

## ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI STATUS GIZI ANAK UMUR 2 SAMPAI 5 TAHUN BERDASARKAN INDIKATOR TINGGI BADAN MENURUT UMUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE CART

NUR FAUZANA, IZZATI RAHMI HG, HAZMIRA YOZZA

*Jurusan Matematika,  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas,  
Kampus Unand Limau Manis, Padang, Indonesia  
email : nurfauzana9@gmail.com*

**Abstrak.** Berdasarkan pemantauan status gizi pada tahun 2016 yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan RI, kejadian *stunting* masih menjadi masalah gizi buruk di Kota Padang. Oleh karena itu, perlu dipelajari faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi agar dapat dijadikan acuan untuk mengatasi masalah ini. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menggolongkan status gizi berdasarkan faktor yang mempengaruhi adalah Metode CART (*Classification and Regression Trees*). Objek pada penelitian ini adalah anak umur 2 sampai 5 tahun pada empat kecamatan di Kota Padang. Berdasarkan analisis data dengan menggunakan metode CART menunjukkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi adalah tingkat pengetahuan ibu, pendidikan terakhir ibu, Perilaku ibu, jenis kelamin dan umur anak. Hasil analisis menunjukkan bahwa *stunting* cenderung terdapat pada anak dengan pendidikan terakhir ibu yang rendah, pengetahuan ibu yang juga rendah dan Perilaku ibu yang kurang baik dalam memberikan gizi. Pengetahuan ibu yang baik ternyata tidak menjamin status gizi yang baik pada anak, masih ada anak yang berumur lebih dari 27.5 bulan yang mengalami *stunting*. Perilaku ibu yang baik namun tidak disertai dengan pengetahuan ibu yang baik juga merupakan penyebab kejadian *stunting*, sehingga masih terdapat anak berjenis kelamin perempuan yang menderita *stunting* disebabkan oleh perilaku yang baik, namun tidak disertai dengan pengetahuan yang baik.

*Kata Kunci:* Status Gizi, Stunting, Metode CART

### 1. Pendahuluan

Berdasarkan pemantauan status gizi pada tahun 2016 yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan RI, prevalensi *stunting* pada anak balita di Indonesia adalah sebesar 27.5%. Di Sumatera Barat, prevalensi *stunting* sebesar 25.5% dengan prevalensi tertinggi berada di Kabupaten Pasaman yaitu sebesar 37%. Kota Padang sendiri berada pada posisi 15 dari 19 Kabupaten/Kota di Sumatera Barat yaitu dengan prevalensi sebesar 21.1%. Berdasarkan standar tersebut, dikatakan bahwa Kota Padang termasuk kota dengan masalah gizi kronis, karena sesuai dengan standar WHO, suatu wilayah dikatakan kategori baik bila prevalensi balita *stunting* kurang dari 20% [2].

Dari data tersebut, perlu dilakukan upaya-upaya untuk mengatasi masalah

gizi kronis pada anak. Salah satunya dengan menyelesaikan masalah-masalah yang terkait dengan penyebab kondisi *stunting* tersebut. Oleh karena itu, perlu dipelajari faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi agar dapat dijadikan acuan untuk mengatasi masalah ini. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menggolongkan status gizi berdasarkan faktor yang mempengaruhi adalah *Classification and Regression Trees* (CART).

## 2. Konsep Status Gizi

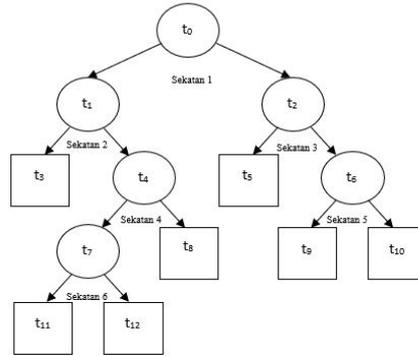
Status gizi adalah keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara asupan zat gizi dari makanan dengan kebutuhan zat gizi yang diperlukan untuk metabolisme tubuh. Indikator status gizi adalah tanda-tanda yang dapat diketahui untuk menggambarkan status gizi seseorang. Cara penilaian status gizi yaitu dengan metode antropometri. Dalam menilai status gizi dengan metode antropometri adalah menjadikan ukuran tubuh manusia sebagai metode untuk menentukan status gizi. Parameter antropometri yang digunakan untuk menentukan status gizi adalah berat badan dan tinggi badan. Berat badan dinyatakan dalam bentuk indikator BB/U (Berat Badan menurut Umur) sedangkan tinggi badan dinyatakan dalam bentuk indikator TB/U (Tinggi Badan menurut Umur), dan indikator BB/TB (Berat Badan menurut Tinggi Badan) [3].

## 3. Metode CART

Metode CART (*Classification and Regression Tree*) merupakan salah satu dari teknik eksplorasi data yaitu teknik pohon keputusan. CART juga digunakan untuk menggambarkan hubungan antara peubah respon (peubah tak bebas) dengan satu atau lebih peubah prediktor (peubah bebas). Model pohon yang dihasilkan bergantung pada skala peubah respon, jika peubah respon mempunyai skala kategorik maka pohon yang dihasilkan adalah *classification trees* (pohon klasifikasi), sedangkan jika peubah respon berbentuk kontinu maka model pohon yang dihasilkan adalah *regression trees* (pohon regresi) [1].

Metode CART diawali dengan melakukan penyekatan biner (*binary splitting*) terhadap keseluruhan pengamatan yang berada pada simpul induk menjadi dua bagian yang dinamakan simpul anak. Selanjutnya, setiap simpul anak ini akan menjadi simpul induk baru yang akan disekat lagi menjadi dua simpul anak baru. Demikian seterusnya hingga diperoleh simpul-simpul yang tidak dapat disekat lagi. Hasil penyekatan pada CART disajikan dalam suatu diagram pohon seperti pada Gambar 1 [1].

Gambar 1 dinamakan sebagai pohon T. Simpul induk atau simpul akar (*root node*) dinotasikan sebagai  $t_0$  yang memuat seluruh pengamatan. Sekatan 1 menyekat simpul  $t_0$  menjadi  $t_1$  dan  $t_2$ . Begitu seterusnya sampai diperoleh simpul yang tidak dapat disekat lagi. Simpul anak yang masih dapat disekat disebut dengan simpul dalam (*internal node*) pada pohon T. Pada gambar di atas, yang merupakan simpul dalam adalah  $t_1, t_2, t_4, t_6$ , dan  $t_0$ . Simpul akhir yang juga disebut sebagai simpul terminal (*terminal nodes*) adalah  $t_3, t_5, t_8, t_9, t_{10}, t_{11}$ , dan  $t_{12}$  dimana tidak terjadi lagi penyekatan. Nilai dugaan peubah respon ditentukan pada simpul akhir ini [1].



Gambar 1. Struktur Pohon CART

Langkah pertama untuk membuat pohon klasifikasi dalam metode CART adalah pemilihan peubah penyekat. Untuk peubah kontinu  $x_m$ , penyekatan yang diperbolehkan adalah untuk  $x_m \leq t$  dan  $x_m > t$ , dengan  $t$  adalah nilai tengah antara 2 amatan secara berurutan. Jika peubah kategorik  $x_m$  dengan jenis data ordinal yang mempunyai taraf  $L$  maka terdapat  $L - 1$  kemungkinan penyekatan. Jika peubah  $x_m$  dengan jenis data nominal mempunyai taraf  $L$ , maka terdapat  $2^{L-1} - 1$  penyekatan [1].

Pemilihan sekatan terbaik dilakukan dengan menggunakan *impurity measure*  $i(t)$  yang merupakan pengukuran tingkat heterogenan suatu kategori pada suatu simpul tertentu dalam pohon klasifikasi. Fungsi *impurity* yang sering digunakan adalah kriteria indeks Gini sebagai berikut [1]:

$$i(t) = \sum_{i \neq j} p(i|t)p(j|t)$$

atau dapat ditulis sebagai:

$$i(t) = 1 - \sum_j p^2(j|t)$$

dengan  $p(i|t)$  adalah peluang peubah respon kategori ke  $i$  pada simpul  $t$  dan  $p(j|t)$  adalah peluang peubah respon kategori ke  $j$  pada simpul  $t$ .

*Goodness of split* (kriteria kebaikan sekatan)  $\phi(s, t)$  merupakan suatu evaluasi penyekatan oleh penyekat  $s$  pada simpul  $t$  yang didefinisikan sebagai penurunan heterogenan peubah respon akibat penyekatan. *Goodness of split* didefinisikan sebagai  $\Delta i(s, t)$ . Jika  $s$  adalah sekatan pada simpul  $t$ ,  $p_L$  dan  $p_R$  masing-masing adalah proporsi amatan yang masuk ke simpul  $t_L$  dan  $t_R$  serta  $i(t_L)$  dan  $i(t_R)$  masing-masing adalah *impurity* pada simpul  $t_L$  dan  $t_R$ , maka perubahan *impurity* akibat penyekatan  $t$  menjadi  $t_L$  dan  $t_R$  oleh sekatan  $s$  adalah [1]:

$$\Delta i(s, t) = i(t) - p_L i(t_L) - p_R i(t_R) .$$

Sekatan terbaik dari himpunan sekatan  $S$  adalah sekatan  $s^*$  yang dapat memaksimalkan perubahan *impurity* [1], sehingga :

$$\Delta i(s^*, t) = \max_{s \in S} \Delta i(s, t).$$

Langkah selanjutnya adalah penghentian sekatkan. Suatu simpul  $t$  tidak disekat lagi tetapi dijadikan simpul terminal dan pembentukan pohon berhenti. Jika nilai perubahan *impurity* simpul pada setiap peubah penjelas sudah kecil dari nilai *impurity* minimum yang telah ditentukan, atau jika pohon sekarang mencapai batas nilai maksimum kedalaman pohon yang ditetapkan, atau jika ukuran amatan pada simpul induk dan simpul anak kurang dari ukuran minimum yang ditetapkan, maka penyekatan akan dihentikan [1].

Setelah terbentuk pohon awal  $T_{\max}$ , secara iteratif pohon akan dipangkas (*pruned*) menjadi sekuen pohon yang semakin kecil. Untuk setiap  $t \in T$  didefinisikan *resubstitution estimate*  $r(t)$  adalah peluang kesalahan klasifikasi pada simpul  $t$  sebagai  $R(t) = r(t)p(t)$  dengan  $r(t) = 1 - \max_j p(j|t)$  dan  $p(t) = \frac{N(t)}{N}$ . Kesalahan pengelompokkan untuk semua simpul  $t$  pada pohon  $T$  sebagai  $R(T) = \sum_{t \in \tilde{T}} R(t)$ . Untuk sembarang  $T$  yang merupakan sub pohon dari  $T_{\max}$  dapat didefinisikan suatu ukuran biaya kompleksitas sebagai berikut [1].

$$R_\alpha(T) = R(T) + \alpha|\tilde{T}|,$$

dengan  $R_\alpha(T)$  adalah ukuran biaya kompleksitas,  $R(T)$  adalah kesalahan pengelompokkan untuk semua simpul  $t$  pada pohon  $T$ ,  $\alpha$  adalah parameter biaya kompleksitas (*cost-complexity*) bagi penambahan satu simpul akhir pada pohon  $T$  dan  $|\tilde{T}|$  adalah banyaknya simpul akhir pohon  $T$  [1].

Pemangkasan pada pohon klasifikasi dilakukan dengan menggunakan ukuran biaya kompleksitas (*cost-complexity*) yang minimum pada seluruh sub pohon untuk setiap nilai  $\alpha$ . Nilai parameter kompleksitas  $\alpha$  akan secara perlahan meningkat selama proses pemangkasan. Selanjutnya pencarian pohon bagian  $T(\alpha) < T_{\max}$  yang dapat meminimumkan  $R_\alpha(T)$  yaitu [1]:

$$R_\alpha(T(\alpha)) = \min_{T < T_{\max}} (R_\alpha(T)).$$

Setelah dilakukan pemangkasan, maka harus dipilih pohon terbaik dari himpunan cabang pohon yang sudah dipangkas. Pemilihan pohon terbaik dilakukan dengan validasi silang (*cross-validation estimates*) dengan *v-folds*. Dugaan pada simpul akhir  $t \in \tilde{T}$  dinotasikan dengan  $j(\tilde{t})$ . Aturan penentuan nilai dugaan adalah [1]:

$$j(\tilde{t}) = \max_j p(j|t).$$

## 4. Pembahasan

### 4.1. Analisis Deskriptif

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dari hasil survei Status Gizi Balita di empat kecamatan di Kota Padang pada bulan Juli - September tahun 2017. Indikator status gizi yang digunakan adalah TB/U. Objek pada penelitian ini adalah anak dengan umur 2 sampai 5 tahun sebanyak 196 anak. Peubah respon pada penelitian ini adalah status gizi anak yang merupakan peubah berskala ordinal. Peubah bebas yang digunakan adalah tingkat pendidikan terakhir ibu, rata-

rata pendapatan keluarga, tingkat pengetahuan ibu, status perilaku ibu, pemberian ASI eksklusif, diare, jenis kelamin, status pekerjaan ibu, dan umur anak.

Dari seluruh data pengamatan terdapat 16.84% (33 anak) dengan status gizi sangat pendek, 14.80% (29 anak) dengan status gizi pendek. Jika dijumlahkan, maka diperoleh persentase sangat pendek dan pendek (*stunting*) secara keseluruhan sebesar 31.64%, sehingga keadaan status gizi pada empat kecamatan di Kota Padang berada pada kondisi kronis. Selebihnya, sebesar 66.39% (130 anak) dengan status gizi normal, dan 2.04% (4 anak) dengan status gizi tinggi.

#### 4.2. Pohon Klasifikasi

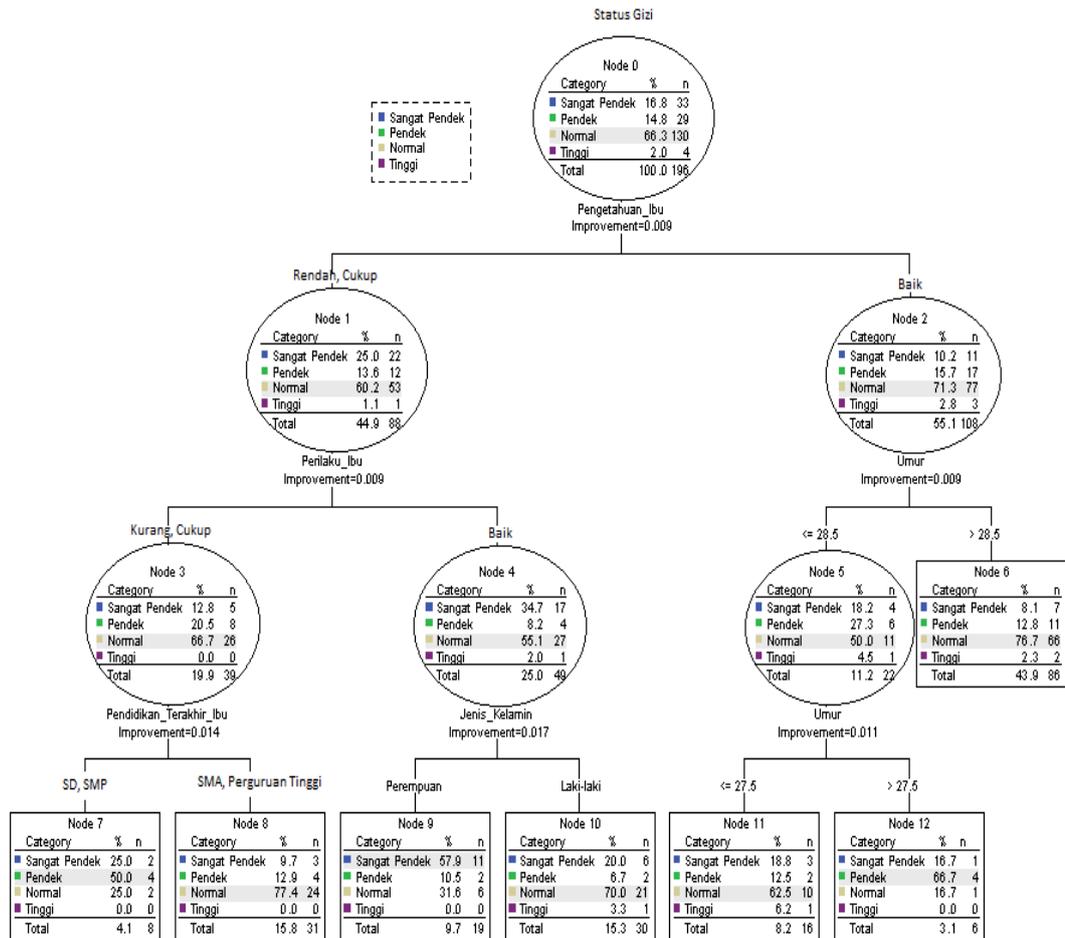
Tahap pertama dalam membuat pohon klasifikasi adalah pemilihan peubah penyekatan menggunakan nilai *impurity* dengan kriteria Indeks Gini. Perhitungan pemilah pada setiap variabel prediktor diperoleh hasil sebagai berikut.

1. Tingkat pendidikan terakhir ibu dengan 4 kategori ordinal. Kemungkinan penyekatan =  $4 - 1 = 3$  penyekatan.
2. Rata-rata pendapatan keluarga dengan 3 kategori ordinal. Kemungkinan penyekatan =  $4 - 2 = 2$  penyekatan.
3. Tingkat pengetahuan ibu dengan 3 kategori ordinal. Kemungkinan penyekatan =  $4 - 2 = 2$  penyekatan.
4. Status perilaku ibu dengan 3 kategori ordinal. Kemungkinan penyekatan =  $4 - 2 = 2$  penyekatan.
5. Pemberian ASI eksklusif dengan 2 kategori nominal. Kemungkinan penyekatan  $2^{2-1} - 1 = 1$  penyekatan.
6. Diare dengan 2 kategori nominal. Kemungkinan penyekatan  $2^{2-1} - 1 = 1$  penyekatan.
7. Jenis kelamin dengan 2 kategori nominal. Kemungkinan penyekatan  $2^{2-1} - 1 = 1$  penyekatan.
8. Status pekerjaan ibu dengan 2 kategori nominal. Kemungkinan penyekatan  $2^{2-1} - 1 = 1$  penyekatan.
9. Umur anak dengan data kontinu.

Minimum perubahan *impurity* yang ditetapkan adalah 0.0001. Peubah bebas pertama yang menyekat adalah tingkat pengetahuan ibu dengan perubahan *impurity* atau *improvement* sebesar 0.009, sehingga peubah pengetahuan ibu menjadi faktor dominan yang mempengaruhi status gizi pada anak di empat kecamatan di Kota Padang. Pengetahuan ibu yang telah menyekat simpul utama menjadi simpul kiri dan simpul kanan, akan disekat lagi berdasarkan peubah-peubah lain. Secara umum, semua peubah bebas muncul sebagai penyekat. Tahap selanjutnya adalah proses penghentian penyekatan terhadap pohon dengan menetapkan maksimum kedalaman pohon (*depth*) sebesar 5 dan minimum ukuran amatan pada simpul induk sebanyak 10 amatan serta simpul anak sebanyak 4 amatan, sehingga diperoleh pohon  $T_{\max}$  dengan 15 simpul terminal.

Selanjutnya, akan diperoleh  $T_1$  yang kemudian dipangkas sehingga menghasilkan sub-sub pohon dengan masing-masing nilai ukuran kompleksitasnya. Dari subpohon

hasil pemangkasan, pemilihan pohon terbaik dilakukan dengan menggunakan *cross validation estimate* yaitu dengan *10-fold*. Sehingga diperoleh pohon terbaik seperti berikut. Pohon terbaik hasil pemangkasan yang diperoleh memiliki 13 simpul, yang



Gambar 2. Pohon Hasil Pemangkasan

terdiri dari 1 simpul utama (*root node*), 5 simpul dalam (*internal nodes*) dan 7 simpul terminal (*terminal nodes*). Peubah yang masuk ke dalam pohon terbaik hasil pemangkasan adalah pengetahuan ibu, perilaku ibu, pendidikan terakhir ibu, umur dan jenis kelamin. Dari Gambar 2 di atas diperoleh karakteristik anak dengan status gizi normal, sangat pendek dan pendek. Terdapat dugaan status gizi sangat pendek dan pendek yang merupakan kejadian *stunting*. Karakteristik dan distribusi status gizi berdasarkan simpul terminal yang terbentuk masing-masing dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Karakteristik Status Gizi Berdasarkan Simpul Terminal

No	Simpul	Karakteristik	Dugaan
1	6	Umur anak lebih dari 28.5 bulan	Normal
		Pengetahuan ibu baik	
2	7	Pendidikan terakhir ibu SD dan SMP	Pendek
		Perilaku ibu kurang dan cukup	
		Pengetahuan ibu rendah dan cukup	
3	8	Pendidikan terakhir ibu SMA dan perguruan tinggi	Normal
		Perilaku ibu kurang dan cukup baik	
		Pengetahuan ibu rendah dan cukup	
4	9	Jenis kelamin perempuan	Sangat Pendek
		Perilaku ibu baik	
		Pengetahuan ibu rendah dan cukup	
5	10	Jenis kelamin laki-laki	Normal
		Perilaku ibu baik	
		Pengetahuan ibu rendah dan cukup	
6	11	Umur anak kurang atau sama dengan 27.5 bulan	Normal
		Pengetahuan ibu baik	
7	12	Umur lebih dari 27.5 bulan tetapi kurang dari 28.5 bulan	Normal
		Pengetahuan ibu baik	

Tabel 2. Jumlah Anak Berdasarkan Distribusi Status Gizi

Kategori	Simpul							Total
	6	7	8	9	10	11	12	
Sangat Pendek	7 (21.21%)	2 (6.06%)	3 (9.09%)	11 (33.33%)	6 (18.17%)	3 (9.09%)	1 (3.03%)	33 (100%)
Pendek	11 (37.93%)	4 (13.79%)	4 (13.79%)	2 (6.90%)	2 (6.90%)	2 (6.90%)	4 (13.79%)	29 (100%)
Normal	66 (50.77%)	2 (1.54%)	24 (18.46%)	6 (4.62%)	21 (16.15%)	10 (7.69%)	1 (0.77%)	130 (100%)
Tinggi	2 (50.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	1 (25.00%)	1 (25.00%)	0 (0.00%)	4 (100%)

Dari Tabel 1 diperoleh dugaan status gizi sangat pendek terdapat pada simpul ke-9 yaitu anak dengan anak yang berjenis kelamin perempuan, dengan perilaku ibu baik tetapi pengetahuan ibu masih rendah dan cukup. Dugaan anak yang pendek terdapat pada simpul ke-7 yaitu anak yang pendidikan terakhir ibunya SD dan SMP, perilaku ibu masih kurang dan cukup baik serta pengetahuan ibu yang masih tergolong rendah dan cukup. Dugaan anak yang pendek juga terdapat pada simpul ke-12 yaitu anak dengan umur anak antara 27.5 bulan sampai 28.5 bulan dengan pengetahuan ibu yang baik.

Dari Tabel 2 diperoleh anak yang sangat pendek paling banyak terdapat pada simpul ke-9, sesuai dengan dugaan status gizi pada simpul ke-9 yang juga sangat pendek. Sedangkan anak yang pendek banyak terdapat pada simpul ke-6. Walaupun pada dugaan status gizi pada simpul ke-6 adalah normal, namun berdasarkan distribusi, ternyata anak yang pendek paling banyak terdapat di simpul ke-6 yaitu dengan karakteristik umur anak lebih dari 28.5 bulan, dan pengetahuan ibu baik.

## **5. Kesimpulan**

Pohon klasifikasi yang terbentuk mampu memprediksi dengan tepat pengamatan sebesar 71.4%. Berdasarkan analisis dengan menggunakan metode CART, diperoleh faktor-faktor yang signifikan yang mempengaruhi status gizi anak umur 2 sampai 5 tahun berdasarkan indikator TB/U di empat kecamatan di Kota Padang adalah tingkat pengetahuan ibu, pendidikan terakhir ibu, perilaku ibu, jenis kelamin dan umur anak.

Terdapat masalah status gizi sangat pendek dan pendek (*stunting*) di empat kecamatan di Kota Padang yang masih tergolong tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa *stunting* cenderung terdapat pada anak dengan pendidikan terakhir ibu yang rendah, pengetahuan ibu yang juga rendah dan perilaku ibu yang kurang baik dalam memberikan gizi. Pengetahuan ibu yang baik ternyata tidak menjamin status gizi yang baik pada anak, masih ada anak yang berumur lebih dari 27.5 bulan yang mengalami *stunting*. Perilaku ibu yang baik namun tidak disertai dengan pengetahuan ibu yang baik juga merupakan penyebab kejadian *stunting*, sehingga masih terdapat anak berjenis kelamin perempuan yang menderita *stunting* disebabkan oleh perilaku yang baik, namun tidak disertai dengan pengetahuan yang baik.

## **Daftar Pustaka**

- [1] Breiman L., Friedman J.H, Olshen R.A and Stone. *Classification And Regression Tree. Chapman and Hall, New York*, Published : 1984.
- [2] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Hasil Pemantauan Status Gizi (PSG) dan Penjelasannya Tahun 2016. www.kemas.kemkes.go.id, diakses pada Minggu, 1 Oktober 2017 pukul 19.33 WIB*, Published : 2016.
- [3] Par'i, H.M., Wiyono, S., dan Harjatmo, T.P. *Penilaian Status Gizi. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta*. Published : 2017.