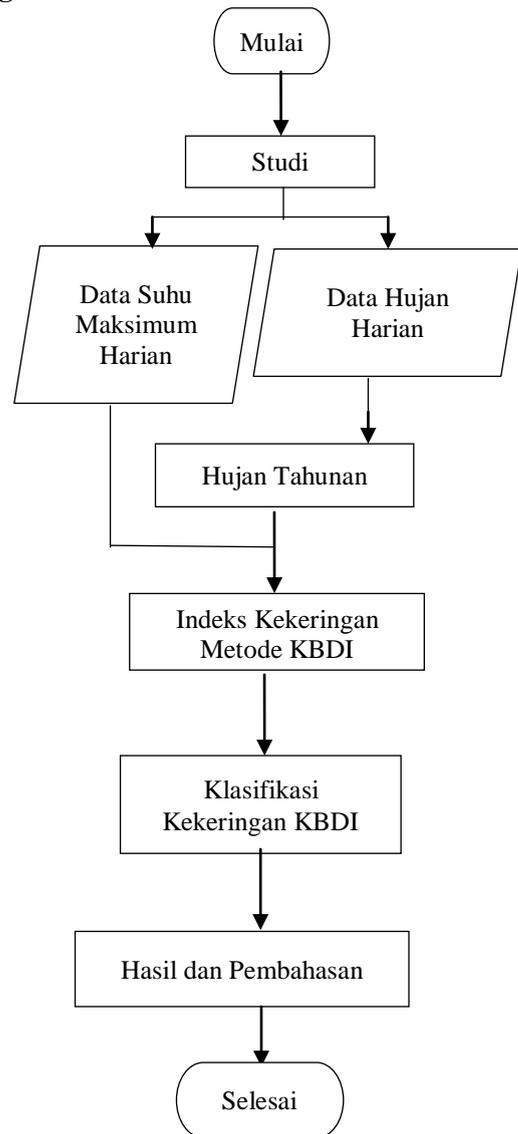
### Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi studi literatur, pengumpulan data, dan pengolahan data. Berikut merupakan prosedur penelitian pada penelitian ini.:

1. Mencari informasi yang berkaitan dengan analisis curah hujan lahan gambut menggunakan data hujan TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) dan data suhu SESAME (*Sensor Data Transmission Service Assisted by Midori Engineering*) di Kabupaten Bengkalis seperti kekeringan, kebakaran lahan gambut, indeks kekeringan, metode KBDI, dan juga sistem informasi geografis.

2. Mengumpulkan data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil data dari instansi dan website terkait.
3. Mengumpulkan data Suhu maksimum rata rata diperoleh dari Alat SESAME yaitu dari website WEB SESAME.
4. Menganalisis indeks kekeringan menggunakan metode KBDI. Langkah-langkah yang digunakan dalam menghitung indeks kekeringan menggunakan Metode KBDI adalah sebagai berikut.

### Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

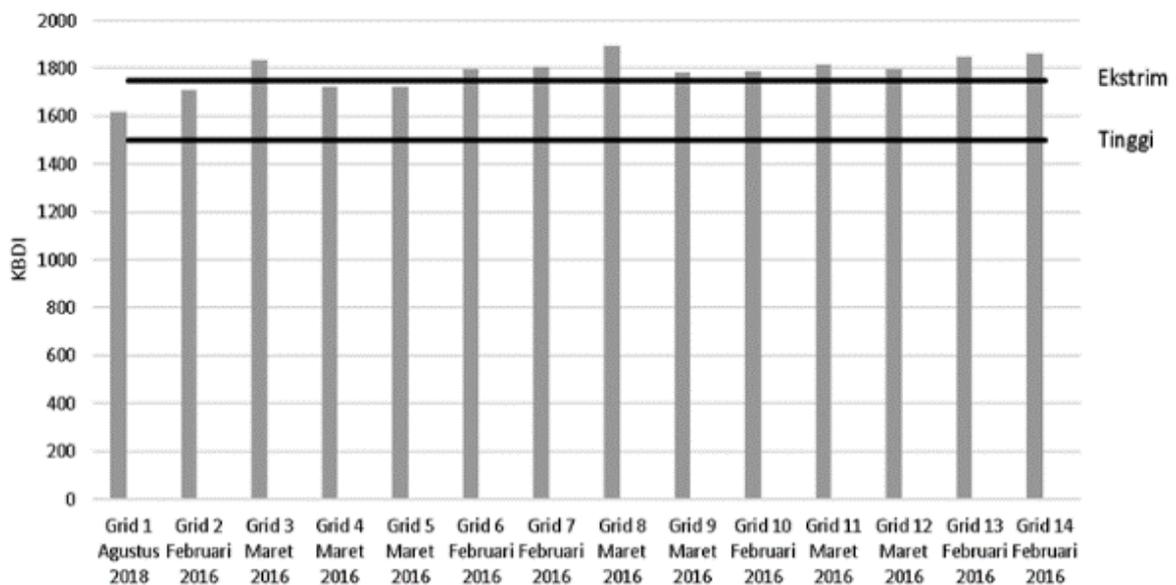
### Analisis Indeks Kekeringan

Perhitungan indeks kekeringan dimulai saat KBDI bernilai nol berbeda untuk masing masing grid, karena KBDI bernilai nol ketika curah hujan sebanyak 150 sampai 200 mm dalam satu minggu. Awal perhitungan nilai KBDI paling awal terdapat pada Grid 3 dimulai pada tanggal 21 Maret 2014. Perhitungan nilai paling lambat dimulai terdapat pada Grid 5.

Data hujan yang digunakan dalam perhitungan indeks kekeringan KBDI adalah

data hujan selama 5 tahun mulai dari 1 Januari 2014 sampai 31 April 2019. 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 Grid 8 pada bulan April 2015 yaitu sebesar 1965,919 dengan klasifikasi Ekstrim.



Gambar 2. Diagram Nilai KBDI Tertinggi Kabupaten Bengkalis

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa kejadian kekeringan dengan nilai KBDI lebih dari 1750 atau dengan klasifikasi Ekstrim tidak semua terjadi pada Grid. Grid 1, grid 2, grid 4, dan grid 5 bernilai KBDI lebih dari 1500 atau dengan klasifikasi Tinggi. Hal ini karena jumlah hujan pada grid – grid berbeda beda. Waktu kejadian kekeringan tertinggi pada setiap grid terjadi paling banyak pada bulan Maret, karena wilayah Riau memiliki pola hujan ekuatorial yang memiliki dua kali musim kemarau yaitu kemarau pada bulan Februari sampai Maret dan Juni sampai Agustus.

Waktu kejadian kekeringan tertinggi pada setiap grid terjadi paling banyak pada bulan Maret, karena wilayah Riau memiliki pola hujan ekuatorial yang memiliki dua kali musim kemarau yaitu kemarau pada bulan Februari sampai Maret dan Juni sampai Agustus.

Secara umum perbedaan kondisi cuaca dan iklim yang terjadi di Pulau Sumatera sangat dipengaruhi oleh ITCZ (*Inter Tropical Convergence Zone*) pada Bulan Januari sampai Maret dan Muson Asia pada Bulan November sampai Desember, serta faktor lokal lainnya. Akibatnya, daerah ini sering mengalami

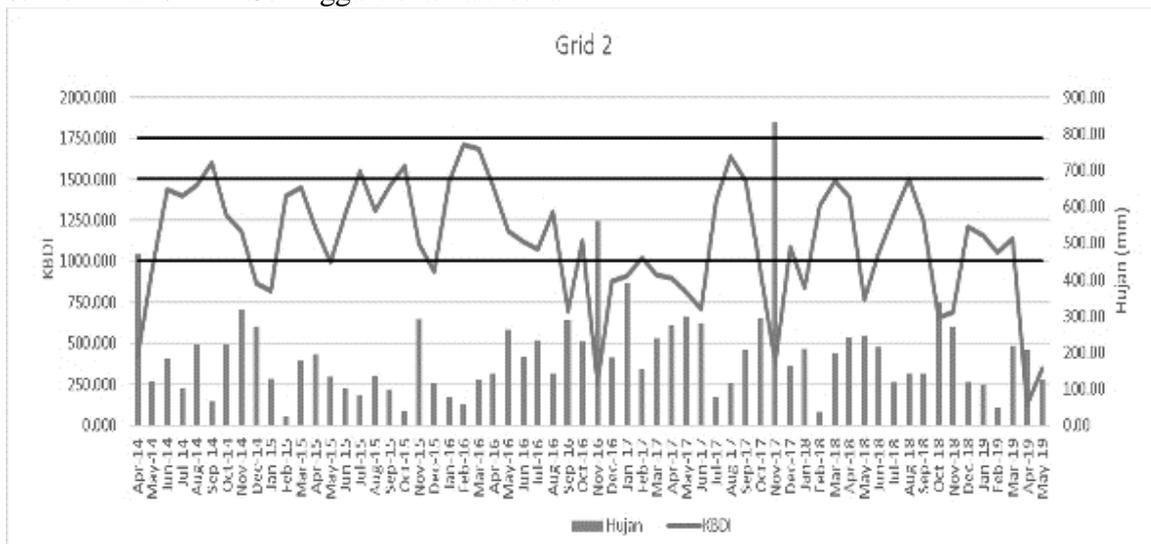
anomali atau penyimpangan iklim terutama yang berhubungan dengan gejala alam La-Nina dan El-Nino, yang dapat menyebabkan terjadinya bencana alam seperti bencana kekeringan (WIDODO, 2013).

### Hubungan Indeks Kekeringan dengan Curah Hujan dan Suhu

Nilai indeks kekeringan KBDI berbanding terbalik dengan curah hujan. Hal ini dikarenakan nilai KBDI semakin tinggi semakin Ekstrim. Sehingga kenaikan curah

hujan diikuti dengan menurunnya nilai KBDI.

Selain curah hujan indeks kekeringan KBDI juga menggunakan data suhu udara maksimum dalam perhitungan. Suhu juga mempengaruhi tingginya nilai indeks kekeringan KBDI. Semakin tinggi suhu semakin besar pula nilai indeks kekeringan KBDI. Berdasarkan analisis KBDI nilai suhu maksimum rata – rata pada kondisi ekstrim dan tinggi adalah 33° Celcius.



Gambar 3. Diagram Nilai KBDI dan Curah Hujan Grid 2 Tahun 2014 sampai 2019

## KESIMPULAN & SARAN

Berdasarkan hasil analisis indeks kekeringan, nilai indeks kekeringan tertinggi Metode KBDI terjadi di Grid 8 pada bulan Maret 2016 yaitu sebesar 1894,88 dengan klasifikasi Ekstrim.

Saran dari penelitian ini adalah penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan data hujan dan suhu yang lebih panjang dan lengkap untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

Afdeni, S., Sutikno, S., & Sutikno, Y. L. (2017). Analisis Indeks Kekeringan

Meteorologis Lahan Gambut Di Pulau Bengkalis. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Dan ...*, 4(2), 1–10.

Affan, J. M. (2002). *Penilaian Tingkat Bahaya Kebakaran Hutan Berdasarkan Indeks Vegetasi, NDVI dan Indeks Kekeringan KBDI*. Insitut Pertanian Bogor.

Bardono, S. (2017). *Sistem Monitoring Real Time Dalam Pengelolaan dan Restorasi Lahan Gambut*. Technology Indonesia.

Dewi, Y. (2016). *Makalah Kekeringan dan Indeks Kekeringan*.

Hafni, D. A. F. (2015). *Variabilitas Iklim dan Kejadian Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut di (Issue August)*.

- Insitut Pertanian Bogor.
- Hardianti, D. (2014). *Konsep Hidrologi*.
- Martin, A. M., Sutikno, S., & Siswanto. (2018). Analisis Indeks Kekeringan Lahan Gambut Menggunakan Data Hujan Trmm Di Kabupaten Siak. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Dan ...*, 5(1), 1–10.
- Pusat Sumber Daya Mineral Batubara Dan Panas Bumi. (2015). *Inventarisasi dan Evaluasi Endapan Gambut di daerah Kabupaten Siak dan Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau*. [http://webmap.psdg.bgl.esdm.go.id/data\\_survei/index.php/survei/detail/1/KDSV-299](http://webmap.psdg.bgl.esdm.go.id/data_survei/index.php/survei/detail/1/KDSV-299)
- Putra, A., Sutikno, S., & Rinaldi. (2017). Identifikasi Lahan Gambut Menggunakan Citra Satelit Landsat 8 Oli Tirs Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) Studi Kasus : Pulau Tebing Tinggi. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Dan ...*, 4(2), 1–11.
- Risnayah, S. (2012). *Download data estimasi curah hujan Satelit TRMM*. <http://sitirisnayah.blogspot.com/2012/06/download-data-estimasi-curah-hujan.html>
- Rudy, I. A., Fauzi, M., & Hendri, A. (2018). Analisa Indeks Kekeringan DAS Siak Menggunakan Metode Keetch Byram Drought Index (KBDI). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Dan Sains*, 5, 1–7.
- Saidah, H., Budianto, M. B., & Hanifah, L. (2017). Analisa Indeks Dan Sebaran Kekeringan Menggunakan Metode Standardized Precipitation Index (Spi) Dan Geographical Information System (Gis) Untuk Pulau Lombok. *Jurnal Spektran*, 5(2), 173–179. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jsn/index>
- Saidy, M. (2006). *Pembangunan Perisian Dan Analisis Siri Masa Indeks Kemarau Keetch-Byram Di Kudat, Sabah, Malaysia*. Universiti Putra Malaysia.
- Sandhyavitri, A., Amri, R., Fermana, D., Gunawan, H., Restuhadi, F., & Suryawan, I. (2014). *Sistem Deteksi Kebakaran Lahan Gambut* (A. Sandhyavitri (ed.); Cetakan Pe). UR Press Pekanbaru.
- Suryanti, I. (2008). *Analisis Hubungan Antara Sebaran Kekeringan Menggunakan Indeks Palmer Dengan Karakteristik Kekeringan*. Insitut Pertanian Bogor.
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi Terapan* (Cetakan Ke). Beta Offset.
- Wanisakdiah, S., Sutikno, S., & Handayani, Y. L. (2017). Analisis Indeks Kekeringan Meteorologis Lahan Gambut Di Pulau Tebing Tinggi Provinsi Riau Menggunakan Data Satelit Tropical Rainfall Measuring Mission (Trmm). *Jom FTEKNIK Volume 4 No. 2 Oktober 2017*, 4(2), 1–9.
- Wardani, D. M. (2016). *Uji Sensor Air Gambut Sumatera Kalimantan*. Satu Harapan.
- WIDODO, N. (2013). *Analisis dan Pemetaan Indeks Kekeringan Meterologis Menggunakan Data Satelit TRMM dari 36 Titik Stasiun BMKG di Pulau Sumatera*. Insitut Pertanian Bogor.