Forum Peneliti Muda Indonesia (ForMIND)

Bunga Rampai
ForMIND
2019

ITB
Press

Bunga Rampai
Forum Peneliti Muda Indonesia
2019

Hak cipta © pada penulis dan dilindungi Undang-Undang
Hak penerbitan pada ITB Press

Dilarang mengutip sebagian ataupun seluruh buku ini dalam bentuk apa pun
tanpa izin dari penulis dan penerbit

Bunga Rampai Forum Peneliti Muda Indonesia 2019

Penulis : Forum Peneliti Muda Indonesia (ForMIND)
Editor Utama : Ketut Wikantika
Editor : Dina Noviana Rahmawati
Lissa Fajri Yayusman
Deni Arissaputra Nugroho
Penelaah Makalah : Ketut Wikantika
Fenny M. Dwivany
Deni Suwardhi
Desainer : Tombayu Amadeo Hidayat
Dina Noviana Rahmawati
Cetakan I : 2019
ISBN : 978-623-7568-48-3

Gedung Perpustakaan Pusat ITB
Lantai Basement, Jl. Ganesa No. 10
Bandung 40132, Jawa Barat
Telp. 022 2504257/022 2534155
e-mail: office@itbpress.itb.ac.id
web: www.itbpress.itb.ac.id
Anggota Ikapi No. 043/JBA (1)
APPTI No. 005.062.1.10.2018

Kata Pengantar

Setiap tanggal 28 Oktober, dalam rangkaian memperingati Hari Sumpah Pemuda, Forum Peneliti Muda Indonesia (ForMIND) melaksanakan kegiatan konferensi tahunannya. Tahun ini, tuan rumah kegiatan konferensi bertempat di Belitung yang juga menerbitkan Buku Bunga Rampai ForMIND 2019.

Buku Bunga Rampai ForMIND merupakan kumpulan artikel ilmiah, semi-ilmiah, dan populer-ilmiah dari berbagai disiplin ilmu yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas secara ilmiah, serta dapat memberikan ilustrasi tentang suatu keilmuan untuk dapat dengan mudah dimengerti oleh tidak hanya bagi anggota ForMIND saja, tetapi juga oleh masyarakat umum. Buku ini akan menjadi sumber referensi alternatif terkait perkembangan ilmu dan teknologi serta status penerapannya di Indonesia. Untuk penerbitan tahun 2019 ini, kontribusi penulis dari berbagai lembaga dan perguruan tinggi semakin beragam, baik berasal dari dalam dan luar negeri. Para penulis berasal dari lembaga-lembaga riset, seperti Bali International Research Center for Banana, Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), KalGen Innolab PT. Kalbe Farma Tbk., serta berbagai perguruan tinggi, yaitu Institut Teknologi Bandung, Universitas Gadjah Mada, Universitas Padjajaran, Universitas Diponegoro, Universitas Nasional “Veteran” Yogyakarta, Politeknik Ilmu Statistika STIS, Universitas Pendidikan Indonesia, Universitas Hasanuddin, Institut Teknologi Nasional, Universitas Jember, Universitas Airlangga, serta perguruan tinggi internasional, Chiba University (Jepang).

Kami ucapkan terima kasih kepada para kontributor atas makalah yang dituliskan, kepada para reviewer, dan juga para editor sehingga Buku Bunga Rampai ForMIND ini dapat diterbitkan. Sekali lagi kami mengundang partisipasi rekan-rekan para peneliti untuk menyumbangkan makalahnya pada penerbitan Buku Bunga Rampai tahun berikutnya. Semoga buku ini memberi manfaat kepada para insan peneliti, pendidik, praktisi, pemerintah, lembaga lain serta industri khususnya yang ada di Indonesia.

Bandung, Oktober 2019

Ketut Wikantika

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Peranan <i>Repetitive Sequences</i> dan <i>Fluorescence in Situ Hybridization</i> (FISH) bagi Penelitian Sitogenetika dan Genom Tanaman	1
Prioritas Penelitian Kanker Era Jaminan Kesehatan Nasional	17
Observasi Jangka Panjang Aktivitas Termal Gunung Api Sinabung Berdasarkan Data Inframerah Termal ASTER	32
Pemanfaatan Program <i>Primaclade</i> pada Perancangan Primer <i>Degenerate</i> Gen <i>Housekeeping</i> DNA Genom Ikan Gurame (<i>Osphronemus gouramy</i>)	46
Dukungan Keluarga sebagai Bentuk Pendidikan Karir dalam Keluarga dan Efikasi Diri Keputusan Karir pada Siswa Laki-Laki	61
Ekstraksi gDNA Proyek Genom Pisang Tongka Langit	70
Pemanfaatan Data Radar Satelit Sentinel-1 dalam Pengujian Kekasaran Permukaan dan Kelembaban Tanah untuk Pemantauan Fase Pertumbuhan Tanaman Padi (Studi Kasus : Indramayu, Jawa Barat)	81
Desain Strategi Komunikasi Kementerian Pertanian dalam Akselerasi Program Diversifikasi Pangan	95
Pengaruh Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Daun Sirsak Terhadap Karakteristik Teh Kombucha Daun Sirsak (<i>Annona Muricata</i>)	121
Analisis Spasial Determinan Kepadatan Penduduk di Pulau Jawa dan Bali tahun 2015	135
Proses Kreasi Pelepah Pisang dalam Desain	149
Klasterisasi Kabupaten/Kota di Indonesia berdasarkan Permasalahan Gizi Balita: Intervensi Spesifik dan Sensitif	161
Penggunaan Data Paten untuk Menganalisis Tren dan Strategi Teknologi <i>Quantum Dots</i>	183
Perkembangan Bioteknologi Pertanian dan Regulasi Pengkajian Keamanan Pangan Produk Rekayasa Genetika Di Indonesia.....	198

Klasterisasi Kabupaten/Kota di Indonesia berdasarkan Permasalahan Gizi Balita: Intervensi Spesifik dan Sensitif

Marya Yenita Sitohang¹, Ari Purwanto Sarwo Prasajo², Yuly Astuti³, Puguh Prasetyoputra⁴

^{1,2,3,4}Pusat Penelitian Kependudukan LIPI

E-mail: maryayenita19@gmail.com¹, purwanto.sp@outlook.com²,
yuly.astuti.19@gmail.com³, pprasetyoputra@gmail.com⁴

Abstrak

Gizi menjadi salah satu permasalahan mendasar dalam peningkatan kualitas manusia. Pembangunan di bidang gizi akan menjadi investasi penting dalam pencapaian bonus demografi Indonesia pada rentang waktu 2020-2030. Para pemangku kebijakan telah memberikan perhatian terhadap permasalahan gizi balita melalui penyediaan sumberdaya yang dibutuhkan berupa tenaga kesehatan dan biaya dalam pelaksanaan intervensi spesifik maupun sensitif. Namun, program gizi seringkali bersifat terpusat dan tidak melihat kekhasan dari daerah-daerah Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan klasterisasi kabupaten/kota di Indonesia berdasarkan status gizi balita dan menganalisis implementasi intervensi spesifik dan sensitif pada masing-masing klaster. Pendekatan kuantitatif dalam studi ini menggunakan data Pemantauan Status Gizi (PSG) tahun 2017, dan hasil PSG tersebut selanjutnya dikaji dengan metode statistik eksploratif dengan menggunakan analisis gugus dan uji beda (*kruskal wallis*). Hasil klasterisasi pada 514 kabupaten/kota di Indonesia menunjukkan sebanyak 192 (37,4%) kabupaten/kota di Indonesia masuk ke dalam kategori permasalahan gizi kurang (*underweight*, *wasting*, *stunting*) yang rendah, 178 (28%) kabupaten/kota dalam kategori sedang, dan 144 (34,7%) kabupaten/kota dalam kategori tinggi. Sementara itu, hasil uji beda terhadap intervensi spesifik gizi di tiap klaster menggambarkan inisiasi menyusui dini (IMD), pemberian air susu ibu (ASI) eksklusif, PMT pada balita kurus dan ibu hamil KEK, serta pemberian tablet tambah darah (TTD) memiliki perbedaan yang signifikan secara statistik di setiap klaster. Selanjutnya, intervensi sensitif gizi yang memiliki perbedaan signifikan di tiap klaster adalah kepemilikan sanitasi layak oleh rumah tangga serta rumah tangga yang memiliki fasilitas mencuci tangan pakai sabun. Peningkatan implementasi intervensi permasalahan gizi spesifik dan sensitif perlu dilakukan di setiap daerah dengan memperhatikan karakteristik permasalahan gizi yang ada.

Kata kunci: klasterisasi, permasalahan gizi balita, intervensi spesifik dan sensitif

Abstract

Nutrition is a fundamental problem in human development. Regarding the demographic bonus in 2020-2030, the development of nutrition, especially for a child, is a substantial investment. Therefore, some stakeholders have given more attention to prove resources and interventions to improve the nutritional status of a child. The purpose of this study is clustering Indonesia's district based on their child nutritional status and analyze the performance of nutrition-specific and sensitive interventions. Nutrition Status Monitoring Data in 2017 was used in this study. Exploratory research applied to 514 districts, using statistical methods such as cluster analysis and difference test was done to get the result. Cluster analysis was conducted on the district based on nutritional status, including underweight, wasting, and stunting. 37,4% of the districts were on the cluster that had low malnutrition cases (192 districts), 178 (28%) districts had moderate malnutrition cases, and 144 (34,6%) districts with high malnutrition cases. Early breastfeeding initiation, breastfeeding, supplementary feeding for wasting toddler and pregnant women, and Fe supplementation were the specific interventions that statistically different on each cluster. Moreover, household sanitation and handwashing facility with soap were the sensitive interventions that statistically differ by each cluster. Improvements in the implementation of specific and sensitive interventions should be done in each district by taking into account the characteristics of existing nutritional problems.

Keywords: Districts Clustering, Child Nutrition, Specific and Sensitive Interventions

1 PENDAHULUAN

Gizi menjadi determinan utama yang berkaitan dengan kualitas sumber daya manusia, yaitu kondisi kesehatan fisik dan perkembangan kognitif (Sartika, 2010) (Beddington *et al.*, 2016). Permasalahan gizi terjadi pada banyak kelompok umur namun anak bawah lima tahun (balita) menjadi kelompok penduduk yang penting untuk diperhatikan karena berhubungan dengan perkembangan kognitif dan penurunan produktivitas saat dewasa (UNICEF, 2016) (Bartleman, 2018). Hal ini juga menjadi perhatian secara global dengan adanya indikator gizi dalam kesepakatan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals – SDGs*).

Saat ini, Indonesia masih dihadapkan pada dinamika persoalan gizi kurang (Saputra and Nurrizka, 2012). Data *Global Nutrition Report* menunjukkan bahwa upaya penurunan balita pendek (*stunting*) di Indonesia mengalami perkembangan. Namun, untuk balita kurus (*wasting*) di Indonesia tidak mengalami penurunan yang cukup berarti (Global Nutrition Report, 2018). Demikian juga berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS), penurunan kasus malnutrisi di Indonesia cenderung berjalan lambat. Sebelas tahun berlalu, sejak tahun 2007 hingga 2018, penurunan prevalensi balita gizi kurang di Indonesia hanya sebesar 1,3%, yaitu dari 18,4% ke 17,7%, penurunan prevalensi balita pendek sebesar 6%, yaitu dari 36,8% ke 30,8%,

dan penurunan prevalensi balita kurus sebesar 3,4%, yaitu dari 13,6% ke 10,2% (Balitbang Kementerian Kesehatan, 2018).

Secara nasional, pemerintah Indonesia mengimplementasikan beberapa program untuk menyelesaikan permasalahan gizi. Kementerian Kesehatan sebagai lembaga pemerintah yang menangani permasalahan gizi telah memiliki beragam program intervensi spesifik yang langsung menyasar pada peningkatan status gizi. Program tersebut antara lain inisiasi menyusui dini (IMD), pemberian air susu ibu (ASI) eksklusif, penimbangan bayi dan balita, pemberian vitamin balita dan tablet tambah darah (TTD) untuk ibu hamil, serta pemberian makanan tambahan (PMT) untuk balita maupun ibu hamil. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, intervensi spesifik tersebut telah menyasar pada faktor risiko yang berhubungan dengan permasalahan gizi balita (Lestari, 2016) (Besari, 2017) (Fauziah, Rahman and Hermiyanti, 2017). Menurut UNICEF, faktor risiko permasalahan gizi antara lain kondisi kekurangan gizi ibu sebelum dan selama masa kehamilan, asupan makanan balita tidak seimbang, infeksi, ketahanan pangan di keluarga, pola pengasuhan anak serta pelayanan kesehatan (UNICEF, 2016).

Selain intervensi spesifik, beberapa tahun belakangan ini pemerintah Indonesia telah menyadari adanya intervensi lain terhadap permasalahan gizi, yaitu intervensi sensitif (Izwardy, 2015). Peran intervensi sensitif yang dilakukan oleh sektor non kesehatan secara tidak langsung berpengaruh pada status gizi. Program tersebut antara lain dilakukan melalui kebersihan lingkungan tempat tinggal, ketersediaan air bersih, serta peningkatan status ekonomi melalui bantuan sosial (Ruel *et al.*, 2013) (Hidayat and Fuada, 2011). Penelitian yang dilakukan oleh Rosha, dkk (2016) menyebutkan bahwa intervensi spesifik dan sensitif perlu dilakukan secara terpadu dan berkelanjutan.

Sudah ada beberapa studi yang menunjukkan hubungan antara variabel-variabel intervensi sensitif dengan malnutrisi. Choirunisa and Adisasmita (2014) melakukan studi ekologis untuk melihat korelasi antara pendapatan daerah dan pembiayaan kesehatan dengan gizi buruk pada balita pada tingkat kabupaten/kota. Torlesse dkk (2016) melakukan survei pada tahun 2011 dan menunjukkan bahwa fasilitas sanitasi dan sumber air minum yang tidak layak berhubungan dengan stunting pada baduta. Rahman, Napirah, Nadila dan Bohari (2017) melakukan studi kasus-kontrol di Desa Petobo, Palu, Indonesia, dan menunjukkan pentingnya sanitasi lingkungan dalam pencegahan stunting. Badriyah dan Syafiq (2017) menganalisis data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 dan menemukan bahwa pengelolaan sampah rumah tangga yang buruk meningkatkan risiko stunting pada baduta. Irianti, Prasetyoputra, Azhar, dan Hidayaningsih (2019) menganalisis data dari Survei Aspek Kehidupan Rumah Tangga Indonesia (SAKERTI) 2014/15 dan menunjukkan balita yang tinggal di rumah dengan sumber air minum yang tidak layak memiliki peluang lebih tinggi untuk menjadi *stunting*. Namun, mereka tidak menemukan fasilitas sanitasi sebagai faktor yang signifikan. Melalui hasil tinjauan pustaka, belum ada penelitian yang

belum ada penelitian yang menganalisis secara nasional hubungan antara program intervensi sensitif dengan status gizi di Indonesia.

Sebagai salah satu negara dengan permasalahan kependudukan yang kompleks, penurunan kasus gizi kurang pada balita di Indonesia menjadi tantangan tersendiri. Kondisi geografis serta faktor sosial dan budaya yang cukup beragam di kalangan masyarakat menjadi penyebab permasalahan kependudukan tersebut. Salah satu kendala yang dihadapi akibat kompleksitas permasalahan kependudukan Indonesia adalah disparitas antar provinsi terkait permasalahan gizi masih lebar (Saputra and Nurrizka, 2012). Sebagai contohnya, Provinsi Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta memiliki proporsi balita pendek terendah berada di angka 17,7%, sedangkan provinsi Nusa Tenggara Barat (NTT) sebagai provinsi tertinggi berada di angka 46,2% (Balitbang Kementerian Kesehatan, 2018). Beberapa provinsi mengalami kemajuan pesat dalam penurunan permasalahan gizi balita bahkan prevalensinya sudah relatif rendah, tetapi beberapa provinsi lain prevalensi masalah *underweight*, *wasting* dan *stunting* masih sangat tinggi (Balitbang Kementerian Kesehatan, 2018). Selain dari angka permasalahan gizi, capaian pelaksanaan dan implementasi dari program intervensi spesifik gizi pada setiap provinsi juga beragam. Apabila kondisi ini terus dibiarkan, tentunya akan menimbulkan ketimpangan pembangunan manusia antar provinsi di Indonesia. Selain itu, intervensi permasalahan gizi yang merupakan investasi penting agar dapat memperoleh keuntungan dari fenomena bonus demografi tidak dapat terlaksana secara efektif dan efisien.

Oleh karena itu, diperlukan analisis yang menggambarkan permasalahan gizi serta capaian intervensi spesifik dan sensitif pada setiap kabupaten/kota di Indonesia. Analisis yang dilakukan adalah dengan menggabungkan kabupaten/kota yang cenderung memiliki permasalahan gizi yang sama secara statistik dalam satu klaster. Selanjutnya, capaian intervensi spesifik dan sensitif akan diuji perbedaannya secara statistik diantara klaster-klaster tersebut. Hasil analisis dari penelitian ini diharapkan dapat membantu percepatan penyelesaian permasalahan gizi balita di Indonesia di masa yang akan datang melalui intervensi spesifik dan sensitif yang sesuai dengan kondisi kabupaten/kota tersebut.

2 METODE

2.1 Sumber Data

Penelitian ini menggunakan indikator status gizi (permasalahan gizi) pada balita dan indikator kinerja gizi yang mencakup intervensi spesifik dan sensitif dengan level analisis tingkat kabupaten/kota. Data yang menggambarkan indikator kinerja gizi dan kedua intervensi diperoleh dari dua sumber, yakni Pemantauan Status Gizi (PSG) 2017 dan Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) 2017. PSG adalah survei nasional yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan untuk menyediakan informasi

tentang status gizi, memantau program perbaikan gizi, dan mengawal upaya perbaikan gizi (khususnya intervensi spesifik) agar lebih efektif dan efisien. Target populasi dalam PSG adalah balita usia 0-59 bulan dan ibu hamil dengan sampel sebanyak 162.992 balita dan 110.070 ibu hamil pada rumah tangga terpilih yang ditentukan dengan menggunakan teknik pengambilan sampel acak bertingkat (Kementerian Kesehatan, 2018). Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara kuesioner dan pengukuran antropometri. Sedangkan SUSENAS merupakan survei nasional tahunan yang dilaksanakan dalam rangka menyediakan data untuk memenuhi kebutuhan pemerintah dalam mengimplementasikan pembangunan nasional. Informasi yang dipotret dalam SUSENAS adalah kondisi sosial ekonomi masyarakat yang meliputi: kondisi kesehatan, kondisi pendidikan, perumahan, dan kondisi sosial ekonomi lainnya. Target populasi dalam SUSENAS adalah rumah tangga yang berada pada blok sensus biasa¹ dengan sampel sebanyak 300.000 rumah tangga (BPS, 2018). Indikator status dan intervensi gizi dihitung untuk level kabupaten/kota dengan rincian indikator dan sumber data sebagaimana yang tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator dan sumber data

Indikator	Label	Sumber
Permasalahan gizi		
<i>Underweight</i>	Persentase balita berat badan kurang (%)	PSG 2017
<i>Stunting</i>	Persentase balita pendek dan sangat pendek (%)	PSG 2017
<i>Wasting</i>	Persentase balita kurus (%)	PSG 2017
Intervensi spesifik		
IMD	Inisiasi menyusui dini kurang dari 1 jam (%)	PSG 2017
ASI Eksklusif	Persentase bayi yang mendapatkan ASI eksklusif (%)	PSG 2017
PMT pada balita kurus	Persentase balita kurus yang mendapatkan PMT (%)	PSG 2017
PMT pada Bumil KEK	Persentase ibu hamil kekurangan energi kronik yang mendapatkan PMT (%)	PSG 2017
TTD pada Bumil	Persentase ibu hamil yang mendapatkan tablet tambah darah lebih dari 90 (%)	PSG 2017
Intervensi sensitif		
RT dengan akses sumber air minum layak	Persentase rumah tangga dengan akses sumber air minum layak (%)	SUSENAS Kor 2017
RT dengan sanitasi layak	Persentase rumah tangga dengan fasilitas sanitasi layak (%)	SUSENAS Kor 2017
RT dengan kebiasaan/fasilitas CTPS	Persentase rumah tangga dengan kebiasaan/fasilitas cuci tangan pakai sabun (%)	SUSENAS Kor 2017

¹ Tidak mencakup blok sensus khusus, seperti kompleks militer

2.2 Klasterisasi Kabupaten/Kota dan Analisis Program Intervensi Perbaikan Gizi

Lokasi studi pada penelitian ini adalah 514 kabupaten/kota yang tersebar di 34 provinsi di Indonesia. Seluruh kabupaten/kota tersebut akan dikelompokkan berdasarkan indikator permasalahan gizi pada balita, antara lain: *underweight*, *stunting*, dan *wasting*. Proses klasterisasi kabupaten/kota dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

2.2.1 Analisis komponen utama (PCA)

Analisis komponen utama (PCA) digunakan untuk keperluan transformasi data sebagai input untuk analisis klaster. Hasil transformasi berupa skor komponen utama dari variabel *underweight*, *stunting*, dan *wasting* (persamaan (1)). Bobot atau koefisien a_{ij} pada persamaan (1), diperoleh dengan dekomposisi nilai singular matriks kovarian, sehingga skor-skor komponen utama PC_i akan bersifat saling bebas (Rencher, 2002). Hal ini diperlukan untuk menjamin tidak adanya unsur kolinieritas antar variabel yang dapat mempengaruhi hasil pengelompokkan karena adanya pembobotan implisit (Hair *et al.*, 2014).

$$\begin{aligned} PC_1 &= a_{11}underweight + a_{12}stunting + a_{13}wasting \\ PC_2 &= a_{21}underweight + a_{22}stunting + a_{23}wasting \\ PC_3 &= a_{31}underweight + a_{32}stunting + a_{33}wasting \end{aligned} \quad (1)$$

2.2.2 Analisis Klaster

Kabupaten/kota diperlakukan sebagai objek yang akan dikelompokkan. Pengelompokkan dilakukan dengan menggunakan teknik analisis klaster *fuzzy k-means* (FKM). Analisis klaster adalah upaya untuk mengelompokkan objek-objek pengamatan menjadi beberapa klaster berdasarkan persamaan karakteristik, sehingga objek dalam satu kelompok relatif homogen dan sebaliknya relatif heterogen untuk antar kelompok. Analisis klaster mengatur kumpulan data besar sehingga menghasilkan informasi yang efisien dan lebih mudah difahami (Everit *et al.*, 2011). FKM adalah salah satu algoritma yang digunakan dalam analisis klaster. Algoritma ini merupakan pengembangan dari metode klustering k-means yang mengintegrasikan konsep logika *fuzzy*. Pengelompokkan objek-objek didasarkan pada ukuran kemiripan berbasis jarak euclid. Keanggotaan objek pada suatu klaster mengacu pada konsep logika *fuzzy*, yakni nilai keanggotaan pada suatu himpunan yang berada pada interval 0 sampai dengan 1 (Handoyo and Prasajo., 2017). Dengan demikian, FKM mengizinkan suatu objek untuk masuk ke dalam lebih dari satu klaster sesuai dengan representasi derajat keanggotaan. Kondisi ini dalam banyak situasi lebih bersifat alamiah, sebab suatu objek tidak dipaksakan sepenuhnya untuk masuk ke dalam suatu klaster (Abonyi and Feil, 2007). Kecenderungan keanggotaan objek pada suatu klaster

dapat ditetapkan berdasarkan nilai keanggotaan yang terbesar.

Upaya untuk memperoleh struktur klaster yang meminimalkan ragam dalam klaster ditempuh melalui minimasi fungsi berikut

$$J(\mathbf{U}, \mathbf{C}; \mathbf{X}) = \sum_{h=1}^q \sum_{i=1}^n (u_{hi})^m \|\mathbf{x}_i - \mathbf{c}_h\|^2 \quad (2)$$

$$s.t. \sum_{h=1}^q u_{hi} = 1, i = 1, 2, \dots, n$$

Di mana m adalah bobot *fuzzy*, $\mathbf{X}$ adalah set data berukuran $n \times p$ dengan n dan p berturut-turut adalah banyaknya objek dan variabel atau karakteristik yang dijadikan sebagai dasar pengelompokkan. $\mathbf{U}$ adalah matriks partisi berukuran $q \times n$ dengan elemen yang menyatakan keanggotaan objek ke- i pada klaster ke- h dan nilai yang merentang antara 0 sampai dengan 1 ($0 \leq u_{hi} \leq 1$). $\mathbf{C}$ matriks pusat klaster berukuran $q \times p$, nilai tengah setiap variabel di masing-masing klaster. Tanda $\|\cdot\|$ adalah jarak euclid. Matriks partisi $\mathbf{U}$ dan matriks pusat klaster $\mathbf{C}$ adalah solusi yang dicari untuk meminimumkan persamaan (2). Dengan menggunakan kalkulus, dapat diturunkan solusi tidak langsung untuk keduanya sebagai berikut

$$\mathbf{c}_h = \frac{\sum_{i=1}^n (u_{hi})^m \mathbf{x}_i}{\sum_{i=1}^n (u_{hi})^m} \quad (3)$$

$$u_{hi} = \frac{1}{\sum_{s=1}^q \left(\frac{\|\mathbf{x}_i - \mathbf{c}_h\|}{\|\mathbf{x}_i - \mathbf{c}_s\|} \right)^{\frac{2}{m-1}}} \quad (4)$$

Solusi akhir diperoleh melalui proses iterasi dengan algoritma yang dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Algoritma FKM

Kondisi perlu: Set data $\mathbf{X} = \{\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_n\}$; banyaknya klaster yang dibentuk $q \in \{2, 3, \dots, n-1\}$; bobot fuzzy $m \in \{1, \infty\}$, standar yang digunakan adalah $m = 2$; inisial matriks partisi $\mathbf{U} = [u_{hi}]_{q \times n}$ secara acak; iterasi maksimum $it_{\max}$ dan atau toleransi pemberhentian $\varepsilon > 0$	
1	$it = 0$ dan atau $\varepsilon \rightarrow \infty$
2	Perulangan
3	Menghitung pusat klaster dengan menggunakan persamaan (3)

-
- 4 Menghitung jarak antara objek dan masing-masing pusat kluster
 - 5 Memperbarui matriks partisi dengan menggunakan persamaan (4),
 - 6 selanjutnya simpan matriks partisi lama sebagai $\hat{U}$ untuk analisis konvergensi
 - 7 $it = it + 1$
 - 8 **Berhenti** jika $\|\hat{U} - U\| < \varepsilon$ atau $it = it_{\max}$
 - 9 **Hasil** $U = [u_{hi}]_{q \times n}$ dan $C = [c_h]_{q \times p}$
-

Sumber: Disesuaikan dari Celebi (2015)

Banyaknya kluster dapat ditentukan secara formal berdasarkan struktur alamiah data maupun secara subjektif sesuai dengan tujuan. Pada penelitian ini, banyaknya kluster ditentukan dengan kombinasi keduanya. Secara subjektif ditentukan sebanyak 3 kluster dengan tujuan membentuk 3 kategori status permasalahan gizi, yakni rendah, sedang dan tinggi. Secara formal divalidasi dengan metode *elbow*, melihat perubahan di mana penambahan banyaknya kluster tidak menunjukkan perubahan *Total Within Sum of Square* atau *sum of squared errors* yang signifikan (Yuan and Yang, 2019).

2.2.3 Analisis Program Intervensi Perbaikan Gizi

Analisis program intervensi perbaikan gizi dilakukan dengan menggunakan uji beda antar kluster untuk indikator intervensi spesifik dan sensitif (Tabel 1). Uji beda dilakukan untuk melihat perbedaan intervensi perbaikan gizi antar kluster. Dengan melihat perbedaan intervensi antar kluster, dapat diketahui seyogyanya program intervensi perbaikan gizi sudah tepat sesuai dengan karakteristik kluster. Metode statistik yang digunakan untuk uji beda pada penelitian ini adalah uji *Kruskal-Wallis* dan uji lanjutannya. Uji ini termasuk ke dalam pendekatan nonparametrik yang setara dengan analisis ragam klasifikasi satu arah (one-way ANOVA) pada pendekatan parametrik (Miller, 2014). Tujuannya adalah menguji nilai tengah dari 3 sampel atau lebih. Nilai tengah yang diuji dengan uji *Kruskal-Wallis* adalah median. Penggunaan pendekatan nonparametrik dalam penelitian ini bertujuan untuk memberikan fleksibilitas sehingga tidak banyak terikat dengan asumsi seperti pada uji parametrik.

2.2.4 Perangkat Lunak Pengolahan Data

Seluruh tahapan analisis diimplementasikan pada perangkat lunak statistik *open source* R (versi 3.6.1) (R Core Team, 2017). Sedangkan implementasi FKM menggunakan *library cluster* (Maechler *et al.*, 2019) dan *factoextra* (Kassambara and Mundt, 2017).

3 HASIL

3.1 Klasterisasi Kabupaten/Kota

Secara keseluruhan, sebagian besar provinsi memiliki kabupaten/kota yang tersebar masuk ke dalam ketiga kategori klasterisasi yaitu rendah, sedang dan tinggi. Hanya ada beberapa provinsi yang sebagian besar (>80%) atau bahkan keseluruhan kabupaten/kota masuk ke dalam satu kategori. Provinsi yang sebagian besar atau seluruhnya memiliki kabupaten/kota dalam kategori rendah antara lain tersebut antara lain Kepulauan Riau, Kepulauan Bangka Belitung, DKI Jakarta, Daerah Istimewa (DI) Yogyakarta, dan Bali. Provinsi yang sebagian besar memiliki kabupaten/kota dalam kategori sedang hanya Kalimantan Timur. Sedangkan provinsi yang sebagian besar atau seluruhnya memiliki kabupaten/kota dalam kategori tinggi antara lain Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat dan Sulawesi Barat.

Lebih lanjut, uraian klasterisasi kabupaten/kota berdasarkan permasalahan gizi (*underweight*, *stunting* dan *wasting*) dapat dilihat dalam tabel dibawah ini. Gradasi warna pada angka dalam tabel menunjukkan besarnya permasalahan gizi dalam suatu provinsi berdasarkan persentase kabupaten/kota dalam kategori klaster.

Tabel 3. Klasterisasi Kabupaten/Kota di dalam Provinsi

Provinsi	Jumlah Kabupaten/Kota Masuk dalam Kategori						Total
	Rendah		Sedang		Tinggi		
	N	%	n	%	n	%	
Aceh	2	8.7	8	34.8	13	56.5	23
Sumatera Utara	9	27.3	12	36.4	12	36.4	33
Sumatera Barat	10	52.6	6	31.6	3	15.8	19
Riau	4	33.3	5	41.7	3	25.0	12
Jambi	9	81.8	2	18.2			11
Sumatera Selatan	14	82.4	3	17.6			17
Bengkulu	5	50.0	5	50.0			10
Lampung	7	46.7	6	40.0	2	13.3	15
Kep. Bangka Belitung	6	85.7	1	14.3			7
Kep. Riau	6	85.7	1	14.3			7
DKI Jakarta	5	83.3	1	16.7			6
Jawa Barat	17	63.0	9	33.3	1	3.7	27
Jawa Tengah	23	65.7	9	25.7	3	8.6	35
DI Yogyakarta	5	100					5

Provinsi	Jumlah Kabupaten/Kota Masuk dalam Kategori						Total
	Rendah		Sedang		Tinggi		
	N	%	n	%	n	%	
Jawa Timur	26	68.4	9	23.7	3	7.9	38
Banten	4	50.0	1	12.5	3	37.5	8
Bali	9	100					9
Nusa Tenggara Barat			3	30	7	70	10
Nusa Tenggara Timur	2	9.1			20	90.9	22
Kalimantan Barat			2	14.3	12	85.7	14
Kalimantan Tengah	1	7.1	2	14.3	11	78.6	14
Kalimantan Selatan	1	7.7	5	38.5	7	53.8	13
Kalimantan Timur	1	10	9	90			10
Kalimantan Utara	1	20	2	40	2	40	5
Sulawesi Utara	7	46.7	6	40.0	2	13.3	15
Sulawesi Tengah			3	23.1	10	76.9	13
Sulawesi Selatan	3	12.5	6	25	15	62.5	24
Sulawesi Tenggara	1	5.9	7	41.2	9	52.9	17
Gorontalo			3	50	3	50	6
Sulawesi Barat					6	100	6
Maluku	1	9.1	3	27.3	7	63.6	11
Maluku Utara	6	60	2	20	2	20	10
Papua Barat	1	7.7	4	30.8	8	61.5	13
Papua	6	20.7	9	31.0	14	48.3	29
Total	192	37.4	144	28.0	178	34.6	514

Berdasarkan hasil klasterisasi tersebut, 32% dari seluruh provinsi Indonesia memiliki kabupaten/kota yang didominasi oleh kategori sedang dan tinggi (kategori rendah < 10%). Provinsi tersebut adalah Aceh, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Tengah, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Barat, Gorontalo, Maluku dan Papua Barat.

Secara keseluruhan, kabupaten/kota yang masuk dalam kategori permasalahan gizi rendah dalam klasterisasi terpusat pada Pulau Sumatera, Jawa dan Bali. Hal ini ditunjukkan dengan provinsi Jawa Timur, Jawa Tengah bahkan DI Yogyakarta dan Bali yang keseluruhan memiliki kabupaten/kota dalam klaster dengan permasalahan gizi rendah. Sedangkan untuk Pulau Sumatera, meskipun tidak sebaik Pulau Jawa,

memiliki provinsi dengan kabupaten/kota yang sebagian besar masuk dalam kategori permasalahan gizi sedang. Hanya provinsi Aceh yang didominasi oleh kabupaten/kota dengan kategori gizi tinggi.

Pulau Kalimantan bersama dengan pulau lain di daerah Indonesia Timur memiliki kabupaten/kota yang sebagian besar termasuk dalam kategori permasalahan gizi sedang dan tinggi. Hampir semua provinsi yang persentase kabupaten/kota dengan permasalahan gizi rendah di bawah 10% terletak di Pulau Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua. Lebih lanjut, hampir seluruh kabupaten/kota di provinsi NTT yaitu sebesar 91%, masuk dalam kategori permasalahan gizi tinggi, sedangkan untuk provinsi Sulawesi Barat, semua kabupaten/kota di provinsi tersebut berada dalam kategori permasalahan gizi tinggi.

3.2 Intervensi Spesifik dan Sensitif

Variabel intervensi spesifik yang dipilih dalam penelitian ini adalah intervensi yang berhubungan langsung dengan asupan gizi ibu hamil dan balita. Beberapa variabel tersebut antara lain IMD, pemberian ASI Eksklusif selama enam bulan, PMT pada balita kurus dan ibu hamil KEK, serta TTD pada ibu hamil. Variabel intervensi sensitif yang diuji dalam penelitian ini antara lain rumah tangga dengan akses sumber air minum layak, rumah tangga dengan sanitasi layak, serta rumah tangga dengan fasilitas atau kebiasaan cuci tangan pakai sabun (CTPS). Ketiga variabel ini dipilih karena berhubungan erat dengan kejadian penyakit infeksi pencernaan khususnya pada balita. Seperti yang diketahui, penyakit infeksi berpengaruh pada status gizi balita karena dapat menghambat proses pencernaan balita. Selanjutnya, taraf signifikansi yang digunakan dalam penelitian ini adalah $\alpha = 5\%$.

Secara umum, intervensi spesifik yang terindikasi memiliki perbedaan yang cukup signifikan secara statistik adalah IMD, pemberian ASI Eksklusif selama enam bulan, PMT pada balita kurus, serta TTD pada ibu hamil. Sementara itu, hasil uji beda intervensi sensitif yang terindikasi memiliki perbedaan yang cukup signifikan secara statistik antara lain rumah tangga yang memiliki sanitasi layak dan rumah tangga yang memiliki kebiasaan atau fasilitas CTPS. Selanjutnya, hasil uji beda yang telah dilakukan pada variabel sebagai intervensi spesifik diuraikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Beda Implementasi Intervensi Spesifik dan Sensitif

Variabel	Signifikansi Hasil Uji Beda	Klasterisasi Permasalahan Gizi		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Intervensi Spesifik				
IMD	0,0877	5,2500 a	3,8500 ab	4,5000 b
ASI Eksklusif	0,0003	36,9000 a	29,9000 b	30,3500 b
PMT pada balita kurus	$P<0.001$	64.7500	45.6500	36.0000

		a	b	c
PMT pada Bumil KEK	0,1222	36,8000	34,0375	33,6375
TTD pada Bumil	0,0016	35,3000 a	26,1500 b	21,5000 b
Intervensi Sensitif				
RT dengan akses sumber air minum layak	0,0084	58,5324 ab	54,3008 b	60,0771 a
RT dengan sanitasi layak	$P<0,001$	76,3149 a	63,1894 b	56,3088 c
RT dengan fasilitas CTPS	$P<0,001$	41,2142 a	37,8503 a	30,5676 b

Keterangan : IMD = inisiasi menyusui dini; ASI = air susu ibu; PMT = pemberian makanan tambahan; KEK = kurang energi kronik; TTD = tablet tambah darah; RT = rumah tangga; CTPS = cuci tangan pakai sabun.

Sumber : Data PSG 2017 dan SUSENAS 2017 (diolah)

3.2.1 Intervensi Spesifik

Berdasarkan hasil uji beda, diketahui nilai signifikansi t hitung untuk variabel IMD kurang dari 0,05 sehingga menunjukkan adanya perbedaan praktik IMD diantara ketiga kategori klaster. Presentase implementasi IMD yang paling tinggi berada pada kabupaten/kota dengan permasalahan gizi rendah, sedangkan yang paling rendah ada di kabupaten/kota dengan permasalahan gizi tinggi. Presentase implementasi IMD pada ketiga klaster masih dibawah capaian secara nasional berdasarkan data PSG 2017 yaitu sebesar 51,3%.

Uji beda terhadap pelaksanaan ASI eksklusif menunjukkan perbedaan signifikan ($p<0,05$) diantara ketiga klaster kabupaten/kota. Perbedaan implementasi ASI Eksklusif hanya ditemukan antara kabupaten/kota dengan kategori permasalahan gizi rendah dan kabupaten/kota dengan permasalahan gizi sedang dan tinggi. Sementara itu, implementasi ASI Eksklusif antara kabupaten/kota yang memiliki permasalahan gizi sedang tidak ada perbedaan signifikan secara statistik dengan kabupaten/kota yang memiliki permasalahan gizi tinggi. Implementasi ASI Eksklusif yang paling baik dilakukan oleh klaster dengan permasalahan gizi rendah yaitu sebesar 36,9%. Angka ini melebihi capaian nasional yang sebesar 35,7%.

Selanjutnya, terdapat perbedaan signifikan secara statistik ($p<0,05$) pada implementasi PMT balita kurus di antara ketiga klaster. Perbedaan implementasi PMT balita kurus ditemukan antara kabupaten/kota dengan kategori permasalahan gizi rendah, sedang dan tinggi. Implementasi PMT balita kurus di kabupaten/kota dengan permasalahan gizi rendah cenderung tinggi (64,75%) bahkan melebihi capaian nasional yang sebesar 59,1%. Sementara itu, pada klaster sedang dan tinggi, implementasi PMT balita kurus berada dibawah capaian secara nasional.

Berbeda dengan PMT balita kurus, implementasi PMT pada ibu hamil dengan kondisi kekurangan energi kronik tidak memiliki perbedaan signifikan antar ketiga klaster

($p>0,05$). Secara angka capaian, implementasi PMT ibu hamil KEK cenderung sama, baik di kabupaten/kota dengan permasalahan gizi rendah, sedang, maupun tinggi. Angka capaian implementasi variabel ini di ketiga klaster masih dibawah capaian secara nasional yaitu sebesar 37,4%.

Implementasi pemberian tablet tambah darah pada ibu hamil ditemukan memiliki perbedaan yang signifikan secara statistik ($p<0,05$). Lebih lanjut, perbedaan hanya ditemukan antara klaster rendah dengan klaster sedang atau tinggi karena klaster sedang atau tinggi cenderung tidak memiliki perbedaan signifikan.

3.2.2 Intervensi Sensitif

Dalam penelitian ini terdapat tiga variabel yang digunakan sebagai indikator intervensi sensitif, yaitu: (1) Persentase rumah tangga dengan akses ke sumber air minum layak; (2) Persentase rumah tangga dengan sanitasi layak; dan (3) Persentase rumah tangga dengan fasilitas CTPS. Hasil uji beda menunjukkan bahwa akses air minum layak berbeda secara signifikan ($p<0.05$) pada kabupaten/kota daerah dengan permasalahan gizi sedang dan tinggi. Akan tetapi tidak ada perbedaan signifikan pada kabupaten/kota dengan permasalahan gizi rendah dengan sedang. Lalu hasil uji beda pada cakupan fasilitas sanitasi layak menunjukkan hasil yang berbeda secara signifikan ($p<0.001$). Perbedaan ini ditemukan pada kabupaten/kota dengan permasalahan gizi rendah, sedang, dan tinggi. Kemudian uji beda pada fasilitas CTPS juga menunjukkan hasil serupa di mana cakupannya berbeda secara signifikan ($p<0.001$) antara daerah dengan permasalahan gizi sedang dan tinggi. Namun tidak ada perbedaan yang signifikan antara daerah dengan permasalahan gizi rendah dan sedang.

3.3 Pembahasan

Hasil uji beda yang dilakukan terhadap variabel intervensi sensitif sejalan dengan hasil penelitian-penelitian sebelumnya yakni lingkungan tempat tinggal yang buruk – direpresentasikan oleh air, sanitasi, dan higiene (*water, sanitation, and hygiene* – WASH) - meningkatkan risiko seorang anak untuk mengalami *stunting* (Humphrey, 2009; Cumming & Cairncross, 2016; Badriyah & Syafiq, 2017; Rahman dkk., 2017; Vilcins, Sly, & Jagals, 2018; Irianti dkk., 2019). WASH yang buruk meningkatkan risiko anak terhadap penyakit-penyakit yang mengganggu penyerapan gizi anak seperti diare dan *environmental enteropathy* (Checkley dkk., 2008; Schmidt, 2014; Wolf dkk., 2018). Hal ini pada akhirnya akan berujung pada terhambatnya pertumbuhan anak. Checkley dkk. (2008) menggabungkan sampel dari sembilan studi di berbagai negara dan menemukan bahwa 25 persen dari *stunting* pada baduta diasosiasikan dengan > 5 episode diare. Penelitian di Indonesia juga menunjukkan hal yang sejalan. Sumber air minum yang tidak layak meningkatkan kecenderungan anak untuk menjadi *stunted* (Torlesse dkk., 2016; Irianti dkk., 2019)

WASH merupakan variabel kunci penentu kesakitan diare pada anak (Wolf dkk., 2018; Prüss-Ustün dkk., 2019). Namun, perbaikan pada akses ke WASH yang berkelanjutan tidak hanya akan membawa manfaat kesehatan, tetapi juga manfaat ekonomi dan sosial. Sebagai contohnya adalah memberi rumah tangga yang sumber air minumnya jauh dari tempat tinggal akan mengurangi waktu yang mereka butuhkan untuk memenuhi kebutuhan air minum (Cumming & Cairncross, 2016). Penelitian terkini menunjukkan di antara rumah tangga sumber air minum yang dekat, 40 persen air minumnya diambil oleh perempuan berusia 15 tahun ke atas (Irianti & Prasetyoputra, 2019). Waktu yang tadinya dipakai untuk mengambil air dapat dipakai perempuan untuk lebih memperhatikan pengasuhan anaknya.

Selanjutnya pada intervensi spesifik, ibu hamil yang mengkonsumsi TTD lebih dari atau sama dengan 90 butir selama kehamilan mempunyai risiko mengalami masalah anemia lebih rendah daripada ibu hamil yang hanya mengkonsumsi TTD kurang dari 90 tablet selama kehamilannya (Shofiana, Widari, dan Sumarmi, 2018). Hasil kajian terdahulu juga menyebutkan ibu yang mengkonsumsi tablet tambah darah selama kehamilan mampu mengurangi kemungkinan terjadinya stunting pada anak yang dilahirkan sebesar 14 persen dibandingkan dengan ibu yang tidak mengkonsumsi TTD. Tablet yang mengandung zat besi tersebut juga mampu menekan terjadinya stunting sebesar 37 persen ketika dikonsumsi sejak masa kehamilan. Anak yang dilahirkan dari ibu yang mengkonsumsi setidaknya 90 tablet besi selama kehamilan mampu mencegah untuk melahirkan anak stunting sekitar 22 persen (Nisar, Dibley, Aguayo, 2016). Tablet besi yang diminum selama kehamilan juga terbukti mengurangi 19-20 persen bayi berat lahir rendah (Haider, Olofin, Wang, Spiegelman, dan Ezzati, 2013; Imdad dan Bhutta, 2012).

Meskipun TTD sudah terbukti dapat mencegah anemia pada ibu hamil dan selanjutnya sebagai salah satu upaya preventif stunting, namun berbagai faktor memengaruhi asupan TTD pada ibu hamil. Tidak rutinnya konsumsi tablet besi pada ibu hamil antara lain diakibatkan karena rasa mual setelah minum tablet tersebut (Aditianti dan Julianti, 2015). Penelitian yang dilakukan di Puskesmas Seberang Padang menyebutkan rendahnya ibu hamil mengkonsumsi TTD dipengaruhi oleh pengetahuan mereka akan pentingnya zat besi bagi janin dalam kandungan (Shofiana, Widari, dan Sumarmi, 2018).

Pemberian IMD dapat menstimulasi produksi ASI, meningkatkan produksi antibodi atau kekebalan bayi yang baru lahir serta menghalangi terjadinya pendarahan pasca persalinan. Praktik IMD merupakan salah satu kunci sukses keberhasilan pemberian ASI di kemudian hari dan melalui praktik IMD dapat dipastikan terpenuhinya asupan nutrisi yang diperlukan oleh bayi yang baru lahir (Muldiasman *et al.*, 2018; Takahashi, dkk, 2017). Studi yang dilakukan di Jambi dengan jumlah responden sebanyak 2,502 balita berusia 6-59 bulan menyebutkan balita yang tidak memperoleh IMD 1,3 kali lebih mungkin untuk mengalami stunting dibandingkan dengan balita yang segera

memperoleh IMD ketika baru lahir (Muldiasman *et al.*, 2018). Kajian lainnya menyebutkan IMD yang diberikan dalam kurun waktu 1 jam setelah bayi dilahirkan dapat menurunkan kematian neonatal (Takahashi, dkk, 2017). Keterlambatan pemberian IMD lebih dari 1 jam setelah bayi dilahirkan memberikan risiko kematian bayi akibat penyakit infeksi dua kali lebih tinggi. Sementara, keterlambatan IMD pada kurun waktu 24 hingga 48 jam dapat meningkatkan risiko yang sama hingga tiga kali lipat (Granger, 2018).

Namun demikian, berbagai faktor memengaruhi pemberian IMD pada bayi baru lahir, tidak hanya diakibatkan faktor individu pada ibu seperti sosial-ekonomi dan pengetahuan yang dimiliki. Faktor-faktor seperti adanya komplikasi pada saat kehamilan, proses kelahiran melalui operasi Sesar serta ketiadaan pedoman penanganan pasca persalinan dan perawatan neonatal di fasilitas kesehatan juga diketahui memengaruhi praktik IMD. Ketersediaan pedoman perawatan neonatal diketahui dapat meningkatkan pemberian IMD dua kali lebih tinggi. Beban kerja petugas kesehatan yang terlalu berat dan keterbatasan sumber daya tenaga kesehatan untuk mempromosikan dan mendukung pemberian IMD juga menjadi kendala keberhasilan pemberian IMD di fasilitas kesehatan (Takahashi, dkk, 2017).

Berbagai bukti menunjukkan ASI eksklusif hingga bayi berusia enam bulan berdampak pada kesehatan termasuk tumbuh kembang yang sesuai dengan usia dan mencegah kesakitan. Selain itu, ASI eksklusif terbukti mampu mengurangi kesakitan dan kematian akibat penyakit infeksi (Khan dan Islam, 2017). Studi terdahulu menyebutkan pemberian ASI eksklusif berdampak positif pada pertumbuhan dan meningkatkan kemampuan kognitif balita (Cetthakrikul, dkk, 2018). Selain itu, kajian sebelumnya menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tidak diberikannya ASI eksklusif dengan stunting pada anak usia 24-59 bulan. Peluang terjadinya stunting pada anak yang tidak memperoleh ASI eksklusif sebesar lima kali dibandingkan dengan anak yang mendapat ASI eksklusif (Lestari, Hasanah, dan Nugroho, 2018).

Kasus kurang gizi pada balita usia 6-23 bulan berkaitan erat dengan praktik pemberian makanan yang tidak sesuai sejak balita berhenti memperoleh ASI. Sekitar 32% balita menderita stunting akibat tidak diberikan ASI eksklusif dan pemberian makanan pendamping ASI (MP-ASI) yang kurang tepat (Ahmad dkk., 2018). Anak balita merupakan salah satu kelompok rawan gizi, selain anak usia sekolah dan ibu hamil, yang memerlukan perhatian khusus karena dampak negative yang ditimbulkan apabila menderita kekurangan gizi. Usia di bawah dua tahun merupakan “periode emas” dalam proses tumbuh kembang anak baik secara fisik maupun kemampuan kognitifnya (Kementerian Kesehatan, 2017).

Sejak tahun 2007, Kementerian Kesehatan mengimplementasikan program suplementasi gizi balita kurus usia 6-59 bulan melalui PMT Balita berupa PMT lokal maupun PMT pabrikan dalam bentuk biskuit MT balita. Makanan tambahan tersebut

diformulasikan khusus dan difortifikasi dengan vitamin dan mineral, sehingga mencukupi kebutuhan gizi balita usia 6-59 bulan yang masuk dalam kategori kurus. Bagi bayi dan anak berumur 6-24 bulan, makanan tambahan ini digunakan bersama (MP-ASI) (Kementerian Kesehatan, 2017). Jika berat badan telah sesuai dengan perhitungan berat badan menurut tinggi badan, maka PMT balita kurus dapat dihentikan dan dilanjutkan dengan makanan keluarga gizi seimbang (Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan, 2018).

Intervensi praktik pemberian makanan tambahan yang memadai untuk balita usia 2-3 tahun pertama kehidupan merupakan salah satu upaya yang tepat untuk pencegahan stunting. Namun demikian, hasil penelitian di Guatemala menyebutkan upaya intervensi dapat berjalan efektif apabila dilengkapi dengan intervensi pendidikan gizi kepada orang tua atau pun pengasuh. Upaya ini terbukti mampu mengubah perilaku dan meningkatkan praktik pemberian makan yang lebih baik kepada balita (Martinez dkk, 2018).

4 KESIMPULAN

Sebagian besar provinsi di Indonesia memiliki kabupaten/kota yang masuk ke dalam tiga kategori klaster permasalahan gizi yaitu rendah, sedang dan tinggi. Implementasi intervensi gizi yang diberlakukan dari provinsi perlu memperhatikan variasi klaster permasalahan gizi yang dimiliki masing-masing kabupaten/kota. Provinsi yang memiliki kabupaten/kota dengan variasi kategori klaster yang cukup homogen dapat fokus untuk meningkatkan intervensi gizi apabila sebagian besar berada pada kategori sedang dan tinggi. Sedangkan untuk provinsi dengan kabupaten/kota yang sebagian besar atau seluruhnya masuk dalam kategori rendah dapat fokus untuk mempertahankan implementasi intervensi gizi atau bahkan masuk pada intervensi di kelompok umur lain, misalnya remaja putri.

DAFTAR REFERENSI

- Abonyi, J. and Feil, B. (2007) *Cluster Analysis for Data Mining and System Identification*. Berlin: Birkhäuser Verlag AG.
- Aditianti, P. Y. dan Julianti, E.D. (2015) 'Pendampingan minum Tablet Tambah Darah (TTD) dapat meningkatkan kepatuhan konsumsi TTD pada ibu hamil anemia, *Penelitian Gizi dan Makanan*, 38, 71-78.
- Ahmad, A. dkk. (2018) 'Complementary feeding practices and nutritional status of children 6–23 months old: formative study in Aceh, Indonesia', *Nutrition Research and Practice*, 12(6), p. 512. doi: 10.4162/nrp.2018.12.6.512.
- Badriyah, L. and Syafiq, A. (2017) 'The Association Between Sanitation, Hygiene, and Stunting in Children Under Two-Years (An Analysis of Indonesia's Basic Health Research, 2013)', *Makara Journal of Health Research*, 21(2), pp. 35–

41. doi: 10.7454/msk.v21i2.6002.
- Balitbang Kementerian Kesehatan (2018) *Hasil Utama Riskesdas 2018*. Jakarta.
- Bartleman, J. (2018) 'Infant and child nutrition', *Medicine*. Elsevier Ltd, pp. 10–13. doi: 10.1016/j.mpmed.2018.12.002.
- Beddington, J. *et al.* (2016) 'The Cost of Malnutrition: Why policy action is urgent.', *Global Panel on Agriculture and Food systems for Nutrition.*, (3), pp. 1–11. Available at: https://ble.lshtm.ac.uk/pluginfile.php/176270/mod_resource/content/0/GlobalPanelCostOfMalnutrition.pdf.
- BPS (2018) *Indonesia-Survei Sosial Ekonomi Nasional 2017 Maret (KOR)*. Jakarta. Available at: <https://mikrodata.bps.go.id/mikrodata/index.php/catalog/814>.
- Celebi, M. E. (2015) *Partitional Clustering Algorithm*. Switzerland: Springer.
- Cetthakrikul, N., Topothai, C., Suphanchaimat, R., Tisayaticom, K., Limwattananon, S., dan Tangcharoensathien, V. (2018). 'Childhood stunting in Thailand: when prolonged breastfeeding interact with household poverty', *BMC Pediatrics*, 18(395). Available at: <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1375-5>.
- Choirunisa, S. and Adisasmita, A. C. (2014) 'Pendapatan Daerah, Pembiayaan Kesehatan, dan Gizi Buruk pada Balita: Studi Korelasi Tingkat Kabupaten/Kota', *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 9(1).
- Dina Ainun Besari (2017) 'Determinan Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi Kurang pada Balita di Desa Branta Pesisir dan Desa Tlanakan Kecamatan Tlanakan Kabupaten Pamekasan', *Jurnal Tata Boga*, 3(3). Available at: <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/article/view/8134> (Accessed: 8 August 2019).
- Everit, B. S. *et al.* (2011) *Cluster Analysis*. 5th edn. John Wiley & Sons, Ltd.
- Fauziah, L., Rahman, N. and Hermiyanti (2017) 'Faktor Risiko Kejadian Gizi Kurang Pada Balita Usia 24-59 Bulan Di Kelurahan Taipa Kota Palu', *Jurnal Ilmu Kedokteran*, 4(3), p. 29.
- Granger, K. (2018) 'Improving Early Initiation of Breastfeeding in Southeast Asia: The Alive & Thrive Experience.', *Breastfeeding medicine: the official journal of the Academy of Breastfeeding Medicine*. Mary Ann Liebert, Inc., 13(8), pp. 535–536. doi: 10.1089/bfm.2018.0125.
- Haider, B. A., Olofin, I., Wang, M., Spiegelman, D., Ezzati, M. (2013) 'Anemia, prenatal iron use, and risk of adverse pregnancy outcomes: systematic review and meta-analysis', *BMJ*, 346.
- Hair, J. F. *et al.* (2014) *Multivariate Data Analysis*. 7th edn. Pearson.
- Handoyo, S. and Prasojoo., A. P. S. (2017) *Sistem Fuzzy Terapan dengan Software R*. Malang: UB Press.
- Hidayat, T. S. and Fuada, N. (2011) 'Hubungan Sanitasi Lingkungan, Morbiditas Dan Status Gizi Balita Di Indonesia (Relationship Between Environmental Sanitation, Morbidity And Nutritional Status Of Under-Five Children In Indonesia)', *Pgm*, 34(2), pp. 104–113. Available at: <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=71914&val=4888>.
- Humphrey, J. H. (2009). Child undernutrition, tropical enteropathy, toilets, and handwashing. *The Lancet*, 374(9694), 1032-1035. Retrieved from

- [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60950-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60950-8). doi:10.1016/s0140-6736(09)60950-8
- Imdad, A., Bhutta, Z.A. (2012) 'Routine iron/folate supplementation during pregnancy: effect on maternal anemia and birth outcomes. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 26, 168-177.
- Irianti, S. *et al.* (2019) 'The role of drinking water source, sanitation, and solid waste management in reducing childhood stunting in Indonesia', in *The 5th International Conference on Water Resource and Environment*. Macao, China.
- Irianti, S., & Prasetyoputra, P. (2019). The struggle for water in Indonesia: the role of women and children as household water fetcher. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, 9(3), 540-548. Retrieved from <https://doi.org/10.2166/washdev.2019.005>. doi:10.2166/washdev.2019.005
- Izwardy, D. (2015) *Tantangan Program Gizi di Indonesia*, Direktorat Bina Gizi Kementerian Kesehatan.
- Kassambara, A. and Mundt, F. (2017) 'factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses'. R package version 1.0.5. Available at: <https://cran.r-project.org/package=factoextra>.
- Kementerian Kesehatan (2018) *Buku Saku Pemantauan Status Gizi Tahun 2017*. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan (2017) *Petunjuk Teknis Pemberian Makanan Tambahan (Balita - Ibu Hamil - Anak Sekolah)*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Khan, M. N., Islam, M. M. (2017). 'Effect of exclusive breastfeeding on selected adverse health and nutritional outcomes: a nationally representative study', *BMC Public Health*, 17(889). doi: 10.1186/s12889-017-4913-4.
- Lestari, E.D, Hasanah, F., dan Nugroho, N.A. (2018). 'Correlation between non-exclusive breastfeeding and low birth weight to stunting in children', *Paediatrica Indonesiana*, 58(3), pp. 123-127. doi: <http://dx.doi.org/10.14238/pi58.3.2018.123-7>.
- Lestari, N. D. (2016) 'Analisis Determinan Gizi Kurang pada Balita di Kulon Progo, Yogyakarta', *Indonesian Journal of Nursing Practices*, 1(1), pp. 15–21. doi: 10.18196/ijnp.1146.
- Maechler, M. *et al.* (2019) 'Cluster: Cluster Analysis Basics and Extensions'. R package version 2.1.0.
- Martinez, B., Webb, M. F., Gonzalez, A., Douglas, K., Grazioso, M. P., Rohloff, P. (2018) 'Complementary feeding intervention on stunted Guatemalan children: a randomised controlled trial', *BMJ Paediatrics Open*, 2. doi: 10.1136/bmjpo-2017-000213.
- Miller, M. K. (2014) *Nonparametric Statistics for Social and Behavioral Sciences*. Edited by B. Raton. FL: CRC Press.
- Muldiasman, M. *et al.* (2018) 'Can early initiation to breastfeeding prevent stunting in 6–59 months old children?', *Journal of Health Research*. Emerald Publishing Limited, 32(5), pp. 334–341. doi: 10.1108/JHR-08-2018-038.
- Nisar, Y. B., Dibley, M. J., dan Aguayo, V. M. (2016). 'Iron-folic acid supplementation during pregnancy reduces the risk of stunting in children less than 2 years of

- age: a retrospective cohort study from Nepal, *Journal of Nutrients*, 8(67). doi: 10.3390/nu8020067.
- Prüss-Ustün, A., Wolf, J., Bartram, J., Clasen, T., Cumming, O., Freeman, M. C., . . . Johnston, R. (2019). Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene for selected adverse health outcomes: An updated analysis with a focus on low- and middle-income countries. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 222(5), 765-777. Retrieved from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463918310484>. doi:10.1016/j.ijheh.2019.05.004
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan (2018) *Situasi balita pendek (stunting) di Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- R Core Team (2017) *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing.
- Rahman, N. *et al.* (2017) 'Determinants of stunting among children in urban families in palu, Indonesia', *Pakistan Journal of Nutrition*, 16(10), pp. 750–756. doi: 10.3923/pjn.2017.750.756.
- Rencher, A. C. (2002) *Methods of Multivariate Analysis*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Rosha, B. C. *et al.* (2016) 'Peran Intervensi Gizi Spesifik dan Sensitif dalam Perbaikan Masalah Gizi Balita di Kota Bogor', *Buletin Penelelitian Kesehatan*, 44(2), pp. 127–138.
- Ruel, M. T. *et al.* (2013) 'Maternal and Child Nutrition 3 Nutrition-sensitive interventions and programmes : how can they help to accelerate progress in improving maternal and child nutrition?', *The Lancet*. Elsevier Ltd, 6736(13), pp. 1–16. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60843-0.
- Saputra, W. and Nurrizka, R. H. (2012) 'Faktor Demografi dan Risiko Gizi Buruk dan Gizi Kurang', *Makara Kesehatan*, 16(2), pp. 95–101.
- Sartika, R. A. D. (2010) 'Analisis Pemanfaatan Program Pelayanan Kesehatan Status Gizi Balita', *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 5(2), pp. 76–83.
- Sofiana, F. I., Widari, D., dan Sumarmi, S. (2018). 'Pengaruh usia, pendidikan, dan pengetahuan terhadap konsumsi tablet tambah darah pada ibu hamil di Puskesmas Maron, Kabupaten Probolinggo', *Amerta Nutrition*, 356-363. doi: 10.2473/amnt.v2i4.2018.356-363.
- Takahashi, K., Ganchimeg, T., Ota, E., . . . , Mori, R. (2017). 'Prevalence of early initiation of breastfeeding and detreminants of delayed initiation of breastfeeding: secondary analysis of the WHO Global Survey', *Scientific Report*, 7. doi: 10.1038/srep44868.
- Torlesse, H. *et al.* (2016) 'Determinants of stunting in Indonesian children: Evidence from a cross-sectional survey indicate a prominent role for the water, sanitation and hygiene sector in stunting reduction', *BMC Public Health*. BMC Public Health, 16(1), pp. 1–11. doi: 10.1186/s12889-016-3339-8.
- UNICEF (2016) *The State of The World's Children 2016 : A fair chance for every child*, UNICEF. Edited by J. T. Kevin Watkins, principal author; Maria Quattri, research and technical advice on data; Tara dooley, hirut Gebregziabher, anna Grojec, Yasmine hage, Catherine langevin-falcon, Timothy ledwith, Céline little, Baishalee nayak, Carlos Perellon, ami

- Pradhan,. New York: UNICEF. doi: 10.1016/0167-577X(84)90080-6.
- UNICEF (2018) *Global Nutrition Report, Nutrition Country Profile : Indonesia*. New York.
- Vilcins, D., Sly, P. D., & Jagals, P. (2018). Environmental Risk Factors Associated with Child Stunting: A Systematic Review of the Literature. *Annals of Global Health*, 84(4), 551–562. doi:10.29024/aogh.2361
- Wolf, J., Hunter Paul, R., Freeman Matthew, C., Cumming, O., Clasen, T., Bartram, J., . . . Prüss-Ustün, A. (2018). Impact of drinking water, sanitation and handwashing with soap on childhood diarrhoeal disease: updated meta-analysis and meta-regression. *Tropical Medicine & International Health*, 23(5), 508-525. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/tmi.13051>. doi:10.1111/tmi.13051
- Prüss-Ustün, A. (2018). Impact of drinking water, sanitation and handwashing with soap on childhood diarrhoeal disease: updated meta-analysis and meta-regression. *Tropical Medicine & International Health*, 23(5), 508-525. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/tmi.13051>. doi:10.1111/tmi.13051
- Yuan, C. and Yang, H. (2019) ‘Research on K-Value Selection Method of K-Means Clustering Algorithm’, *Multidisciplinary Scientific Journal*, 2(16), pp. 227–235.

BIOGRAFI PENULIS

Marya Yenita Sitohang

Marya Yenita Sitohang menyelesaikan studinya di Universitas Diponegoro dengan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada tahun 2017. Selama masa kuliah, Yenita aktif melakukan beberapa penelitian dengan pendanaan dari kampus maupun Kemenristekdikti terkait studi bakteriologis. Sempat bekerja sebagai petugas surveilans kesehatan di salah satu kelurahan di Kota Semarang, sejak tahun 2018 hingga saat ini, Yenita aktif sebagai peneliti Pusat Penelitian Kependudukan LIPI yang berkontribusi khususnya pada isu kesehatan masyarakat. Beberapa isu kesehatan yang pernah didalaminya selama tergabung dalam kelompok penelitian keluarga dan kesehatan antara lain HIV/AIDS pada ibu hamil, gizi balita, program JKN dan kelanjutusiaan.

Ari Purwanto Sarwo Prasajo

Ari Purwanto Sarwo Prasajo mendapatkan gelar Sarjana Sains Bidang Statistika di Universitas Brawijaya, Malang, pada tahun 2016. Saat ini aktif bekerja sebagai peneliti di Pusat Penelitian Kependudukan, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Sebelum bekerja di LIPI, Ari pernah aktif sebagai *data analyst* untuk monitoring dan evaluasi program pembangunan kesehatan di Direktorat Kesehatan dan Gizi Masyarakat, Kementerian PPN/Bappenas. Adapun bidang riset yang diminati adalah Statistika dan penerapannya di Bidang Sosial dan Kependudukan.

Yuly Astuti

Yuly Astuti menyelesaikan studi tingkat magister di Mahidol University, Thailand dalam bidang *Health Social Science*. Saat ini Yuly aktif sebagai peneliti dalam kelompok penelitian keluarga dan kesehatan, Pusat Penelitian Kependudukan LIPI. Beberapa bidang penelitian yang menjadi fokus dan minat Yuly antara lain kesehatan ibu dan anak serta gizi masyarakat.

Puguh Prasetyoputra

Puguh Prasetyoputra menyelesaikan studi tingkat magister di The University of Queensland, Australia, pada tahun 2012 dalam bidang Ekonomi Kesehatan. Saat ini Puguh aktif sebagai peneliti di Pusat Penelitian Kependudukan, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (P2K-LIPI) sejak tahun 2015. Sebelum di LIPI, Puguh mengikuti berbagai kegiatan riset yang dilakukan oleh Bank Dunia, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, dan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Tergabung dalam Klaster Penelitian Keluarga dan Kesehatan di P2K-LIPI, Puguh telah menulis beberapa artikel yang dipublikasikan baik dalam jurnal bereputasi nasional maupun global. Riset yang diminati Puguh antara lain Ekonomi Kesehatan, Demografi Kesehatan, dan Ekonomi Lingkungan.

**ITB
Press**

Gedung Perpustakaan Pusat ITB,
Lantai Basement Jl. Ganesa No. 10
Bandung 40132, Jawa Barat
Telp. 022-2504257 / 022-2534155
e-mail : office@itbpress.itb.ac.id
web : www.itbpress.itb.ac.id
Anggota Ikapi No. 043/JBA (1)
APPTI No. 005.062.1.10.2018

&
Pendidikan Tinggi Teknik
di Indonesia

Inovasi untuk pertumbuhan berkelanjutan

ISBN 978-623-7568-48-3

9 786237 568483