

Penyusunan Indeks Kerawanan Sosial Demam Berdarah *Dengue* Provinsi-Provinsi di Indonesia Tahun 2019

(Constructing Social Vulnerability Index to *Dengue Hemorrhagic Fever* of Provinces in Indonesia 2019)

Nurul Hanifah Septiani^{1*}, Jeffry Raja Hamonangan Sitorus²

^{1,2}Politeknik Statistika STIS

Jalan Otto Iskandardinata No. 64C, Kota Jakarta Timur, DKI Jakarta

E-mail: 211709924@stis.ac.id

ABSTRAK

Kerawanan sosial pada penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan karakteristik komunitas terkait kapasitas mereka untuk mengantisipasi, menghadapi, dan pulih dari dampak kejadian DBD. Untuk mengurangi dampak penyakit DBD dapat dilakukan dengan menurunkan kerawanan sosial penduduknya. Oleh karena itu, untuk mengetahui tingkat kerawanan sosial di suatu wilayah, tujuan penelitian ini adalah menyusun Indeks Kerawanan Sosial DBD (IKS DBD) provinsi-provinsi di Indonesia tahun 2019. Metode analisis yang digunakan dalam penyusunan indeks adalah analisis faktor eksploratori. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 4 faktor penyusun IKS DBD yaitu kondisi tempat tinggal, kebutuhan kesehatan, sanitasi, dan penduduk berisiko. Hasil perhitungan IKS DBD menunjukkan bahwa sebagian besar provinsi di Indonesia berada pada kategori kerawanan sosial sedang dimana provinsi dengan IKS DBD tertinggi adalah Papua dan IKS DBD terendah adalah DI Yogyakarta. Kesimpulannya, kondisi tempat tinggal, kebutuhan kesehatan, sanitasi, dan penduduk berisiko merupakan faktor-faktor yang signifikan berkontribusi sebagai penyusun IKS DBD provinsi-provinsi di Indonesia tahun 2019.

Kata kunci: indeks kerawanan sosial, DBD, analisis faktor eksploratori

ABSTRACT

Social vulnerability to Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is community characteristic related to their capacity to anticipate, cope with, and recover from the impact of DHF. To reduce the impact of DHF can be done by reducing the social vulnerability of the population. Therefore, to determine the level of social vulnerability in an area, the purpose of this study is to compile the DHF Social Vulnerability Index (IKS DBD) for the provinces in Indonesia in 2019. The method used in constructing the index is exploratory factor analysis. The results show that there are 4 factors that make up the IKS DBD, namely living conditions, health needs, sanitation, and population at risk. The results of IKS DBD calculation show that most provinces in Indonesia are in the category of moderate social vulnerability, where the province with the highest IKS DBD is Papua and the lowest is DI Yogyakarta. In conclusion, living conditions, health needs, sanitation, and population at risk are significant factors contributing to the composition of the IKS DBD in the provinces in Indonesia in 2019.

Keywords: social vulnerability index, DHF, exploratory factor analysis

PENDAHULUAN

Kerawanan merupakan karakteristik dari individu atau kelompok terkait kapasitas mereka untuk mengantisipasi, menghadapi, dan pulih dari dampak kejadian bahaya (Wisner, 2004 dalam Siagian, 2014). Salah satu kelompok kerawanan menurut Cutter (1996) adalah kerawanan sebagai respon sosial atau dikenal sebagai kerawanan sosial. Kerawanan sosial lebih berfokus pada respon komunitas untuk menghadapi dan pulih dari kejadian bahaya. Kerawanan sosial merupakan konsep multidimensi yang dapat membantu mengidentifikasi karakteristik dan pengalaman dari komunitas atau individu yang membuat mereka mampu untuk merespon dan pulih dari kejadian bahaya. Kerawanan sosial biasanya diukur dari ancaman terhadap jalur kehidupan, infratraktur untuk memenuhi kebutuhan dasar, populasi berkebutuhan khusus (anak-anak dan lansia), indikator kemiskinan, gender, ras, dan lain-lain.

Dalam pengaplikasiannya, konsep kerawanan sosial tidak hanya diterapkan pada kejadian bahaya seperti bencana alam saja, tetapi juga permasalahan kesehatan. Salah satu kejadian bahaya permasalahan kesehatan berupa epidemi adalah penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) yang merupakan penyakit menular tidak langsung dan ditularkan melalui gigitan nyamuk. Kerawanan sosial pada penyakit DBD didefinisikan sebagai kecenderungan masyarakat dan populasinya terhadap dampak dari penyakit DBD dengan mempertimbangkan perbedaan spasial dan temporal dalam kerentanan dan kurangnya ketahanan (Kienberger dan Hagenlocher, 2014). Menurut Dunn (2005), kerawanan terhadap penyakit dan kesehatan yang buruk adalah hasil dari

beberapa faktor salah satunya faktor sosial-ekonomi yang terdiri dari beberapa komponen penyusun faktor tersebut antara lain kemiskinan secara ekonomi, gender, budaya atau agama, pendidikan, perumahan, tempat bekerja, gaya hidup, dan sistem kesehatan yang mempengaruhi individu, rumah tangga, dan komunitas, serta lingkungan yang lebih luas.

Dampak negatif yang disebabkan oleh penyakit DBD adalah kematian, dimana DBD merupakan penyakit menular tahunan yang menyebabkan kematian ratusan orang di Indonesia setiap tahunnya. Pada musim penghujan, peningkatan aktivitas vektor nyamuk terjadi dan dapat menimbulkan kejadian luar biasa (KLB) yang dapat menimbulkan kematian lebih tinggi. Salah satu upaya untuk mengurangi dampak infeksi virus *dengue* dapat dilakukan dengan meningkatkan ketahanan atau mengurangi kerawanan masyarakat pada semua level salah satunya kerawanan sosial (Hagenlocher et al., 2013). Oleh karena itu, peneliti menganggap penting untuk dilakukan pengukuran tingkat kerawanan sosial pada DBD untuk mengetahui kondisi kerawanan sosial di masing-masing wilayah yang dapat dijadikan acuan dalam program penurunan dampak kejadian DBD. Penelitian terkait pengukuran tingkat kerawanan sosial-ekonomi pada penyakit DBD menggunakan indeks komposit kerawanan dengan analisis spasial dilakukan oleh Hagenlocher et al. (2013) dengan menggunakan 23 variabel awal berdasarkan faktor kerentanan (*susceptibility*) dan faktor kurangnya ketahanan (*lack of resilience*), dan mengesampingkan faktor keterpaparan (*exposure*) karena semua wilayah diasumsikan telah terpapar penyakit yang disebabkan virus *dengue*.

Sejak kejadian DBD pertama tahun 1968, penyakit ini menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia yang jumlah kejadiannya semakin meningkat dan wilayah penyebarannya semakin luas. Menurut data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), angka kesakitan DBD yaitu perbandingan antara jumlah kejadian DBD dengan jumlah penduduk berisiko pada periode tertentu di suatu wilayah meningkat dengan pola musiman dengan kejadian puncaknya diperkirakan setiap 6 hingga 8 tahun sekali. Penelitian sebelumnya terkait penyakit DBD dilakukan oleh Toan et al. (2015) yang mengidentifikasi bahwa konteks sosial, demografi, dan gaya hidup masyarakat Hanoi secara signifikan mempengaruhi persebaran penyakit DBD. Selain itu, faktor lingkungan khususnya lingkungan tempat tinggal dianggap memiliki pengaruh yang kuat terhadap keberadaan penyakit DBD. Menurut penelitian Wowor (2017), selain faktor lingkungan alamiah, faktor seperti kepadatan penduduk yang tidak diimbangi dengan pemukiman yang layak dan faktor kemiskinan mendukung persebaran penyakit DBD.

Ketimpangan tempat dan ketimpangan sosial merupakan penyebab terjadinya kerawanan sosial (Cutter et al., 2003). Indonesia sebagai negara kepulauan dengan wilayah yang luas dan jumlah penduduk yang besar tidak dapat terhindarkan dari ketimpangan tempat dan ketimpangan sosial yang menyebabkan kerawanan sosial. Hal ini membuat baik penduduk maupun wilayahnya memiliki perbedaan kapasitas dalam mengantisipasi, menghadapi, dan pulih dari kejadian DBD sehingga besarnya dampak yang dialami juga berbeda-beda. Perbedaan kapasitas antar provinsi di Indonesia dapat dilihat melalui angka *Case Fatality Rate* (CFR) DBD yaitu perbandingan antara kematian yang disebabkan DBD dengan jumlah kejadian DBD di suatu wilayah pada periode waktu tertentu yang bervariasi pada ke-34 provinsi di tahun 2019 (Kemenkes RI, 2020).

Birkmann et al. (2013) menyebutkan dalam konsep kerawanan bahwa kerawanan disebabkan oleh tiga aspek yaitu keterpaparan, kerentanan (atau kelemahan), dan kurangnya ketahanan. Keterpaparan menjelaskan kemungkinan kerawanan suatu unit karena berada dalam wilayah terjadinya bahaya yang meliputi lingkungan tempat tinggal seperti kepadatan penduduk dan kepadatan penghuni. Kerentanan (atau kelemahan), menjelaskan kecenderungan suatu unit untuk mengalami kerugian akibat tingkat kerentanan atau kerapuhan permukiman, kondisi tidak menguntungkan, dan kelemahan secara relatif. Aspek kerentanan atau kelemahan meliputi kondisi tempat tinggal, usia, pendidikan, budaya, dan lain-lain. Kurangnya ketahanan ditentukan oleh keterbatasan akses dan mobilisasi dari sumber daya suatu komunitas atau sistem sosial-ekologi dalam menanggapi bahaya yang teridentifikasi. Pada permasalahan kesehatan, akses dan mobilisasi dalam menanggapi kejadian bahaya akan fokus pada kemampuan mengakses fasilitas kesehatan dan ketersediaan fasilitas kesehatan serta tenaga kesehatan yang memadai.

Mengingat kerawanan sosial merupakan konsep multidimensi yang terdiri dari beberapa aspek, maka kerawanan sosial tidak dapat ditangkap menggunakan satu indikator saja, sehingga perlu disusun indeks komposit (*Organization for Economic Co-Operation and Development* [OECD], 2008). Oleh karena itu, tujuan dalam penelitian ini adalah menyusun Indeks Kerawanan Sosial DBD (IKS DBD) untuk mengetahui tingkat kerawanan sosial pada DBD provinsi-provinsi di Indonesia. Penentuan variabel dilakukan berdasarkan teori yang menyatakan adanya hubungan antara variabel dengan kerawanan sosial pada DBD dan berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dilakukan. Karena adanya keterbatasan ketersediaan data, digunakan 13 variabel penelitian awal yang ingin diketahui bagaimana kontribusinya terhadap penyusunan IKS DBD. Ketiga belas variabel tersebut diduga berkontribusi dalam pembentukan faktor-faktor penyusun IKS DBD. Hasil perhitungan IKS DBD dapat digunakan untuk membantu perumusan program atau kebijakan

yang sesuai dengan kondisi kerawanan sosial di masing-masing provinsi dan juga menentukan wilayah prioritas untuk dilaksanakannya program penurunan kerawanan sosial serta dapat berkontribusi dalam pencapaian target Rencana Strategis Kemenkes RI 2015-2019 yaitu menurunkan angka kesakitan penyakit DBD.

METODE

Data dan Sumber Data

Dalam penelitian ini akan dilakukan penyusunan Indeks Kerawanan Sosial Demam Berdarah *Dengue* (IKS DBD) pada level provinsi dengan unit analisisnya adalah 34 provinsi di Indonesia tahun 2019. Berdasarkan teori segitiga epidemiologi (Gordon, 1949) dan penelitian sebelumnya terkait kerawanan sosial meliputi Cutter et al. (2003), Birkmann et al. (2013), Hagenlocher et al. (2013), Siagian et al. (2014), Toan et al. (2015), dan Wowor (2017) sebanyak 13 variabel dipilih sebagai indikator penyusun indeks komposit yang disajikan pada Tabel 1. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang bersumber dari publikasi Statistik Kesejahteraan Rakyat 2019 ($X_1 - X_8$) dan publikasi Statistik Indonesia 2020 ($X_9 - X_{11}$) yang diterbitkan Badan Pusat Statistik (BPS), serta publikasi Profil Kesehatan Indonesia 2019 ($X_{12} - X_{13}$) dari Kemenkes RI.

Tabel 1. Definisi operasional variabel penelitian.

No.	Variabel	Definisi Operasional
1.	Luas lantai per kapita $\leq 7,2$ meter persegi (X_1)	Perbandingan antara jumlah rumah tangga yang luas lantai per kapitanya $\leq 7,2$ meter persegi dengan jumlah rumah tangga seluruhnya yang dinyatakan dalam bentuk persentase.
2.	Lantai tidak layak (X_2)	Perbandingan jumlah rumah tangga yang lantai rumah terluasnya terbuat dari tanah atau lainnya dengan jumlah rumah tangga seluruhnya yang dinyatakan dalam bentuk persentase.
3.	Atap tidak layak (X_3)	Perbandingan jumlah rumah tangga yang atap rumah terluasnya terbuat dari jerami, ijuk, daun, rumbia, atau lainnya dengan jumlah rumah tangga seluruhnya yang dinyatakan dalam bentuk persentase.
4.	Jenis kloset tidak layak (X_4)	Perbandingan antara jumlah rumah tangga yang memiliki jenis kloset selain leher angsa dengan jumlah rumah tangga seluruhnya yang dinyatakan dalam bentuk persentase.
5.	Tempat pembuangan akhir tinja tidak layak (X_5)	Perbandingan antara jumlah rumah tangga yang tempat pembuangan akhir tinja selain tangki septik atau Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan jumlah rumah tangga seluruhnya yang dinyatakan dalam bentuk persentase.
6.	Akses air minum tidak layak (X_6)	Perbandingan antara jumlah rumah tangga yang sumber air minumnya terdiri dari sumur tak terlindung, mata air tak terlindung, dan lainnya dengan jumlah rumah tangga seluruhnya yang dinyatakan dalam bentuk persentase.
7.	Penduduk usia 0-14 tahun (X_7)	Perbandingan antara jumlah penduduk usia 0 – 14 tahun dengan jumlah seluruh penduduk yang dinyatakan dalam bentuk persentase.
8.	Penduduk usia 65 tahun ke atas (X_8)	Perbandingan antara jumlah penduduk usia 65 tahun ke atas dengan jumlah seluruh penduduk yang dinyatakan dalam bentuk persentase.
9.	Kepadatan penduduk (X_9)	Kepadatan penduduk adalah banyaknya penduduk per satuan luas yaitu kilometer persegi.
10.	Penduduk miskin (X_{10})	Perbandingan antara jumlah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran per kapita per bulan di bawah Garis Kemiskinan dengan jumlah penduduk seluruhnya yang dinyatakan dalam bentuk persentase.
11.	Tingkat pengangguran terbuka (X_{11})	Perbandingan antara jumlah pengangguran terhadap jumlah angkatan kerja dalam bentuk persentase.
12.	Rasio dokter (X_{12})	Perbandingan antara jumlah dokter yang berada di suatu wilayah terhadap 1.000 jumlah penduduk. Diperoleh berdasarkan perbandingan jumlah dokter dengan jumlah penduduk di suatu wilayah.
13.	Rasio tempat tidur rumah sakit (X_{13})	Perbandingan antara jumlah tempat tidur yang tersedia di seluruh rumah sakit yang ada di suatu wilayah terhadap 1.000 jumlah penduduk di wilayah tersebut. Diperoleh berdasarkan perbandingan antara jumlah tempat tidur rumah sakit dengan jumlah penduduk di suatu wilayah.

Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis faktor eksploratori. Analisis faktor merupakan bagian dari analisis multivariat yang menjelaskan hubungan varians antara banyak variabel yang diamati dalam kaitannya dengan beberapa variabel yang tidak dapat diamati, yang biasa disebut faktor (Johnson dan Wichern, 2007). Penyusunan indeks komposit mengacu pada tahapan penyusunan indikator komposit oleh OECD (2008) dan Hair et al. (2010). Sebanyak 13 variabel penelitian dianalisis untuk membentuk faktor-faktor yang mempengaruhi kerawanan sosial terhadap penyakit DBD di Indonesia. Tahapan penyusunan indeks komposit sebagai berikut:

1. Menyusun kerangka teoretis dan pemilihan variabel/indikator

Kerangka teoretis yang merupakan definisi dari permasalahan penelitian. Dengan didasarkan pada teori dan penelitian sebelumnya, kerangka kerja teoretis digunakan sebagai dasar pemilihan dan kombinasi variabel yang akan digunakan.

2. Penyamaan arah variabel

Metode normalisasi *min-max* digunakan sebagai metode penyamaan arah variabel pada penelitian ini. Metode ini mengubah nilai indikator menjadi berkisar 0 hingga 1. Berikut formula penghitungannya.

Variabel dengan arah positif:

$$x'_i = \frac{x_i - \min(x_i)}{\max(x_i) - \min(x_i)} \dots\dots\dots(1)$$

Variabel dengan arah negatif:

$$x'_i = \frac{\max(x_i) - x_i}{\max(x_i) - \min(x_i)} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

x'_i = variabel ke- i yang telah dilakukan penyamaan arah

x_i = variabel ke- i

3. Pengujian kenormalan data

Langkah pengujian kenormalan data dilakukan secara multivariat dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Hasil pengujian dengan *p-value* kurang dari 0,05 menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal multivariat.

4. Pengujian kelayakan data menggunakan pemenuhan asumsi

Asumsi pertama adalah adanya korelasi antar variabel yang diuji menggunakan *Bartlett's Test of Sphericity*. Hipotesis nol yang digunakan adalah matriks korelasi merupakan matriks identitas, yang artinya tidak terdapat korelasi antar variabel dengan tingkat signifikansi 5 persen. Asumsi kedua adalah kecukupan sampel yang dilakukan penghitungan nilai *Keiser-Meyer-Olkin* (KMO).

5. Seleksi variabel

Penghitungan nilai *Measure of Sample Adequacy* (MSA) dan nilai komunalitas dilakukan untuk menentukan kelayakan variabel untuk digunakan dalam analisis faktor. Nilai komunalitas adalah korelasi antara indikator dengan faktor yang terbentuk. Hair et al. (2010) menyatakan bahwa kriteria suatu variabel dinyatakan layak yaitu memiliki nilai MSA dan nilai komunalitas lebih dari 0,5.

6. Penentuan jumlah faktor

Kriteria akar laten atau kriteria nilai *eigen* digunakan dalam penentuan jumlah faktor. Faktor dianggap signifikan jika memiliki nilai *eigen* ≥ 1 .

7. Penentuan metode estimasi

Penentuan metode estimasi didasarkan pada hasil pengujian kenormalan data pada langkah 3. Apabila data berdistribusi normal multivariat maka metode ekstraksi yang digunakan adalah *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) dan apabila data tidak berdistribusi normal multivariat maka metode ekstraksi yang digunakan adalah *Principal Component Analysis* (PCA). Pada tahap ini akan diperoleh matriks faktor yang berisi *factor-loadings*.

8. Rotasi faktor

Rotasi faktor dilakukan untuk meningkatkan interpretasi dengan mengurangi beberapa ambiguitas yang sering berada di solusi faktor yang tidak dirotasi (Hair et al., 2010). Metode rotasi yang digunakan ini adalah *Varimax*, dimana pendekatan ini mencoba untuk mencapai pola *factor-loadings* dengan memaksimalkan varians dari kuadrat *factor-loadings* untuk setiap faktor (Schuster dan Yuan, 2005).

9. Skor faktor

Skor faktor juga merupakan ukuran gabungan dari setiap faktor yang dihitung untuk setiap variabel (Hair et al., 2010). Skor faktor diperoleh melalui metode regresi.

10. Normalisasi skor faktor
 Hasil penghitungan skor faktor masing-masing faktor kemudian dilakukan normalisasi menggunakan normalisasi *min-max*. Hasil normalisasi diperoleh angka skor faktor berkisar antara 0 hingga 1.
11. Pembobotan
 Dalam penelitian ini digunakan metode pembobotan tak sama dalam proses penghitungan indeks. Formula perhitungan pembobot masing-masing faktor sebagai berikut:

$$W_k = \frac{v_k}{\sum_{k=1}^m v_k} \dots\dots\dots(3)$$
 Keterangan:
 W_k = bobot faktor ke- k
 v_k = persentase varians terjelaskan faktor ke- k
12. Agregasi
 Metode agregasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah agregasi linier atau aritmatik yaitu dengan menjumlahkan hasil perkalian antara skor faktor dari setiap observasi dengan pembobotnya.

$$IKS = \sum_{k=1}^m W_k \times \hat{f}_k \dots\dots\dots(4)$$
 Keterangan:
 IKS = indeks kerawanan sosial
 \hat{f}_k = skor faktor ke- k
13. Melakukan analisis ketidakpastian
 Untuk membantu pengukuran ketahanan (*robustness*) dan transparansi dari indeks komposit yang dibentuk dapat dilakukan dengan menghitung rata-rata perubahan *peringkat* dan korelasi *Spearman* antarskenario. Skenario yang digunakan meliputi metode normalisasi skor faktor dan metode pembobotan dengan skenario sebagai berikut.
 - a. Skenario 1: Normalisasi *min-max*, pembobot tak sama (skenario dasar)
 - b. Skenario 2: Normalisasi *min-max*, pembobot sama
 - c. Skenario 3: Normalisasi *z-score*, pembobot tak sama
 - d. Skenario 4: Normalisasi *z-score*, pembobot sama
 - e. Skenario 5: Normalisasi *min-max*, pembobot indikator sama, pembobot faktor tak sama
14. Menghubungkan IKS DBD dengan Indeks Pembangunan Manusia (IPM)
 Untuk mengetahui hubungan IKS DBD dan IPM digunakan analisis korelasi, dengan tujuan melihat seberapa baik indeks komposit yang disusun. Dilakukan dengan menghitung koefisien korelasi *Pearson*.
15. Pengelompokkan provinsi berdasarkan IKS DBD
 Pada penelitian Chen et al. (2013), pengelompokkan indeks kerawanan sosial dibagi menjadi 5 (lima) kategori. Pengelompokkan dilakukan menggunakan *natural breaks (jenks)* dengan tujuan membentuk kelompok klasifikasi dengan anggota dalam kelompok homogen dan antarkelompok heterogen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyusunan Indeks Kerawanan Sosial Demam Berdarah *Dengue* (IKS DBD)

Tahapan pertama dalam analisis faktor eksploratori adalah membentuk matriks korelasi antar variabel. Dalam pengaplikasian analisis faktor terdapat dua asumsi yang harus terpenuhi untuk menentukan kelayakan data yang digunakan. Asumsi pertama yaitu adanya korelasi antar variabel yang diuji menggunakan *Bartlett's Test of Sphericity* diperoleh *p-value* sebesar 0,00 (< 0,05), yang artinya terdapat korelasi yang signifikan di antara setidaknya beberapa variabel. Asumsi kedua yaitu kecukupan sampel yang digunakan dengan menghitung nilai KMO dan diperoleh sebesar 0,657, yang artinya data yang digunakan layak untuk dilanjutkan ke analisis faktor karena data tersebut lebih dari cukup dengan nilai KMO berada di antara 0,6 dan 0,7 (Sharma, 1996). Terpenuhinya kedua asumsi ini menunjukkan bahwa data yang digunakan layak untuk dilakukan analisis faktor.

Tahapan berikutnya adalah seleksi variabel yang dilakukan dengan menghitung nilai MSA. Penghitungan nilai MSA dilakukan untuk masing-masing variabel dengan kriteria nilai MSA kurang dari 0,5 variabel tersebut dianggap tidak layak untuk dilakukan analisis faktor. Berdasarkan hasil perhitungan nilai MSA pada Tabel 2, dari total 13 variabel penelitian awal terdapat 2 variabel dianggap tidak layak yaitu variabel kepadatan penduduk (X_9) dan tingkat pengangguran terbuka (X_{11}). Sehingga, diperoleh 11 variabel penyusun indeks kerawanan sosial yang digunakan untuk tahapan analisis faktor selanjutnya. Selanjutnya, penghitungan nilai komunalitas dilakukan terhadap 11 variabel penelitian tersebut dan didapatkan nilai komunalitas berkisar

antara 0,738 hingga 0,931. Artinya semua variabel memiliki tingkat penjelasan yang dapat diterima karena bernilai lebih dari 0,5 (Hair et al., 2010).

Tabel 2. Nilai MSA dan nilai komunalitas 11 variabel penelitian.

No.	Variabel	Nilai MSA	Nilai Komunalitas
1	Luas lantai per kapita (X_1)	0,557	0,861
2	Lantai tidak layak (X_2)	0,692	0,879
3	Atap tidak layak (X_3)	0,704	0,864
4	Jenis kloset tidak layak (X_4)	0,806	0,891
5	Tempat pembuangan akhir tinja tidak layak (X_5)	0,672	0,865
6	Akses air minum tidak layak (X_6)	0,563	0,856
7	Penduduk usia 0-14 tahun (X_7)	0,693	0,874
8	Penduduk usia 65 tahun ke atas (X_8)	0,544	0,931
9	Penduduk miskin (X_{10})	0,668	0,738
10	Rasio dokter (X_{12})	0,571	0,887
11	Rasio tempat tidur rumah sakit (X_{13})	0,674	0,850

Metode estimasi yang digunakan dalam ekstraksi faktor adalah PCA karena data tidak berdistribusi normal multivariat dan metode rotasi *Varimax*. Menggunakan kriteria akar laten (nilai *eigen*), terdapat empat faktor yang terbentuk karena memiliki nilai *eigen* lebih dari 1. Keempat faktor yang terbentuk merupakan faktor yang memberikan penjelasan terbaik mengenai kerawanan sosial pada penyakit DBD di Indonesia. Total varians yang mampu dijelaskan oleh keempat faktor yang terbentuk 86,321 persen.

Tabel 3. Variabel penyusun faktor, nilai *eigen*, dan persentase varians terjelaskan pada masing-masing faktor.

Faktor	Variabel Penelitian	Nilai <i>eigen</i>	% Varians Terjelaskan
Faktor 1 Kondisi Tempat Tinggal	Luas lantai per kapita $\leq 7,2$ m ² (X_1)	4,800	30,616
	Lantai tidak layak (X_2)		
	Atap tidak layak (X_3)		
	Jenis kloset tidak layak (X_4)		
	Penduduk miskin (X_{10})		
Faktor 2 Kebutuhan Kesehatan	Rasio dokter (X_{12})	2,087	19,420
	Rasio tempat tidur rumah sakit (X_{13})		
Faktor 3 Sanitasi	Tempat pembuangan tinja tidak layak (X_5)	1,502	18,510
	Akses air minum tidak layak (X_6)		
Faktor 4 Penduduk Berisiko	Penduduk usia 0-14 tahun (X_{10})	1,106	17,775
	Penduduk usia 65 tahun ke atas (X_{11})		
Total			86,321

Berdasarkan Tabel 3, faktor dengan kontribusi terbesar terhadap kerawanan sosial adalah faktor kondisi tempat tinggal. Menjelaskan sebesar 30,616 persen total varians, faktor ini terbentuk dari 5 variabel yang masing-masing memiliki hubungan yang positif terhadap kerawanan sosial. Kelima variabel tersebut antara lain luas lantai per kapita $\leq 7,2$ m², lantai tidak layak, atap tidak layak, jenis kloset tidak layak, dan penduduk miskin. Kemiskinan dikaitkan dengan kerawanan sosial melalui kemampuan untuk mengantisipasi, menghadapi, dan memulihkan dari kerugian yang diakibatkan oleh kejadian bahaya. Rygel et al. (2006) memberikan contoh bahwa penduduk miskin cenderung tinggal di tempat tinggal yang tidak layak. Menurut Gubler (1998), tempat tinggal tidak sesuai dengan standar kelayakan dapat meningkatkan penularan penyakit melalui vektor nyamuk seperti penyakit DBD. Kepadatan tempat tinggal yang ditandai dengan luas lantai per kapita $\leq 7,2$ m² juga dapat meningkatkan penularan penyakit lebih mudah dan cepat karena adanya *multiple-biting* oleh nyamuk pembawa virus (Fitria et al., 2014).

Faktor kedua merupakan faktor kebutuhan kesehatan yang mampu menjelaskan sebesar 19,420 persen dari total varians. Tersusun dari dua variabel yaitu rasio dokter terhadap 1.000 jumlah penduduk dan rasio tempat tidur rumah sakit terhadap 1.000 jumlah penduduk. Kurangnya layanan kesehatan terdekat dapat menghambat proses pemulihan dari kejadian bahaya (Cutter et al., 2003). Rasio tempat tidur per 1.000 penduduk merupakan salah satu standar terpenuhi atau tidaknya kebutuhan masyarakat terhadap pelayanan kesehatan. Oleh karena itu, apabila rasio dokter dan rasio tempat tidur rumah sakit terhadap 1.000 jumlah penduduk semakin meningkat akan menurunkan kerawanan sosial.

Faktor ketiga tersusun dari dua variabel yaitu tempat pembuangan akhir tinja tidak layak dan akses air minum tidak layak sehingga dinamakan faktor sanitasi. Faktor ini mampu menjelaskan sebesar 18,510 persen dari total varians dan memiliki hubungan positif dengan kerawanan sosial. Menurut Fullerton et al. (2014), dengan fasilitas sanitasi dan akses air minum yang layak dapat mengurangi kerawanan terhadap penyakit akibat virus *dengue* salah satunya penyakit DBD karena penduduk menjadi kurang sensitif terhadap keberadaan nyamuk *Aedes aegypti* dan kemampuan mereka untuk beradaptasi serta menangani penyakit lebih baik.

Faktor keempat adalah faktor penduduk berisiko yang tersusun dari dua variabel yaitu penduduk usia 0 hingga 14 tahun dan penduduk usia 65 tahun ke atas. Untuk penduduk usia 0-14 tahun dan penduduk usia 65 tahun ke atas merupakan kelompok penduduk tidak produktif dan lebih rawan terhadap infeksi virus *dengue*. Oleh karena itu, semakin meningkat persentase penduduk usia 0 hingga 14 tahun dan penduduk berusia 65 tahun ke atas akan meningkatkan kerawanan sosial.

Dalam penyusunan IKS DBD, hasil analisis faktor menghasilkan skor faktor yang nilainya beragam yaitu positif dan negatif. Oleh karena itu, dilakukan normalisasi pada keempat skor faktor agar bernilai 0 hingga 1. Selanjutnya, skor untuk masing-masing faktor diperoleh dari perkalian antara skor faktor setiap faktor yang terbentuk dengan bobotnya masing-masing (pembobot tak sama). Sehingga diperoleh persamaan untuk menghitung nilai IKS DBD sebagai berikut.

$$IKS = (0,355 \times Faktor1) + (0,225 \times Faktor2) + (0,214 \times Faktor3) + (0,206 \times Faktor4) \dots\dots\dots(5)$$

Untuk mengetahui apakah indeks komposit yang disusun stabil dan dapat diandalkan (*reliable*), maka dilakukan uji validitas menggunakan analisis ketidakpastian (*uncertainty analysis*). Mengacu pada Salvati dan Carlucci (2014), pengujian dilakukan dengan menghitung rata-rata perubahan peringkat dan koefisien korelasi *Spearman* antarskenario. Model yang paling stabil adalah model yang meminimalkan perbedaan absolut berpasangan dalam peringkat dan memaksimalkan koefisien korelasi berpasangan. Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata perubahan peringkat antarskenario pada Tabel 4, skenario 1 memiliki rata-rata perubahan peringkat terkecil yaitu sebesar 1,224. Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 5 diperoleh skenario 1 dan skenario 4 memiliki perbedaan yang tipis dalam memaksimalkan koefisien korelasi *Spearman*. Namun, apabila dihitung rata-ratanya diperoleh bahwa skenario 1 yang memaksimalkan koefisien korelasi *Spearman* dibandingkan dengan skenario lainnya. Oleh karena itu, skenario 1 dengan *input factors* berupa normalisasi *min-max* dan pembobot tak sama yang merupakan skenario dasar dalam penelitian ini merupakan skenario yang paling stabil dan dapat diandalkan dibandingkan skenario lain.

Tabel 4. Rata-rata perubahan peringkat antarskenario.

	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Skenario 4	Skenario 5	Rata-rata
Skenario 1	0	1,647	1,824	1,529	1,529	1,224
Skenario 2	1,647	0	3,294	1,647	3,353	1,988
Skenario 3	1,824	3,294	0	1,941	1,176	1,647
Skenario 4	1,118	1,647	1,941	0	2,353	1,494
Skenario 5	1,529	3,353	1,176	2,353	0	1,682

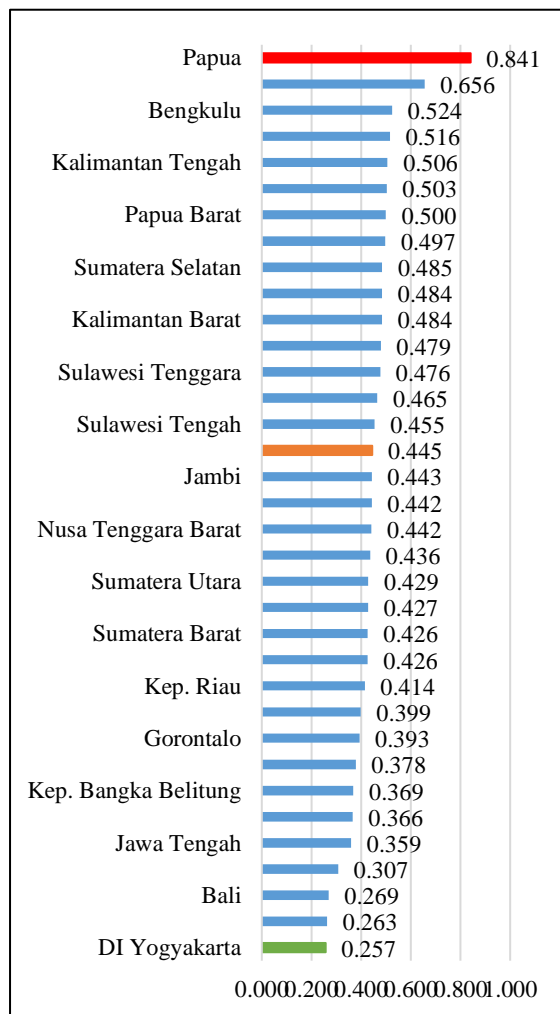
Tabel 5. Matriks korelasi Spearman antarskenario.

	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Skenario 4	Skenario 5
Skenario 1	1,000	0,972	0,966	0,985	0,972
Skenario 2	0,972	1,000	0,910	0,966	0,910
Skenario 3	0,966	0,910	1,000	0,968	0,987
Skenario 4	0,985	0,966	0,968	1,000	0,955
Skenario 5	0,972	0,910	0,987	0,955	1,000

Selanjutnya validasi juga dilakukan dengan mengetahui hubungan antara IKS DBD dan IPM. Berdasarkan hasil perhitungan koefisien korelasi *Pearson* antara IKS DBD dan IPM, didapatkan angka korelasi yang signifikan sebesar (-0,813). Angka tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat dengan arah negatif antara IKS DBD dan IPM. Artinya, semakin tinggi nilai IPM suatu wilayah maka kerawanan sosial pada penyakit DBD di wilayah tersebut akan cenderung semakin rendah dan sebaliknya. Hasil ini menunjukkan bahwa indeks komposit yang disusun memiliki arah yang benar dimana semakin tinggi nilai IKS DBD maka kerawanan sosialnya akan semakin tinggi yang berarti keadaan semakin buruk.

Pengukuran Indeks Kerawanan Sosial Demam Berdarah *Dengue* (IKS DBD) pada Level Provinsi di Indonesia Tahun 2019

Berdasarkan hasil perhitungan pada Gambar 1, nilai IKS DBD yang terbentuk berkisar antara 0,257 sampai dengan 0,841. Semakin besar nilai IKS DBD mengindikasikan semakin tingginya tingkat kerawanan sosial di suatu provinsi, sebaliknya semakin kecil nilai IKS DBD mengindikasikan semakin rendah tingkat kerawanan sosial di suatu provinsi. Tingginya tingkat kerawanan sosial di suatu provinsi bukan berarti seluruh penduduk di provinsi tersebut memiliki risiko yang tinggi untuk terkena penyakit DBD. Pada dasarnya, IKS merupakan indeks yang relatif dan agregat yang bertujuan untuk perbandingan antar wilayah (Siagian et al., 2014). Provinsi dengan nilai IKS DBD terendah adalah Provinsi DI Yogyakarta dan provinsi dengan nilai IKS DBD tertinggi adalah Provinsi Papua.

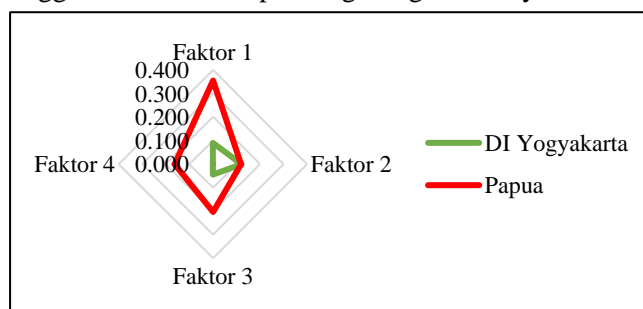


Gambar 1. Hasil perhitungan IKS DBD tahun

penghuninya. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak tempat tinggal penduduknya yang tidak layak. Kondisi sanitasi rumah tangga di Provinsi Papua tergolong tidak layak dimana masih banyak penduduknya

Provinsi DI Yogyakarta menjadi provinsi dengan skor IKS DBD terendah pada tahun 2019. Provinsi DI Yogyakarta merupakan provinsi dengan skor penduduk berisiko yang paling rendah dibandingkan provinsi lainnya, ditandai dengan persentase penduduk usia 0-14 tahun yang paling rendah di Indonesia. Hal tersebut menyebabkan pada Gambar 2 seolah-olah hanya terdapat 3 faktor saja karena skor untuk faktor keempat yaitu penduduk berisiko bernilai nol. Kondisi tempat tinggal rumah tangga juga hampir seluruhnya dalam kondisi layak. Hanya sebagian kecil tempat tinggal rumah tangga yang tinggal dengan lantai beralaskan tanah atau lainnya dan atap berupa jerami, ijuk, daun, rumbia, atau lainnya. Selain itu, hampir seluruh penduduk provinsi ini memiliki kondisi sanitasi dan akses air minum yang layak. Kebutuhan kesehatan penduduknya juga terpenuhi dengan baik dimana rasio dokter terhadap 1.000 jumlah penduduk yang cukup tinggi dan rasio tempat tidur rumah sakit di atas 1.

Provinsi yang memiliki skor IKS DBD tertinggi adalah Provinsi Provinsi Papua. Berdasarkan *radar plot* pada Gambar 2 terlihat bahwa provinsi Papua memiliki skor faktor yang lebih tinggi dibandingkan DI Yogyakarta pada faktor 1, faktor 3, dan faktor 4. Provinsi ini merupakan provinsi dengan kondisi sosial ekonomi yang cukup tertinggal dibandingkan dengan provinsi lain. Dengan persentase penduduk miskin lebih dari 20 persen berdampak pada kurangnya kemampuan penduduk untuk memenuhi kebutuhan kesehatan salah satunya terkait penyakit DBD. Tempat tinggal penduduknya masih banyak berupa tanah atau lainnya sebagai bahan utama lantai dan atap berupa jerami, ijuk, daun, rumbia, atau lainnya, dan sebagian besar tempat tinggal rumah tangga mengalami *overcrowded*, yaitu kondisi dimana luas rumah tidak sebanding dengan jumlah



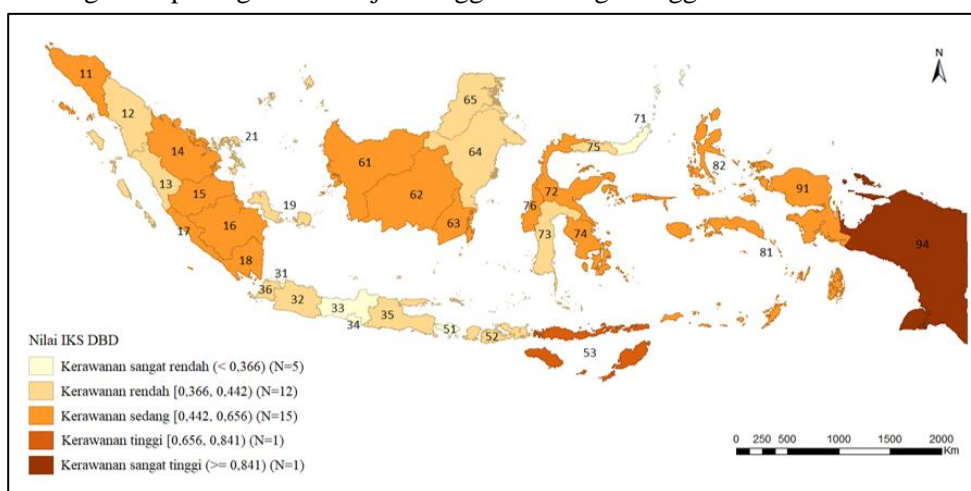
Gambar 2. Radar plot skor faktor antara IKS DBD tertinggi dan IKS DBD

memiliki tempat pembuangan akhir tinja bukan pada tangki septik maupun IPAL. Kondisi sanitasi yang tidak layak mendukung persebaran penyakit menular lebih cepat. Selanjutnya, penduduk berisiko yang berada di provinsi ini juga cukup tinggi, ditandai dengan persentase penduduk usia 0 – 14 tahun lebih dari 30 persen.

Hasil perhitungan IKS DBD kemudian dijadikan dasar dalam pengelompokan provinsi. Hasil pengelompokan provinsi menjadi lima kategori tingkat kerawanan sosial dapat dilihat melalui peta tematik pada Gambar 3. Menggunakan teknik pengelompokan *natural breaks*, tingkat kerawanan sosial dikategorikan menjadi lima dengan kriteria pengelompokan yang digunakan sebagai berikut.

Dari 34 provinsi di Indonesia, terdapat 5 provinsi dengan tingkat kerawanan sosial sangat rendah, 12 provinsi dengan tingkat kerawanan sosial rendah, 15 provinsi dengan tingkat kerawanan sosial sedang, 1 provinsi dengan tingkat kerawanan sosial tinggi, dan 1 provinsi dengan tingkat kerawanan sosial sangat tinggi. Tingkat kerawanan sosial yang bervariasi menunjukkan bahwa terjadi kesenjangan pada kondisi wilayah dan penduduk antar provinsi.

Satu provinsi dengan tingkat kerawanan sosial sangat tinggi dan satu provinsi dengan tingkat kerawanan tinggi menjadi prioritas pemerintah dalam upaya perbaikan kondisi wilayah dan penduduknya untuk menurunkan tingkat kerawanan sosial. Sedangkan untuk provinsi-provinsi di Indonesia lainnya yang mayoritas memiliki tingkat kerawanan sosial sedang bukan berarti tidak diperlukan perhatian lagi, melainkan harus berusaha mempertahankan atau memperbaiki kondisi wilayah dan penduduknya agar tingkat kerawanan sosialnya tidak mengalami peningkatan menjadi tinggi atau sangat tinggi.



Gambar 3. Pemetaan pengelompokan provinsi berdasarkan IKS DBD tahun 2019.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, IKS DBD provinsi-provinsi di Indonesia tahun 2019 tersusun dari empat faktor dengan total 11 variabel yaitu faktor kondisi tempat tinggal, faktor kebutuhan kesehatan, faktor sanitasi, dan faktor penduduk berisiko. Hasil analisis ketidakpastian menunjukkan bahwa skenario 1 (skenario dasar dengan metode normalisasi *min-max* dan pembobotan tak sama) merupakan skenario paling stabil dan dapat diandalkan. Hasil validasi dengan menghubungkan IKS DBD dengan IPM menunjukkan bahwa IKS DBD memiliki arah yang benar yaitu arah negatif dimana semakin tinggi nilai IKS DBD maka kondisi kerawanan sosialnya akan semakin buruk. Mengacu pada hasil perhitungan nilai IKS DBD untuk setiap provinsi di Indonesia pada tahun 2019, diketahui bahwa sebagian besar provinsi berada pada kategori kerawanan sosial sedang. Untuk 2 provinsi dengan IKS DBD tertinggi adalah Papua dan Nusa Tenggara Timur, sedangkan 2 provinsi dengan IKS DBD terendah yaitu DI Yogyakarta dan DKI Jakarta. Selanjutnya, dapat disimpulkan bahwa untuk menyusun IKS DBD provinsi-provinsi di Indonesia tahun 2019 diperlukan empat faktor yang secara signifikan memberikan kontribusi yaitu faktor kondisi tempat tinggal, faktor kebutuhan kesehatan, faktor sanitasi, dan faktor penduduk berisiko.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2019). *Statistik Kesejahteraan Rakyat 2019*. Jakarta: BPS.
 Badan Pusat Statistik. (2020). *Statistik Indonesia 2020*. Jakarta: BPS.
 Birkmann, J., Cardona, O. D., Carreno, M. L., Barbat, A. H., Pelling, M., Schneiderbauer, S., Kienberger, S.,

- Keiler, M., Alexander, D., Zeil, P., dan Welle, T. (2013). Framing vulnerability, risk and societal responses: the MOVE framework. *Natural Hazards: Journal of the International Society for the Prevention and Mitigation of Natural Hazards*, 67(2), 193–211.
- Chen, W., Cutter, S. L., Emrich, C. T., dan Shi, P. (2013). Measuring Social Vulnerability to Natural Hazards in the Yangtze River Delta Region, China. *Int. J. Disaster Risk*, 4(4), 169–181.
- Cutter, S. L. (1996). Societal Vulnerability to Environmental Hazards. *Progress in Human Geography*, 20(4), 529–539.
- Cutter, S. L., Boruff, B. J., dan Shirley, W. L. (2003). Social Vulnerability to Environmental Hazards. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242–261.
- Dunn, A., Richardson, S. (2005). *Who is Most Vulnerable to TB and What Can We Do About It?. Poverty and TB-Linking Research, Policy and Practice*. Liverpool: Liverpool School of Tropical Medicine.
- Fitria, L., Wahjudi, P., dan Wati, D. M. (2014). Pemetaan Tingkat Kerentanan Daerah terhadap Penyakit Menular (TB Paru, DBD, dan Diare) di Kabupaten Lumajang Tahun 2012. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 2(3), 460–467.
- Fullerton, L. M., Dickin, S. K., dan SchusterWallace, C. J. (2014). *Mapping Global Vulnerability to Dengue using the Water Associated Disease Index*. United Nations University.
- Gordon, E. John. (1949). The Epidemiology of Accidents. *American Journal of Public Health*, 39, 504–515.
- Gubler, D. J. (1998). Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. *Clinical Microbiology Reviews*, 11(3), 480–496.
- Hagenlocher, M., Delmelle, E., Casas, I., dan Kienberger, S. (2013). Assessing socioeconomic vulnerability to dengue fever in Cali, Colombia: statistical vs expert-based modeling. *International Journal of Health Geographics*, 12(36), 1–14.
- Hair, J. F., Black, W.C., Babin, B. J., dan Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis*. United States: Pearson Education Limited.
- Harapan, H., Michie, A., Mudatsir, Sasmono, R. T., dan Imrie, A. (2019). Epidemiology of Dengue Hemorrhagic Fever in Indonesia: Analysis of Five Decades Data from the National Disease Surveillance. *BMC Research Notes*, 12(350), 1–6.
- Johnson, R. A. dan Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis Sixth Edition*. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Karyanti, M. R. dan Hadinegoro, S. R. (2009). Perubahan Epidemiologi Demam Berdarah Dengue Di Indonesia. *Sari Pediatri*, 10(6), 424–432.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [Kemenkes RI]. (2020). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kienberger, S. & Hagenlocher, M. (2014). Spatial-explicit modeling of social vulnerability to malaria in East Africa. *International Journal of Health Geographics*, 13(29), 1–16.
- Organization for Economic Co-Operation and Development [OECD]. (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. Cited in www.oecd.org/publishing/corrigena.
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. (2014). *Infodatin: Situasi Demam Berdarah Dengue di Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. (2017). *Infodatin: Situasi Penyakit Demam Berdarah Dengue di Indonesia Tahun 2017*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Rygel, L., O’Sullivan, D., dan Yarnal, B. (2006). A Method for Constructing A Social Vulnerability Index: An Application To Hurricane Storm Surges In A Developed Country. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 11, 741–764.
- Salvati, L. dan Carlucci, M. (2014). A composite index of sustainable development at the local scale: Italy as a case study. *Ecological Indicators*, 43, 162–171.
- Schuster, C. dan Yuan, K. H. (2005). Factor Analysis. *Encyclopedia of Social Measurement*, 2, 1–8.
- Sharma, S. (1996). *Applied Multivariate Techniques*. USA: John Wiley dan Sons, Inc.
- Siagian, T. H., Purhadi, P., Suhartono, dan Ritonga, H. (2014). Social vulnerability to natural hazards in Indonesia: driving factors and policy implications. *Nat Hazards*, 70, 1603–1617.
- Toan, D. T. T., Hoat, L. N., Hu, W., Wright, P., dan Martens, P. (2015). Risk factors associated with an outbreak of dengue fever/dengue haemorrhagic fever in Hanoi, Vietnam. *Epidemiol. Infect*, 143, 1594–1598.
- World Health Organization. (2020). *Dengue and Severe Dengue*. Cited in <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>. [3 Februari 2021]
- Wowor, R. (2017). Pengaruh Kesehatan Lingkungan terhadap Perubahan Epidemiologi Demam Berdarah di Indonesia. *Jurnal e-Clinic (eCl)*, 5(2), 105–113.