

# EKOLOGI

## PANGAN DAN

# GIZI

Tangguh Prakoso, S.P., M.Sc.  
Supadmi, S.Si., M.Pd.  
Agung Setya Wardana, STP., M.Si.  
Dr. Ida Untari, S.K.M., M.Kes.  
Dr. Mayang Manguri Rahayu, ST., MT.  
Faradina Aghadiati, S.Gz., M.Gz.  
Dwi Eva Nirmagustina, S.P., M.Si., Ph.D.  
Khairul Anwar S.P, M.Sc.  
Ignatius Hapsoro Wirandoko., S.Ked., dr., M.Si.  
Diyah Ayu Puspitasari, S.Gz.  
Ria Purnawian Sulistiani, M.Gz.  
Astriana Fransiska Butarbutar, SKM., M.Kes.



# **EKOLOGI PANGAN DAN GIZI**

Sanksi Pelanggaran Pasal 113 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, sebagaimana yang telah diatur dan diubah dari Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2002, bahwa :

#### **Kutipan Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

# EKOLOGI PANGAN DAN GIZI

Tangguh Prakoso, S.P., M.Sc.  
Supadmi, S.Si., M.Pd.  
Agung Setya Wardana, STP., M.Si.  
Dr. Ida Untari, S.K.M., M.Kes.  
Dr. Mayang Manguri Rahayu, ST., MT.  
Faradina Aghadiati, S.Gz., M.Gz.  
Dwi Eva Nirmagustina, S.P., M.Si., Ph.D.  
Khairul Anwar, S.P., M.Sc.  
Ignatius Hapsoro Wirandoko, S.Ked., dr., M.Si.  
Diyah Ayu Puspitasari, S.Gz.  
Ria Purnawian Sulistiani, M.Gz.  
Astriana Fransiska Butarbutar, SKM., M.Kes.



PRADINA PUSTAKA

# **Ekologi Pangan dan Gizi**

## **Penulis :**

Tangguh Prakoso, S.P., M.Sc. | Supadmi, S.Si., M.Pd.  
Agung Setya Wardana, STP., M.Si. | Dr. Ida Untari, S.K.M., M.Kes.  
Dr. Mayang Manguri Rahayu, ST., MT. | Faradina Aghadiati, S.Gz.,M.Gz.  
Dwi Eva Nirmagustina, S.P., M.Si., Ph.D. | Khairul Anwar, S.P, M.Sc.  
Ignatius Hapsoro Wirandoko, S.Ked., dr., M.Si. | Diyah Ayu Puspitasari, S.Gz.  
Ria Purnawian Sulistiani, M.Gz. | Astriana Fransiska Butarbutar, SKM., M.Kes.

## **Editor :**

Dini Wahyu Mulyasari, M.Pd.

## **Proofreader :**

Pradina Pustaka

## **Desain Cover :**

Tim Pradina Pustaka

## **Ukuran :**

xii, 205 Hlm  
Uk : 15.5 x 23 cm

**ISBN : 978-623-8106-24-0**

**IKAPI : 236/JTE/2022**

**Cetakan pertama :**

Juli 2023

Hak Cipta 2023, Pada Penulis  
Isi diluar tanggung jawab percetakan  
Copyright © 2023 by Pradina Pustaka

Hak cipta dilindungi Undang-undang  
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau  
Memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari penerbit

## **PENERBIT PRADINA PUSTAKA**

Dk. Demangan RT 03 RW 04, Bakipandeyan, Kec. Baki - Sukoharjo 57556

Email : [pradinapustaka@gmail.com](mailto:pradinapustaka@gmail.com)

Telp : 081915176800

[www.pradinapustaka.com](http://www.pradinapustaka.com)

**(Grup Penerbitan CV. Pradina Pustaka Grup)**

# KATA PENGANTAR

---

Puji dan Syukur kami panjatkan selalu kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya karena para penulis dari berbagai Perguruan Tinggi di Indonesia mampu menyelesaikan naskah buku dengan judul “Ekologi Pangan dan Gizi”. Latar belakang dari penerbit mengadakan kegiatan menulis kolaborasi ini adalah untuk membiasakan dosen menulis sesuai dengan rumpun keilmuannya.

Buku dengan judul “Ekologi Pangan dan Gizi” merupakan media pembelajaran, sumber referensi dan pedoman belajar bagi mahasiswa. Buku ini juga akan memberikan informasi secara lengkap mengenai materi apa saja yang akan mereka pelajari yang berasal dari berbagai sumber terpercaya yang berguna sebagai tambahan wawasan. Keberhasilan buku ini tentu tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak.

Pokok-pokok bahasan dalam buku ini mencakup: 1) Sejarah dan Pendekatan Ekologi Pangan dan Gizi; 2) Perspektif Ekologi dalam Pangan dan Gizi; 3) Bahan Pangan Sumber Zat Gizi; 4) Permasalahan dalam Bidang Pangan dan Gizi; 5) Pangan dan Gizi dalam Dimensi *Bio-Eco-Culture*; 6) Gizi dan Lingkungan Biofisik; 7) Diversifikasi Pangan; 8) Neraca Bahan Pangan; 9) Angka Kecukupan Mineral: Kalsium, Fosfor, Magnesium, Fluor; 10) Keamanan Pangan dan Gizi; 11) Ketahanan Pangan dan Gizi; 12) Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi.

Akhir kata dengan terbitnya buku ini, harapan penerbit ialah menambah referensi dan wawasan baru dibidang pendidikan dan dapat dinikmati oleh kalangan pembaca baik akademisi, dosen, peneliti, mahasiswa atau masyarakat pada umumnya.

# DAFTAR ISI

---

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB 1 SEJARAH DAN PENDEKATAN EKOLOGI PANGAN DAN GIZI</b> .....	<b>1</b>
A. Sejarah Ekologi Pangan dan Gizi .....	1
B. Ekologi Pangan .....	3
C. Gizi .....	4
D. Ekologi Pangan dan Gizi .....	6
E. Pendekatan Ekologi Pangan dan Gizi .....	9
DAFTAR PUSTAKA .....	12
PROFIL PENULIS .....	13
<b>BAB 2 PERSPEKTIF EKOLOGI DALAM PANGAN DAN GIZI</b> .....	<b>14</b>
A. Konsep Bio-Eco-Culture dalam Pangan dan Gizi .....	15
B. Konsep, Prinsip, dan Analisis Ekosistem Pangan dan Gizi .....	19
DAFTAR PUSTAKA .....	32
PROFIL PENULIS .....	33
<b>BAB 3 BAHAN PANGAN SUMBER ZAT GIZI</b> .....	<b>34</b>
A. Bahan Pangan Sumber Makronutrien .....	34
B. Bahan Pangan Sumber Mikronutrien .....	41
DAFTAR PUSTAKA .....	46
PROFIL PENULIS .....	47
<b>BAB 4 PERMASALAHAN DALAM BIDANG PANGAN DAN GIZI</b> .....	<b>48</b>
A. Permasalahan Pangan .....	48
B. Jenis-jenis Permasalahan Pangan .....	48
C. Permasalahan Gizi Mikro dan Makro .....	51
DAFTAR PUSTAKA .....	61

PROFIL PENULIS .....	63
<b>BAB 5 PANGAN DAN GIZI DALAM DIMENSI BIO-ECO-CULTURE Bio-Eco-Culture dan Adopsi Nutrisi Holistik dalam Dunia Modern .....</b>	<b>64</b>
A. Isu Pangan dan Tren dalam Dimensi Bio-Eko-Kultural .....	64
B. Ketersediaan Bahan Pangan di Alam dan Kelestarian Lingkungan .....	67
DAFTAR PUSTAKA .....	72
PROFIL PENULIS .....	74
<b>BAB 6 GIZI DAN LINGKUNGAN BIOFISIK .....</b>	<b>75</b>
A. Pengertian Lingkungan Biofisik .....	75
B. Pembagian Lingkungan Biofisik .....	75
C. Lingkungan Biofisik, Pangan Dan Status Gizi .....	78
D. Faktor Lingkungan dan Masalah Gizi .....	79
E. Dimensi Status Gizi .....	81
DAFTAR PUSTAKA .....	84
PROFIL PENULIS .....	86
<b>BAB 7 DIVERSIFIKASI PANGAN .....</b>	<b>87</b>
A. Pengertian Diversifikasi Pangan .....	87
B. Konsumsi Pangan Masyarakat Indonesia .....	88
C. Kebijakan Diversifikasi Pangan dalam UU Pangan .....	91
D. Keanekaragaman Bahan Pangan .....	92
E. Pengembangan Diversifikasi Pangan .....	97
F. Upaya Pengembangan Diversifikasi Pangan .....	99
DAFTAR PUSTAKA .....	103
PROFIL PENULIS .....	104
<b>BAB 8 NERACA BAHAN PANGAN .....</b>	<b>105</b>
A. Terdapat Beberapa Neraca Komponen Bahan Pangan yang Harus Diperhitungkan .....	106
B. Metodologi Neraca Bahan Pangan .....	113
C. Manfaat Adanya Neraca Bahan Pangan .....	115
DAFTAR PUSTAKA .....	118



PROFIL PENULIS.....	119
<b>BAB 9 ANGKA KECUKUPAN MINERAL: KALSIUM, FOSFOR, MAGNESIUM, FLUOR.....</b>	<b>120</b>
A. Pendahuluan .....	120
B. Kalsium (Ca).....	122
C. FOSFOR (P).....	130
D. Magnesium (Mg) .....	136
E. Flour (F).....	142
A. Riset Masa Datang.....	146
DAFTAR PUSTAKA .....	149
PROFIL PENULIS.....	151
<b>BAB 10 KEAMANAN PANGAN DAN GIZI .....</b>	<b>152</b>
A. Pentingnya Keamanan Pangan .....	152
B. Jenis Cemaran Pangan.....	154
C. Jaminan Keamanan Pangan.....	157
D. Kontaminasi Pangan .....	160
E. Lima Kunci Keamanan Pangan .....	164
F. Pentingnya Mengecek Label Kemasan Pangan.....	165
G. Cara Membaca Label Kemasan Pangan .....	167
H. Kuis Keamanan Pangan .....	168
SOAL.....	168
KUNCI JAWABAN.....	169
DAFTAR PUSTAKA .....	170
PROFIL PENULIS.....	173
<b>BAB 11 KETAHANAN PANGAN DAN GIZI .....</b>	<b>174</b>
A. Ketahanan Pangan .....	174
B. Pengaruh Ketahanan Pangan terhadap Status Gizi.....	177
C. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Pangan.....	182
DAFTAR PUSTAKA .....	186
PROFIL PENULIS.....	189

<b>BAB 12 SISTEM KEWASPADAAN PANGAN DAN GIZI.....</b>	<b>190</b>
A. Pendahuluan .....	190
B. Konsep Kerawanan, Ketahanan dan Gizi.....	191
C. Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi .....	194
D. Peran Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi.....	201
DAFTAR PUSTAKA .....	204
PROFIL PENULIS .....	205

## DAFTAR GAMBAR

---

Gambar 1. Kerangka Kebijakan Ketahanan Pangan .....	19
Gambar 2. Keterkaitan antara Sub Sistem Pangan dan Sub Sistem Gizi .....	25
Gambar 3. Model Ketahanan Pangan dan Gizi – Deptan, 2004 .....	26
Gambar 4. Perbandingan Jumlah Energi yang Dihasilkan Makronutrien .....	35
Gambar 5. Biji Quinoa (Prasanda, 2021) .....	37
Gambar 6. Sayur Kale (Sari, 2021) .....	39
Gambar 7. Persentase Konsumsi Kalori Penduduk Tahun 2021 .....	89
Gambar 8. Persentase Konsumsi Protein Penduduk Tahun 2021 .....	89
Gambar 9. Contoh Label Kemasan Pangan (BPOM 2020) .....	167
Gambar 10. Proses Terjadinya Rawan Pangan dan Gizi .....	192
Gambar 11. Kerangka Konsep Ketahanan Pangan dan Gizi .....	193
Gambar 12. Ruang Lingkup Kegiatan SKPG .....	196
Gambar 13. Manfaat SKPG .....	197
Gambar 14. Analisis SKPG .....	199

# DAFTAR TABEL

---

Tabel 1. Informasi Bahan Pangan sebagai Sumber Makronutrien .....	34
Tabel 2. Informasi Bahan Pangan sebagai Sumber Vitamin.....	42
Tabel 3. Konsumsi Energi per Kelompok Pangan (kkal/kapita/hari).....	88
Tabel 4. Konsumsi Beras dalam Rumah Tangga di Indoensia, 2010 - 2021 ...	90
Tabel 5. Angka Kecukupan Kalsium ( mg/hari ) dari WNPG 1998, FNRI 2002' .....	129
Tabel 6. Angka Kecukupan Fosfor (mg/hr) dari WNPG 1998, FNRI 2002, ....	135
Tabel 7. Angka Kecukupan Magnesium (mg/hari) dan WNPG 1993, FNRI 2002, IOM 1997, FAO/WHO 2001 dan WNPG 2004 .....	140
Tabel 8. Angka Kecukupan Fluor (mg/hari) dari FNRI 2002, IOM 1997 dan WNPG 2004 <sup>1)</sup> .....	145
Tabel 9. Tingkat Ketahanan Pangan Rumah Tangga .....	184

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

# BAB 1

## SEJARAH DAN PENDEKATAN EKOLOGI PANGAN DAN GIZI

---

Tangguh Prakoso, S.P., M.Sc.  
Universitas Muria Kudus

### A. Sejarah Ekologi Pangan dan Gizi

Kesehatan manusia dan hubungannya dengan makanan yang dikonsumsi telah menjadi subjek perhatian sejak ilmu ekologi pangan dan gizi menjadi bidang ilmu yang berbeda. Pandangan tentang gizi dan kesehatan telah ada sejak zaman kuno, terutama di Yunani Kuno dan Romawi. Namun, banyak orang masih tidak tahu bagaimana manusia, makanan, dan lingkungan berhubungan.

Pada abad ke-18, ilmu gizi modern mulai berkembang. Pemikiran tentang kebutuhan gizi manusia dan dampak defisiensi gizi muncul dalam penelitian seperti yang dilakukan oleh ahli kimia Antoine Lavoisier dan ahli gizi *Justus von Liebig*. Pada masa ini, fokus utama adalah mengidentifikasi komponen makanan yang diperlukan oleh tubuh manusia dan mengklasifikasikannya sebagai karbohidrat, protein, dan lemak.

Pendekatan ekologi pangan dan gizi muncul dari kemajuan ilmu ekologi dan kebutuhan untuk memahami hubungan antara manusia dan lingkungan alamnya. Pada tahun 1960-an, para ahli ekologi seperti Barry Commoner dan Paul Ehrlich mulai menyoroti isu-isu lingkungan dan dampak perubahan yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Mereka memperkenalkan konsep-konsep seperti daur ulang, keanekaragaman hayati, dan interaksi antara spesies dalam suatu ekosistem.

Selama dekade 1970-an, kesadaran akan dampak pola makan manusia terhadap kesehatan dan lingkungan semakin meningkat. Pada saat yang sama, gerakan lingkungan seperti

gerakan organik dan gerakan makanan lokal mulai muncul dan mendapatkan perhatian. Pendekatan ekologi pangan dan gizi berkembang sebagai respons terhadap kekhawatiran tentang dampak sistem pangan modern terhadap ekosistem dan kesehatan manusia. Pada paruh kedua abad ke-20, pemikiran tentang ekologi pangan mulai berkembang. Konsep ekologi diperkenalkan ke dalam studi sistem pangan untuk memahami kompleksitas interaksi antara manusia, makanan, dan lingkungan. Perhatian mulai beralih ke isu-isu seperti keberlanjutan pertanian, pola makan yang sehat, dan dampak lingkungan dari produksi pangan.

Pada dekade terakhir, perkembangan ekologi pangan dan gizi semakin menekankan keberlanjutan. Ini mencakup pemikiran tentang bagaimana mencapai keamanan pangan yang berkelanjutan dengan mempertimbangkan dampak lingkungan, sosial, dan ekonomi dari sistem pangan. Pertanian berkelanjutan, sistem pangan lokal, dan pengurangan limbah makanan menjadi perhatian utama dalam disiplin ini. Saat ini, pendekatan sistemik semakin diterima dalam ekologi pangan dan gizi. Pendekatan ini memandang sistem pangan sebagai sistem yang kompleks, yang melibatkan interaksi antara manusia, makanan, dan lingkungan dalam konteks sosial, ekonomi, dan politik yang lebih luas. Pendekatan ini mencakup analisis siklus hidup pangan, jejak karbon, dampak sosial, dan kebijakan pangan.

Pemahaman yang semakin mendalam tentang hubungan yang kompleks antara manusia, makanan, dan lingkungan mendorong kemajuan ekologi pangan dan gizi. Diharapkan bahwa pemahaman ini akan membantu kita mencapai sistem pangan yang lebih berkelanjutan dan meningkatkan kesehatan manusia di masa depan.

## B. Ekologi Pangan

Bidang studi ekologi pangan mempelajari bagaimana sistem ekologi dan sistem pangan berinteraksi satu sama lain. Hal tersebut melibatkan pemahaman tentang bagaimana tindakan manusia dalam memproduksi, memproses, dan mengonsumsi makanan berdampak pada lingkungan alam, termasuk tanah, air, udara, keanekaragaman hayati, dan ekosistem secara keseluruhan.

Pendekatan ekologi pangan memperhatikan interaksi kompleks antara faktor sosial, ekonomi, dan lingkungan yang terlibat dalam produksi, distribusi, dan konsumsi makanan. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah untuk mencapai keberlanjutan pangan, yang berarti memastikan bahwa sistem pangan manusia dapat memenuhi kebutuhan makanan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi masa depan untuk memenuhi kebutuhan mereka.

Karena masalah yang dihadapi sistem pangan saat ini, pendekatan ekologi pangan menjadi sangat penting. Di seluruh dunia, ketersediaan dan aksesibilitas pangan dipengaruhi oleh masalah seperti pertumbuhan populasi yang cepat, perubahan iklim, hilangnya keragaman hayati, degradasi tanah, dan masalah keamanan pangan. Dalam konteks ekologi pangan, penting untuk mempertimbangkan sistem pangan secara menyeluruh, dari produksi hingga konsumsi. Hal yang perlu dipertimbangkan antara lain:

### 1. Aspek produksi

Produksi membutuhkan pemahaman tentang dampak praktik pertanian, perikanan, dan peternakan pada lingkungan. Ini mencakup mempertimbangkan penggunaan air, penggunaan pestisida dan pupuk, deforestasi, dan dampak lainnya terhadap ekosistem alami.



## 2. Aspek distribusi

Dalam ekologi pangan, elemen distribusi dan aksesibilitas sangat penting. Sistem distribusi pangan yang efektif dan adil dapat memastikan bahwa semua orang memiliki akses yang memadai terhadap makanan yang sehat dan bergizi. Selain itu, juga perlu mempertimbangkan dampak dari pengemasan dan transportasi makanan terhadap lingkungan.

## 3. Aspek konsumsi

Dengan mengurangi konsumsi daging dan produk hewani, pola makan yang berkelanjutan dapat membantu mengurangi dampak yang disebabkan oleh industri peternakan pada lingkungan. Selain itu, masyarakat harus mendorong praktik konsumsi yang lebih bijak, seperti mengurangi pemborosan makanan dan memilih produk pangan yang dihasilkan secara berkelanjutan.

## 4. Interaksi sosial dan budaya

Selain itu, pendekatan ekologi pangan melibatkan pemahaman tentang interaksi sosial dan budaya yang terkait dengan sistem pangan. Ini termasuk mempertimbangkan keberlanjutan masyarakat adat, praktik pertanian lokal, dan sistem pengetahuan tradisional. Pendekatan ekologi pangan menekankan perlunya mengintegrasikan pengetahuan dan praktik dari berbagai disiplin ilmu, seperti ilmu lingkungan, pertanian, sosiologi, ekonomi, dan ilmu gizi, untuk mencapai keberlanjutan pangan.

## **C. Gizi**

Istilah "gizi" dan "nutrisi" digunakan untuk menggambarkan jenis makanan yang diperlukan tubuh manusia dan hewan untuk pertumbuhan, perkembangan, dan fungsi optimal. Tubuh membutuhkan berbagai bahan seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, dan air sebagai

nutrisi. Setiap zat gizi memainkan peran penting dalam menjaga kesehatan tubuh, karena makanan memberikan energi yang diperlukan tubuh untuk melakukan berbagai aktivitas sehari-hari, mempertahankan fungsi organ, dan memperbaiki sel-sel yang rusak. Beberapa jenis nutrisi/gizi yang dibutuhkan oleh manusia diantaranya:

1. Karbohidrat

Tubuh menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi utamanya, yang ditemukan dalam makanan seperti roti, nasi, pasta, dan sereal. Protein diperlukan untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh, dan dapat ditemukan dalam makanan seperti daging, ikan, telur, produk susu, dan kacang-kacangan.

2. Lemak

Tubuh juga membutuhkan lemak, tetapi sebaiknya dikonsumsi dalam jumlah yang tepat. Makanan seperti alpukat, kacang-kacangan, minyak zaitun, dan ikan berlemak mengandung lemak sehat.

3. Vitamin

Makanan seperti buah-buahan, sayuran, biji-bijian, dan produk susu adalah sumber vitamin dan mineral yang penting untuk kesehatan tubuh karena mereka berperan dalam berbagai fungsi tubuh, seperti pertumbuhan, perkembangan, dan pemeliharaan sistem kekebalan tubuh.

4. Air

Tubuh kita membutuhkan air untuk mengatur suhu, pencernaan, dan mengirim nutrisi ke seluruh tubuh. Ini adalah fungsi penting air untuk kesehatan tubuh kita. Mengonsumsi makanan yang beragam dan seimbang adalah penting untuk menjaga keseimbangan nutrisi, yang dapat membantu mencegah obesitas, diabetes, penyakit jantung, dan kekurangan gizi.

## **D. Ekologi Pangan dan Gizi**

Ekologi pangan adalah bidang studi yang menggabungkan prinsip-prinsip ekologi dengan sistem pangan manusia. Hal ini melibatkan pemahaman tentang hubungan yang kompleks antara manusia, lingkungan, dan sistem pangan yang berkelanjutan. Pendekatan ekologi pangan mempertimbangkan berbagai aspek, seperti produksi, distribusi, konsumsi, dan bagaimana hal-hal ini berdampak pada lingkungan.

Pemahaman tentang interaksi yang kompleks antara manusia, lingkungan, dan sistem pangan menjadi fokus dalam sejarah dan pendekatan ekologi pangan dan gizi. Pendekatan ini menekankan pentingnya hubungan antara ekologi, pola makan, dan kesehatan manusia. Fokus utama dalam ekologi pangan adalah keberlanjutan dari sistem pangan tersebut, hal ini melibatkan pemikiran tentang bagaimana memproduksi makanan secara efisien, mengurangi limbah dan polusi, serta mempertimbangkan dampaknya terhadap alam dan ekosistem sehingga dapat bersifat berkelanjutan. Selain itu juga mencakup pertimbangan tentang penggunaan lahan, pengelolaan air, penggunaan energi, dan masalah lain yang terkait dengan produksi makanan.

Ekologi pangan dan gizi melibatkan pemahaman tentang bagaimana makanan yang diproduksi dan dikonsumsi dapat mempengaruhi kesehatan manusia serta melibatkan pemikiran tentang aspek nutrisi makanan, kecukupan zat gizi, dan keamanan pangan. Dalam hal ini, penting untuk mempertimbangkan bagaimana makanan diproduksi, termasuk metode penanaman, penggunaan pestisida, dan teknik pengolahan makanan yang dapat mempengaruhi kandungan nutrisi. Karena masalah yang dihadapi sistem pangan saat ini, pendekatan ekologi pangan menjadi sangat penting. Di seluruh dunia, ketersediaan dan aksesibilitas pangan dipengaruhi oleh masalah seperti pertumbuhan populasi yang cepat, perubahan

iklim, hilangnya keragaman hayati, degradasi tanah, dan masalah keamanan pangan.

Studi ekologi pangan dan gizi membantu dalam menemukan solusi berkelanjutan untuk masalah seperti kelaparan, kekurangan gizi, dan dampak dari sistem pangan saat ini terhadap lingkungan. Hal tersebut termasuk dalam hal yang harus dipertimbangkan dalam kebijakan pangan yang berkelanjutan, praktik pertanian yang ramah lingkungan, dan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana makanan memengaruhi kesehatan manusia.

Secara keseluruhan, ekologi pangan dan gizi adalah bidang yang mempelajari hubungan yang kompleks antara produksi pangan, lingkungan, dan kesehatan manusia dengan memahami elemen-elemen ini, kita dapat mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan dalam sistem pangan yang memiliki elemen lingkungan dan gizi yang seimbang. Selain itu, pendekatan ekologi pangan dan gizi memperhatikan elemen kesehatan manusia seperti aksesibilitas makanan yang sehat, kecukupan gizi, dan bagaimana kebiasaan makan memengaruhi kesehatan. Pendekatan ini berusaha untuk mendorong sistem pangan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, yang pada gilirannya dapat membantu kesehatan manusia dan lingkungan secara keseluruhan.

Metode ini mengakui bahwa pola konsumsi masyarakat dan pilihan makanan memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan. Misalnya, meningkatnya konsumsi daging dapat menyebabkan deforestasi, emisi gas rumah kaca, dan kerusakan lingkungan yang lebih besar. Oleh karena itu, pendekatan ekologi pangan dan gizi berusaha untuk mendorong adopsi pola makan berkelanjutan, seperti pola makan berbasis tanaman atau preferensi makanan lokal dan organik. Dalam hal ini, pendekatan ekologi pangan dan gizi menghubungkan sistem pangan, lingkungan, dan kesehatan manusia secara holistik. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk mencapai

keseimbangan yang seimbang antara keberlanjutan lingkungan dan kesehatan manusia, serta untuk mempromosikan keadilan sosial dalam hal aksesibilitas pangan sehat.

Beberapa konsep penting dalam ekologi pangan dan gizi meliputi:

1. Keanekaragaman hayati

Dalam sistem pangan yang berkelanjutan, keanekaragaman hayati dapat memberikan sumber daya genetik yang penting untuk perbaikan hewan dan tanaman, serta menjaga keseimbangan ekosistem yang mendukung produksi pangan.

2. Pengelolaan sumber daya alam

Ekologi pangan memperhatikan bagaimana penggunaan sumber daya alam seperti tanah, air, dan energi dapat dikelola dengan bijaksana untuk meminimalkan efek negatifnya. Ini termasuk praktik pertanian berkelanjutan, penggunaan air yang efisien, dan pengurangan limbah dan polusi.

3. Sistem pangan lokal

Mengutamakan produksi dan konsumsi makanan lokal dapat membantu mengurangi ketergantungan pada transportasi jarak jauh, mengurangi emisi gas rumah kaca, dan mendukung perekonomian lokal. Ini juga dapat mempromosikan keanekaragaman makanan lokal dan mempertahankan warisan budaya.

4. Siklus makanan dan pengelolaan limbah

Mengutamakan produksi dan konsumsi makanan lokal dapat membantu mengurangi ketergantungan pada transportasi jarak jauh, mengurangi emisi gas rumah kaca, dan mendukung perekonomian lokal. Ini juga dapat mempromosikan keanekaragaman makanan lokal dan mempertahankan warisan budaya.

## 5. Keadilan sosial

Mengutamakan produksi dan konsumsi makanan lokal dapat membantu menurunkan ketergantungan pada transportasi jarak jauh, meningkatkan perekonomian lokal, dan mempromosikan keanekaragaman makanan lokal dan warisan budaya. Selain itu, ini dapat membantu menjaga warisan budaya. Ekologi pangan berusaha membangun sistem makanan yang berkelanjutan, ramah lingkungan, dan adil secara sosial dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip ini. Tujuannya adalah untuk memenuhi kebutuhan makanan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi masa depan untuk memenuhi kebutuhan mereka.

## E. Pendekatan Ekologi Pangan dan Gizi

Pendekatan ekologi pangan dan gizi adalah cara yang lebih komprehensif untuk memahami hubungan antara sistem pangan, lingkungan, dan kesehatan manusia. Pendekatan ini mengakui bahwa faktor-faktor ekologi yang lebih luas selain asupan nutrisi individu memengaruhi kesehatan manusia. Pendekatan ini mengakui bahwa sistem pangan merupakan bagian yang tak terpisahkan dari ekosistem yang lebih luas, dan interaksi di dalamnya dapat memiliki dampak yang signifikan terhadap kesehatan manusia dan keberlanjutan lingkungan.

Dalam pendekatan ekologi pangan dan gizi, penting untuk mempertimbangkan seluruh siklus hidup makanan, yang mencakup produksi, pengolahan, distribusi, dan konsumsi. Pendekatan yang dimaksud adalah, pangan dianggap sebagai sistem yang terdiri dari produksi, distribusi, konsumsi, dan pembuangan makanan. Pendekatan ekologi pangan dan gizi mempertimbangkan dampak kegiatan pertanian terhadap lingkungan, seperti penggunaan air, tanah, energi, dan bahan kimia. Pendekatan ini juga mempertimbangkan aspek keberlanjutan, termasuk keberlanjutan ekonomi, sosial, dan lingkungan.

Beberapa prinsip utama dalam pendekatan ekologi pangan dan gizi meliputi:

**1. Keberlanjutan (*Sustainable*)**

Prinsip keberlanjutan dalam pendekatan ini mendorong adopsi sistem pangan yang dapat berkelanjutan, yang mempertimbangkan konsekuensi jangka panjang terhadap lingkungan, ketersediaan sumber daya alam, dan kesejahteraan sosial.

**2. Keanekaragaman Hayati (*Diversity*)**

Prinsip keanekaragaman hayati dalam pendekatan ini mendorong promosi keberagaman hayati dalam sistem pangan, baik melalui penggunaan varietas tanaman dan hewan yang beragam, maupun dalam mempertahankan keanekaragaman jenis pangan yang dikonsumsi.

**3. Keterkaitan Lingkungan dan Kesehatan Manusia (*Environment and Human Health*)**

Pendekatan ini menyoroti keterkaitan yang kompleks antara lingkungan alam, pola makan, dan kesehatan manusia. Dalam pendekatan ini, penting untuk memahami bahwa pola makan yang sehat dan berkelanjutan memiliki peran signifikan dalam menjaga kesehatan manusia dan lingkungan secara keseluruhan.

**4. Sistem Pangan Berbasis Lokal (*Local Food System*)**

Pendekatan ini memperjuangkan adanya produksi dan konsumsi pangan yang lebih terlokalisasi dan terintegrasi dengan lingkungan sekitar. Ini mencakup dukungan terhadap pertanian lokal, pengurangan transportasi jarak jauh, serta memperkuat hubungan langsung antara produsen dan konsumen.

**5. Partisipasi Masyarakat (*Public Participation*)**

Pendekatan ini mendorong keterlibatan aktif masyarakat dalam pengambilan keputusan mengenai sistem pangan dan gizi. Ini melibatkan memberdayakan masyarakat untuk

berpartisipasi dalam perencanaan, pengelolaan, dan pemantauan sistem pangan lokal mereka.

Pendekatan ekologi pangan dan gizi terus mengalami perkembangan seiring dengan pemahaman yang semakin baik mengenai kompleksitas sistem pangan dan dampaknya terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Tujuan dari pendekatan ini adalah mempromosikan pola makan yang berkelanjutan, sehat, dan ramah lingkungan guna meningkatkan kesejahteraan umum dan menjaga keberlanjutan planet kita.

Sebagai kesimpulan, pendekatan ekologi pangan dan gizi menawarkan landasan yang kuat untuk menjaga keseimbangan antara manusia dan lingkungan sekitarnya. Untuk mencapai keberlanjutan pangan dan gizi yang optimal, kita perlu mempertimbangkan hubungan yang kompleks antara sistem pangan, lingkungan alam, dan kesejahteraan manusia. Pendekatan ekologi pangan dan gizi memberikan kerangka kerja yang menyeluruh dan berkelanjutan untuk menghadapi tantangan yang dihadapi oleh sistem pangan global saat ini. Dengan menggabungkan kebijakan yang tepat, teknologi inovatif, dan kesadaran yang tinggi akan pentingnya ekosistem, kita dapat mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan yang meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan manusia serta lingkungan tempat tinggal kita.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani M, dan Wirjatmadi B. (2012). *Pengantar Gizi Masyarakat*. Jakarta: Kencana
- Almatsier S. (2001). *Prinsip dasar ilmu gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Almatsier S. (2003). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Penerbit Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Almatsier S. (2009). *Prinsip dasar ilmu gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Badan Ketahanan Pangan. (2015). *Panduan Perhitungan Pola Pangan Harapan (PPH)*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.
- Baliwati Y.F., Khomsan A., Dwiriani M. C. (2004). *Pengantar Pangan dan Gizi*. Jakarta. (ID): Swadaya.
- Indrawan A. D. E., & Rifai. A. L. I. (2012). *Dampak Pembangunan Sektor Pertanian Tanaman Pangan Terhadap Perekonomian Indonesia : Analisis Sistem Neraca Sosial Ekonomi Universitas Indonesia Dampak Pembangunan Sektor Pertanian Tanaman Pangan Terhadap Perekonomian Indonesia*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Khomsan A. (2004). *Peranan Pangan dan Gizi Untuk Kualitas Hidup*. Jakarta: PT Grasindo
- Lingga NK. (2010). Faktor yang berhubungan dengan status gizi anak balita di Desa Kolam Kecamatan Percut Sei. Tuan Kabupaten Deli Serdang tahun 2010. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Persagi. (2010). *Penuntun konseling Gizi*. Jakarta: PT. Abadi
- Veria V. A. (2014). *Model pendidikan gizi "Healthy girls smart girls" bagi remaja putri di Provinsi Jawa Tengah*. Jawa Tengah: Universitas Dian Nuswantoro.

## PROFIL PENULIS



**Tangguh Prakoso, S.P., M.Sc.** lahir di Surakarta, 28 September 1992. Telah menyelesaikan studi S1 pada program Agroteknologi di Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS) pada tahun 2015, serta Gelar *Master of Science* di Universitas Gadjah Mada (UGM) tahun 2018. Semasa kuliah bergerak sebagai aktivis ada organisasi Kelompok Studi Ilmiah (KSI) Fakultas Pertanian UNS sebagai ketua umum periode 2014

serta staff keilmiah pada Himpunan Mahasiswa Agroteknologi (FORMAT) pada tahun 2013. Mulai mengajar di Lembaga Pengembangan Profesi (LPP) Yogyakarta sebagai mengajar matakuliah statistika pada tahun 2019. Serta tahun 2020 – sekarang mengajar di Universitas Muria Kudus pada Fakultas Pertanian. Mengajar mata kuliah statistika, Ekonomi Pertanian serta Pertanian Berkelanjutan. Buku ini merupakan karya pertama bagi laki-laki berdarah Jawa. Ia bisa dihubungi melalui email : [tangguh.agr@gmail.com](mailto:tangguh.agr@gmail.com)

# **BAB 2**

## **PERSPEKTIF EKOLOGI DALAM PANGAN DAN GIZI**

---

**Supadmi, S.Si., M.Pd.**  
**MAN 2 Wonosobo**

Perspektif atau sudut pandang dapat diartikan sebagai cara seseorang dalam menilai sesuatu yang bisa dipaparkan baik secara lisan maupun tulisan. Ekologi adalah salah satu cabang ilmu biologi yang dapat berfungsi sebagai pendekatan untuk mengkaji dan menganalisis suatu masalah yang berhubungan dengan lingkungan hidup. Istilah pangan merujuk pada bahan makanan yang dikonsumsi oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan energi, sedangkan gizi merujuk pada zat-zat yang terkandung dalam makanan dan berperan penting dalam menjaga kesehatan dan perkembangan tubuh manusia. Gizi melibatkan konsumsi nutrisi yang diperlukan oleh tubuh, seperti protein, karbohidrat, lemak, serat, vitamin, mineral, dan air. Dengan demikian perspektif ekologi dalam pangan dan gizi dapat dimaknai sebagai cara pandang yang holistik (menyeluruh) terkait pangan dan gizi dengan memperhatikan aspek lingkungan tempat pangan dan manusia itu tumbuh dan berkembang yang kemudian akan berpengaruh pada kesehatan masyarakat.

Perspektif ekologi pangan dan gizi merupakan pendekatan yang penting dalam menghadapi tantangan sistem pangan global saat ini. Pertumbuhan populasi yang pesat, perubahan iklim, kehilangan keanekaragaman hayati, dan kerusakan lingkungan lainnya telah memperburuk masalah keberlanjutan sistem pangan. Perspektif ekologi pangan dan gizi mencoba untuk menghubungkan interaksi kompleks antara sistem pangan, lingkungan, dan kesehatan manusia. Dengan

memperhatikan keterkaitan ini, pendekatan ini menekankan pentingnya menjaga keseimbangan antara kebutuhan manusia akan pangan yang berkualitas dengan keberlanjutan lingkungan untuk memastikan ketersediaan pangan bagi generasi masa depan. Perspektif ekologi pangan dan gizi membahas pentingnya mengintegrasikan pendekatan gizi yang berkelanjutan dalam sistem pangan. Hal ini mencakup aspek keberlanjutan produksi pangan yang mempertimbangkan kebutuhan nutrisi manusia, serta mengedepankan sistem pangan yang ramah lingkungan yang dapat memberikan akses pangan yang berkualitas bagi semua orang tanpa merusak ekosistem dan sumber daya alam yang ada.

## **A. Konsep Bio-Eco-Culture dalam Pangan dan Gizi**

### **1. Pengertian Bio-Eco-Culture**

*Bioecoculture* dalam pangan dan gizi merujuk pada pendekatan holistik yang mengintegrasikan aspek biologi (*bio*), ekologi (*eco*), dan budaya (*culture*) dalam konteks produksi, distribusi, dan konsumsi pangan. Konsep *bioecoculture* mengakui hubungan kompleks antara manusia, lingkungan alam, dan sistem pangan. *Bioecoculture* dalam pangan dan gizi melibatkan pemahaman bahwa produksi pangan tidak hanya terkait dengan faktor biologis seperti tanaman dan hewan ternak, tetapi juga dipengaruhi oleh dinamika ekosistem, praktik pertanian berkelanjutan, serta nilai-nilai dan kebiasaan budaya manusia.

Setidaknya ada tiga variabel penting dalam *bio-eco-culture* pangan dan gizi, yaitu biologi, ekologi, dan *culture*. Dalam aspek biologi pangan atau zat gizi mengalami proses biologis setelah masuk ke dalam tubuh dan mempunyai pengaruh pada fungsi organ tubuh untuk tumbuh kembang dan kesehatan optimal sehingga seseorang menjadi lebih produktif. Dari aspek ekologis, mengandung pengertian bahwa pangan juga berperan sebagai pelestari fungsi kualitas sumber daya alam dan

lingkungan. Pangan bukan hanya berperan sebagai alat pemenuhan kebutuhan manusia. Produksi pangan harus memperhatikan aspek manusia dan alam sehingga mampu menjaga kualitas sumber daya alam dan lingkungan. Aspek yang terakhir yaitu *culture* atau budaya dimana proses budaya sangat mempengaruhi jenis pangan yang dikonsumsi, cara mengolahnya, cara mengonsumsinya, kapan, dan dimana konsumsi pangan dilakukan.

*Bioecoculture* menggabungkan prinsip-prinsip ekologi dalam produksi pangan yang berkelanjutan dengan keanekaragaman budaya dan preferensi makanan manusia. Pendekatan ini menekankan pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem, memelihara keanekaragaman hayati, memperhatikan keberlanjutan lingkungan, serta mempertimbangkan aspek sosial dan budaya dalam memenuhi kebutuhan pangan dan gizi. Dalam *bioecoculture*, praktik pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan diintegrasikan dengan nilai-nilai lokal, pengetahuan tradisional, dan sistem pangan lokal yang beragam. Pendekatan ini menghormati keanekaragaman budaya dan kearifan lokal dalam memilih dan memproduksi pangan, sambil tetap memperhatikan keberlanjutan ekologi.

## **2. Aplikasi Bio-Eco-Culture**

Penggunaan pendekatan *bioecoculture* dalam pangan dan gizi bertujuan untuk mencapai sistem pangan yang berkelanjutan, menyediakan pangan berkualitas tinggi, mendukung kesehatan dan keberlanjutan lingkungan, serta mempertahankan keanekaragaman budaya dan ekosistem. Pendekatan ini mempromosikan sinergi antara aspek biologis, ekologis, dan budaya untuk mewujudkan sistem pangan yang lebih baik, sehat, dan berkelanjutan.

Konsep *bioecoculture* juga berkaitan dengan ketahanan, kemandirian, dan kedaulatan pangan. Ketahanan pangan sendiri menurut Undang-undang Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan, menyebutkan bahwa yang dimaksud dengan ketahanan

pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau. Undang-undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan memberikan definisi ketahanan pangan dengan penambahan indikator dari aspek sosial budaya, yaitu bahwa pangan yang tersedia, selain cukup, aman, bermutu, merata, dan terjangkau juga tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, sehingga masyarakat dapat hidup dengan sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan.

Menurut FAO (*Food and Agriculture Organization*) (1992), ketahanan pangan adalah situasi dimana semua orang dalam segala waktu memiliki kecukupan jumlah atas pangan yang aman dan bergizi demi kehidupan yang sehat dan aktif. Sedangkan menurut Bank Dunia (1996), Ketahanan pangan adalah akses oleh semua orang pada segala waktu atas pangan yang cukup untuk kehidupan yang sehat dan aktif (kemendikbud.go.id, 2020).

Untuk membangun ketahanan pangan suatu negara atau wilayah dibutuhkan kemandirian pangan. Upaya untuk mencapai kemandirian pangan secara langsung berkontribusi terhadap ketahanan pangan, karena dengan mengurangi ketergantungan pada impor pangan, negara atau wilayah dapat mengurangi kerentanan terhadap fluktuasi harga dan pasokan pangan global. Selain itu, kemandirian pangan juga mendorong pengembangan pertanian lokal, keberlanjutan lingkungan, dan pemerataan akses terhadap sumber daya pangan, sehingga secara keseluruhan berkontribusi pada ketahanan pangan yang lebih kokoh dan berkelanjutan.

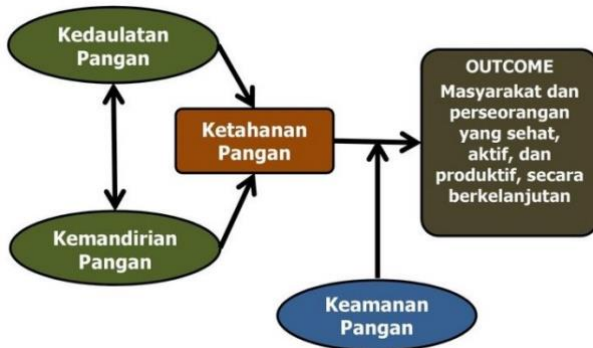
Kemandirian pangan dapat didefinisikan sebagai kemampuan negara dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduk dan besar ketergantungan negara tersebut terhadap pasar internasional (impor pangan). Kemandirian pangan menjadi salah satu dimensi pengukuran ketahanan pangan.

Kebijakan dan strategi peningkatan kemandirian pangan nasional dapat diidentikkan dengan kebijakan pangan yang mengacu pada pencapaian ketahanan pangan yang berkelanjutan (Rachman, dkk., 20023).

Dalam era globalisasi dan perubahan iklim yang tidak terduga, memiliki sumber daya pangan yang cukup dan dapat dipertahankan secara mandiri menjadi landasan utama untuk mengurangi kerentanan terhadap krisis pangan dan ketidakstabilan pasar. Mencapai kemandirian pangan memungkinkan negara untuk mengendalikan produksi, distribusi, dan akses terhadap pangan secara efisien, sehingga mengurangi ketergantungan pada impor pangan yang rentan terhadap fluktuasi harga global. Selain itu, dengan meningkatnya kemandirian pangan, masyarakat juga dapat menikmati manfaat dari keberagaman pangan lokal, melestarikan warisan budaya, dan mempromosikan pertanian berkelanjutan. Dengan demikian, mencapai kemandirian pangan tidak hanya penting untuk keamanan pangan jangka panjang, tetapi juga untuk memperkuat kedaulatan pangan suatu negara.

Kedaulatan pangan mengacu pada kemampuan suatu negara untuk mengontrol dan mengatur produksi, distribusi, dan konsumsi pangan sesuai dengan nilai-nilai, kebutuhan, dan preferensi lokal. Untuk mencapai kedaulatan pangan tidak hanya tergantung pada kemandirian pangan, tetapi juga membutuhkan kebijakan dan upaya yang mengutamakan partisipasi masyarakat, keberlanjutan lingkungan, serta perlindungan terhadap hak-hak petani dan konsumen pangan.

Sesuai dengan Undang-undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan, maka hubungan antara ketahanan pangan, kedaulatan pangan, dan kemandirian pangan dapat digambarkan sebagaimana diagram berikut!



Gambar 1. Kerangka Kebijakan Ketahanan Pangan  
(Sumber: Musrenbangtan, 2014)

## B. Konsep, Prinsip, dan Analisis Ekosistem Pangan dan Gizi

### 1. Berbagai Konsep terkait Lingkungan Hidup dan Pangan

Beberapa konsep yang berkaitan dengan lingkungan hidup dan pangan antara lain lingkungan hidup, ilmu lingkungan, ekosistem, pengelolaan lingkungan hidup, dan sumber daya alam. Kelima istilah ini saling berkaitan dan memiliki peran penting dalam keberlanjutan planet bumi. Pengertian Lingkungan Hidup menurut Undang-undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup yaitu sistem yang merupakan kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup termasuk manusia dan perilakunya yang menentukan peri kehidupan serta kesejahteraan manusia dan makhluk hidup lainnya. Ilmu yang mempelajari tentang lingkungan hidup ini disebut dengan ilmu lingkungan.

Istilah ekosistem memiliki perbedaan dengan lingkungan meskipun kedua istilah ini saling berkaitan. Lingkungan hidup mencakup seluruh komponen fisik, biologi, dan kimia yang membentuk dunia alami di sekitar kita. Ini meliputi semua elemen seperti tanah, air, udara, organisme hidup, dan interaksi



antara mereka. Lingkungan hidup adalah keseluruhan dari semua faktor yang ada di dalamnya, termasuk ekosistem. Sementara itu, ekosistem merujuk pada suatu sistem yang terdiri dari organisme hidup dan lingkungan fisik tempat mereka hidup. Ekosistem melibatkan interaksi kompleks antara organisme hidup (baik tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme) dengan lingkungan fisik seperti tanah, air, udara, dan elemen abiotik lainnya. Contohnya, hutan, sungai, dan lautan adalah contoh ekosistem yang melibatkan berbagai spesies dan interaksi antara mereka dengan lingkungan fisiknya.

Jadi, perbedaan utama antara lingkungan hidup dan ekosistem adalah bahwa lingkungan hidup mencakup seluruh dunia alami, termasuk segala sesuatu di dalamnya, sedangkan ekosistem adalah bagian yang lebih terfokus dan terbatas dari lingkungan hidup yang melibatkan organisme hidup dan interaksi mereka dengan lingkungan fisiknya. Lingkungan hidup memiliki cakupan yang lebih luas, sementara ekosistem lebih menyoroti hubungan organisme hidup dengan komponen lingkungannya.

Menurut L. L. Bernard dalam Danusaputra (1985), lingkungan dibedakan menjadi 4 (empat) bagian besar, yakni:

1. **Lingkungan fisik atau anorganik**, yaitu lingkungan yang terdiri dari gaya kosmik dan fisiogeografis seperti tanah, udara, laut, radiasi, gaya tarik, ombak, dan sebagainya.
2. **Lingkungan biologi atau organik**, segala sesuatu yang bersifat biotis berupa mikroorganisme, parasit, hewan, tumbuhan. Termasuk juga disini lingkungan prenatal dan proses-proses biologi seperti reproduksi, pertumbuhan, dan sebagainya.
3. **Lingkungan sosial**, dibagi dalam tiga bagian, yaitu:
  - a. **Lingkungan fisiososial** yaitu meliputi kebudayaan materiil (alat) seperti peralatan senjata, mesin, gedung, dll.

- b. **Lingkungan biososial**, yaitu manusia dan interaksinya terhadap sesamanya dan tumbuhan serta hewan domestik dan semua bahan yang digunakan manusia berasal dari sumber organik
  - c. **Lingkungan psikososial**, yaitu yang berhubungan dengan tabiat batin manusia seperti sikap, pandangan, keinginan, dan keyakinan. Hal ini terlihat melalui kebiasaan, agama, ideologi, bahasa, dll.
4. **Lingkungan komposit**, yaitu lingkungan yang diatur secara institusional, berupa lembaga-lembaga masyarakat, baik yang terdapat di daerah kota atau desa.

Lingkungan hidup memiliki fungsi yang sangat penting dalam menjaga keberlangsungan kehidupan di bumi. Fungsi-fungsi ini mencakup berbagai aspek, mulai dari menyediakan sumber daya alam yang vital seperti air bersih, udara segar, dan tanah subur, hingga menjaga keseimbangan ekosistem yang mendukung keberagaman hayati. Lingkungan juga berperan dalam proses alamiah seperti siklus nutrisi, pembentukan dan pemrosesan tanah, serta pengendalian iklim. Selain itu, lingkungan hidup berfungsi sebagai habitat bagi berbagai spesies, termasuk manusia, dan memberikan dukungan ekonomi, sosial, dan kultural melalui pariwisata alam, kegiatan pertanian, dan sumber daya alam lainnya. Oleh karena itu upaya pengelolaan lingkungan hidup guna menjaga kelestariannya menjadi hal yang penting untuk dilakukan.

Upaya terpadu untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup yang meliputi kebijakan, penataan, pemanfaatan, pengembangan, pemeliharaan, pemulihan, pengawasan, dan pengendalian lingkungan hidup disebut dengan istilah pengelolaan lingkungan hidup. Pengelolaan lingkungan hidup melibatkan pemahaman dan pengendalian terhadap interaksi antara manusia dan lingkungannya, dengan tujuan meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia terhadap ekosistem dan memaksimalkan manfaat

jangka panjang bagi kehidupan manusia dan keberlanjutan planet bumi. Pengelolaan lingkungan hidup melibatkan identifikasi masalah lingkungan, perencanaan kebijakan, implementasi tindakan, dan pemantauan terus-menerus. Prinsip-prinsip pengelolaan lingkungan hidup meliputi konservasi sumber daya alam, partisipasi masyarakat, pencegahan dan penanggulangan dampak negatif, serta keadilan sosial dan ekonomi.

Sumber daya alam yang dimaksud dalam pengelolaan lingkungan hidup mengacu pada semua bahan dan energi yang tersedia di alam dan digunakan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan dan kegiatan manusia. Sumber daya alam mencakup berbagai komponen, seperti air, udara, tanah, mineral, hutan, keanekaragaman hayati, dan energi alam seperti matahari, angin, dan bahan bakar fosil. Sumber daya alam menjadi dasar bagi keberlangsungan kehidupan manusia dan perkembangan ekonomi. Namun, sumber daya alam bersifat terbatas, dan pengelolaannya yang bijak menjadi penting untuk menjaga ketersediaan jangka panjang dan menghindari kerusakan lingkungan. Pemahaman yang baik tentang pengelolaan sumber daya alam melibatkan upaya untuk mempertahankan keberlanjutan, konservasi, dan efisiensi penggunaan sumber daya alam agar dapat memberikan manfaat maksimal bagi manusia, menjaga keanekaragaman hayati, serta melindungi lingkungan hidup untuk generasi mendatang.

## **2. Prinsip dan Asas Ekosistem**

Prinsip-prinsip dan asas ekosistem merupakan panduan yang digunakan dalam pengelolaan dan pelestarian ekosistem. Berikut ini adalah beberapa prinsip dan asas ekosistem yang umumnya diterapkan:

1. Ketergantungan dan Keterkaitan: Ekosistem terdiri dari berbagai komponen yang saling bergantung dan berhubungan satu sama lain. Prinsip ini menekankan pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem dan

menghindari gangguan yang dapat mengganggu ketergantungan dan keterkaitan antar organisme.

2. Keberlanjutan: Prinsip ini mendorong pengelolaan ekosistem secara berkelanjutan, yaitu mempertahankan fungsi ekosistem dan sumber daya alam untuk generasi saat ini dan masa depan.
3. Keanekaragaman Hayati: Prinsip ini mengakui pentingnya keanekaragaman spesies dan ekosistem dalam menjaga stabilitas ekosistem. Pelestarian keanekaragaman hayati menjadi prioritas untuk memastikan kelangsungan ekosistem.
4. Siklus Materi dan Energi: Ekosistem beroperasi melalui siklus materi dan aliran energi. Prinsip ini menekankan pentingnya menjaga dan mengoptimalkan siklus tersebut agar sumber daya alam dapat dimanfaatkan secara efisien.
5. Adaptasi dan Evolusi: Ekosistem memiliki kemampuan untuk beradaptasi terhadap perubahan lingkungan. Prinsip ini menyoroti pentingnya memahami dan mendukung mekanisme adaptasi dan evolusi dalam ekosistem untuk menjaga kelangsungan hidup spesies dan ekosistem.
6. Partisipasi dan Kolaborasi: Prinsip ini menekankan pentingnya partisipasi aktif dari semua pemangku kepentingan, termasuk masyarakat lokal, ilmuwan, pemerintah, dan organisasi non-pemerintah, dalam pengelolaan dan pelestarian ekosistem.
7. Prinsip *Precautionary*: Prinsip ini menghendaki pengambilan keputusan yang berhati-hati dan pencegahan terhadap risiko serius terhadap ekosistem, meskipun bukti ilmiah yang lengkap belum ada.
8. Restorasi dan Rehabilitasi: Prinsip ini mendorong upaya untuk memulihkan dan merehabilitasi ekosistem yang telah terdegradasi atau rusak akibat aktivitas manusia, dengan

tujuan mengembalikan fungsi ekosistem dan keanekaragaman hayati.

Penerapan prinsip-prinsip dan asas ekosistem dalam pengelolaan ekosistem membantu menjaga keseimbangan alam, melestarikan keanekaragaman hayati, dan mendukung kelangsungan hidup manusia serta organisme lainnya dalam jangka panjang.

### **3. Analisis Ekosistem Pangan dan Gizi**

#### **1. Sistem Pangan dan Gizi**

Sistem pangan dan gizi merujuk pada interaksi kompleks antara produksi, distribusi, konsumsi makanan, dan dampaknya terhadap kesehatan dan gizi manusia. Sistem pangan melibatkan proses produksi, pengolahan, transportasi, pemasaran, dan konsumsi makanan yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan, mulai dari petani hingga konsumen akhir. Sementara itu, gizi berhubungan dengan asupan nutrisi yang tepat dan seimbang yang dibutuhkan oleh tubuh manusia untuk pertumbuhan, perkembangan, dan kesehatan yang optimal. Hubungan antara sub sistem pangan dan sub sistem gizi dapat dirangkum dalam sebuah diagram sebagai berikut.



**Gambar 2. Keterkaitan antara Sub Sistem Pangan dan Sub Sistem Gizi**

Pentingnya sistem pangan dan gizi yang baik adalah untuk memastikan akses yang memadai terhadap makanan yang aman, berkualitas, bergizi, dan terjangkau bagi semua individu. Sistem pangan yang efektif harus mampu menyediakan makanan yang cukup, beragam, dan bergizi tinggi, sambil mempertimbangkan aspek keberlanjutan, keadilan sosial, dan lingkungan.

Dalam sistem pangan dan gizi yang baik, pemantauan dan evaluasi terhadap kualitas dan keamanan makanan serta asupan gizi individu dan populasi menjadi penting. Langkah-langkah seperti pengawasan keamanan pangan, regulasi gizi, edukasi masyarakat, dan program intervensi gizi diimplementasikan untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman akan pentingnya pola makan sehat dan gizi yang seimbang.

Selain itu, sistem pangan dan gizi yang berkelanjutan juga mempertimbangkan dampak lingkungan dari kegiatan pertanian dan pengolahan makanan. Upaya untuk mengurangi kerusakan lingkungan, meningkatkan efisiensi

sumber daya, dan mendukung praktik pertanian berkelanjutan menjadi bagian penting dalam pembentukan sistem pangan yang berkelanjutan. Pada skala nasional Badan Ketahanan Pangan, Kementerian Pertanian telah merancang skema model ketahanan pangan dan gizi sebagai berikut.



**Gambar 3. Model Ketahanan Pangan dan Gizi – Deptan, 2004**

Dengan memperhatikan sistem pangan dan gizi yang baik, diharapkan dapat tercapai akses pangan yang mencukupi bagi semua, peningkatan gizi dan kesehatan masyarakat, serta pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan. Ini berkontribusi pada pembangunan sosial-ekonomi yang berkelanjutan dan meningkatkan kualitas hidup manusia secara keseluruhan.

## 2. Daya Dukung Gizi

Secara umum, daya dukung mengacu pada kapasitas maksimum suatu sistem untuk menopang keberlanjutan suatu populasi atau komunitas. Dalam konteks ekosistem, daya dukung ekosistem merujuk pada kemampuan ekosistem untuk memberikan sumber daya dan layanan ekosistem yang diperlukan oleh organisme yang ada di dalamnya. Hal ini melibatkan interaksi antara komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan populasi.

Daya dukung lahan merupakan konsep yang berfokus pada kemampuan lahan untuk menopang keberlanjutan aktivitas manusia. Daya dukung lahan melibatkan aspek fisik, kimia, dan biologis dari lahan yang mempengaruhi produktivitas dan keberlanjutan penggunaan lahan. Faktor-faktor seperti kesuburan tanah, ketersediaan air, kemampuan drainase, dan keberadaan bahan organik memengaruhi kemampuan lahan untuk mendukung pertanian, pemukiman, industri, dan kegiatan manusia lainnya.

Sementara itu, daya dukung gizi mengacu pada kemampuan suatu sistem atau makanan untuk memberikan nutrisi yang memadai bagi individu atau populasi yang mengonsumsinya. Daya dukung gizi mencakup ketersediaan dan keberagaman sumber makanan, kualitas nutrisi, dan kemampuan tubuh untuk menyerap dan memanfaatkan nutrisi tersebut. Keseimbangan gizi yang baik sangat penting untuk menjaga kesehatan dan kesejahteraan manusia, serta pertumbuhan dan perkembangan yang optimal. Untuk menghitung daya dukung gizi dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$K = \frac{As1.Ys1 + As2.Ys2}{R. Cs1 + Cs2}$$

**Keterangan:**

- K = daya dukung tanah
- As1, As2 = luas tanah yang ditanami dengan jenis tanaman pangan s1 & s2 (ha)
- Ys1, Ys2 = produktivitas jenis tanaman pangan s1, s2 (kkal/ha/th)
- Cs1, Cs2 = tingkat konsumsi minimum untuk jenis tanaman pangan s1, s2 dalam menu (% dari kkal total)
- R = kebutuhan energi rata-rata/orang (kkal/th)



Secara keseluruhan Daya dukung ekosistem yang kuat dan berkelanjutan penting untuk menjaga daya dukung lahan yang baik, yang pada gilirannya akan berkontribusi pada daya dukung gizi yang memadai bagi manusia dan organisme lain yang bergantung pada ekosistem tersebut.

### 3. Efisiensi Ekologi

Dalam studi ekologi dan ekosistem terdapat tiga istilah yang saling terkait yaitu efisiensi ekologi, efisiensi penangkapan energi, dan konsep produktivitas ekosistem. Efisiensi ekologi mengacu pada sejauh mana energi yang ditransfer dalam rantai makanan atau jaring-jaring makanan dimanfaatkan oleh organisme pada level trofik yang lebih tinggi. Efisiensi ini bergantung pada seberapa efisien organisme mengubah energi yang diterima menjadi biomassa atau energi yang dapat dimanfaatkan.

Efisiensi penangkapan energi merupakan aspek penting dalam rantai makanan atau jaring-jaring makanan. Hal ini menggambarkan seberapa efektif suatu organisme dalam memperoleh energi dari organisme lain dalam ekosistem. Organisme pada level trofik yang lebih tinggi akan menangkap sebagian kecil energi yang ada di tingkat trofik sebelumnya. Oleh karena itu, semakin tinggi tingkat trofik, semakin rendah efisiensi penangkapan energinya.

Konsep produktivitas, di sisi lain, merujuk pada tingkat produksi atau pembentukan biomassa oleh organisme dalam suatu ekosistem dalam jangka waktu tertentu. Produktivitas ekosistem dapat diukur dalam dua bentuk, yaitu produktivitas primer dan produktivitas sekunder. Produktivitas primer menggambarkan tingkat produksi biomassa oleh produsen seperti tumbuhan melalui fotosintesis. Sedangkan produktivitas sekunder mengacu pada produksi biomassa oleh konsumen dan dekomposer dalam ekosistem.

Semakin tinggi efisiensi ekologi, semakin efisien pula penangkapan energi oleh konsumen pada level trofik yang lebih tinggi. Efisiensi ekologi yang tinggi dapat menghasilkan tingkat produktivitas yang lebih besar, karena lebih banyak energi yang tersedia untuk digunakan oleh organisme dalam ekosistem. Dalam sebuah ekosistem yang efisien, dengan efisiensi ekologi dan efisiensi penangkapan energi yang tinggi, produktivitas ekosistem akan cenderung lebih tinggi pula. Produktivitas yang tinggi penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem, menyediakan sumber daya bagi organisme dalam jaring-jaring makanan, dan mempengaruhi kelimpahan dan keberlanjutan populasi dalam suatu ekosistem. Oleh karena itu, pemahaman dan pengukuran efisiensi ekologi, efisiensi penangkapan energi, dan produktivitas sangat penting dalam mempelajari dinamika dan keberlanjutan ekosistem.

#### 4. Indikator Ekologi

Indikator ekologi adalah alat atau metode yang digunakan untuk mengukur atau mengevaluasi kondisi dan kualitas ekosistem. Indikator ini memberikan informasi penting tentang kesehatan dan keberlanjutan suatu ekosistem, serta dapat digunakan untuk memahami dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan.

Indikator ekologi dapat mencakup berbagai parameter, seperti kualitas air, keanekaragaman hayati, kepadatan populasi, ketersediaan sumber daya alam, dan tingkat polusi. Parameter-parameter ini memberikan gambaran tentang kondisi ekosistem, seberapa beragam spesies yang ada, dan bagaimana interaksi antara komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem.

Melalui penggunaan indikator ekologi, kita dapat memantau perubahan dan tren dalam ekosistem seiring waktu, mendeteksi perubahan yang merugikan, serta

mengidentifikasi masalah lingkungan yang membutuhkan tindakan korektif. Indikator ekologi juga dapat membantu dalam perencanaan dan pengelolaan sumber daya alam, konservasi keanekaragaman hayati, dan pengambilan keputusan yang berkelanjutan.

Pengembangan dan penggunaan indikator ekologi yang tepat sangat penting dalam upaya melestarikan ekosistem dan menjaga keseimbangan alam. Indikator ini memberikan cara objektif untuk mengukur dampak manusia terhadap lingkungan dan memantau efektivitas kebijakan atau tindakan pengelolaan yang diimplementasikan. Dengan memahami indikator ekologi, kita dapat mengambil langkah-langkah yang lebih baik dalam melindungi ekosistem yang bernilai dan mewujudkan pembangunan berkelanjutan.

## 5. Adaptasi

Adaptasi pangan dan gizi merujuk pada upaya manusia untuk mengatasi tantangan dan kebutuhan gizi dalam kondisi yang berbeda, seperti perubahan lingkungan, ketidakstabilan pangan, atau perubahan gaya hidup. Adaptasi ini melibatkan penyesuaian dalam pola makan, kebiasaan konsumsi, dan pemilihan sumber pangan untuk memenuhi kebutuhan gizi secara optimal.

Dalam menghadapi perubahan lingkungan atau ketidakstabilan pangan, manusia sering kali beradaptasi dengan memanfaatkan sumber pangan yang tersedia secara lokal atau dengan mencari alternatif pangan baru. Misalnya, dalam kondisi yang kering atau dengan keterbatasan air, masyarakat dapat beralih ke tanaman yang lebih tahan kekeringan atau mencari sumber protein non-hewani seperti serangga yang lebih efisien dalam menggunakan air.

Adaptasi pangan dan gizi juga dapat melibatkan pemrosesan atau pengolahan pangan untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi. Misalnya, fermentasi makanan dapat meningkatkan kandungan pro biotik dan memperbaiki ketersediaan nutrisi dalam bahan pangan. Pengeringan, pengasapan, atau pengawetan makanan juga dapat digunakan untuk menjaga ketersediaan nutrisi dalam jangka waktu yang lebih lama.

Selain itu, adaptasi pangan dan gizi juga melibatkan pendidikan dan penyuluhan tentang pola makan yang seimbang dan nutrisi yang tepat. Pendidikan gizi yang tepat dapat membantu masyarakat untuk memahami kebutuhan nutrisi, memilih dan memanfaatkan sumber pangan yang tepat, serta mengatasi mitos atau kepercayaan yang salah terkait dengan pangan dan gizi.

Dalam era globalisasi dan perubahan iklim, adaptasi pangan dan gizi menjadi semakin penting untuk memastikan akses dan ketersediaan pangan yang mencukupi bagi seluruh populasi. Dengan mengembangkan strategi dan kebijakan yang berfokus pada adaptasi pangan dan gizi, kita dapat mengurangi kerentanan terhadap perubahan dan meningkatkan ketahanan pangan serta kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. (2014). Fokus Program dan Kegiatan Ketahanan Pangan Tahun Anggaran 2015. *Musrenbangtan Nasional Tahun 2014*.
- Danusaputra, S. M. (1985). *Hukum Lingkungan Buku 11*. Bandung: Nasional Binacit.
- Indonesia. *Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1996 tentang Pangan*.
- Indonesia. *Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan*.
- Indonesia. *Undang-Undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Ketahanan Pangan. (2020). Diakses pada 21 Juni 2023 dari <https://lmsspada.kemdikbud.go.id/mod/page/view.php?id=72831>.
- Rachman, H. P. S., Mardianto, S. & Simatupang P. (2003). Perkembangan dan Prospek Kemandirian Pangan Nasional. *Analisis Kebijakan Pertanian Volume 1 No. 2, Juni 2003 : 62-73*.

## PROFIL PENULIS



Supadmi, S.Si., M.Pd. lahir di Purworejo, Jawa Tengah, 30 Mei 1983. Penulis telah menyelesaikan studi S1 Biologi di Universitas Gadjah Mada (UGM) pada tahun 2005, dan S2 Pendidikan IPA Konsentrasi Biologi di Universitas Negeri Semarang (UNNES) tahun 2017. Penulis mulai aktif mengajar sejak tahun 2006. Mengajar di SDIT Taruna Al Qur'an Yogyakarta, kemudian berpindah ke SMA Terpadu Wira Bhakti Gorontalo. Sejak tahun 2009 penulis telah menjadi Pegawai Negeri Sipil (PNS) di Kementerian Agama dan dipindah tugaskan mengajar di Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Limboto. Sejak 2020 penulis dipindah tugaskan mengajar atas permintaan pribadi ke MAN 2 Wonosobo Jawa Tengah.

Selain mengajar penulis juga aktif sebagai pembina Pramuka semasa mengajar di SDIT Taruna Al Qur'an dan SMA Terpadu Wira Bhakti Gorontalo. Sebagai pendiri dan pembina KIR (Kelompok Ilmiah Remaja) Oksigen SMA Terpadu Wira Bhakti Gorontalo, dan pendiri serta pembina KIR OZAVA MAN Limboto (MAN 1 Kabupaten Gorontalo). Selain itu penulis juga aktif di organisasi IGI (Ikatan Guru Indonesia) dan Salimah (Persaudaraan Muslimah) Kabupaten Bone Bolango Gorontalo. Di MAN 2 Wonosobo penulis terlibat sebagai tim pembimbing KIR dan Olimpiade Biologi.

# BAB 3

## BAHAN PANGAN SUMBER ZAT GIZI

Agung Setya Wardana, STP., M.Si  
ITS PKU Muhammadiyah Surakarta

### A. Bahan Pangan Sumber Makronutrien

Makronutrien adalah zat gizi yang banyak dibutuhkan oleh tubuh manusia. Zat-zat gizi tersebut adalah karbohidrat, protein, dan lemak. Kebutuhan akan makronutrien harus terpenuhi setiap hari supaya manusia dapat hidup sehat.

Makanan yang dikonsumsi manusia merupakan sumber makronutrien. Hal ini menunjukkan bahwa bahan pangan yang digunakan untuk memproduksi makanan harus dapat memenuhi kebutuhan makronutrien tersebut. Pilihan bahan pangan untuk diolah menjadi makanan menjadi sangat perlu untuk diperhatikan.

Informasi tentang bahan-bahan pangan sebagai sumber makronutrien dapat dilihat pada tabel berikut.

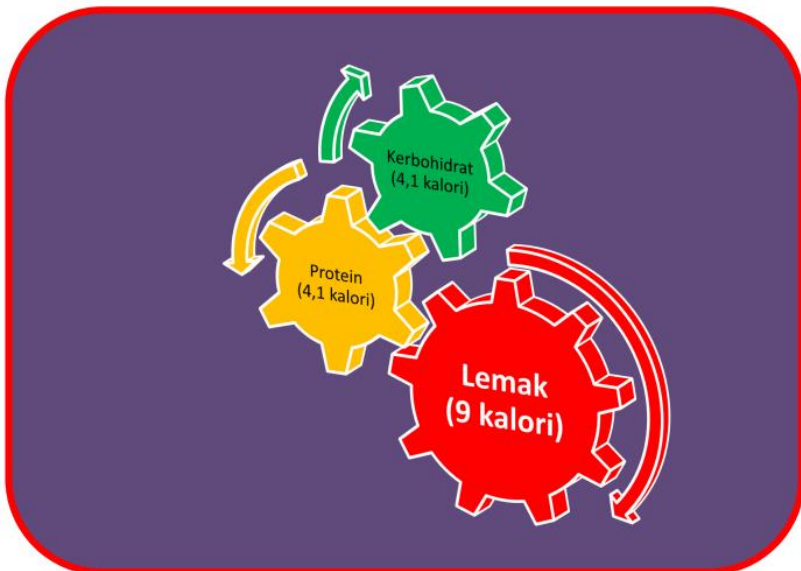
**Tabel 1. Informasi Bahan Pangan sebagai Sumber Makronutrien**

No	Bahan Pangan	Makronutrien
1	Sereal	Karbohidrat
2	Kacang-kacangan	Karbohidrat, Protein, dan Lemak
3	Daging (mamalia, unggas, dan ikan)	Protein dan Lemak
4	Telur	Protein
5	Susu	Protein dan Lemak
6	Umbi-umbian	Karbohidrat

Tabel di atas menunjukkan bahwa tanaman sereal merupakan sumber makronutrien karbohidrat. Karbohidrat merupakan zat gizi yang berfungsi sebagai sumber energi bagi manusia. Aktivitas manusia sehari-hari pasti memerlukan energi

sehingga bahan pangan sumber karbohidrat biasanya dijadikan makanan pokok. Oleh karena itu makanan pokok masyarakat di berbagai daerah kebanyakan berasal dari jenis sereal.

Jika ditinjau dari kemampuan zat gizi menghasilkan energi lemak dapat menghasilkan energi lebih tinggi dibanding karbohidrat. Gambaran jenis makronutrien dan energi yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 4. Perbandingan Jumlah Energi yang Dihasilkan Makronutrien**

Meskipun lemak menghasilkan energi lebih tinggi tetapi sereal sebagai sumber karbohidrat yang dipilih menjadi makanan pokok karena harga yang relatif lebih murah dibanding bahan pangan sumber lemak.

### **1. Sumber Karbohidrat**

Karbohidrat memiliki rumus kimia  $C_n(H_2O)_n$ , dikelompokkan berdasarkan jumlah monomer penyusunnya. Hal ini mengakibatkan kita mengenal istilah seperti monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida (Huber, McDonald, & BeMiller, 2006).



Berbagai bahan pangan dapat dijadikan sebagai sumber karbohidrat. Beras adalah salah satu sumber karbohidrat yang paling umum dan luas digunakan di seluruh dunia. Beras putih atau nasi adalah makanan pokok bagi banyak orang di berbagai negara.

Makanan yang umum menjadi sumber karbohidrat salah satunya adalah roti. Roti juga merupakan sumber karbohidrat yang penting. Ada berbagai jenis roti, seperti roti gandum, roti tawar, roti lapis, dan sebagainya. Bentuk makanan olahan lain yang bisa digunakan sebagai sumber karbohidrat adalah pasta. Pasta adalah hidangan khas Italia yang terbuat dari tepung terigu, air, dan telur. Pasta dapat berupa spaghetti, penne, fusilli, dan berbagai bentuk lainnya.

Salah satu sumber karbohidrat dari umbi-umbian adalah kentang. Kentang adalah sumber karbohidrat yang serbaguna. Kentang bisa diolah menjadi berbagai hidangan, seperti kentang goreng, kentang tumbuk, atau kentang panggang.

Komoditi sereal lain yang merupakan sumber karbohidrat adalah jagung. Jagung adalah sumber karbohidrat yang populer di beberapa negara. Jagung bisa dimakan langsung, direbus, dibakar, atau diolah menjadi produk-produk seperti tepung jagung atau *pop corn*. Selain jagung dan beras komoditi sereal yang populer dijadikan sumber karbohidrat adalah gandum. Gandum adalah bahan dasar dalam produksi roti, mi, dan berbagai produk olahan tepung lainnya. Gandum juga digunakan dalam pembuatan *oatmeal* dan bubur gandum.

Di beberapa daerah di luar Indonesia sumber karbohidrat yang digunakan adalah biji Quinoa. Quinoa adalah biji-bijian yang mengandung karbohidrat tinggi dan juga merupakan sumber protein yang baik. Quinoa bisa diolah menjadi nasi quinoa atau ditambahkan ke salad dan hidangan lainnya. Biji quinoa berasal dari Peru, Ekuador, Bolivia, dan Kolombia. Gambar quinoa dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5. Biji Quinoa (Prasanda, 2021)**

Biji-bijian lain yang berupa komoditi kacang-kacangan seperti kacang merah, kacang hitam, kacang hijau, dan kacang polong mengandung karbohidrat yang tinggi.

Sebenarnya sayuran juga mengandung karbohidrat tetapi bukan penghasil energi. Beberapa sayuran seperti kentang manis, labu, wortel, dan lobak mengandung karbohidrat dalam jumlah yang signifikan. Jenis karbohidrat di dalam sayuran adalah serat yang dibutuhkan untuk memperlancar pencernaan.

Buah-buahan seperti pisang, apel, jeruk, mangga, dan anggur mengandung karbohidrat alami. Meskipun karbohidrat dalam buah-buahan adalah gula alami, namun mereka juga mengandung serat dan nutrisi penting lainnya.

## **2. Sumber Protein**

Struktur protein sangatlah kompleks. Protein terdiri dari rantai polipeptida dengan ikatan kovalen (Damodaran, 2006). Protein adalah makronutrien yang penting untuk pertumbuhan,

perbaikan, dan pemeliharaan jaringan tubuh manusia. Sumber protein dapat ditemukan dalam berbagai makanan.

Daging sapi, daging ayam, daging babi, dan daging lainnya merupakan sumber protein yang kaya. Pastikan untuk memilih daging tanpa lemak berlebih untuk menjaga kesehatan jantung.

Ikan dan *seafood* seperti salmon, tuna, sarden, dan *trout* mengandung protein tinggi dan juga asam lemak omega-3 yang baik untuk kesehatan otak dan jantung. *Seafood* seperti udang, kerang, dan kepiting juga merupakan sumber protein yang baik.

Sumber protein terbaik adalah telur. Telur adalah sumber protein yang lengkap karena mengandung semua asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh. Protein ditemukan di putih telur, sedangkan kuning telur mengandung lemak dan kolesterol.

Kacang-kacangan dan biji-bijian seperti kacang kedelai, kacang merah, kacang polong, dan kacang *almond* adalah sumber protein nabati yang kaya. Biji-bijian seperti beras, gandum, *quinoa*, dan oat juga mengandung protein.

Produk susu dan olahannya yaitu susu, yoghurt, dan keju adalah sumber protein yang baik. Pilihlah produk susu rendah lemak atau tanpa lemak untuk menghindari lemak jenuh berlebih.

Tahu dan tempe merupakan makanan khas Indonesia yang terbuat dari kedelai. Kedua makanan ini mengandung protein nabati tinggi dan juga serat. Produk kedelai selain tahu dan tempe, produk kedelai lainnya seperti susu kedelai, tempe kedelai, dan *edamame* juga mengandung protein tinggi.

Sayuran hijau seperti bayam, brokoli, dan *kale* mengandung sejumlah protein yang signifikan. Meskipun protein sayuran biasanya tidak sebanyak protein hewani, mengonsumsi berbagai sayuran dapat membantu memenuhi kebutuhan protein harian. Gambar sayuran kale dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6. Sayur Kale (Sari, 2021)**

*Quinoa* adalah biji-bijian yang mengandung protein lengkap, mengandung semua asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh. Almond dan kacang-kacangan lainnya juga merupakan sumber protein yang baik. Selain itu, *almond* juga mengandung lemak sehat dan serat. Jumlah protein yang dibutuhkan setiap individu bervariasi tergantung pada usia, jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, dan kondisi kesehatan. Konsultasikan dengan profesional medis atau ahli gizi untuk menentukan kebutuhan protein Anda yang spesifik.

### **3. Sumber Lemak**

Lemak sering menimbulkan beberapa masalah kesehatan. Meskipun demikian keberadaan lemak dalam asupan gizi tetap mutlak dibutuhkan oleh tubuh manusia (Richards, 2006). Lemak adalah salah satu jenis nutrisi esensial yang penting untuk fungsi tubuh yang sehat. Contoh bahan pangan sumber lemak yang baik antara lain minyak zaitun adalah sumber lemak tak jenuh tunggal yang sehat. Mengandung antioksidan dan asam

lemak omega-9 yang dapat membantu menjaga kesehatan jantung.

Salah satu buah yang dapat dijadikan sebagai bahan sumber lemak adalah alpukat dengan kandungan lemak tak jenuh tunggal yang sehat serta serat, vitamin, dan mineral lainnya. Alpukat juga dapat membantu meningkatkan penyerapan nutrisi dari makanan lainnya.

Komoditi ikan seperti salmon, makarel, sarden, dan *trout* kaya akan asam lemak omega-3, yang bermanfaat untuk kesehatan otak dan jantung. Asam lemak omega-3 juga memiliki sifat antiinflamasi.

Kacang-kacangan dan biji-bijian seperti *almond*, kenari, dan kacang Brazil, serta biji-bijian seperti biji labu, biji rami, dan biji chia mengandung lemak sehat, serat, protein, dan sejumlah nutrisi penting lainnya. Komoditi yang sering dijadikan sebagai suplemen adalah minyak ikan. Minyak ikan adalah suplemen yang kaya akan asam lemak omega-3, terutama EPA (asam *eicosapentaenoic*) dan DHA (asam *docosahexaenoic*). Suplemen minyak ikan sering digunakan untuk mendapatkan manfaat kesehatan yang terkait dengan asam lemak omega-3.

Minyak biji-bijian lain seperti minyak biji bunga matahari, minyak biji rami, dan minyak biji bunga canola adalah contoh minyak yang rendah lemak jenuh dan tinggi lemak tak jenuh. Minyak biji-bijian ini dapat menjadi alternatif sehat dalam memasak atau sebagai *dressing* salad.

Komoditi telur juga mengandung lemak sehat yang terkonsentrasi di kuning telur. Meskipun kuning telur juga mengandung kolesterol, penelitian terbaru menunjukkan bahwa konsumsi telur dalam jumlah moderat tidak berhubungan dengan peningkatan risiko penyakit jantung.

Keju sering dipercaya mengandung banyak lemak tetapi sebenarnya kandungan lemaknya rendah. Keju rendah lemak, seperti keju *cottage*, keju *mozzarella* rendah lemak, atau keju

Swiss rendah lemak, dapat menjadi sumber lemak sehat. Mereka masih menyediakan rasa keju yang lezat, tetapi dengan kandungan lemak yang lebih rendah.

Biji bunga matahari, biji labu, biji rami, dan biji chia mengandung lemak sehat, serat, dan sejumlah nutrisi penting lainnya. Mentega kacang yang terbuat dari kacang tanah, *almond*, atau kacang mete dapat menjadi sumber lemak sehat. Pilih varian tanpa tambahan gula atau minyak hidrogenasi.

Meskipun lemak diperlukan untuk tubuh, tetapi jumlahnya harus seimbang. Penting untuk memperhatikan porsi dan memilih lemak sehat dalam diet harian Anda. Juga, konsultasikan dengan profesional medis atau ahli gizi untuk menentukan kebutuhan lemak yang tepat sesuai dengan kebutuhan individu Anda.

## **B. Bahan Pangan Sumber Mikronutrien**

Mikronutrien adalah nutrisi yang dibutuhkan dalam jumlah kecil oleh tubuh manusia, tetapi memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan dan fungsi tubuh yang optimal. Contoh bahan pangan yang merupakan sumber mikronutrien adalah sayuran hijau seperti bayam, kale, brokoli, kangkung, dan daun ketumbar kaya akan berbagai mikronutrien seperti vitamin A, vitamin C, vitamin K, folat, kalsium, dan zat besi.

Komoditi lain yang merupakan sumber mikronutrien adalah buah-buahan seperti jeruk, stroberi, kiwi, mangga, pisang, dan apel mengandung berbagai vitamin dan mineral seperti vitamin C, vitamin A, vitamin K, vitamin B kompleks, kalium, dan magnesium. Kacang-kacangan seperti kacang *almond*, kenari, kacang mete, dan kacang hijau mengandung mikronutrien seperti vitamin E, zat besi, magnesium, dan selenium. Biji-bijian seperti biji bunga matahari, biji labu, biji chia, dan biji rami mengandung mikronutrien seperti vitamin E, selenium, tembaga, dan seng. Produk susu dan olahannya yaitu susu, yoghurt, dan keju merupakan sumber kalsium yang baik.

Selain itu, produk susu juga mengandung vitamin D, vitamin B12, dan riboflavin. Ikan seperti salmon, tuna, sarden, dan ikan berlemak lainnya kaya akan asam lemak omega-3, vitamin D, vitamin B12, dan selenium. Telur mengandung vitamin B12, vitamin D, riboflavin, selenium, dan zat besi.

Daging sapi, daging ayam, daging kalkun, dan daging lainnya mengandung zat besi, seng, vitamin B12, dan protein. Bijian utuh seperti beras merah, quinoa, gandum utuh, dan oat adalah sumber serat yang baik serta mengandung mikronutrien seperti magnesium, selenium, tembaga, dan tiamin. Makanan laut seperti kerang, tiram, kepiting, udang, dan cumi-cumi mengandung berbagai mikronutrien seperti seng, iodin, selenium, dan vitamin B12. Penting untuk mencakup berbagai bahan pangan dalam pola makan seimbang untuk memastikan asupan yang memadai dari mikronutrien yang berbeda. Konsultasikan dengan ahli gizi atau profesional medis untuk mengembangkan rencana makan yang sesuai dengan kebutuhan individu Anda..

## 1. Sumber Vitamin

Vitamin termasuk dalam mikronutrien. Berdasarkan kelarutannya vitamin dibedakan menjadi 2 yaitu vitamin yang larut dalam air dan larut dalam lemak. Bahan pangan sumber utama vitamin ditampilkan pada tabel berikut.

**Tabel 2. Informasi Bahan Pangan sebagai Sumber Vitamin**

No	Nama Vitamin	Bahan Pangan
1	Vitamin A	wortel, bayam, ubi jalar, kale, brokoli, dan hati
2	Vitamin B1 (tiamin)	biji-bijian, daging, kacang-kacangan, dan hati.
3	Vitamin B2 (riboflavin)	susu, yoghurt, keju, daging, telur, sayuran hijau, dan biji-bijian.
4	Vitamin B3 (niasin)	daging, ikan, kacang-kacangan, biji-bijian, dan kentang.
5	Vitamin B5 (asam pantotenat)	daging, unggas, biji-bijian, kacang-kacangan, dan sayuran.
6	Vitamin B6 (piridoksin)	daging, ikan, kacang-kacangan, pisang, kentang, dan biji-bijian.
7	Vitamin B7 (biotin)	telur, kacang-kacangan, kentang, biji-bijian, dan

No	Nama Vitamin	Bahan Pangan
		sayuran hijau.
8	Vitamin B9 (asam folat)	sayuran hijau, biji-bijian, kacang-kacangan, jeruk, dan hati.
9	Vitamin B12 (kobalamin)	produk hewani seperti daging, ikan, telur, susu, dan produk susu.
10	Vitamin C	Buah-buahan seperti jeruk, stroberi, kiwi, melon, dan tomat. Sayuran seperti paprika, brokoli, dan kubis
11	Vitamin D	ikan berlemak (misalnya salmon, sarden, dan tuna), kuning telur, dan produk susu yang diperkaya dengan vitamin D
12	Vitamin E	minyak nabati (misalnya minyak gandum, minyak bunga matahari), kacang-kacangan, biji-bijian, dan sayuran hijau.
13	Vitamin K	Sayuran hijau seperti bayam, kale, brokoli, dan kubis

### 1. Vitamin Larut dalam Air

Vitamin yang larut dalam air berupa campuran senyawa-senyawa yang kompleks. Jenis vitamin yang larut air terdiri dari semua Vitamin B dan Vitamin C (Steinberg & Rucker, 2006). Vitamin larut air adalah jenis vitamin yang larut dalam air dan tidak disimpan dalam tubuh dalam jumlah yang signifikan. Vitamin-vitamin ini tidak disintesis oleh tubuh manusia dalam jumlah yang cukup, sehingga harus dipasok melalui makanan atau suplemen. Vitamin-vitamin larut air penting untuk kesehatan yang baik, dan penting untuk mengonsumsi makanan yang kaya akan vitamin ini secara teratur. Memasak makanan dengan cara memasak yang tepat dan tidak berlebihan juga dapat membantu mempertahankan kandungan vitamin larut air dalam makanan.

### 2. Vitamin Larut dalam Lemak

Kesehatan dan metabolisme manusia dapat terjaga dengan baik jika kebutuhan vitamin A, D, E, dan K terpenuhi. Vitamin A, D, E, dan K termasuk vitamin yang larut dalam lemak (Lin & Eitenmiller, 2006). Vitamin larut lemak adalah



jenis vitamin yang larut dalam lemak dan dapat disimpan dalam jaringan tubuh untuk digunakan nanti. Vitamin-vitamin ini membutuhkan lemak untuk penyerapan dan transportasinya dalam tubuh. Terlalu banyak asupan vitamin larut lemak dalam jangka panjang dapat menyebabkan akumulasi berlebihan dalam tubuh dan efek samping negatif. Konsultasikan dengan dokter atau ahli gizi untuk menentukan dosis yang tepat dan untuk memahami kebutuhan vitamin Anda.

## **2. Sumber Mineral**

Mineral adalah unsur anorganik, selain karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen, yang tertinggal dalam abu saat makanan dibakar. Mineral dikelompokkan menjadi 2 yaitu makromineral dan mikromineral (Reilly, 2002). Mineral merupakan zat kimia esensial yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah kecil untuk fungsi normalnya.

Kalsium penting untuk kesehatan tulang dan gigi, serta berperan dalam kontraksi otot, pemeliharaan sistem saraf, dan fungsi hormonal. Sumber alami kalsium meliputi susu dan produk susu, keju, yoghurt, ikan berlemak seperti salmon dan sarden, sayuran hijau seperti brokoli dan bayam, serta makanan yang diperkaya dengan kalsium seperti jus jeruk dan sereal.

Zat besi diperlukan untuk pembentukan sel darah merah dan transportasi oksigen dalam tubuh. Sumber-sumber alami zat besi termasuk daging merah, hati, unggas, ikan, kacang-kacangan, biji-bijian, sayuran hijau berdaun gelap, dan makanan yang diperkaya dengan zat besi seperti sereal.

Magnesium berperan dalam fungsi otot dan saraf, kesehatan tulang, regulasi tekanan darah, dan metabolisme energi. Makanan sumber magnesium meliputi biji-bijian (seperti gandum utuh, beras merah), kacang-kacangan, biji-bijian (seperti biji labu dan biji bunga matahari), sayuran hijau berdaun gelap, dan ikan.

Kalium penting untuk keseimbangan cairan dan elektrolit, kontraksi otot, dan fungsi jantung yang normal. Sumber-sumber alami kalium termasuk pisang, jeruk, aprikot, pepaya, kentang, sayuran hijau, kacang-kacangan, biji-bijian, dan produk susu.

Seng berperan dalam fungsi sistem kekebalan tubuh, sintesis protein, dan penyembuhan luka. Sumber alami seng meliputi daging, unggas, ikan, kerang, kacang-kacangan, biji-bijian, produk susu, dan telur.

Tembaga diperlukan untuk produksi sel darah merah, fungsi sistem saraf, dan penyerapan zat besi. Sumber tembaga termasuk daging merah, hati, kerang, kacang-kacangan, biji-bijian, biji-bijian utuh, dan coklat hitam.

Mangan berperan dalam metabolisme karbohidrat, pembentukan tulang, dan antioksidan. Sumber-sumber alami mangan meliputi biji-bijian, kacang-kacangan, teh hijau, sayuran hijau, buah-buahan, dan biji-bijian utuh.

Selain itu, mineral seperti fosfor, natrium, klorida, selenium, yodium, dan banyak lainnya juga diperlukan dalam jumlah kecil oleh tubuh dan dapat ditemukan dalam makanan yang beragam. Penting untuk mengonsumsi makanan yang seimbang dan bervariasi untuk memenuhi kebutuhan mineral yang optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Damodaran, S. (2006). *Protein: Denaturation*. In Y. Hui, *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering* (pp. 6-1). New York: CRC Taylor & Francis.
- Huber, K. C., McDonald, A., & BeMiller, J. N. (2006). *Carbohydrate Chemistry*. In Y. Hui, *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering* (pp. 1-1). New York: CRC Taylor & Francis.
- Lin, Y., & Eitenmiller, R. R. (2006). *Fat-Soluble Vitamins*. In Y. H. Hui, *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering* (pp. 11-1). New York: CRC Taylor & Francis.
- Prasanda, A. (2021, Juli 9). [www.klikdokter.com/info-sehat/diabetes/quinoa-untuk-diabetes-lebih-sehat-atau-tidak](http://www.klikdokter.com/info-sehat/diabetes/quinoa-untuk-diabetes-lebih-sehat-atau-tidak). Retrieved Juli 11, 2023, from [www.klikdokter.com: https://www.klikdokter.com/info-sehat/diabetes/quinoa-untuk-diabetes-lebih-sehat-atau-tidak](https://www.klikdokter.com/info-sehat/diabetes/quinoa-untuk-diabetes-lebih-sehat-atau-tidak)
- Reilly, C. (2002). *Mineral*. In C. Henry, & C. Chapman, *The Nutrition Handbook for Food Processors* (p. 97). Washington, DC: CRC Press.
- Richards, M. P. (2006). *Lipid Chemistry and Biochemistry*. In Y. Hui, *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering* (pp. 8-1). New York: CRC Taylor & Francis.
- Sari, P. E. (2021, Maret 26). <https://starfarm.co.id/sayuran-kale/>. Retrieved Juli 11, 2023, from <https://starfarm.co.id: https://starfarm.co.id/sayuran-kale/>
- Steinberg, F., & Rucker, R. B. (2006). *The Water-Soluble Vitamin*. In Y. H. Hui, *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering* (pp. 10-1). New York: CRC Taylor & Francis.

## PROFIL PENULIS



Agung Setya Wardana dilahirkan di Yogyakarta tanggal 6 Desember 1977. Menjalani pendidikan dari SD Tamansari III, SMP Negeri 8, dan SMA Negeri 2 semuanya di Kota Yogyakarta. Menyelesaikan pendidikan S1 di Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta tahun 2001. Jurusan tersebut kini bernama Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian. Pernah menjalani pendidikan S2 di Proqram Studi Ilmu dan Teknologi Pangan UGM tahun 2008-2014. Gelar Master of Sains (M.Si) diraih dari Program Magister Teknologi Pangan Unika Soegijapranata Semarang pada tahun 2017. Pernah bekerja sebagai penulis naskah di Penerbit Transmedia Global Wacana. Buku pertamanya berjudul “Hortikultura: Teknik Analisis Pasca Panen” diterbitkan tahun 2003 oleh Penerbit Transmedia Global Wacana. Tahun 2022 berpartisipasi menulis Buku “Dasar Ilmu Gizi” yang diterbitkan oleh ZAHIR Publishing. Karir sebagai Dosen diawali di Fakultas Teknologi dan Industri Pangan UNISRI Surakarta pada tahun 2003 – 2017. Selama kurun waktu tersebut juga mengajar sebagai Dosen Tidak Tetap (DTT) di Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) dan Stikes PKU Muhammadiyah Surakarta. Hingga saat buku ini diterbitkan penulis bekerja sebagai Dosen di Institut Teknologi Sain dan Kesehatan (ITS) PKU Muhammadiyah Surakarta.

# BAB 4

## PERMASALAHAN DALAM BIDANG PANGAN DAN GIZI

---

Dr. Ida Untari, S.K.M., M.Kes.  
ITS PKU Muhammadiyah Surakarta

### A. Permasalahan Pangan

Permasalahan pangan merupakan keadaan kekurangan, kelebihan, dan/atau ketidakmampuan perseorangan atau rumah tangga dalam memenuhi kebutuhan Pangan dan Keamanan Pangan (Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia 2012).

### B. Jenis-jenis Permasalahan Pangan

Permasalahan pangan berdasarkan sifatnya terdiri dari 2 jenis, meliputi: masalah pangan kronis dan masalah pangan sementara.

#### 1. Masalah Pangan Sementara

Permasalahan pangan sementara merupakan permasalahan pangan bersifat musiman yang terjadi akibat adanya keterbatasan ketersediaan pangan oleh rumah tangga, terutama masyarakat yang berada di pedesaan. Ketersediaan pangan terutama adalah bahan makanan pokok yang bisa berlanjut kepada bahan makanan bukan pokok. Hal ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor yang bersifat sementara dan dapat segera diatasi oleh pedesaan tersebut secara mandiri atau dengan bantuan dan bimbingan Dinas pangan setempat.

Permasalahan pangan sementara bisa juga terjadi pada tingkat rumah tangga dimana kerawanan pangan terjadi ketika orang dewasa atau anak-anak tidak memiliki akses yang dapat diandalkan ke makanan yang memadai, ketika pengasuh merasa stres dan cemas untuk menyediakan makanan, atau terpaksa bergantung pada program amal atau bantuan darurat (Activity

& Nutrition Aotearoa 2020). Keluarga dengan kerawanan pangan cenderung berjuang untuk memenuhi permintaan yang lainnya akibat rawan pangan seperti perumahan, dan perawatan kesehatan sebagai akibat dari sumber daya keuangan yang terbatas.

## **2. Masalah Pangan Kronis**

Masalah pangan kronis merupakan kondisi kurang pangan (untuk tingkat rumah tangga berarti kepemilikan pangan lebih sedikit daripada kebutuhan dan untuk tingkat individu konsumsi pangan lebih rendah dari pada kebutuhan biologis) yang terjadi sepanjang waktu. Faktor-faktor secara spesifik yang menyebabkan permasalahan pangan kronis meliputi:

### **1. Penyediaan atau produksi pangan**

Produksi pangan dalam negeri dihadapkan pada masalah pokok yaitu terbatasnya dan kapasitas produksi akibat terjadinya konversi lahan pertanian ke lahan non pertanian, menurunnya kualitas dan kesuburan lahan akibat kerusakan lingkungan, terbatas dan tidak pastinya penyediaan air untuk produksi akibat kerusakan hutan, rusaknya sekitar prasarana pengairan, dan persaingan pemanfaatan sumber daya air dengan sektor industri dan pemukiman (Purwaningsih 2008).

Meningkatnya lahan pertanian menjadi non pertanian dapat dibedakan secara teknik dan sosial ekonomi. Faktor teknis meliputi:

- a. Produktivitas relatif menurun dan tidak meningkat
- b. Teknologi produksi belum efektif dan efisien
- c. Infrastruktur pertanian yang tidak bertambah
- d. Tingginya jumlah kehilangan hasil penanganan pasca panen
- e. Gagal panen karena iklim atau wabah.

Sedangkan faktor sosial ekonomi meliputi:

- a. Penyediaan sarana produksi belum sepenuhnya terjamin oleh pemerintah
  - b. Rasio petani dengan lahan tidak seimbang
  - c. Belum adanya jaminan dan pengaturan harga produksi pangan selain beras
  - d. Kebijakan impor yang mengalahkan produksi lokal, terbatasnya devisa untuk impor pangan.
2. Distribusi Pangan.

Distribusi pangan adalah kegiatan menyalurkan bahan pangan dari *point of production* (petani produsen) kepada *point of consumption* (konsumen akhir). Distribusi tidak hanya menyangkut distribusi pangan di dalam negeri namun juga menyangkut perdagangan internasional dalam suatu sistem harga yang terintegrasi secara tepat.

Permasalahan dalam distribusi pangan meliputi:

- a. Prasarana distribusi darat dan antar pulau belum menjangkau seluruh wilayah konsumen terutama daerah – daerah terpencil
  - b. Kelembagaan pemasaran belum mampu berperan maksimal dalam kestabilan distribusi maupun harga pangan.
  - c. Bervariasinya kemampuan produksi antar wilayah dan antar musim menuntut kecermatan dalam mengelola sistem distribusi pangan.
  - d. Keamanan jalur distribusi dan adanya pungutan sepanjang jalur distribusi dan pemasaran, yang berakibat biaya distribusi menjadi tinggi.
3. Konsumsi Pangan

Konsumsi pangan menurut Badan Ketahanan Pangan (2014) adalah sejumlah makanan dan minuman yang dikonsumsi seseorang, kelompok, atau penduduk untuk memenuhi kebutuhan gizinya. Permasalahan mengenai konsumsi penduduk Indonesia adalah:

- a. Belum terpenuhinya kebutuhan pangan akibat belum tercukupinya konsumsi energi meskipun konsumsi protein sudah mencukupi.
- b. Belum menganeekaragamkan kualitas konsumsi pangan dengan menurunkan konsumsi beras per kapita.

Permasalahan pangan kronis, jika terjadi hingga ke luar suatu daerah tertentu hingga terjadi pada sebuah negara maka oleh Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa PBB (The Food and Agriculture Organization / FAO) akan berubah menjadi masalah krisis pangan negara di mana kerawanan pangan yang parah dan kekurangan gizi meningkat di tingkat lokal dan nasional.

## **C. Permasalahan Gizi Mikro dan Makro**

### **1. Masalah Gizi Makro**

Masalah Gizi makro merupakan gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kekurangan asupan energi dan protein serta lemak yang dapat disertai kekurangan zat gizi mikro (vitamin dan mineral) (Workers 2015). Jenis-jenis permasalahan gizi makro dapat berupa:

#### **1. Kekurangan Energi dan Protein (KEP)**

Kekurangan asupan energi akan mengakibatkan berat badan akan menjadi berkurang dari berat badan yang ideal. Tanda-tanda seseorang mengalami ini adalah: Berat badan tidak bertambah dalam jangka waktu tertentu, menjadi malas, kurang gairah sering menyendiri. Kondisi kekurangan asupan energi bisa disebut seseorang mengalami marasmus. Marasmus adalah kekurangan gizi yang parah akibat kekurangan semua makronutrien yang dibutuhkan tubuh untuk berfungsi, termasuk karbohidrat, protein, dan lemak. Marasmus menyebabkan pemborosan lemak dan otot yang terlihat di bawah kulit, membuat tubuh tampak kurus, jika disertai dengan kekurangan protein disebut dengan kwarsiorakor (Cleveland Clinic 2023).



Akibat yang terjadi karena KEP secara umum adalah sebagai berikut:

- a. Sering terserang penyakit
- b. Perkembangan fisik dan mental terhambat
- c. Pada anak akan mengalami pertumbuhan tubuh tidak sempurna
- d. Penyebab kematian pada anak.

Pada keadaan Marasmus ciri khas yang dapat dilihat adalah sebagai berikut:

- a. Wajah seperti orang tua
- b. Cengeng dan rewel
- c. Rambut tipis, jarang dan kusam
- d. Kulit keriput
- e. Tulang iga tampak jelas
- f. Pantat kendur dan keriput
- g. Perut cekung
- h. Pada anak bisa terlihat sangat kurus, sangat kurus dan kurus

Pada keadaan akibat tambahan dari kekurangan protein, selain dari tanda marasmus, Kwashiorkor mempunyai ciri khas sebagai berikut:

- a. Wajah bulat dan sembab akibat kurangnya protein
- b. Kedua punggung kaki bengkak (edema akibat kurang protein)
- c. Rambut tipis, jarang, kusam, warna rambut jagung dan bila dicabut tidak sakit
- d. Bercak merah kehitaman di tungkai atau di pantat.

Apabila mengalami kombinasi keadaan marasmikkwashiorkor, maka ciri khas yang dapat dilihat adalah:

- a. Wajah seperti orang tua atau bulat dan sembab
- b. Cengeng dan rewel
- c. Tidak bereaksi terhadap rangsangan, apatis

- d. Rambut tipis, jarang, kusam, warna rambut jagung dan bila dicabut tidak sakit
- e. Kulit keriput
- f. Tulang iga tampak jelas (iga gambang)
- g. Pantat kendur dan keriput
- h. Perut cekung atau buncit
- i. Bengkak pada punggung kaki yang berisi cairan (edema) dan bila ditekan lama kembali
- j. Bercak kehitaman di tungkai dan pantat
- k. Pada anak terlihat sekali sangat kurus

Kekurangan energi protein (KEP) menjadi perhatian yang luar biasa pada satu dekade terakhir, terutama pada anak-anak yang masih dalam masa pertumbuhan. Kondisi ini jika terjadi pada 1000 hari dihitung sejak konsepsi hingga usia dua tahun menjadi istilah baru untuk lebih memfokuskan pentingnya gizi untuk kehidupan yaitu Stunting.

Stunting adalah gangguan pertumbuhan dan perkembangan yang dialami anak akibat gizi buruk, infeksi berulang, dan stimulasi psikososial yang tidak adekuat. Tanda gejala anak-anak dengan stunting adalah tinggi badan untuk usia mereka lebih dari dua standar deviasi di bawah median Standar Pertumbuhan Anak WHO (World Health organization). Kondisi stunting akan memicu anak mengalami gangguan pertumbuhan yang serius termasuk didalamnya fungsi kognisi dan kinerja pendidikan yang buruk, upah orang dewasa yang rendah, kehilangan produktivitas dan, bila disertai dengan kenaikan berat badan yang berlebihan di masa kanak-kanak, peningkatan risiko penyakit kronis terkait gizi di masa dewasa (World Health Organization 2015).

Stunting sebagian besar tidak dapat diubah dimana seorang anak tidak dapat memulihkan tinggi badan dengan cara yang sama seperti mereka dapat menambah berat badan. Anak-

anak yang kerdil lebih sering jatuh sakit, kehilangan kesempatan untuk belajar, berprestasi kurang baik di sekolah dan tumbuh menjadi kurang beruntung secara ekonomi, dan lebih mungkin menderita penyakit kronis. Hal ini menjadi prioritas tema kesehatan negara Indonesia sejak tahun 2022, Kementerian kesehatan membuat program percepatan cegah stunting dengan target prevalensi stunting di tahun 2023 sebesar 14 persen dengan stunting di tahun 2021 sebesar 24,4 persen maka untuk mencapai target tersebut diperlukan penurunan 2,7 persen di setiap tahunnya (Humas 2022).

## 2. Obesitas

Obesitas disebabkan oleh ketidakseimbangan antara konsumsi kalori dan kebutuhan energi, dimana konsumsi terlalu berlebih dibandingkan dengan kebutuhan pemakaian energi.

Kelebihan energi didalam tubuh disimpan dalam bentuk jaringan lemak, hal ini bisa juga disebut dengan kegemukan. Pada keadaan normal, jaringan lemak ditimbun di beberapa tempat tertentu, diantaranya di jaringan subkutan dan di dalam jaringan tirai usus. Jaringan lemak subkutan di daerah dinding perut bagian depan mudah terlihat menebal pada seorang yang menderita obesitas. Obesitas atau kegemukan dapat disebabkan oleh kebanyakan makan dalam mengonsumsi karbohidrat, lemak, maupun protein.

Seseorang disebut menderita obesitas apabila berat badannya melebihi 15% pada laki-laki dan 20% pada wanita dari berat badan ideal menurut umurnya. Kegemukan atau obesitas dapat menyebabkan gangguan dalam fungsi tubuh seperti penyakit-penyakit kardiovaskuler dan jenis penyakit lainnya serta memicu angka kematian (SOEDARMO 1964; World Health Organization 2018).

Obesitas merupakan faktor risiko berbagai penyakit tidak menular (PTM) seperti penyakit jantung, stroke, diabetes tipe 2, dan beberapa jenis kanker. PTM ini secara ekonomi mahal bagi masyarakat, karena biaya pengobatan yang tinggi, hilangnya pendapatan dan potensi penghasilan, serta berkurangnya produktivitas tenaga kerja. Selain PTM, orang gemuk juga dapat menderita rendah diri, depresi, dan isolasi sosial.

Masalah obesitas ini menjadi perhatian besar, menimbulkan tantangan yang signifikan memerlukan perhatian mendesak oleh semua negara sejalan dengan komitmen internasional yang dibuat pada Konferensi Internasional Kedua tentang Gizi (ICN2, 2014), Dekade Aksi Gizi PBB 2016–2025, dan Agenda 2030 untuk Pembangunan berkelanjutan (World Health Organization 2018).

## 2. Masalah Gizi Mikro

Masalah gizi mikro merupakan masalah kesehatan masyarakat global, terutama di negara berkembang (Activity & Nutrition Aotearoa 2020; Development Initiatives 2018; SOEDARMO 1964). Yang dimaksud dengan zat gizi mikro (micronutrient) adalah terminologi yang digunakan untuk menjelaskan elemen kelumit (*traceelement*) yang terdiri dari pelbagai vitamin dan mineral. Zat gizi mikro diperlukan oleh tubuh dalam jumlah kecil mempunyai peran penting untuk memaksimalkan fungsi tubuh yang didapatkan dari makanan dan minuman dan semuanya (Ruel 2013). Jenis-jenis permasalahan gizi mikro dapat berupa:

### 1. Anemia Gizi Besi (AGB)

Anemia Gizi Besi merupakan suatu keadaan dimana kadar hemoglobin (Hb) dalam darah lebih rendah daripada nilai normal (langsung Konsumsi Pangan Infeksi Penyakit Kelersediaan Pangan Rumah Tangga Pengasuhan dan Perhalian Penyebab tidak langsung Penyebab utama

Pendapatan and Kesehatan Lingkungan Kebijakan Ekonomi Keamanan Polilik Lingkungan dll Akar Masalah 2016). AGB merupakan masalah gizi mikro terbesar di Indonesia dimana terjadi pada kelompok balita, anak sekolah, ibu hamil, wanita, dan laki-laki dewasa. Gejala umum anemia adalah pucat, cepat pusing, nafsu makan kurang, tidak bertenaga, sesak nafas, selain itu terjadi gangguan epitel pada kuku, mulut, lidah, lambung dan selaput mata. Anemia gizi besi dapat terjadi karena: 1) Kurangnya intake zat besi dari makanan seperti ikan, daging, hati, dan sayuran hijau tua. 2) Meningkatnya kebutuhan tubuh akan besi, yaitu ketika masa pertumbuhan, kehamilan, ataupun pada penderita penyakit menahun. 3) Meningkatnya pengeluaran zat besi dari tubuh oleh karena perdarahan, cacingan dan menstruasi.

Dampak yang ditimbulkan dari anemia pada anak-anak berupa:

- a. Menurunkan kemampuan dan konsentrasi belajar,
- b. Terlambatnya pertumbuhan fisik dan perkembangan kecerdasan otak,
- c. Meningkatkan risiko menderita penyakit infeksi karena daya tahan tubuh menurun.

Dampak anemia pada wanita akan menurunkan daya tahan tubuh sehingga mudah sakit, menurunkan produktivitas kerja, serta menurunkan kebugaran dan dampak pada remaja putri dapat menurunkan kemampuan dan konsentrasi belajar, mengganggu pertumbuhan sehingga tinggi badan tidak mencapai optimal, menurunkan kemampuan fisik olahragawati, serta mengakibatkan muka pucat. Dampak anemia pada Ibu hamil dapat menimbulkan perdarahan sebelum atau saat persalinan, meningkatkan risiko melahirkan Bayi dengan Berat Lahir Rendah atau BBLR (anemia berat, bahkan dapat menyebabkan kematian ibu dan/atau bayinya).

## 2. Kekurangan Vitamin A (KVA)

Kekurangan vitamin A merupakan kondisi seseorang mengalami kekurangan Vitamin A yang akan digunakan dalam pemeliharaan epitel selaput lendir, ketajaman penglihatan dan pencegahan terjadinya infeksi. Vitamin A memegang peranan penting untuk pemeliharaan sel kornea dan epitel dari penglihatan, metabolisme umum dan proses reproduksi, membantu melindungi tubuh terhadap kanker. Untuk kesehatan jaringan tubuh, vitamin A mempercepat proses penyembuhan luka.

Dalam kegiatan pertumbuhan dan perkembangan jaringan epitelial, vitamin A mempertahankan kesehatan dan struktur kulit, rambut dan gigi. Beberapa penyakit kulit seperti jerawat dan psoriasis adalah sebagai akibat kekurangan vitamin A. Selanjutnya juga diketahui peranan vitamin A sebagai antioxidant, yang membantu merangsang dan memperkuat daya tahan tubuh dalam meningkatkan aktivitas sel pembunuh kuman (*natural killer cell*), memproduksi limfosit, fagositis dan antibody. Bahkan kegunaan vitamin A termasuk memperkuat kekebalan selular (sistem sel) yang menghancurkan sel kanker. Selain itu vitamin A mencegah dan memperbaiki penciutan kelenjar timus (kelenjar utama yang berperan dalam sistem imun) yang terjadi sebagai akibat stress kronis. Fungsi tubuh lain yang dibantu oleh vitamin A antara lain adalah reproduksi, pembuatan dan aktivitas hormon adrenalin, pembuatan dan aktivitas hormon tyroid, mempertahankan struktur dan fungsi sel-sel saraf, menjaga kekebalan tubuh pada umumnya, serta memperbarui sel jaringan tubuh.

Terjadinya kekurangan vitamin A berkaitan dengan berbagai faktor dalam hubungan yang kompleks seperti halnya dengan masalah kekurangan energi protein (KEP). Makanan yang rendah dalam vitamin A biasanya juga

rendah dalam protein, lemak dan hubungannya antara hal-hal ini merupakan faktor penting dalam terjadinya kekurangan vitamin A. Penyebab lain dari kekurangan vitamin A disebabkan seorang anak kesulitan mengonsumsi vitamin A dalam jumlah yang banyak, kurangnya pengetahuan orang tua tentang peran vitamin A dan kemiskinan. Bayi yang tidak mendapat ASI mempunyai risiko lebih tinggi untuk menderita kekurangan vitamin A, karena ASI merupakan sumber vitamin A yang baik.

Tanda dan gejala kekurangan vitamin A: 1) rabun senja hingga timbul pengendapan berbusa (bintik Bitot) dalam bagian putih mata (sklera) dan kornea bisa mengeras dan membentuk jaringan parut (xeroftalmia), yang bisa menyebabkan kebutaan yang permanen. 2) Kulit kering, gatal kasar dan lapisan paru-paru, usus dan saluran kemih bisa mengeras. 3) Peradangan kulit (dermatitis) dan meningkatkan kemungkinan terkena infeksi. 4) Anemia. 5) Rambut menjadi kering dan gangguan pertumbuhan rambut dan kuku. 6) Gangguan pertumbuhan pada anak-anak.

### 3. Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY)

Gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) merupakan defisiensi yodium yang berlangsung lama akibat dari pola konsumsi pangan yang kurang mengonsumsi yodium sehingga akan mengganggu fungsi kelenjar tiroid, yang secara perlahan menyebabkan kelenjar membesar sehingga menyebabkan gondok.

Yodium adalah sejenis mineral yang terdapat di alam, baik di tanah maupun di air, merupakan zat gizi mikro yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup dengan cara merangsang hormon tiroksin.

GAKY dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

- a. Defisiensi Iodium dan Iodium Excess.
- b. Lokasi (Geografis dan non geografis).
- c. Asupan Energi dan yang rendah
- d. Pangan Goitrogenik adalah senyawa yang dapat mengganggu struktur dan fungsi hormon tiroid secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung zat goitrogenik menghambat uptake yodida anorganik oleh kelenjar tiroid. Seperti tiosianat dan isotiosianat menghambat proses tersebut karena berkompetisi dengan yodium. Ada dua jenis zat goitrogenik yang berasal dari bahan pangan yaitu a) Tiosianat terdapat dalam sayuran kobis, kembang kol, sawi, rebung, ketela rambat dan jiwawut, singkong; dan b) Isotiosianat terdapat pada kubis.
- e. Genetik. Faktor genetik dalam hal ini merupakan variasi individual terhadap kejadian GAKY dan mempunyai kecenderungan untuk mengalami gangguan kelenjar tiroid. Faktor genetik banyak disebabkan karena keabnormalan fungsi faal kelenjar tiroid. Penyebab genetik lain adalah sejumlah cacat metabolic yang diturunkan, yang melukiskan kepentingan berbagai tahapan dalam biosintesis hormon tiroid. Cacat ini adalah cacat pada pengangkutan yodium, cacat pada iodinasi, cacat perangkaian, defisiensi deiodinasi, dan produksi protein teriodinasi yang abnormal. Gejala yang sering tampak sesuai dengan dampak yang ditimbulkan, antara lain adalah sebagai berikut : 1) Reterdasi mental 2) Gangguan pendengaran 3) Gangguan bicara 4) Hipertiroid (Pembesaran Kelenjar Tiroid/Gondok) 5) Kretinisme biasanya pada anak-anak GAKY tidak hanya menyebabkan pembesaran kelenjar gondok tetapi juga berbagai macam gangguan lain.  
Kekurangan yodium pada ibu yang sedang hamil dapat menyebabkan abortus, lahir mati, kelainan bawaan pada



bayi, meningkatkan angka kematian prenatal, melahirkan bayi keratin. Kekurangan yodium yang diderita anak-anak menyebabkan pembesaran kelenjar gondok, gangguan fungsi mental, dan perkembangan fisik. Pada orang dewasa berakibat pada pembesaran kelenjar gondok, hipotiroid, dan gangguan mental (Rahayu, Yulidasari, and Putri 2019).

## DAFTAR PUSTAKA

- Activity & Nutrition Aotearoa. 2020. "Food and Nutritional Issues in Aotearoa." (October):7.
- Cleveland Clinic. 2023. "Marasmus and Kwasiorkor." <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/23296-marasmus>. Retrieved (https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/23296-marasmus).
- Development Initiatives. 2018. *Global Nutrition Report*.
- Humas, Setkab. 2022. "Inilah Upaya Pemerintah Capai Target Prevalensi Stunting 14% Di Tahun 2024." *Setkab.Go.Id* 2022:2022-24.
- Kusharto, C.M Dan Hardinsyah. 2016. langsung Konsumsi Pangan Infeksi Penyakit Kelersediaan Pangan Rumah Tangga Pengasuhan dan Perhalian Penyebab lidak langsung Penyebab ulama Pendapalan, Penyebab, and Dan Kesehatan Lingkungan Kebijakan Ekonomi Keamanan Polilik Lingkungan dll Akar Masalah "I 47 / I Masalah Gizi I" in *Ketahanan dan Kemandirian Pangan*.
- Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia. 2012. *Lembaran Negara Republik Indonesia*. Indonesia.
- Purwaningsih, Yunastiti. 2008. "Ketahanan Pangan: Situasi, Permasalahan, Kebijakan, Dan Pemberdayaan Masyarakat." *Jurnal Ekonomi Pembangunan: Kajian Masalah Ekonomi Dan Pembangunan* 9 (1):1. doi: 10.23917/jep.v9i1.1028.
- Rahayu., dkk. 2019. "Permasalahan Dalam Bidang Pangan Dan Gizi." Pp. 64-94 in *Ekologi Pangan Dan Gizi*, edited by M. I. Setiawan. Yogyakarta: CV Mine.
- Ruel, M. 2013. "Food Security and Nutrition: Linkages and Complementarities." *The Road to Good Nutrition* 24-38. doi: 10.1159/000355991.
- Soedarmo, P. 1964. "Food and Nutrition in Indonesia."

- Paediatrica Indonesiana* 149(1975):66-77. doi: 10.1080/03062847508723618.
- Workers, F. O. R. Extension. 2015. "Ministry of Agriculture , Animal Industry and Fisheries Food and Nutrition Handbook for Extension Workers October 2015 Food and Nutrition Handbook for Extension Workers." *Workers, F O R Extension* (October):1-100.
- World Health Organization. 2015. "Stunting in a Nutshell." <https://www.who.int/news/item/19-11-2015-stunting-in-a-nutshell> (November):<https://www.who.int/news/item/19-11-2015-stunting-in-a-nutshell>. Retrieved (<https://www.who.int/news/item/19-11-2015-stunting-in-a-nutshell>).
- World Health Organization. 2018. "The Nutrition Challenge. Food System Solutions." *World Health Organization* 22(1):4-7.

## PROFIL PENULIS



Dr. Ida Untari, AMK., S.K.M., M.Kes, lahir di Surakarta Jawa Tengah, 29 Maret 1976. SD, SMP, dan SMA ditamatkan di Kota Surakarta. Riwayat pendidikan dimulai DIII Keperawatan Universitas Muhammadiyah Surakarta (1995-1998), AKTA III Program Studi Fakultas Ilmu Kependidikan (FKIP) UNS (1999-2000), S1 Jurusan Epidemiologi Biostatistik Fakultas Kesehatan Masyarakat UNIMUS (Universitas Muhammadiyah Semarang) tahun 2003-2005, S2 Jurusan Pendidikan Profesi Kesehatan Program Pasca Sarjana Magister Kedokteran Keluarga UNS (2005-2007), dan S3 Kesehatan Masyarakat di Program Pasca Sarjana UNS.

Berbagai pengalaman penulis di bidang penelitian dan pengabdian masyarakat, sudah banyak dipublikasikan dalam bentuk artikel ilmiah, jurnal dan buku. Penulis bekerja di Institut Teknologi Sains dan Kesehatan PKU Muhammadiyah Surakarta. No kontak: 081-5678-53-4-35 dan Email Penulis: [idauntari@yahoo.co.id](mailto:idauntari@yahoo.co.id)

# BAB 5

## PANGAN DAN GIZI DALAM DIMENSI BIO-ECO-CULTURE

Bio-Eco-Culture dan Adopsi Nutrisi Holistik  
dalam Dunia Modern

---

**Dr. Mayang Manguri Rahayu, ST., MT.**

**Dosen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas  
Islam Syekh Yusuf Kota Tangerang Banten- Indonesia**

### **A. Isu Pangan dan Tren dalam Dimensi Bio-Eko- Kultural**

Makan adalah sebuah kebutuhan primer. Tanpa makan dan minum, manusia tidak dapat hidup. Budaya makan serta Khasanah budaya masyarakat setempat menjadi gambaran mengenai *bio-availability* suatu wilayah. Budaya makan, dan komunitas masyarakat tradisional di seluruh belahan dunia makan makanan dari alam, alami, utuh tanpa pemasakan, makanan 'asli' yang namanya masih terasa dalam bentuk aslinya, dengan vitamin, lemak, mineral dan zat-zat esensial lain secara alami yang tersedia di lingkungan sekitar. Masyarakat di wilayah tertentu makan tumbuhan maupun hewan, dan tidak mengonsumsi biji-bijian olahan, pemanis hasil industri, makanan kaleng, garam meja atau bahan buatan seperti masyarakat dewasa ini setelah masuknya Industri. Dunia telah melalui sejarah yang bergulir, adanya migrasi hingga kolonialisasi mempengaruhi kebiasaan makan dan praktik diet masyarakat tradisional. Nusantara, sebelum masuknya Islam misalnya, melalui kebiasaan berburu dan memasak sederhana pada peralihan jaman pra-sejarah ke sejarah mengonsumsi makanan yang bertaring, reptil serta babi dan aneka turunannya. Namun setelah masa masuknya Islam terutama di wilayah Indonesia Barat-Tengah, Malaysia, Brunei Darussalam,

Thailand Selatan, dan Filipina Selatan setelah terbentuknya negara, tidak menyertakan makanan yang diharamkan dalam diet sehari-hari. Keanekaragaman bahan alam lebih banyak di daerah ekuatorial. Maka wilayah-wilayah tropikal termasuk diuntungkan oleh kondisi geografis, dan iklim yang mempengaruhi musim. Hal-hal ini akhirnya menelurkan warisan budaya, kemudian dipengaruhi kepercayaan/agama. Maka dari itu dunia barat melakukan ekspansi perdagangan yang berakhir menjadi penjajahan hal ini sangat berpengaruh pada kondisi ekonomi, dan ketersediaan sumber daya. Ekspansi pelayaran serta penjajahan memperkenalkan budaya yang lain, misalnya masuknya terigu yang berbahan dasar gandum, dimana gandum bukan tanaman tropik. Terlihat dari beberapa pendirian industri roti pada jaman penjajahan di Indonesia, salah satunya Sumber Hidangan Bandung.

Munculnya pemenuhan kebutuhan bangsa kolonial melahirkan kawasan pertokoan elite yang konsumennya adalah orang-orang belanda pada masa itu di *Bragaweg* (Sekarang Jalan Braga) Bandung (Chen, dkk., 2022). Hingga saat ini, bangsa-bangsa di Asia Tenggara telah dikatakan ketergantungan terigu dan susu. Dimana di Indonesia hanya ada beberapa wilayah saja yang memproduksi susu pada sapinya, terutama di Pangalengan, Lembang Jawa Barat, Boyolali Jawa Tengah, dan Malang Jawa Timur. Di Sumatera Barat dan Sulawesi Selatan susu diolah menjadi Dadih serta Dangke, melalui fermentasi dan pengawetan alami yang menunjukkan susu hanyalah hasil alam musiman.

Diperkuat melalui penelitian yang dilakukan oleh Bayless, 2017, menyebutkan bahwa toleransi laktosa sangat berhubungan dengan gen, dalam Goh, dkk., 2018, di Malaysia dimana pasien ras India yang mengonsumsi lebih banyak susu dan produk susu di negara mereka makanan sehari-hari dibandingkan dengan Cina dan Melayu yang menjadi ras di Indonesia pada umumnya. Intoleransi laktosa menunjukkan LD

atau *Lactase Deficiency* yang menyebabkan *Lactose Intolerance* (LI) ditemukan pada 87,5% laki-laki dan 86,8% perempuan dan pada ras yang berbeda: Tionghoa (88,5%) versus Melayu (83,1%), India (90,5%) versus Melayu. LI hanya didiagnosis pada 49 subjek; 35 pasien mengalami diare, sedangkan sisanya setidaknya dua gejala gastrointestinal lainnya. Namun perjalanan literasi gizi di Indonesia dari '4 sehat 5 sempurna' yang dimana susu merupakan panganan yang dianjurkan sebagai penyempurna gizi hingga pada 'Isi Piringku' yang tidak menyertakan susu dalam dietnya juga menyarankan Bangsa Indonesia kembali pada Tentunya, makan sangat berhubungan dengan pangan, serta pemenuhan nutrisi. Lebih detailnya, tanpa makan yang baik maka tidak tercipta kesehatan masyarakat suatu komunitas/ wilayah yang mumpuni pangan-pangan lokal dari alamnya.

Sayangnya, kampanye mengenai 'Isi Piringku' ini terjadi setelah Indonesia mengalami beberapa isu yaitu penyakit degeneratif yang terjadi semakin muda, stunting, kekurangan zat esensial vitamin serta mineral yang general. Permasalahan-permasalahan ini salah satunya sangat berhubungan dengan bergesernya konsumsi pangan lokal yang justru tinggi nutrisi, maraknya industri serta tren yang mengakar sekian lama. Bukan hanya susu, tapi berbagai bahan pangan di Indonesia. Budaya makan dari alam akhirnya bergeser karena tata guna lahan dengan menyempitnya lahan-lahan pangan (tidak harus lahan pertanian), juga perkembangan populasi di Indonesia terutama di kota besar yang berujung pada desentralisasi daerah-daerah penghasil pangan yang dipacu oleh permintaan pasar berujung pada menurunnya keanekaragaman hayati pangan itu sendiri. Akibat kulminasi masalah-masalah tersebut, isu pangan di Indonesia bertambah kompleks termasuk perkembangan medis modern dan sanitasi. Tentunya, makan sangat berhubungan dengan pangan, serta pemenuhan nutrisi. Lebih detailnya, tanpa makan yang baik maka tidak tercipta kesehatan masyarakat

suatu komunitas/ wilayah yang mumpuni Maka disinilah perlunya peninjauan hal pangan dan gizi dalam dimensi *Bio-eco-culture*.

## **B. Ketersediaan Bahan Pangan di Alam dan Kelestarian Lingkungan**

Kembali pada bahasan Geografis dan budaya yang memainkan peran penting dalam menentukan kebiasaan makan sebuah komunitas bahkan bangsa. Pada sejarahnya beberapa budaya pengolahan pangan sederhana lahir karena migrasi lokal contoh orang yang tinggal di daerah pesisir cenderung lebih banyak mengonsumsi makanan laut dan ikan air laut, mengawetkan menjadi ikan asin yang juga dikonsumsi oleh masyarakat non pesisir. Misalnya dalam budaya kuliner Sunda yang akrab dengan ikan asin. Sementara masyarakat yang jauh dari laut, lebih banyak mengonsumsi sayuran yang lebih beragam, daging, ayam, ikan air tawar. Semua terhubung dengan Iklim yang faktor penting lain yang memengaruhi kebiasaan makan, karena memengaruhi ketersediaan bahan pangan itu sendiri. Misalnya, orang yang tinggal di daerah tropis cenderung mengonsumsi lebih banyak sayur dan buah musiman, ikan, unggas, ternak kaki 4 musiman sementara mereka yang tinggal di iklim dingin lebih banyak mengonsumsi umbi-umbian dan daging serta minuman beralkohol untuk menghangatkan tubuh. Namun pada realitasnya, semua berubah.

Pemenuhan nutrisi masyarakat diawali dari alam yang lestari, bukan penggenjotan proses di hilir untuk memenuhi kebutuhan pasar saja. Melalui penelitian yang dilakukan Sukara, 2014, Indonesia adalah rumah bagi beberapa hutan tropis terindah dan kekayaan hayati yang unik. Jenis hutan utama dari Indonesia berkisar dari hutan dataran rendah yang selalu hijau di Sumatera dan Kalimantan hingga hutan monsun musiman dan padang rumput savana di Nusa Tenggara dan daerah pegunungan di Papua. Juga semua hutan di dataran sedang atau



tinggi menghasilkan daerah subur di dataran bawahnya. Maka, keanekaragaman hayati sangat bergantung dari kekayaan mineral tanah terlebih Indonesia adalah negara vulkanis dengan tanah subur, pada dasarnya.

Tanah sejauh ini merupakan bagian Bumi yang paling beragam secara biologis. Jaringan makanan tanah termasuk kumbang, tungau, cacing, laba-laba, semut, nematoda, jamur, bakteri, dan organisme lain. Organisme-organisme inilah yang meningkatkan jalan masuk dan penyimpanan air, ketahanan terhadap erosi, nutrisi tanaman, dan penguraian bahan organik. Berbagai macam organisme menyediakan unsur hara untuk makanan tanah yang berperan penting dalam rantai makanan yang terjaga baik melalui kontrol populasi, mobilitas biota, dan kelangsungan hidup dari musim ke musim (USDA Natural resources Conservation Service, 1998).

Sayangnya pemenuhan gizi di Indonesia telah lama terbentuk dalam tren agrikultural yang terjebak pada lahan-lahan pertanian, ternak, budidaya dan tambak. Nilai keanekaragaman hayati memberikan solusi alternatif bagi kebutuhan dasar manusia kebutuhan (pangan, kesehatan dan energi) belum dieksplorasi. Hutan sagu di Papua, spesies palem liar di Nusa Tenggara Timur dan nipah sepanjang pantai, dan keragaman spesies di hutan dataran rendah Sumatera seharusnya memiliki nilai potensial untuk alternatif pangan masa depan yang dapat didedikasikan untuk beradaptasi dan memitigasi perubahan iklim global (Sukara, 2014). Maka perlindungan perubahan iklim bukan terbatas pada pengurangan konsumsi hewani saja yang digaungkan dunia berdasarkan konsumsi hewan kaki empat di wilayah iklim dingin. Perlu sekali diterapkan adaptasi-adaptasi sesuai dengan budaya dan pengembangan pola konsumsi lokal setempat. Kemiskinan yang menyebabkan penduduknya tidak bisa mengakses pangan adalah masalah yang krusial dimana kemiskinan tidak dapat diukur hanya dengan pendapatan per

kapita. Bisa jadi, di desa dengan pendapatan perkapita kecil tapi sumber daya alam yang berlimpah, makanan bergizi bisa didapatkan dari alam, tani-ternak setempat, sistem masyarakat seperti tetangga yang melakukan barter, sedangkan di kota besar dengan bahan makanan bergizi dari alam didatangkan dari luar daerah, maka pada kejadian ini pemenuhan pangan diukur dengan pendapatan per kapita adalah lumrah.

Masalah pangan dan alam, poin kritisnya adalah bagaimana krisis pangan ini berdampak pada regenerasi. Sistem Masyarakat sudah semestinya memiliki kearifan pangannya, misalnya hidangan Gabus Pucung yang berasal dari Betawi, dimana zaman sebelum sumber air di Jakarta mengalami pencemaran, sumber air tersebut dipenuhi ikan gabus yang hidup di sumber air tawar atau payau. Namun kini, gabus pucung menjadi hidangan mahal.

Ikan Gabus memiliki nutrisi berlimpah yang dapat menekan kasus stunting, kaya kandungan nutrisi yang diperlukan oleh tubuh, terutama albumin. Protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel jaringan tubuh (Almatsier, 2004 dalam Asikin dan Kusumaningrun, 2017). Berangkat dari kasus ikan Gabus sudah dapat terlihat bahwa kerusakan alam menyebabkan hilangnya sumber-sumber gizi Protein sangat dibutuhkan oleh pertumbuhan anak, terutama pemeliharaan pertumbuhan pada 1000 hari pertama kehidupan untuk pertumbuhan kembali sel yang rusak.

Stunting merupakan pintu masuk sebuah kehancuran generasi tidak sederhana 'hanya pendek' namun kehilangan zat-zat gizi esensial pada masa pertumbuhan memiliki dampak jangka pendek yaitu misalnya kerentanan terhadap penyakit terutama penyakit infeksi oleh bakteri dan virus. Penyakit pada balita bukan hanya menyebabkan gangguan berat badan, jangka panjang yang dapat mempengaruhi kecerdasan *Intelligence Quotion* (IQ), juga menjadi dasar kematangan emosional

*Emotional Quotion* (EQ). Kematangan emosional dipengaruhi oleh pertumbuhan *neurotransmitter* yang baik. Makanan yang mengandung protein berperan dalam struktur dan fungsi otak manusia terutama memainkan peran utama dalam pengaturan emosi dan fungsi kognitif pada 1000 hari pertama kehidupan diluar faktor eksternal berupa pendidikan dan rangsangan. Makanan kaya protein mengandung asam amino untuk membantu menghasilkan neurotransmitter kunci dalam mencegah dan mengobati depresi dan kecemasan (Litus, 2021). Makanan kaya protein membantu menghindari *craving* dari makanan olahan terutama dengan gula dan sodium tinggi, yang dapat memicu kecemasan dan depresi. Pola makan kaya protein juga membantu meningkatkan tingkat energi, untuk bergerak dan merasa lebih baik.

Kedepannya, balita yang menderita stunting, akan memiliki risiko yang meningkat terhadap kejadian beberapa penyakit seperti obesitas, penyakit jantung, stroke, dan diabetes. Pada ikan gabus sendiri memiliki zat albumin yang merupakan protein yang menjaga keseimbangan cairan pada pembuluh darah.

Stunting bisa dicegah dengan melakukan kontrol rutin kehamilan, memberikan ASI Eksklusif selama 6 bulan, memberikan makanan pendamping ASI (MPASI) yang bervariasi secara tepat waktu, adekuat (cukup), aman, higienis, serta dengan cara yang benar. S

Protein dibutuhkan untuk proses pertumbuhan, mengatur proses metabolisme tubuh serta menyediakan energi bagi tubuh. Ditambahkan oleh Astawan (2007), protein harus terdapat dalam jumlah yang sesuai agar diperoleh gizi yang cukup. Selain protein yang cukup tinggi, Mustafa et al. (2013), dalam penelitiannya menemukan ikan gabus mengandung Cu, Fe, Ca dan Zn. Kemudian pencemaran logam berat menyebabkan habitat gabus rusak dan berganti menjadi membludaknya

habitat ikan sapu-sapu sebagai pembersih dasar sungai yang penuh dengan polutan.

Menurut laporan jurnalis pada ekspedisi buku Ekspedisi Ciliwung, 2009, salah satu bantaran kali di Ciliwung telah menjadi pusat penjualan ikan sapu-sapu untuk bahan baku siomay, bakso dan pempek karena harga ikan sapu-sapu murah. Harga ikan gabus di Jakarta tahun 2023, rata-rata 70 ribu rupiah per kilogramnya tentu bukan pilihan pedagang menengah kebawah untuk membeli bahan baku dari ikan gabus.

Permasalahan pokok perkotaan dinegara-negara sedang berkembang, menunjukkan dua sub sistem besar yang komponen-komponennya saling berinteraksi secara terus-menerus, yakni :

1. Sub sistem sosial, masyarakat, yang menderita kemiskinan (seperti pengangguran, kelangkaan akses terhadap air bersih dan sanitasi, pelayanan kesehatan dan pendidikan, hak atas tanah, keamanan, dan sebagainya), (Suprijadi, 2016);
2. Sub sistem Lingkungan yang menderita kerusakan (pencemaran air, udara dan tanah, pengelolaan limbah, kelangkaan air bersih, permukiman, dan sebagainya) (Suprijadi, 2016).
3. Dalam kasus masyarakat miskin di kota-kota besar, ketidakadilan struktur sosial (faktor eksternal kemiskinan) itu terlihat dari tidak terpenuhinya kebutuhan-kebutuhan mereka untuk bertahan hidup dalam kesehatan yang baik, sulitnya mendapat akses ke pelayanan publik (sanitasi sehat, air bersih, pengelolaan sampah), rumah sehat, RTH, pelayanan pendidikan (Suprijadi, 2016).

## DAFTAR PUSTAKA

- Bleeker P. 1852. Bijdrage tot de kennis der ichthyologische fauna van Blitong (Billiton), met beschrijving van eenige nieuwe soorten van zoetwatervisschen. *Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indie* v.3, 87-100.
- Bleeker P. 1878. Description des especes insulindiennes du genre Stigmatogobius. Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen. *Afdeling Natuurkunde* (Ser. 2) v. 12, 199-208.
- Brittan MR. 1954. A revision of the Indo-Malayan freshwater fish genus Rasbora. *Monogr. Inst. Set Tech.* Manila 3, 1-224.
- Cuvier G and Valenciennes. 1842. Histoire naturelle des poissons. Tome seizieme. Livre dix-huitieme. *Les Cyprinoides. Histoire naturelle des poissons.* 16, 1-4.87.
- Dinas Kesehatan Hulu Sungai Tengah, 2020. Data Stunting Kabupaten Hulu Sungai Tengah. *Barabai*
- Hartati, Yuli. 2006. Faktor-faktor Yang Berhubungan dengan Konsumsi Ikan dan Status Gizi Anak 1-2 Tahun di Kecamatan Gadus Kota Palembang Tahun 2005. (Tesis). Universitas Diponegoro, Semarang
- Hadiaty RK. 2003. Sejarah penelitian dan potensipengembangan fauna ikan asli Jabodetabek di arealsitu-Situ. *Dalam: Manajemen Bioregional Jabodetabek: Profit dan Straiegi Pengelolaan Situ*
- Kottelat M. 1984. Revision of the Indonesian and Malaysian noemacheiline loaches. *Jap. Journal of Ichthyol.*31(3), 225-260.
- Kottelat M. 1990. Indochinese Nemacheilines: A Revision of Nemacheiline Loaches (Pisces: Cypriniformes) of Thailand, Burma, Laos, Cambodia and southern Vietnam. *Verlag Dr. Friedrich Pfeil, Muenchen.*
- Kottelat M and AJ Whitten. 1996. Freshwater Fishes of Western

- Indonesia and Sulawesi: Addition and Corrections. *Periplus Edition*. Hong Kong.
- Lisna. 2019. Keterkaitan Pola Konsumsi Pangan Dengan Kejadian Stunting pada Balita di Kecamatan Sungai Pandan Kabupaten Hulu Sungai Utara. Skripsi. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Amuntai.
- Marx W, Moseley G, Berk M, Jacka F. Nutritional psychiatry: The present state of the evidence. *Proc Nutr Soc* (2017) 76(4):427–36. doi: 10.1017/S0029665117002026
- Pranadji, T. 2005. Pemikiran ke Arah Pengembangan Nilai-nilai Sosial Budaya Bangsa. *Jurnal Sosiologi Indonesia*, (7):44-58, 2005.
- Sukara, G.N., Mulyani, Y.A., Muntasib, E.K.S.H. 2014. *Potensi untuk Pengembangan Wisata "Birdwatching" di Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor*.

## **PROFIL PENULIS**



Dr. Mayang Manguri Rahayu, ST., MT., merupakan seorang dosen di bidang Teknik Lingkungan Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang Banten. Menekuni dunia penelitian lingkungan terutama pencemaran tanah akibat mineral dan logam berat sejak lulus dari program Magister Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung (ITB) tahun 2013 dan menekuni dunia penelitian perihal pemodelan pencemaran akibat Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang membawa penulis hingga lulus pada program Doktor Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung (ITB) tahun 2013, penulis menemukan ketertarikan terhadap hubungan ketersediaan bahan makanan bergizi terhadap pencemaran lingkungan yang berkaitan erat terutama terusan penelitian penulis yang sedang dilakukan yaitu Analisis Status Gizi dengan Pencemaran Lingkungan Sungai Cisadane di Kota dan Kabupaten Tangerang. Karya penulis adalah mengenai Pangan dan Gizi dalam Dimensi Bio-Eco-Culture.

# BAB 6

## GIZI DAN LINGKUNGAN

### BIOFISIK

---

Faradina Aghadiati, S.Gz.,M.Gz  
Universitas Adiwangsa Jambi

#### A. Pengertian Lingkungan Biofisik

Lingkungan biofisik merupakan mata rantai yang saling terkait dan mempengaruhi satu sama lain. Lingkungan ini terdiri dari komponen biotik dan abiotik yang saling berhubungan dan mempengaruhi satu sama lain.

Ilmu lingkungan didasarkan pada ekologi, yaitu studi tentang tempat dan peran manusia di antara makhluk hidup dan bagian kehidupan lainnya. Jadi, ilmu lingkungan dapat disebut ekologi terapan, yaitu bagaimana menerapkan berbagai prinsip dan resep ekologi dalam kehidupan manusia, atau ilmu yang mempelajari bagaimana manusia harus menetap di habitatnya.

Istilah “lingkungan” selalu mencakup dua ciri, yaitu: selalu berasosiasi dengan unsur-unsur atau entitas hidup, dan kompleksitas unsur-unsur tersebut saling berhubungan satu sama lain atau tidak searah, menciptakan jaringan hubungan atau hubungan antar unsur-unsur yang terdapat dalam lingkungan hidup, baik yang mati maupun yang hidup.

#### B. Pembagian Lingkungan Biofisik

Pembagian lingkungan biofisik menjadi 2, yaitu lingkungan biologis dan fisik.

##### 1. Lingkungan Biologi

###### 1. Suku/Ras

Pertumbuhan anatomi tubuh dipengaruhi oleh ras dan etnis, misalnya rata-rata orang Eropa memiliki pertumbuhan tubuh yang lebih tinggi dari pada orang Asia.



2. Jenis Kelamin

Anak laki-laki lebih sering terkena penyakit daripada anak perempuan, tetapi penyebab pastinya belum diketahui.

3. Usia

Usia yang paling rentan adalah masa kanak-kanak, sehingga pada masa ini anak-anak kecil mudah sakit dan mudah mengalami masalah gizi. Di sisi lain, usia ini merupakan masa pembentukan kepribadian sehingga memerlukan perhatian khusus

4. Gizi

Makanan memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan anak karena kebutuhan anak berbeda dengan orang dewasa sehingga diperlukan nutrisi yang tepat selama masa penguraian ini.

5. Ketahanan Pangan

Ketahanan pangan keluarga mencakup ketersediaan di dalam keluarga, dimana kepentingan budaya sering kali bertentangan dengan kepentingan biologis anggota keluarga, dan aspek lain yang tidak kalah pentingnya adalah ketahanan pangan, yang meliputi pelepasan pangan dari berbagai toksin fisik, kimia dan biologis yang semakin mengancam manusia. . kesehatan

6. Perawatan Kesehatan

Jika anak sakit, sebaiknya langsung ke puskesmas terdekat. Pemeriksaan kesehatan dan penimbangan rutin bulanan anak mendukung keruntuhan anak dan menghilangkan rasa sakit. Oleh karena itu, pemanfaatan fasilitas kesehatan sebaiknya dilaksanakan secara holistik dari segi keperawatan, preventif, suportif, dan rehabilitatif.

7. Penyakit

Vaksinasi bertujuan untuk mencegah anak-anak dari penyakit yang sering menyebabkan kecacatan atau kematian.

## 2. Lingkungan Fisik

### 1. Cuaca, musim, kondisi geografis wilayah

Musim kemarau yang panjang atau bencana alam lainnya dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak, seperti gagal panen sehingga banyak anak yang kekurangan gizi. Gondok asli umum terjadi di daerah pegunungan di mana air tanah mengandung lebih sedikit yodium.

### 2. Sanitasi

Sanitasi lingkungan memainkan peran penting dalam menciptakan lingkungan yang mendukung kesehatan dan kesejahteraan anak-anak.

### 3. Kebersihan

Baik kebersihan pribadi dan kebersihan lingkungan memainkan peran penting dalam perkembangan penyakit. Akibat kebersihan lingkungan yang kurang, anak mudah jatuh sakit (diare, cacangan, demam berdarah, hepatitis).

### 4. Polusi Udara

Asap knalpot pabrik dan kendaraan serta asap rokok dapat mempengaruhi tingginya kejadian infeksi saluran pernafasan akut (ISPA). Ketika anak-anak menderita penyakit umum, pertumbuhan dan perkembangannya pasti terganggu.

Kondisi rumah, struktur bangunan, ventilasi, penerangan dan okupasi. Kondisi hidup yang layak dan konstruksi rumah yang tidak membahayakan penghuni dan tidak sempit, melindungi kesehatan penghuninya.

### 5. Radiasi

Tingkat radiasi yang tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak.

### **C. Lingkungan Biofisik, Pangan Dan Status Gizi**

Ketersediaan pangan dalam jumlah yang cukup dan aman, serta gizi untuk semua di negara yang baik berasal dari produksi sendiri, impor, cadangan pangan dan bantuan pangan (Adriani dan Wirjatmadi, 2012). Ada juga faktor yang menyebabkan distorsi produk peka terhadap cadangan pangan yaitu (FKM UI, 2010):

1. Bencana alam (banjir, longsor, kekeringan, gempa bumi)
2. Gangguan hama
3. Pencemaran lingkungan
4. Terbatasnya sarana prasarana
5. Pertambahan penduduk

Kerawanan produksi/cadangan makanan mempengaruhi ketersediaan dan jumlah makanan keluarga, masyarakat dan daerah/wilayah, Penyebab di atas disebabkan oleh akibat Lingkungan fisik. Penanggulangan gizi terkait erat dengan strategi negara untuk menciptakan sumber daya manusia yang sehat, cerdas dan produktif.

Usaha untuk meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas dimulai dengan pemrosesan pertumbuhan anak atau bagian dari keluarga dengan makanan dan perawatan sangat baik. Lingkungan yang sehat, maka infeksi menular atau penyakit masyarakat lainnya akan terhindar. Di tingkat masyarakat, faktor-faktor seperti lingkungan yang higienis, kesehatan keluarga, pola asuh untuk anak-anak dan perawatan kesehatan primer penting untuk pendidikan anak-anak yang tahan terhadap gizi buruk.

Lingkungan biofisik yang tidak memadai akan berefek pada ketersediaan langsung makanan yang akan mempengaruhi status gizi masyarakat di wilayah tersebut. Oleh karena itu, status gizi adalah keadaan tubuh Interaksi energi dan protein dan nutrisi lain yang berhubungan dengan keadaan kesehatan tubuh. status gizi Masyarakat dapat dikenali dari evaluasi

konsumsi berdasarkan data kuantitatif dan kualitatif (Supariasa, 2001).

#### **D. Faktor Lingkungan dan Masalah Gizi**

Selain tindakan gizi, fokus juga pada faktor lingkungan Para peneliti di bidang stunting pada anak balita membahas air, sanitasi dan kebersihan (WASH). Oleh karena itu, ruang lingkup kajian mengkaji aspek-aspek tersebut. Konsep WHO menggunakan WASH dapat untuk mencegah diare, meskipun secara tidak langsung secara umum dapat digunakan untuk mencegah penyakit lain, termasuk enteropati dan malnutrisi (WHO, 2014).

##### **1. Sumber dan Akses Air**

6 hasil penelitian yang mengukur sumber dan akses air (Ahmad et al., 2019; García Cruz et al., 2017; Hafid et al., 2017; Hasan and Kadarusman, 2019; Irianti et al., 2019; Kang et al., 2018b). Dua artikel lainnya tidak menggunakan sumber dan akses air bersih sebagai variabel yang diteliti (Headey and Hirvonen, 2016; Nasrul, 2018). Tapi mereka berbeda, Sumber air yang diteliti adalah sumber air bersih dan sumber air minum. Mengakses air bersih tidak hanya digunakan untuk keperluan minum dan memasak, tetapi juga untuk mandi dan keperluan lainnya. Untuk pendekatan Air minum, khusus untuk minum keluarga.

Sumber air minum dan air bersih memiliki keterkaitan yang signifikan. Dalam sebagian besar penelitian, hanya satu item yang menunjukkan tidak ada keterkaitan antara sumber air bersih dengan stunting. Tapi dari review tidak ada penelitian yang mengevaluasi kualitas air atau dampak musim terhadap ketersediaan dan keamanan air. Tapi beberapa artikel, melakukan studi metode pemurnian air minum, khususnya penelitian di Bhutan dan di Gorontalo,

dimana variabel yang relevan adalah air minum pra-dimasak atau tidak.

## 2. Sanitasi

Ada lima artikel yang membahas hubungan kebersihan, di mana retardasi stunting terjadi pada balita. Ukuran yang diukur terkait kepemilikan jamban, SPAL dan kebersihan, dengan hasil yang tidak konsisten. Tak satu pun dari artikel menjelaskan bagaimana akses dan fasilitas sanitasi dan SPAL dinilai. Hanya dijelaskan variabel tersebut adalah variabel dikotomis Jawab ya/tidak dan memenuhi/tidak memenuhi persyaratan.

## 3. Higiene

Praktik higienis dikenal sebagai bagian penting dari perawatan kesehatan balita. Terdapat empat pasal yang mengukur aspek praktis kebersihan yaitu mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir. Hanya satu artikel yang menjelaskan perkiraan cuci tangan yaitu penelitian di Sulawesi Caranya antara lain mencuci tangan sebelum menyiapkan makanan, selama menyusui dan setelah buang air besar. Biasakan mencuci tangan secara konsisten mengacu pada kejadian stunting dalam artikel ini dengan AOR lebih dari Satu. Perilaku higiene yang diukur adalah perilaku mencuci tangan dan juga perilaku buang air besar pada penelitian Banggai dan Sig (Hafid et al., 2017).

## 4. Lingkungan Lainnya

Faktor risiko lingkungan yang diamati juga memengaruhi pemrosesan sampah. Aspek yang berkaitan dengan pemanfaatan limbah dapat ditemukan dalam dua artikel. Tetapi hanya satu penelitian yang memiliki hasil yang signifikan secara statistik yaitu di Hasil penelitian tentang pengolahan data IFLS (Irianti et al., 2019). Sebagai tambahan ditemukan Variabel paparan asap rokok ditemukan dalam artikel dengan hasil tidak signifikan. Aspek lingkungan lain

yang dinilai adalah faktor perumahan, di mana tipe dinding dan lantai rumah diukur. Dinding rumah terbuat dari kayu, atapnya dari rumbia dan lantainya dari lumpur. Seperti dalam penelitian di Mozambik, ditemukan hubungan yang signifikan dengan kejadian stunting. tetapi hasil yang berbeda ditemukan di Bhutan, dimana jenis lantai tidak berhubungan dengan kejadian stunting.

Faktor lingkungan lainnya adalah konsumsi bahan bakar seperti memasak, berasal dari dua makalah penelitian. Penggunaan bahan bakar batu bara dan minyak tanah secara signifikan terkait dengan gangguan pertumbuhan. Ditambah lagi dengan stok ternak, terutama unggas di lingkungan rumah ditemukan dalam satu penelitian dan secara statistik signifikan dalam kaitannya dengan prevalensi stunting pada balita.

### **E. Dimensi Status Gizi**

Status gizi atau malnutrisi disebabkan oleh masalah yang kompleks, multidimensi dan saling berhubungan. Kerangka teori penyebab gizi buruk pada anak bersifat komprehensif baik dari aspek biologis, politik, sosial budaya, pendidikan dan ekonomi. Ada tiga tingkatan kausalitas, yaitu determinan langsung sebagai penyebab langsung, faktor penting sebagai penyebab tidak langsung, dan faktor fundamental atau akar penyebab gizi buruk pada anak.

Makanan dan penyakit merupakan faktor yang erat kaitannya dengan status gizi, yang terwujud pada tingkat individu masing-masing dalam bentuk status gizi dan kesehatan. Faktor-faktor ini saling bergantung: diyakini bahwa anak yang kurang makan lebih rentan terhadap penyakit. Penyakit ini melemahkan nafsu makan dan juga dapat mencegah penyerapan nutrisi. Makanan harus cukup baik dalam jumlah maupun kualitas, jika tidak kita berbicara tentang diet seimbang.

Selain itu, status gizi anak dipengaruhi oleh tiga faktor utama yang terlihat di tingkat rumah tangga, yaitu ketahanan pangan, kecukupan pelayanan kesehatan dan lingkungan kesehatan yang memadai, termasuk akses terhadap pelayanan kesehatan. Ketahanan pangan tercapai bila masyarakat memiliki pangan yang cukup untuk hidup sehat dan aktif. Cara utama untuk meningkatkan pasokan pangan adalah produksi pangan atau ketersediaan pangan di masyarakat dan kemampuan membeli pangan, atau pendapatan untuk membeli pangan.

Faktor kunci lainnya adalah pola asuh yang didefinisikan sebagai perilaku dan praktik pengasuh (ibu, kerabat sedarah, ayah, dan pengasuh anak) untuk memberikan nutrisi, perawatan kesehatan, stimulasi, dan dukungan emosional yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan. Seorang anak yang sehat.

Faktor penting ketiga dalam status gizi anak adalah lingkungan dan pelayanan yang sehat berdasarkan akses terhadap air bersih, sanitasi, pemeliharaan kesehatan dan keamanan lingkungan, termasuk tempat tinggal. Prevalensi dan morbiditas infeksi dipengaruhi oleh sanitasi, kualitas dan kuantitas air yang tersedia, akses terhadap pelayanan kesehatan dasar, perilaku rumah tangga dan individu, asupan sumber energi dan protein, serta praktik pemberian ASI dan penyapihan.

Menurut teori Hendrik L. Blum (1991) dalam Kasmini (2018), tingkat kesehatan masyarakat dipengaruhi oleh empat faktor yaitu hereditas, perilaku, pelayanan kesehatan dan lingkungan. Banyak penyakit yang dapat dicegah, namun beberapa penyakit seperti penyakit keturunan tidak dapat dihindari.

Perilaku sehat mendukung peningkatan Kesehatan yang berkaitan dengan perilaku dan gaya hidup. Dilihat lebih dekat,

perilaku dapat mempengaruhi lingkungan, dan sebaliknya lingkungan juga dapat mempengaruhi perilaku. Contoh Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) yang tidak dilaksanakan adalah genangan air yang banyak di sekitar rumah yang mendorong berkembang biaknya nyamuk, banyaknya pakaian yang tergantung di sekitar rumah tempat nyamuk berkembang biak secara sembunyi-sembunyi membuat lingkungan fisik rumah yang tidak sehat dan merupakan faktor yang dapat meningkatkan risiko penyakit yang ditularkan oleh nyamuk seperti malaria dan demam berdarah.

Contoh lain adalah lingkungan budaya yang berkaitan dengan kebiasaan makan daerah Sumatera Indonesia, di mana makanan yang kaya akan santan lebih disukai, mengarah pada kebiasaan makan atau perilaku yang berhubungan dengan pola makan sehari-hari dan menjadi faktor penyebab obesitas. Kemungkinan untuk munculnya hipertensi disebabkan oleh peningkatan kadar kolesterol darah.

Tersedianya pelayanan kesehatan yang bermutu mempercepat tercapainya derajat kesehatan masyarakat yang tinggi. Layanan kesehatan yang terdistribusi secara merata, berkualitas tinggi, dan memiliki staf yang memadai memudahkan penduduk untuk menggunakan layanan kesehatan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z. F., & Nurdin, S. S. I. 2019. Faktor Lingkungan dan Perilaku Orang Tua Pada Balita Stunting di Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Umum Dan Kesehatan Aisyiyah*, 4(2), 87–96.
- FKM UI. 2010. *Gizi dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Rajawali Pers
- García Cruz, L.M., González Azpeitia, G., Reyes Suárez, D., Santana Rodríguez, A., Loro Ferrer, J.F., Serra-Majem, L., 2017. *Factors associated with stunting among children aged 0 to 59 months from the central region of Mozambique*. *Nutrients* 9: 1–16. doi:10.3390/nu9050491
- Hafid, F., Djabu, U., Udin, Nasrul, 2017. *Indonesian Journal of Human Nutrition*. Indones. J. Hum. Nutr. 1: 79–87
- Hasan, A., Kadarusman, H., 2019. *Akses ke Sarana Sanitasi Dasar sebagai Faktor Risiko Kejadian Stunting pada Balita Usia 6-59 Bulan* 10: 413–421.
- Headey, D., Hirvonen, K., 2016. *Is Exposure to Poultry Harmful to Child Nutrition? An Observational Analysis for Rural Ethiopia*. doi:10.1371/journal.pone.0160590. 1–17
- Irianti, S., Prasetyoputra, P., Dharmayanti, I., Azhar, K., Hidayangsih, P.S., 2019. *The role of drinking water source, sanitation, and solid waste management in reducing childhood stunting in Indonesia*. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 344: 012009. doi:10.1088/1755-1315/344/1/012009
- Kang, Y., Aguayo, V.M., Campbell, R.K., Dzied, L., Joshi, V., Waid, J.L., Gupta, S.D., Haselow, N.J., West, K.P., 2018. *Nutritional status and risk factors for stunting in preschool children in Bhutan*. *Matern. Child Nutr.* 14. doi:10.1111/mcn.12653
- Kasmini Oktia W. 2018. *Lingkungan, Penyakit Dan Status Gizi*. Semarang : UNNESPRESS

- Nasrul. 2018. *Pengendalian Faktor Risiko Stunting Anak Baduta Di Sulawesi Tengah The Control Risk Factor Stunting Children Under Two Years in Central of Sulawesi* 8: 131–146.
- Rahayu A, Fahrini Y, Putri A. 2019. *Buku Ajar Ekologi Pangan Gizi*. PS Gizi Masyarakat Fakultas Kedokteran UNLAM : cv.Mine
- World Health Organization., 2014. *Childhood Stunting: Challenges and opportunities. Report of a Promoting Healthy Growth and Preventing Childhood Stunting colloquium*. WHO Geneva 34.

## PROFIL PENULIS



Faradina Aghadiati lahir di Bantul 31 Juli 1992. Pada tahun 2010, memulai pendidikan Sarjana di Program Studi Gizi Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada (UGM) dan mendapatkan gelar S.Gz pada tahun 2014. Pada tahun 2016 melanjutkan pendidikan pada peminatan *Human Nutrition* Program Studi Magister Ilmu Gizi Universitas Sebelas Maret dan mendapatkan gelar Magister Gizi (M.Gz) pada tahun 2019. Saat ini penulis sedang menempuh studi Doktorat (S3) di Fakultas Kedokteran Universitas Prima Indonesia peminatan *Lifestyle Medicine*. Penulis bekerja sebagai staf pengajar di Program Studi Ilmu Kesehatan Universitas Adiwangsa Jambi, juga dipercaya dan diamanahi sebagai Kepala Program Studi Gizi. Dalam beberapa tahun terakhir aktif terlibat dalam penelitian dan pengabdian dengan lingkup Gizi Masyarakat.

# BAB 7

## DIVERSIFIKASI PANGAN

---

Dwi Eva Nirmagustina, S.P., M.Si., Ph.D.  
Politeknik Negeri Lampung

### A. Pengertian Diversifikasi Pangan

Pangan merupakan kebutuhan dasar dan hak asasi manusia, dimana kualitas dan kuantitas bahan pangan berperan penting dalam menentukan kualitas sumber daya manusia suatu bangsa. Mengonsumsi pangan yang beragam, bergizi seimbang, aman merupakan salah satu faktor penting yang menentukan tingkat kesehatan dan tingkat intelegensia manusia sebagai sumber daya produktif bagi kemajuan suatu negara.

Sumber kalori dan sumber protein masyarakat Indonesia sebagian besar berasal dari beras dan terigu. Sejak tahun 1994 Indonesia sudah tidak swasembada beras lagi, sehingga harus dilakukan impor. Terigu untuk memproduksi mie dan roti adalah produk impor. Untuk mengurangi ketergantungan beras dan terigu dan menganekaragamkan konsumsi pangan maka perlu dilakukan diversifikasi pangan.

Diversifikasi pangan adalah cara untuk menyediakan lebih dari satu bahan pangan untuk dikonsumsi. Diversifikasi pangan memiliki dua makna, yaitu diversifikasi tanaman pangan dan diversifikasi konsumsi pangan. Diversifikasi tanaman pangan berkaitan dengan produksi pangan, sedangkan diversifikasi konsumsi pangan berkaitan pengaturan pola konsumsi pangan oleh masyarakat dalam rangka mencukupi kebutuhan pangan.

Diversifikasi pangan bertujuan bukan untuk menggantikan beras dan terigu sepenuhnya, namun melakukan substitusi dengan pangan lokal serta mengubah dan memperbaiki pola konsumsi masyarakat agar lebih beragam jenis bahan pangan dengan mutu gizi yang lebih baik. Kenyataan sebelumnya

penduduk di beberapa daerah di Indonesia mengonsumsi jagung, sago, ubikayu, dan ubijalar sebagai bahan pangan pokok. Namun adanya beberapa program pemerintah seperti Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN) pada tahun 2007 dan berdirinya pabrik penggilingan terigu pertama di Indonesia pada tahun 1969, mengakibatkan ketergantungan yang sangat besar pada kedua bahan pangan tersebut.

## B. Konsumsi Pangan Masyarakat Indonesia

Padi-padian masih merupakan bahan pangan pokok sumber kalori masyarakat Indonesia. Bahkan Konsumsi kalori dari padi-padian mengalami kenaikan sebesar 34,09 kkal/kapita/hari dari 814,05 kkal/kapita/hari menjadi 848,14 kkal/kapita/hari pada tahun 2021.

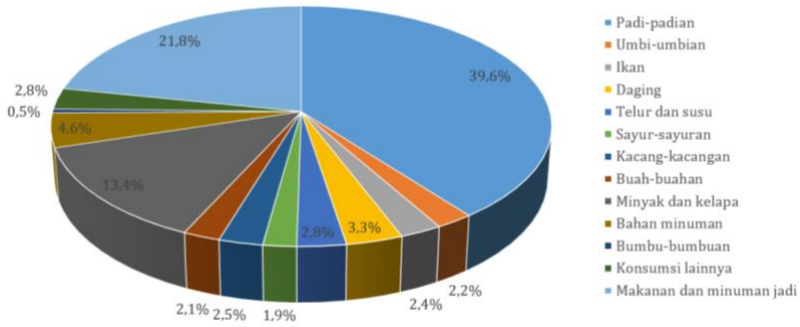
**Tabel 3. Konsumsi Energi per Kelompok Pangan (kkal/kapita/hari)**

No	Kelompok Pangan	Kalori (kkal/kapita/hari)		Protein (kkal/kapita/hari)	
		2020	2021	2020	2021
1	Padi-padian	814,05	848,14	19,16	19,97
2	Umbi-umbian	37,56	46,34	0,37	0,44
3	Ikan	49,89	51,84	8,53	8,74
4	Daging	65,03	70,27	4,05	4,38
5	Telur dan susu	60,62	60,50	3,47	3,49
6	Sayur-sayuran	38,51	41,23	2,32	2,47
7	Kacang-kacangan	52,98	54,43	5,20	5,36
8	Buah-buahan	45,37	45,75	0,51	0,47
9	Minyak dan kelapa	265,49	286,49	0,19	0,20
10	Bahan minuman	95,47	98,74	0,80	0,84
11	Bumbu-bumbuan	10,46	11,56	0,44	0,48
12	Konsumsi lainnya	55,20	60,68	1,09	1,19
13	Makanan dan minuman jadi	521,43	467,23	15,94	14,24
	<b>Jumlah</b>	<b>2.112,08</b>	<b>2.143,21</b>	<b>61,98</b>	<b>62,28</b>

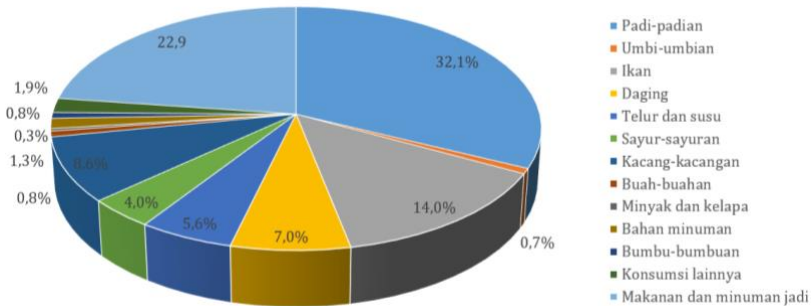
Sumber: Susenas BPS (2021)

Begitu juga dengan sumber protein, padi-padian menyumbang protein paling besar daripada bahan pangan yang merupakan sumber protein seperti ikan, daging, telur dan susu, serta kacang-kacangan (Tabel 3).

Konsumsi kalori dari padi-padian (beras, jagung, dan terigu) jauh lebih besar dibandingkan umbi-umbian (singkong, ubi jalar, kentang, dan sagu) yang juga dapat digunakan sebagai sumber kalori karena keduanya adalah sumber karbohidrat.



Gambar 7. Persentase Konsumsi Kalori Penduduk Tahun 2021



Gambar 8. Persentase Konsumsi Protein Penduduk Tahun 2021

Sumber utama konsumsi kalori penduduk Indonesia adalah dari kelompok padi-padian yang mencapai 39,6% pada tahun 2021. Demikian pula, sumber protein pada pola konsumsi protein penduduk Indonesia berasal dari kelompok padi-padian yang mencapai 32,1% pada tahun 202. Sumber protein dari bahan pangan yang merupakan sumber protein sangat rendah dibandingkan padi-padian, yaitu ikan (14%), daging (7%), telur dan susu (5,6%), dan kacang-kacangan 8,6% (Gambar 7 dan Gambar 8).

Perkembangan pola konsumsi pangan pokok (pangan sumber karbohidrat), masih didominasi oleh kelompok padi-padian terutama beras dan terigu, sedangkan kontribusi umbi-umbian masih rendah. Posisi beras bagi sebagian besar penduduk Indonesia adalah masih sebagai bahan pokok utama.

Berdasarkan data hasil Susenas BPS, konsumsi beras per kapita cenderung menurun yakni dari 107,71 kg/kapita/tahun pada tahun 2002 menjadi 94,38 kg/kapita/tahun pada tahun 2021 (Susenas - BPS, 2002 dan 2021). Penurunan laju pertumbuhan ini kemungkinan terjadi karena meningkatnya kesadaran tentang diversifikasi pangan, pengembangan bahan pangan pokok lokal atau meningkatnya konsumsi pangan turunan dari terigu (seperti mie dan roti).

**Tabel 4. Konsumsi Beras dalam Rumah Tangga di Indoensia, 2010 - 2021**

Tahun	Konsumsi	
	Kg/kapita/minggu)	(kg/kapita/tahun)
2010	1,932	100,745
2011	1,973	102,866
2012	1,873	97,646
2013	1,868	97,404
2014	1,865	97,233
2015	1,886	98,353
2016	1,929	100,571
2017	1,873	97,641
2018	1,852	96,563
2019	1,812	94,473
2020	1,803	94,018
2021	1,810	94,382
<b>Rata-rata</b>	<b>1,873</b>	<b>97,658</b>

Sumber: Susenas-BPS (2021)

Namun, berdasarkan data hasil Susenas BPS (Tabel 2), konsumsi total beras selama periode tahun 2010 - 2021 cenderung mengalami penurunan dari tahun ke tahun, kecuali pada tahun 2011, 2015, 2016 dan 2021 mengalami peningkatan masing-masing sebesar 2,11%, 1,15%, 2,26%, dan 0,39% dibandingkan tahun sebelumnya. Rata-rata konsumsi beras selama periode 2010 - 2021 sebesar 1,87 kg/kapita/minggu

atau setara dengan 97,66 kg/kapita/tahun dengan laju penurunan rata-rata sebesar 0,64% per tahun. Konsumsi beras tertinggi terjadi pada tahun 2011 yang mencapai 102,87 kg/kapita/tahun. Setelah itu, konsumsi beras cenderung terus mengalami penurunan hingga pada tahun 2021 menjadi sebesar 94,38 kg/kapita/tahun.

Berdasarkan data di atas program diversifikasi pangan dapat dianggap kurang berhasil, karena konsumsi beras masih merupakan bahan pangan pokok utama bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Oleh karena itu perlu upaya-upaya lebih nyata terkait diversifikasi pangan untuk menurunkan konsumsi beras.

### **C. Kebijakan Diversifikasi Pangan dalam UU Pangan**

Diversifikasi pangan tertuang dalam UU No. 18 Tahun 2012 tentang Pangan, pada Bab IV (Ketersediaan Pangan), Bagian keenam (Penganekaragaman Pangan), Pasal 41-43. Penganekaragaman pangan merupakan upaya peningkatan ketersediaan pangan yang beragam dan yang berbasis potensi sumber daya lokal untuk: 1) memenuhi pola konsumsi pangan yang beragam, bergizi, seimbang, dan aman, 2) mengembangkan usaha pangan, dan/atau 3) meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Penganekaragaman pangan dilakukan dengan 1) penetapan kaidah penganekaragaman pangan, 2) pengoptimalan pangan lokal, 3) pengembangan teknologi dan sistem insentif bagi usaha pengolahan pangan lokal, 4) pengenalan jenis pangan baru, termasuk pangan lokal yang belum dimanfaatkan, 5) pengembangan diversifikasi usaha tani dan perikanan, 6) peningkatan ketersediaan dan akses benih dan bibit tanaman, ternak, dan ikan, 7) pengoptimalan pemanfaatan lahan, termasuk lahan pekarangan, 8) penguatan usaha mikro, kecil, dan menengah di bidang Pangan, 9) pengembangan industri pangan yang berbasis pangan lokal.



Diversifikasi pangan terkait dengan konsumsi pangan dan gizi. Pada UU Pangan, Bab VI (Konsumsi Pangan dan Gizi), Bagian kesatu (Konsumsi Pangan), Pasal 59 dinyatakan bahwa 1) penetapan target pencapaian angka konsumsi pangan per kapita per tahun sesuai dengan angka kecukupan gizi, 2) penyediaan pangan yang beragam, bergizi seimbang, aman, dan tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, dan 3) pengembangan pengetahuan dan kemampuan masyarakat dalam pola konsumsi pangan yang beragam, bergizi seimbang, bermutu, dan aman. Pada Pasal 60 dinyatakan bahwa 1) pemerintah dan pemerintah daerah berkewajiban mewujudkan penganekaragaman konsumsi pangan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat dan mendukung hidup sehat, aktif, dan produktif, 2) penganekaragaman konsumsi pangan diarahkan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dan membudayakan pola konsumsi pangan yang beragam, bergizi seimbang, dan aman serta sesuai dengan potensi dan kearifan lokal. Pasal 61 menyatakan bahwa penganekaragaman konsumsi pangan dilakukan dengan 1) mempromosikan penganekaragaman konsumsi pangan, 2) meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat untuk mengonsumsi aneka ragam pangan dengan prinsip gizi seimbang, 3) meningkatkan ketrampilan dalam pengembangan olahan pangan lokal, 4) mengembangkan dan mendesiminasikan teknologi tetap guna untuk pengolahan pangan lokal.

#### **D. Keanekaragaman Bahan Pangan**

Bahan pangan dibagi dalam 2 golongan besar, yaitu nabati dan hewani. Bahan nabati meliputi serealia, leguminosa, umbi-umbian, sayur, buah, rempah, nira, dan bahan penyegar. Sedangkan bahan hewani meliputi daging, unggas, susu, telur, ikan dan hasil perikanan. Selain itu terdapat juga sumber lemak dan minyak.

## 1. Bahan Pangan Nabati

### 1. Serealia (biji-bijian)

Serealia adalah biji-bijian dari famili rumput-rumputan (*gramine*). Serealia kaya karbohidrat dan pada umumnya dijadikan bahan pangan pokok. Biji-bijian yang tergolong serealia diantaranya adalah padi (*Oryza sativa*), jagung (*Zea mays*), jali (*Coix lacryma-jobi L*), jelai (*Hordeum vulgare*), jewawut (*Setaria italic*, dan sorghum (*Sorghum sp.*). Masih banyak serealia lain, namun jarang dijumpai di Indonesia seperti, buckwheat, fonio (*Digitaria exilis*), kinoa (*Chenopodium quinoa Willd*), millet, oats atau haver (*Avena sativa L*), dan tef, dan zizania (*wild rice*). Gandum (*Triticum aestivum*) banyak ditemui di Indonesia, namun merupakan bahan pangan impor.

### 2. Leguminosa (kacang-kacangan)

Leguminosa adalah kacang-kacangan atau polong-polongan. Leguminosa merupakan sumber protein. Beberapa jenis leguminosa yang populer di Indonesia diantaranya adalah kacang kedelai (*Glycine max*), kacang tanah (*Arachis hypogaea L*), kacang hijau (*Vigna radiate*), kacang merah (*Phaseolus vulgaris*), kacang tolo, dan kacang koro. Kacang-kacangan lain diantaranya adalah kacang kete, kacang almond (*Prunus dulcis*), kacang pecan (*Carya illinoensis*), kacang pistachio (*Pistacia vera*), macadamia, kacang brazil, hazelnut, kastanye (*Castanea*), dan kacang pinus.

### 3. Umbi-umbian

Umbi-umbian secara umum didefinisikan sebagai bahan nabati yang diperoleh dari dalam tanah. Namun umbi-umbian dibedakan berdasarkan asalnya, yaitu umbi akar dan umbi batang. Umbi-umbian merupakan sumber karbohidrat. Beberapa jenis umbi-umbian diantaranya adalah ganyong (*Canna discolor L. syn. C. edulis*), gadung (*Dioscorea hispida Dennst*), garut/ararut/irut (*Maranta arundinacea*), gembili (*Dioscorea esculenta L*), gembolo

(*Dioscorea bulbifera*), porang (*Amorphophallus mueleri blume*), suweg (*Amorphophallus campanulatus forma hortensis*), walur (*Amorphophallus campanulatus forma sylvestris*), iles-iles putih (*Amorphophallus variabilis*), konnyaku/konjak (*Amorphophallus konjac*), kentang (*Solanum tuberosum L*), kentang hitam (*Plectranthus rotundifolius*), ketela pohon/ubikayu/singkong/cassava (*Manihot utilissima*), ketela rambat/mantang/sweet potato (*Ipomoea batatas*), talas/talas bogor (*Colocasia esculenta L*), talas belitung/kimpul/bentul (*Xanthosoma sagittifolium*), dan uwi (*Dioscorea alata*).

#### 4. Sayuran

Sayuran adalah tanaman hortikultura yang umumnya mempunyai umur relatif singkat (kurang dari setahun) dan merupakan tanaman musiman. Sayuran dibagi dalam beberapa kelompok, yaitu sayuran umbi/akar, sayuran batang, sayuran daun, sayuran tunas, sayuran bunga, sayuran buah, sayuran biji, dan sayuran jamur. Setiap jenis sayur mempunyai warna, aroma, dan rasa yang berbeda-beda sehingga sebagai bahan pangan sayuran dapat menambah variasi makanan. Ditinjau dari segi nilai gizi, sayuran merupakan sumber vitamin dan mineral, yaitu vitamin A, B1, dan C serta kalsium, zat besi, dan fosfor. Selain itu sayuran juga sebagai sumber serat pangan yang baik bagi pencernaan.

#### 5. Buah

Buah-buahan adalah bagian tanaman hasil perkawinan putik dan benang sari. Pada umumnya buah adalah tempat biji. Buah dibagi dalam 2 kelompok, yaitu buah tahunan (ada sepanjang tahun) dan buah musiman (buah yang panen hanya pada bulan tertentu. Dalam pengertian sehari-hari, buah diartikan semua produk pangan yang dikonsumsi sebagai pencuci mulut (*desserts*). Buah juga sama halnya dengan sayur yang merupakan sumber vitamin dan mineral

seperti vitamin A, B1, dan C serta kalsium, zat besi, dan fosfor.

#### 6. Rempah

Rempah merupakan bahan hasil pertanian yang digunakan sebagai sumber aroma dan cita rasa. Rempah dibagi dalam 2 kelompok, yaitu kelompok batang dan kulit batang (kayu manis dan secang) serta kelompok daun (daun kunyit dan daun salam), bunga (cengkih), buah dan biji (lada, pala, ketumbar, jinten, kapulaga, adas, kemiri, kluwek, dan buah asam). Dalam kehidupan sehari-hari rempah digunakan sebagai bumbu masak, jamu tradisional serta hasil olahan rempah yang dapat digunakan pada industri *flavour*, pewarna, parfum, dan farmasi.

#### 7. Nira

Nira adalah cairan yang keluar dari pohon penghasil nira seperti kelapa (*Cocos nucifera*), aren (*Arengan pinnata merr*), siwalan atau lontar (*Barassus sundaica*) yang disadap. Selain itu nira juga dapat diperoleh dari tebu (*Saccharum officinarus*), saga (*Caryota urens*), kurma (*Phoenix syvestris*), bit gula (*Beta vulgaris*), sorghum (*Sorghum vulgare*), dan maple (*Acer saccharum*). Cairan ini merupakan bahan baku untuk pembuatan gula. Nira sering juga disebut dengan lege yang artinya manis (*legi*). Dalam keadaan segar, nira berbau harum, tidak berwarna, dan berasa manis. Nira juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan tuak (minuman keras), asam cuka, dan minuman segar.

#### 8. Bahan penyegar

Bahan penyegar adalah semua bahan nabati yang dapat merangsang pemakainya, baik digunakan untuk merokok (*furnitori*), menyirih (*mastikator*) maupun dalam minuman. Bahan penyegar diantaranya adalah kopi (*coffea sp*), teh (*Camelia sinensi*), coklat (*Theobroma cacao* L), tembakau (*Nicotiana tabacum*), sirih (*piper betle* L), kola (*Cola*

*acuminata*), candu atau opium (*Papaver somniferum* L), dan ganja atau mariyuana (*Cannabis sativa*). Pada umumnya bahan penyegar mengandung zat perangsang yang termasuk dalam golongan alkaloid.

## 2. Bahan Pangan Hewani

### 1. Daging

Daging didefinisikan sebagai urat daging (otot) yang melekat pada kerangka, kecuali urat daging bagian bibir, hidung, dan telinga yang berasal dari hewan berkaki empat (sapi, domba, kambing, babi, kuda, keledai, kerbau, dan kelinci) yang sehat sewaktu dipotong. Daging dibutuhkan manusia untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan protein, karena protein daging mengandung asam amino yang lengkap.

### 2. Unggas

Unggas adalah bangsa burung yang tubuhnya ditutupi oleh bulu seperti ayam, kalkun, burung merpati, itik, angsa, dan burung sawah. Daging unggas merupakan sumber protein hewani yang baik, karena mengandung asam amino esensial lengkap dengan perbandingan cukup. Selain itu serat-serat daging unggas tergolong jenis pendek dan lunak sehingga mudah dicerna. Konsumsi daging unggas akan menghasilkan jumlah kalori yang lebih rendah jika dibandingkan dengan daging.

### 3. Susu

Susu adalah cairan berwarna putih yang dihasilkan oleh hewan menyusui (mamalia) dari kelenjar susunya (*glandula mammae*) seperti lembu, kambing, kerbau, kuda, dan unta. Susu merupakan emulsi lemak dalam air yang mengandung gula (laktosa), protein (kasein, albumin, dan globulin), garam-garam mineral (kalsium, fosfor, kalium, chlor, dan belerang).

#### 4. Telur

Telur adalah sel kelamin betina yang dihasilkan oleh alat kelamin betina pada organisme betina. Pada unggas (ayam, itik, entok, angsa, kalkun, kasuari, dan puyuh) dan reptil (penyu) telur memiliki selaput pembungkus telur dan cangkang yang merupakan kulit luar yang keras. Telur merupakan sumber protein dan lemak. Protein telur mempunyai kualitas yang tinggi untuk bahan pangan manusia. Protein telur mengandung semua asam amino esensial yang berkualitas sangat baik sehingga sering dipakai untuk standarisasi mengevaluasi protein bahan pangan lain. Telur mengandung lemak yang mudah dicerna. Jumlah asam lemak tidak jenuh lebih tinggi dibandingkan produk hewani lainnya. Telur mengandung vitamin larut lemak (A, D, E, dan K) dan vitamin larut air (*thiamin, riboflavin, asam pantotenat, niacin, asam folat, dan vitamin B12*). Kuning telur mengandung kolesterol cukup tinggi

#### 5. Ikan dan hasil perikanan

Ikan dan hasil perikanan lainnya adalah hewan air yang dimanfaatkan sebagai sumber protein dan lemak hewani. Ikan berasal dari perikanan laut (kakap, kembung, bawal, bandeng, dan tenggiri) dan perikanan darat di sungai, danau, kolam, sawah, dan rawa (mas, mujair, gabus, dan lele). Sedangkan hasil perikanan lainnya termasuk udang, cumi-cumi, kepiting dan rajungan, kerang/tiram, tripang, dan rumput laut. Komposisi protein dan lemak ikan dan hasil perikanan lainnya sangat bervariasi baik jumlah maupun komponennya karena faktor biologis (intrinsik) dan faktor alam (ekstrinsik).

### E. Pengembangan Diversifikasi Pangan

Indonesia adalah negara tropis yang kaya sumber daya alam. Berbagai bahan pangan baik nabati maupun hewani yang

merupakan bahan pangan lokal dapat diproduksi, dapat dikembangkan, dan dapat diusahakan untuk kepentingan masyarakat Indonesia dalam memenuhi penyediaan pangan yang beragam, bergizi seimbang, dan aman.

Pengembangan diversifikasi pangan dapat difokuskan pada 3 faktor, yaitu produk (substitusi dan bahan pangan lokal), konsumsi (pengaturan konsumsi), dan pendukung (*mind set*, pengetahuan, dan ketersediaan).

#### 1. Produk

Pada bidang produk, bahan pangan pokok utama, yaitu beras dapat diganti dengan bahan pokok lain yang merupakan sumber pangan lokal. Dari kelompok sereal, yaitu jagung, jali, jelai, jewawut, dan sorghum, sedangkan dari kelompok umbi-umbian, yaitu ganyong, gadung, garut, gembili, gembolo, porang, suweg, walur, iles-iles putih, konnyaku, kentang, kentang hitam, singkong, mantang, talas, dan uwi. Terigu sebagai bahan baku pembuatan mie dan roti yang merupakan bahan pangan impor dapat disubstitusi dengan tepung-tepung yang dikembangkan dari berbagai sumber pangan lokal dari golongan sereal dan umbi-umbian dengan membuatnya sebagai tepung lokal

#### 2. Konsumsi

Konsumsi terkait dengan pengaturan pola konsumsi. Pola konsumsi pangan masyarakat Indonesia masih bertumpu pada konsumsi jenis sereal khususnya beras dan terigu sebagai bahan pangan pokok sumber kalori dan protein. Sumber kalori beras dan terigu dapat digantikan dengan sumber sereal dan umbi-umbian lainnya. Sumber protein beras dan terigu dapat digantikan dengan sumber protein dari bahan nabati lain seperti leguminosa dan bahan hewani seperti daging, unggas, susu, telur, ikan dan hasil perikanan. Perlu dilakukan pengaturan pola konsumsi agar masyarakat

mendapatkan bahan pangan yang beragam, bergizi seimbang, dan aman.

### 3. Pendukung

Faktor pendukung terkait *mind set*, pengetahuan, dan ketersediaan.

Perubahan *mindset* masyarakat dari pola konsumsi beras ke non beras harus diubah. Saat ini masyarakat sulit untuk mengubah makanan pokok nasi ke bahan pangan non beras karena sulit mengubah *mindset*. Belum makan jika belum makan nasi, masih melekatnya budaya priayi yaitu mengonsumsi nasi, dan gengsi jika makan selain nasi. Selain itu belum banyak bahan pengganti setara beras dalam semua aspek kecuali gandum dan kurangnya penyediaan bahan setara beras.

## F. Upaya Pengembangan Diversifikasi Pangan

Untuk dapat melakukan pengembangan diversifikasi pangan berbasis bahan pangan lokal perlu dilakukan upaya-upaya secara berkesinambungan dan berkelanjutan dengan melibatkan berbagai pihak agar tujuan diversifikasi pangan dapat terwujud secara nyata.

Pengembangan diversifikasi pangan yang dapat dilakukan untuk optimalisasi bahan pangan lokal seperti yang tertuang pada UU Pangan dapat dibagi dalam 5 kategori, yaitu produksi, diseminasi, industrialisasi, edukasi, dan promosi.

### 1. Produksi

Produksi bahan pangan berbasis pangan lokal ditujukan untuk penyediaan pangan yang beragam, bergizi seimbang, aman, dan tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat. Hal-hal yang perlu dilakukan diantaranya, yaitu:

- a. Memperkenalkan pangan lokal yang belum dimanfaatkan



Memperkenalkan pangan lokal yang belum dimanfaatkan secara luas terutama bahan pangan sumber kalori sebagai pengganti beras dari golongan sereal dan umbi-umbian dan sumber protein dari golongan leguminosa, daging, unggas, susu, telur, serta ikan dan hasil perikanan

- b. Pengembangan diversifikasi usaha tani dan perikanan  
Pengembangan diversifikasi usaha tani dan perikanan dilakukan untuk menganekaragamkan produksi bahan pangan untuk mendorong ketersediaan bahan pangan
- c. Peningkatan ketersediaan sarana produksi  
Peningkatan ketersediaan akses benih dan bibit tanaman, ternak, dan ikan dilakukan untuk memudahkan petani dan peternak berproduksi dalam menghasilkan bahan pangan
- d. Pengoptimalan lahan  
Pengoptimalan pemanfaatan lahan termasuk lahan pekarangan oleh rumah tangga untuk menghasilkan bahan pangan sehari-hari

## 2. Diseminasi

- a. Pengembangan pengolahan pangan lokal  
Bahan pangan lokal dapat dikembangkan menjadi berbagai produk olahan, mulai dari tradisional sampai modern. Indonesia sangat kaya dengan makanan tradisional yang menggunakan bahan pangan lokal. Setiap daerah memiliki makanan tradisional yang khas. Selain itu saat ini banyak olahan bahan pangan kekinian yang dapat dikembangkan dari bahan pangan lokal
- b. Diseminasi teknologi tepat guna pengolahan pangan lokal.  
Teknologi tepat guna hasil pengembangan perlu disebarluaskan agar semua masyarakat mengetahui pengembangan pengolahan bahan pangan lokal yang telah dilakukan.

- c. Peningkatan ketrampilan olahan pangan lokal  
Untuk menghasilkan olahan pangan lokal yang berkualitas perlu peningkatan ketrampilan
3. Industrialisasi
    - a. Pengembangan industri pangan berbasis pangan lokal  
Industri pangan berbasis pangan lokal memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan, mengingat jumlah masyarakat Indonesia yang cukup besar
    - b. Penguatan usaha mikro, kecil, dan menengah di bidang Pangan  
Dukungan pemerintah terhadap usaha mikro, kecil, dan menengah untuk berusaha di bidang pangan terutama pangan lokal sangat diperlukan untuk mendorong industrialisasi pangan lokal
    - c. Pemberian sistem insentif bagi usaha pengolahan pangan lokal  
Untuk mendorong minat masyarakat dalam melakukan usaha pengolahan pangan lokal diperlukan pemberian insentif dari pemerintah
  4. Edukasi
    - a. Peningkatan pengetahuan masyarakat tentang pola konsumsi pangan yang beragam, bergizi seimbang, dan aman
    - b. Peningkatan kesadaran masyarakat untuk mengonsumsi aneka ragam pangan dengan prinsip gizi seimbang
  5. Promosi  
Promosi sangat diperlukan untuk percepatan diversifikasi pangan baik terkait olahan pangan berbasis pangan lokal dan penganevaragaman konsumsi pangan untuk mewujudkan pola konsumsi pangan yang beragam, bergizi seimbang, dan aman. Promosi dapat dilakukan oleh semua pihak yang bertanggung

jawab terhadap keberhasilan diversifikasi pangan ini, yaitu pemerintah, kelompok masyarakat, maupun setiap individu masyarakat Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Elizabeth, R. (2011). Strategi pencapaian Diversifikasi dan Kemandirian Pangan: Antara harapan dan kenyataan. *Iptek Tanaman Pangan: Vol 6 (2)*.
- Garjito, M., Djuwardi, A., Harmayani. (2013). *Pangan Nusantara: Karakteristik dan Prospek untuk Percepatan Diversifikasi Pangan*. Jakarta: Fajar Interpretama Mandiri.
- Hariyanto, B. et al.. (2020). *Direktori Perkembangan Konsumsi Pangan*. Badan Ketahanan Pangan, Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Muchtadi, T., Sugiyono, Ayustaningwarno, A. (2010). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bandung: Alfabeta
- Sabarella, et al. (2022). *Buletin Konsumsi Pangan: Vol 13 (1)*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Sekretaris Jenderal, Kementerian Pertanian. Jakarta
- UU Pangan No.18 Tahun 2012. Pangan

## PROFIL PENULIS



Penulis adalah dosen pada Program Studi DIII Teknologi Pangan, Program Magister Terapan (S2 Terapan) Ketahanan Pangan, Program Studi DII Fastrack Pengelolaan Patiseri Politeknik Negeri Lampung. Penulis juga merupakan tutor praktik pada Universitas Terbuka pada mata kuliah Praktik Teknologi Pengolahan Pangan.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah Sarjana Pertanian dari Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (THP), Fakultas Pertanian, Universitas Lampung (1992), Magister Sains dari Program Studi Ilmu Pangan, konsentrasi Biokimia Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor (2003), dan *Doctor of Philosophy* dari *Food Science and Biofunctions Division, Department of Biofunctional Science and Technology, Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University (2018)*.| Pada Program Studi DIII Teknologi Pangan mengampu mata kuliah diantaranya Pengetahuan Bahan Pangan, Teknologi Pengolahan Pangan, Biokimia Pangan, Aspek Gizi Pengolahan Pangan, Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, dan Regulasi Pangan. Sedangkan pada Program Magister Terapan Ketahanan Pangan mengampu mata kuliah Ketahanan Pangan dan Gizi serta Diversifikasi Pangan. Pada Program Studi DII Fastrack Pengelolaan Patiseri mengampu mata kuliah Pengetahuan Bahan dan Peralatan Patiseri. Bidang kajian penelitian adalah pada pengembangan bahan pangan lokal, pengembangan pangan fungsional, dan pengaruh pengolahan terhadap kandungan gizi bahan pangan.

# BAB 8

## NERACA BAHAN PANGAN

---

**Khairul Anwar S.P, M.Sc**  
**Universitas Muria Kudus**

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun yang tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan ataupun minuman bagi konsumsi manusia. Termasuk di dalamnya adalah bahan tambahan pangan, bahan baku pangan dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan atau pembuatan makanan atau minuman (Saparinto dan Hidayati, 2006). Menurut Hermanto (2013) pangan merupakan kebutuhan dasar bagi manusia untuk hidup sehat, aktif dan produktif secara berkelanjutan. Menurut Almatsier (2001) dalam bukunya "Prinsip Dasar Ilmu Gizi" pangan adalah semua bahan yang dapat dijadikan makanan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia dinyatakan bahwa pangan adalah makanan yang merupakan harapan bagi setiap orang. Masalah pemenuhan kebutuhan pangan merupakan salah satu hal yang penting dalam rangka pembangunan nasional, karena status pemenuhan kebutuhan pangan dapat dijadikan tolok ukur kesejahteraan masyarakat (Hanafie 2010).

Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan kesejahteraan masyarakat, maka kebutuhan terhadap jenis dan kualitas produk makanan juga semakin meningkat dan beragam. Oleh karena itu salah satu target Kementerian Pertanian adalah peningkatan diversifikasi pangan, terutama untuk mengurangi konsumsi beras dan terigu, yang diimbangi dengan peningkatan konsumsi umbi-umbian, pangan hewani, buah-buahan dan sayuran. Selain itu juga diupayakan tercapainya pola konsumsi pangan beragam, bergizi, seimbang dan aman yang tercermin oleh meningkatnya realisasi skor Pola Pangan Harapan (PPH)

dari 85,2 pada tahun 2015 menjadi 90,4 pada tahun 2019 (Badan Ketahanan Pangan, 2020)

Neraca bahan pangan adalah suatu metode yang digunakan untuk mengukur dan menganalisis ketersediaan, produksi, konsumsi, dan perdagangan bahan pangan dalam suatu negara atau wilayah tertentu. Neraca ini memberikan gambaran menyeluruh tentang situasi pangan suatu negara, termasuk informasi mengenai produksi pertanian, impor, ekspor, konsumsi manusia, dan stok bahan pangan.

## **A. Terdapat Beberapa Neraca Komponen Bahan Pangan yang Harus Diperhitungkan**

### **1. Produksi**

Merupakan jumlah bahan pangan yang dihasilkan dari sektor pertanian suatu negara dalam satu periode tertentu. Produksi ini meliputi berbagai jenis makanan, seperti tanaman pangan, hewan ternak, dan produk perikanan. Menurut Michael E. Porter (1990) *The Competitive Advantage of Nation* adalah tentang tidak adanya korelasi langsung antara dua faktor produksi (sumber daya alam yang tinggi dan sumber daya manusia yang murah) yang dimiliki suatu negara untuk dimanfaatkan menjadi daya saing dalam perdagangan. Neraca bahan pangan merujuk pada perhitungan jumlah makanan yang diproduksi dan dikonsumsi di suatu negara atau wilayah dalam periode waktu tertentu. Neraca bahan pangan mencakup beberapa aspek, termasuk produksi pertanian, impor, ekspor, konsumsi manusia, dan persediaan. Neraca bahan pangan dapat berada dalam kondisi positif atau negatif. Kondisi positif terjadi saat produksi makanan melebihi konsumsi, sehingga negara tersebut memiliki surplus makanan yang bisa diekspor ke negara lain. Di sisi lain, kondisi negatif terjadi saat konsumsi melebihi produksi, sehingga negara harus mengimpor makanan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Menurut Daniel (2002) peningkatan produksi bahan pangan sering kali diiringi

dengan penetapan harga yang rendah untuk melindungi masyarakat berpendapatan rendah atau untuk menjaga biaya produksi manufaktur tetap rendah.

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi neraca bahan pangan, antara lain:

1. Produktivitas Pertanian: Apabila produktivitas pertanian rendah, produksi bahan pangan akan terbatas dan dapat menyebabkan ketidakseimbangan negatif dalam bahan pangan.
2. Bencana Alam: Kehadiran bencana alam seperti kekeringan, banjir, atau kondisi cuaca ekstrem lainnya dapat mengganggu produksi pertanian dan mengakibatkan penurunan produksi bahan pangan.
3. Kebijakan Pemerintah: Kebijakan pemerintah yang berkaitan dengan subsidi, insentif, atau larangan ekspor bahan pangan dapat mempengaruhi keseimbangan bahan pangan di suatu negara.
4. Perubahan Pola Konsumsi: Perubahan dalam pola konsumsi masyarakat, seperti peningkatan permintaan terhadap jenis makanan tertentu, dapat berdampak pada keseimbangan bahan pangan melalui peningkatan impor makanan tersebut.
5. Perubahan Populasi: Pertambahan jumlah penduduk dapat meningkatkan permintaan akan bahan pangan dan berpengaruh terhadap keseimbangan bahan pangan.

## **2. Impor**

Merupakan jumlah bahan pangan yang diimpor dari negara lain dalam periode tertentu dapat didefinisikan sebagai kuantitas barang yang diambil dari suatu negara asing dan diintroduksi ke dalam wilayah negara lain. Menurut Andi Susilo (2013), impor dapat diartikan sebagai kegiatan mengimpor barang dari negara asing ke dalam batas wilayah suatu negara.



Transaksi impor melibatkan perdagangan dengan cara memasukkan barang dari luar negeri ke dalam wilayah pabean Indonesia sesuai dengan peraturan hukum yang berlaku (Tandjung, 2011). Impor digunakan untuk mengatasi kekurangan pasokan bahan pangan di dalam negeri. Kegiatan impor memiliki dampak yang signifikan terhadap neraca bahan pangan suatu negara

Berikut adalah beberapa kemungkinan akibat yang dapat terjadi:

1. Ketergantungan pada impor: Jika suatu negara sangat bergantung pada impor untuk memenuhi kebutuhan bahan pangan, maka negara tersebut rentan terhadap fluktuasi harga global, kebijakan perdagangan internasional, dan ketidakstabilan pasokan dari negara-negara eksportir. Ketika harga bahan pangan meningkat atau pasokan terganggu, negara tersebut mungkin menghadapi kesulitan dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduknya.
2. Dampak pada keseimbangan perdagangan: Impor bahan pangan dapat mempengaruhi neraca perdagangan suatu negara. Jika negara mengimpor bahan pangan dalam jumlah besar, akan terjadi peningkatan impor dan defisit dalam neraca perdagangan. Hal ini dapat berdampak negatif pada pertumbuhan ekonomi dan stabilitas mata uang negara tersebut.
3. Pengaruh terhadap sektor pertanian lokal: Jika impor bahan pangan meningkat, hal ini dapat mengancam keberlanjutan sektor pertanian lokal. Petani lokal mungkin menghadapi persaingan yang tidak seimbang dengan produk impor yang lebih murah. Secara bertahap, ini dapat menyebabkan penurunan produksi dalam negeri, ketidakstabilan lapangan kerja di sektor pertanian, dan penurunan pendapatan petani.

4. Keamanan pangan: Ketergantungan yang tinggi pada impor bahan pangan dapat mengurangi keamanan pangan suatu negara. Jika negara tidak mampu menghasilkan atau mengimpor cukup makanan untuk memenuhi kebutuhan populasi, maka ada risiko kelaparan dan kerawanan pangan. Negara juga dapat menjadi rentan terhadap krisis pasokan jika terjadi gangguan di pasar internasional.

### 3. Ekspor

Jumlah pangan yang dikirim ke negara lain dalam suatu periode tertentu adalah apa yang disebut sebagai ekspor. Ekspor merupakan aktivitas perdagangan dimana barang-barang keluar dari wilayah pabean suatu negara menuju negara lain dengan mematuhi peraturan yang berlaku, menurut definisi (Tandjung Marolop 2011). Kemampuan suatu negara untuk menghasilkan barang-barang yang dapat bersaing di pasar internasional merupakan faktor kunci dalam menentukan tingkat ekspor, seperti yang dijelaskan oleh Sukirno (2008). Ekspor memiliki peranan penting sebagai sumber pendapatan negara dan juga dapat memengaruhi ketersediaan pangan di pasar global. Neraca bahan pangan suatu negara mencerminkan keseimbangan antara produksi dan konsumsi pangan di negara tersebut. Ekspor bahan pangan adalah jumlah pangan yang diproduksi dalam negeri dan dijual ke negara lain.

Berikut adalah beberapa pengaruh ekspor terhadap neraca bahan pangan:

1. Penurunan ketersediaan pangan di dalam negeri: Apabila suatu negara melakukan ekspor dengan tingkat yang tinggi, jumlah bahan pangan yang tersedia untuk dikonsumsi di dalam negeri akan berkurang. Situasi ini dapat mengakibatkan kelangkaan pangan di pasar domestik, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan peningkatan harga dan kesulitan akses bagi sebagian masyarakat.

2. Pendapatan dan pertumbuhan ekonomi: Ekspor bahan pangan dapat menjadi sumber pendapatan yang penting bagi suatu negara. Dengan meningkatnya ekspor, negara dapat memperoleh devisa yang diperlukan untuk membiayai impor bahan pangan lainnya atau kebutuhan lainnya. Pendapatan dari ekspor juga dapat mendorong pertumbuhan ekonomi, yang pada akhirnya dapat memberikan dampak positif pada keseimbangan bahan pangan.
3. Ketergantungan pada impor: Jika suatu negara terlalu bergantung pada ekspor bahan pangan dan mengabaikan produksi serta ketahanan pangan di dalam negeri, mereka dapat menjadi rentan terhadap fluktuasi harga internasional, perubahan kebijakan perdagangan, atau masalah pasokan global. Hal ini dapat menyebabkan ketidakstabilan pada keseimbangan bahan pangan negara tersebut.

#### **4. Konsumsi**

Jumlah bahan pangan yang dikonsumsi oleh penduduk suatu negara dalam waktu tertentu dapat diartikan sebagai total makanan yang dikonsumsi oleh penduduk dalam periode tersebut. Menurut Nurhadi (2005), konsumsi merujuk pada refleksi kemakmuran yang diperoleh melalui penggunaan barang dan jasa. Untuk menghitung konsumsi, dapat menggunakan data survei, statistik perdagangan, atau metode lainnya. Konsumsi memiliki dampak yang signifikan pada neraca bahan pangan suatu negara. Neraca bahan pangan adalah perhitungan yang menggambarkan ketersediaan dan penggunaan bahan pangan dalam suatu negara dalam periode tertentu. Konsumsi pangan merupakan salah satu faktor penting dalam perhitungan neraca bahan pangan karena dapat mempengaruhi ketersediaan dan permintaan bahan pangan. Menurut Salvatore dan Dominick (2004), kepuasan individu

terhadap konsumsi produk tertentu merupakan kebutuhan pribadi yang harus dipenuhi.

Berikut adalah beberapa pengaruh konsumsi terhadap neraca bahan pangan:

1. Permintaan bahan pangan: Tingkat konsumsi masyarakat mempengaruhi permintaan bahan pangan. Jika konsumsi meningkat, permintaan akan naik, sehingga negara perlu meningkatkan produksi atau impor bahan pangan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Di sisi lain, konsumsi yang rendah dapat mengurangi permintaan dan menyebabkan surplus bahan pangan.
2. Ketersediaan pangan: Konsumsi yang tinggi dapat mengurangi ketersediaan bahan pangan di pasaran, terutama jika produksi dalam negeri tidak mencukupi untuk memenuhi permintaan. Hal ini dapat menyebabkan kenaikan harga dan potensi kelangkaan pangan. Namun, jika konsumsi rendah, ketersediaan pangan mungkin lebih banyak dan harga cenderung stabil.
3. Keamanan pangan: Konsumsi yang tinggi penting untuk menjaga keamanan pangan masyarakat. Jika konsumsi rendah terjadi, terutama pada kelompok rentan seperti anak-anak atau lansia, dapat timbul masalah gizi dan kurangnya asupan nutrisi yang memadai. Oleh karena itu, konsumsi yang tepat dan seimbang diperlukan untuk menjaga kesehatan dan kesejahteraan masyarakat.

## **5. Stok**

Stok pangan adalah jumlah bahan pangan yang disimpan di suatu negara pada akhir periode tertentu. Persediaan ini dapat digunakan untuk menjaga ketersediaan pangan dalam jangka waktu tertentu atau sebagai cadangan dalam menghadapi situasi darurat. Menurut Ginting (2007), persediaan memiliki fungsi utama sebagai penyangga dan penghubung antara proses produksi dan distribusi untuk mencapai efisiensi. Stok pangan

memiliki dampak yang signifikan pada neraca pangan suatu negara. Neraca pangan mencerminkan keseimbangan antara produksi, impor, ekspor, dan konsumsi bahan pangan di negara tersebut dalam periode tertentu. Persediaan adalah stok yang diperlukan untuk mengatasi fluktuasi permintaan (Sofyan, 2013).

Pengaruh stok terhadap neraca bahan pangan dapat dilihat dari beberapa aspek berikut:

1. **Kestabilan Pasokan:** Ketersediaan persediaan yang memadai dapat memberikan kestabilan pasokan bahan pangan di dalam negeri. Dengan adanya persediaan yang cukup, negara dapat mengatasi fluktuasi produksi yang disebabkan oleh faktor cuaca, gangguan pertanian, atau masalah lainnya. Hal ini membantu menjaga kelangsungan pasokan bahan pangan dan mencegah kelangkaan yang dapat menyebabkan kenaikan harga dan ketidakstabilan sosial.
2. **Keamanan Pangan:** Persediaan yang mencukupi merupakan salah satu aspek penting dalam mencapai keamanan pangan suatu negara. Dengan adanya persediaan yang memadai, negara memiliki cadangan pangan untuk menghadapi situasi darurat seperti bencana alam, konflik, atau krisis ekonomi. Persediaan ini dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk dalam situasi sulit dan mengurangi risiko kelaparan.
3. **Kebijakan Harga dan Distribusi:** Persediaan bahan pangan juga dapat mempengaruhi kebijakan harga dan distribusi. Jika persediaan melimpah, pemerintah dapat mengatur penjualan dan distribusi bahan pangan dengan harga yang terjangkau bagi masyarakat. Sebaliknya, jika persediaan rendah, harga bahan pangan cenderung meningkat karena ketersediaan yang terbatas, dan pemerintah mungkin perlu mengimpor bahan pangan dengan biaya yang lebih tinggi.

## B. Metodologi Neraca Bahan Pangan

Metodologi neraca bahan pangan adalah suatu proses yang melibatkan pengumpulan, pengolahan, dan analisis data dengan tujuan menghasilkan informasi yang komprehensif tentang produksi, konsumsi, dan distribusi bahan pangan dalam suatu wilayah atau negara dalam periode waktu tertentu. Neraca bahan pangan merupakan sebuah laporan yang menyajikan data pangan yang dapat memberikan gambaran tentang situasi dan kondisi ketersediaan produksi pangan, perubahan dalam cadangan pangan, impor dan ekspor, serta distribusi pangan di wilayah tersebut pada suatu titik waktu tertentu (FAO, 1980). Metodologi ini digunakan untuk memahami tingkat ketersediaan pangan, kecukupan pangan, dan perubahan tren konsumsi di dalam masyarakat.

Berikut adalah langkah-langkah umum dalam metodologi neraca bahan pangan:

### 1. Pencarian Informasi

Informasi diperoleh dari berbagai sumber, termasuk institusi pemerintah, badan statistik, produsen makanan, dan pengecer. Informasi yang diperoleh meliputi produksi pertanian, impor dan ekspor bahan makanan, konsumsi langsung oleh rumah tangga, konsumsi oleh sektor industri, dan penggunaan oleh sektor pakan hewan.

### 2. Proses Pengolahan Informasi

Informasi yang telah terkumpul kemudian diolah untuk menghasilkan angka yang relevan dan memiliki makna. Proses ini melibatkan penyesuaian informasi, perhitungan indeks, dan pengubahan satuan ukuran. Informasi juga dapat disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau diagram untuk memudahkan pemahaman.

Cara perhitungan neraca bahan pangan sebagai berikut:

1. Penyediaan (*supply*)

$$Ps = S \text{ awal} + P + I - E$$

dimana:

Ps = total penyediaan dalam negeri

P = Produksi

S awal = *stock* awal tahun

I = Impor

E = ekspor

2. Penggunaan (*utilization*)

$$Pg = Pk + Bn + Id + Tc + F$$

dimana :

Pg = total penggunaan

Pk = pakan

Bn = benih

Id = industry

Tc = tercecer

F = total penggunaan untuk bahan makanan (Haryanto dan Pradiana, 2015)

**3. Analisis Data**

Data yang telah diproses kemudian dianalisis guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai ketersediaan bahan pangan dan tren konsumsi. Proses analisis ini melibatkan perhitungan jumlah bahan pangan yang diproduksi, diimpor, diekspor, dikonsumsi, dan disimpan. Selain itu, juga dilakukan analisis terhadap perubahan pola konsumsi dan dampaknya terhadap kesehatan masyarakat.

**4. Penyusunan Neraca**

Hasil analisis data digunakan untuk menyusun neraca bahan pangan. Neraca bahan pangan merupakan gambaran

menyeluruh mengenai produksi, impor, ekspor, dan konsumsi bahan pangan di suatu wilayah atau negara. Neraca ini mencakup informasi tentang ketersediaan bahan pangan, surplus atau defisit produksi, serta tingkat kecukupan pangan dalam masyarakat.

## 5. Interpretasi dan Pelaporan

Hasil neraca bahan pangan kemudian diinterpretasikan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai situasi pangan di suatu wilayah. Informasi tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi kebijakan pangan yang perlu diimplementasikan, mengenali masalah keamanan pangan, dan menyediakan data untuk perencanaan produksi bahan pangan di masa depan. Hasil analisis ini juga dilaporkan kepada berbagai pemangku kepentingan terkait, seperti pemerintah, badan-badan internasional, dan masyarakat umum.

## C. Manfaat Adanya Neraca Bahan Pangan

Neraca bahan pangan memiliki beberapa manfaat penting dalam pengelolaan pasokan makanan dan menjaga ketahanan pangan. Menurut penelitian oleh Chung et al. pada tahun 1997, ketahanan pangan terdiri dari tiga aspek utama, yaitu ketersediaan (*availability*), aksesibilitas (*access*), dan penggunaan (*utilization*).

Berikut adalah beberapa manfaat dari neraca bahan pangan:

### 1. Perencanaan dan pengelolaan pasokan makanan

Neraca bahan pangan membantu merencanakan dan mengelola pasokan makanan di suatu negara atau wilayah. Dengan memonitor produksi, impor, ekspor, dan konsumsi makanan, neraca bahan pangan memberikan panduan kepada pembuat kebijakan untuk mengatur distribusi makanan dan memastikan ketersediaan yang memadai.



2. Evaluasi keamanan pangan

Neraca bahan pangan memungkinkan analisis terhadap tingkat cukupnya makanan dan keamanan pangan di suatu negara. Data neraca bahan pangan dapat digunakan untuk mengidentifikasi daerah yang rentan terhadap kelaparan atau kekurangan pangan, sehingga langkah-langkah pencegahan dapat diambil untuk mengatasi masalah tersebut.

3. Perencanaan pertanian

Neraca bahan pangan memberikan informasi tentang permintaan dan kebutuhan makanan, yang dapat membantu dalam perencanaan pertanian. Data neraca bahan pangan digunakan untuk menentukan jenis tanaman yang sebaiknya ditanam, alokasi lahan yang tepat, serta memperkirakan kebutuhan input pertanian seperti pupuk dan pestisida.

4. Pengembangan kebijakan pangan

Neraca bahan pangan menjadi dasar bagi pengambilan keputusan dalam kebijakan pangan. Data yang terkumpul dalam neraca bahan pangan dapat membantu merumuskan kebijakan strategis untuk meningkatkan produksi pangan, mempromosikan perdagangan internasional, dan melindungi keamanan pangan.

5. Pemantauan pasar dan harga pangan

Neraca bahan pangan memberikan informasi penting tentang tingkat produksi dan konsumsi makanan, yang dapat digunakan untuk memantau pasar dan harga pangan. Dengan memahami keseimbangan antara pasokan dan permintaan pangan, pemerintah dan produsen dapat mengambil tindakan yang tepat untuk menghindari fluktuasi harga yang tajam dan menjaga stabilitas pasokan.

6. Transparansi dan akuntabilitas

Neraca bahan pangan membantu menciptakan transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan pangan. Dengan

mengumpulkan data yang akurat dan dapat dipercaya, neraca bahan pangan memungkinkan pemantauan yang efektif terhadap keberlanjutan sistem pangan, penggunaan sumber daya, dan dampak lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Ketahanan Pangan. 2020. *Neraca Bahan Makanan Indonesia*. Jakarta. Kementerian Pertanian.
- Dominick. S. 2004. *Ekonomi Manajerial dan Perekonomian Global*. Jakarta: Salemba Empat.
- Hanafie, R. 2010. Penyediaan pangan yang aman dan berkelanjutan guna mendukung tercapainya ketahanan pangan. *JSEP (Journal of Social and Agricultural Economics)*. 4(3): 38-43.
- Haryanto, Y., & Pradiana, W. 2015. Analisis ketersediaan pangan dan kinerja penyuluh pertanian dalam penyediaan pangan di Kota Bogor. *Jurnal Aplikasi Manajemen*. 12(4): 650-661.
- Hermanto, H. 2013. Pengembangan Cadangan Pangan Nasional Dalam Rangka Kemandirian Pangan. In *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 31(1): 1-13.
- Holthuis, L. B., Collette, B. B., & Nauen, C. E. 1980. *FAO species catalog*. Vol. 1, pp. 1-261. Fao
- Moehar. D. 2002. *Pengantar Ekonomi Pertanian*. Penerbit Bumi Aksara: Jakarta.
- Nurhadi. 2005. *Ekonomi*. Jakarta: Erlangga.
- Porter, M., Porter, Michael E. 1990. The competitive advantage of nations. *Harvard business review*. 68 (2): 73.
- Saparinto, C. dan Hidayati, D. 2010. *Bahan Tambahan Pangan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sukirno, S. 2004. *Makroekonomi : Teori Pengantar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sunita, A. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Susilo, A. 2013. *Panduan Pintar Ekspor-Import*. Trans Media. Jakarta.
- Tandjung, M. 2011. *Aspek dan Prosedur Ekspor-Import*. Jakarta: Salemba Empat.

## PROFIL PENULIS



Khairul Anwar S.P, M.Sc. lahir di Semarang, 7 Februari 1995 Mendapatkan gelar Sarjana (S1) dari Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta tahun 2019. Pada tahun 2019 melanjutkan study Pendidikan Pascasarjana, Fakultas Pertanian, Program study Ilmu Tanah di Universitas Gadjah Mada dan berhasil mendapat gelar M.Sc pada tahun 2022. Mengikuti dan menulis berbagai makalah nasional dan internasional.

Pada saat ini bekerja sebagai Dosen di Fakultas Pertanian Program study Agroteknologi dengan ke ahlian dalam bidang Ilmu Tanah konsentrasi Kesehatan dan Kesuburan Tanah dan Tata Guna Evaluasi Lahan.

Mengajar untuk mahasiswa S1 mata kuliah Dasar Ilmu Tanah, Kimia Tanah, Biokimia Tanaman, Agroklimatologi, Kesehatan dan Kesuburan Tanah, Rancangan Percobaan.

# BAB 9

## ANGKA KECUKUPAN MINERAL: KALSIUM, FOSFOR, MAGNESIUM, FLUOR

---

Ignatius Hapsoro Wirandoko., S.Ked., dr., M.Si.

### A. Pendahuluan

Secara umum, ada 3 fungsi mineral dalam tubuh yaitu : i. Sebagai ko-faktor dalam berbagai reaksi metabolik, ii. Sebagai bagian dari senyawa yang mengandung zat organik seperti enzim, hormon dan unsur tertentu dalam darah, dan iii. Sebagai ion yang memungkinkan pergerakan zat melintasi membran sel dan pergerakan otot. Walaupun mineral mempunyai fungsi sangat penting tetapi secara keseluruhan beratnya hanya sekitar 4 % berat badan.

Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan untuk orang Indonesia yang disebarluaskan melalui Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG) dibuat setiap 5 tahun sejak tahun 1978 (Muhilal 1998). AKG merupakan terjemahan dari Recommended Dietary Allowance (RDA). AKG didefinisikan sebagai kecukupan rata-rata zat gizi sehari bagi hampir semua orang sehat (97.5%) menurut golongan umur, jenis kelamin dan ukuran tubuh serta aktivitas untuk mencegah terjadinya kekurangan ataupun kelebihan gizi (Muhilal 1998, Nesheim 1998, IOM 1997, FAO/ WHO 2001). Dalam WNPG VI tahun 1998, 6 mineral ada AKGnya yaitu kalsium, fosfor, besi, seng, Iodium dan selenium. Dalam WNPG V tahun 1993, untuk mineral, ada AKG untuk magnesium (Muhilal 1993).

Amerika Serikat dan Kanada telah membentuk Panitia Kerja sama dengan tugas melakukan revisi terhadap kecukupan gizi di kedua negara tersebut (Nesheim 1998, IOM 1997 ). Standar kecukupan gizi tersebut disebut sebagai *Dietary*

*Referance Intakes* (DRIs) yang dimaksudkan untuk rujukan dalam perencanaan dan penilaian gizi pada masyarakat yang sehat. DRI terdiri dari *Estimated Average Requirement* (EAR), *Recommended Dietary Allowance* (RDA), *Adequate Intake* (AI) dan *Tolerable Upper Intake Level* (UL). EAR adalah nilai asupan gizi yang mencakup kebutuhan 50% orang sehat. Pada tingkat EAR, 50% lainnya tidak dapat memenuhi kebutuhannya. RDA adalah tingkat asupan gizi sehari- hari dari hampir seluruh orang sehat (97,5%). Pada tingkat RDA, 97% orang dapat terpenuhi kebutuhannya atau proporsi yang berisiko kekurangan hanya sekitar 3 %. RDA ditetapkan pada 2 standar deviasi (2 SD) diatas EAR ( $RDA = EAR + 2SD$ ) atau 10% koefisien variasi yang setara dengan 1 SD ( $RDA = 1,2 EAR$ ). AI adalah nilai yang didasarkan pada pengamatan terhadap perkiraan rata-rata asupan zat gizi orang yang sehat . AI digunakan sebagai nilai rujukan jika tidak cukup tersedia data untuk memperkirakan rata- rata kebutuhan (EAR) . Contohnya : AI untuk bayi 0- 6 bulan , dimana ASI merupakan satu- satunya sumber asupan gizi, didasarkan pada perkiraan rata- rata asupan sehari dari ASI untuk bayi sehat lahir cukup bulan dan ASI Eksklusif . AI tidak mempunyai hubungan yang konsisten dengan EAR maupun RDA karena ditetapkan tanpa dapat memperkirakan kebutuhan rata- ratanya. UL adalah tingkat asupan zat gizi tertinggi yang tidak berisiko pada gangguan kesehatan bagi 97% penduduk. Asupan diatas UL meningkatkan risiko gangguan kesehatan . Ada 4 mineral dalam DRI yang ditetapkan RDA/ AI nya yaitu kalsium, fosfor, magnesium dan fluor (IOM1997).

Kerjasama FAO dengan WHO juga telah menghasilkan "*Human Nutrient and mineral requirements*" yang kemudian disebut sebagai "*Recommended Nutrient Intakse*" (RNI). RNI didefinisikan sebagai kecukupan zat gizi sehari bagi hampir semua orang sehat (97,5%) menurut golongan umur dan jenis kelamin. Angka RNI sama dengan RDA dalam DRI. Ada 6 mineral

yang ditetapkan RNI yaitu kalsium, besi, magnesium, seng, selenium, dan iodium ( FAO/ WHO 2001 ).

Negara-negara Asia tenggara juga sedang melakukan upaya Harmonisasi AKG. Aspek yang telah disepakati adalah pengelompokan umur dan satuan (unit) zat gizi. *Food and Nutrition Research Institute*, Filipina telah memelopori harmonisasi AKG dengan membuat Recommended Energy and Nutrient Intakes (RENI) . Ada 9 mineral yang ditetapkan RNInya yaitu kalsium, besi, iodium, magnesium, fosfor, seng, selenium, mangan, dan fluor (FNRI 2002).

Dalam makalah ini, dibahas 4 mineral yaitu kalsium, fosfor, magnesium, dan fluor untuk ditetapkan AKGnya. Pembahasan mencakup fungsi dan sumber pangan, efek kekurangan dan kelebihan, faktor yang mempengaruhi kebutuhan serta rekomendasi AKG nya.

Penetapan angka kecukupan kalsium, fosfor, magnesium dan fluor untuk Indonesia ini terutama didasarkan pada review dari rekomendasi kecukupan mineral yang ditetapkan oleh *Food and Nutrition Board, Institute of Medicine (IOM 1997)* dan *Food and Agriculture Organization /World Health Organization (FAO/ WHO 2001 )* serta *Food and Nutrition Research Institute (FNRI 2002)*. Cara ini dilakukan mengingat sangat terbatasnya informasi yang berasal dari Indonesia yang dapat digunakan untuk mempertimbangkan kecukupan mineral.

AKG mineral kalsium, fosfor, magnesium, dan fluor adalah kecukupan mineral tersebut sehari. Rekomendasi AKG mineral, kalsium, fosfor, magnesium dan fluor untuk Indonesia (Tabel 5 ) adalah RDA yaitu untuk mencakup kebutuhan hampir semua orang (97,5%).

## **B. Kalsium (Ca)**

Hampir seluruh kalsium di dalam tubuh ada dalam tulang yang berperan sentral dalam struktur dan kekuatan tulang dan gigi. Hanya sedikit sekali (1%) berada dalam jaringan lunak,

cairan ekstra sel dan plasma yang diperlukan dalam banyak peran metabolisme dan pengaturan (IOM 1997). Walaupun demikian, keberadaan itu mutlak, jika tidak tubuh akan melepaskan kalsium dari tulang ataupun gigi untuk memenuhi kebutuhannya.

Tubuh orang dewasa mengandung sekitar 1000 - 1300 g kalsium, yang kurang dari 2% berat tubuh. Kandungan normal kalsium darah adalah 9 - 11 mg per 100 ml. Sekitar 48 % serum kalsium adalah ionik dimana 46% dalam senyawa protein darah. Sisanya dalam bentuk senyawa kompleks yang mudah diffuse, seperti dalam bentuk sitrat (Goulding 2000).

Kaitan kalsium dengan zat gizi lain dapat dijelaskan sebagai berikut. Kalsium, fosfor, magnesium, fluor dan vitamin D mempunyai peran kunci dalam pertumbuhan dan pemeliharaan tulang. Sebanyak 99% kalsium, 85% fosfor, 50-60% magnesium dan 99% fluor dalam tubuh berada dalam tulang. Vitamin D berfungsi mensintesa hormon yang dibutuhkan untuk mengatur keseimbangan kalsium & fosfor (IOM 1997).

### 1. Fungsi

Kalsium mempunyai 2 fungsi : penyusunan dan pengaturan. Hampir seluruh kalsium bersama fosfor, berperan sebagai komponen utama tulang dan gigi. Hanya sedikit sekali ditemukan dalam jaringan lunak dan cairan tubuh berperan dalam sebagai fungsi pengaturan seperti pengaturan metabolisme kloting darah, penghantar impuls saraf, produksi hormon, produksi dan aktivitas enzim, pengaturan permeabel membran, pengaturan siklus kontraksi dan relaksasi otot jantung dan pemeliharaan keseimbangan asam basa dan elektrolit.

Pada tulang, kalsium dalam bentuk garam (*hydroxyapatite*) membentuk matriks pada kolagen protein pada struktur tulang membentuk rangka yang mampu menyangga tubuh serta



tempat bersandarnya otot yang menyebabkan memungkinkan terjadinya gerakan (Gouding 2000).

Anak yang masih tumbuh dan kembang memerlukan pembentukan tulang yang lebih banyak dari pada orang yang sudah tua. Usia dewasa, mementingkan keseimbangan kalsium di tulang, sedangkan pada masa tua, kalsium diperlukan untuk mengganti kehilangan kalsium di tulang.

Proses pembentukan gigi mengikuti pola pembentukan tulang, tapi perombakan kalsiumnya tidak secepat tulang. Adanya fluor membantu gigi lebih mudah bertahan dari pengeroposan gigi karena membuat gigi lebih keras.

Kalsium cairan tubuh hanya berkisar 1% beredar sebagai ion kalsium. Ion kalsium bertanggung jawab pada kontraksi otot, pembekuan darah, penerusan impuls saraf, sekresi hormon dan mengaktifkan reaksi beberapa enzim.

## **2. Sumber**

Sumber utama kalsium untuk masyarakat dengan tingkat sosial ekonomi tinggi (kaya) adalah susu dan hasil olahannya yang mengandung sekitar 1150 mg kalsium per liter. Sumber lain kalsium adalah sayuran hijau, kacang dan ikan yang dikalengkan. Roti dan bijian, menyumbang asupan kalsium yang nyata karena konsumsi yang sering. Ikan dan makanan sumber laut mengandung kalsium lebih banyak dibanding daging sapi maupun ayam (Goulding 2000).

## **3. Efek Kekurangan dan Kelebihan**

Kekurangan kalsium dapat meningkatkan risiko osteoporosis pada orang dewasa yaitu gangguan yang menyebabkan penurunan secara bertahap jumlah dan kekuatan jaringan tulang. Penurunan itu disebabkan oleh terjadinya demineralisasi yaitu tubuh yang kekurangan kalsium akan mengambil simpanan kalsium yang ada pada tulang dan gigi. Pada masa pertumbuhan, kekurangan kalsium dapat

menyebabkan pengurangan pada masa dan kekerasan tulang yang sedang dibentuk.

Kelebihan kalsium dapat berpengaruh negatif terhadap penyerapan seng, besi dan mangan. Disamping itu, gangguan kesehatan yang dapat ditimbulkan akibat kelebihan kalsium adalah pembentukan batu ginjal dan gejala hiperkalsemia.

#### **4. Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan**

Yang mempengaruhi kebutuhan adalah bioavailabilitas, aktivitas fisik dan keberadaan gizi lain.

**Bioavailabilitas.** Penyerapan kalsium kurang baik pada bahan makanan yang mengandung tinggi asam oksalat (bayam, ubi jalar) atau asam fitat (bijian, kacang). Karena kalsium yang dikonsumsi masyarakat yang berasal dari berbagai sumber dan karena hasil penelitian tentang kalsium umumnya tidak dirinci sehingga penyesuaian bioavailabilitas tidak dipertimbangkan dalam menetapkan kebutuhan kalsium (IOM 1997). Bioavailabilitas kalsium dari suplemen (bukan bahan makanan) tergantung dari ada atau tidak adanya makanan dan dosisnya. Penyerapan kalsium dari suplemen akan baik jika dosisnya kurang dari 500 mg.

**Aktivitas fisik.** Aktivitas fisik dan asupan kalsium mempengaruhi massa tulang. Namun demikian belum ada bukti untuk menetapkan rekomendasi asupan kalsium berdasarkan perbedaan aktivitas fisik (IOM 1997).

**Interaksi zat gizi.** Ada beberapa faktor gizi yang dapat mempengaruhi kebutuhan dan keseimbangan kalsium antara lain: natrium dan protein. Natrium dan protein meningkatkan kehilangan kalsium dalam urine, yang selanjutnya menyebabkan kekurangan retensi kalsium dalam tubuh. Meningkatnya kehilangan kalsium adalah sekitar 1 mmol (40 mg) sehari untuk setiap 1000 mmol (2.3 g/hari) peningkatan asupan natrium, sementara 40 mg kenaikan asupan protein meningkatkan kehilangan kalsium sekitar 1 mmol (40 mg) (IOM 1997).

Selain itu, kafein mempunyai dampak negatif terhadap retensi kalsium dan meningkatkan risiko mudah patah tulang paha pada wanita. Pada wanita menopause, turunnya produksi estrogen menurunkan efisiensi penyerapan kalsium dan meningkatkan deplesi kalsium tulang. Rasio kalsium dan fosfor dalam menu makanan dapat membantu penyerapan kalsium. Minuman ringan dapat mempengaruhi penyerapan kalsium karena mengandung tinggi fosfor. Menu vegetarian akan mempengaruhi kebutuhan kalsium karena mengandung tinggi oksalat dan fitat tetapi menurunkan ekskresi kalsium urine. Walaupun demikian belum ada data yang cukup untuk membuat rekomendasi khusus kebutuhan kalsium vegetarian.

## 5. Rekomendasi Kecukupan

Penetapan kecukupan kalsium yang dilakukan oleh IOM 1997, untuk semua umur, didasarkan pada *adequate intake* (AI) dan bukan pada *recommended dietary allowance* (RDA). Angka yang ditetapkan oleh FAO/WHO 2001 untuk kalsium adalah berdasarkan data dari negara maju (industri) dan sangat mirip dengan yang ditetapkan oleh IOM 1997.

1. Untuk bayi 0 – 11 bulan tidak ada kriteria fungsional dari status kalsium yang mencerminkan jawaban terhadap asupan kalsium. Karenanya rekomendasi asupan kalsium didasarkan pada AI yang mencerminkan rata-rata asupan bayi yang mendapat air susu ibu (ASI). Indikator untuk menetapkan AI kalsium pada bayi 0 – 11 bulan : ASI, keseimbangan dan penambahan kalsium. ASI merupakan sumber zat gizi utama bagi bayi 0 – 11 bulan bahkan satu-satunya sumber zat gizi bayi 0 – 6 bulan. Kadar kalsium ASI relatif tetap, rata-rata 260 mg/L. Asumsi rata-rata volume ASI untuk Indonesia adalah 750 ml/hari untuk 6 bulan pertama dan 600 ml untuk 6 bulan kedua. Jika 80% asupan kalsium berasal dari ASI rata-rata penyerapannya 61%. Kalsium dari makanan tidak berpengaruh negatif terhadap bioavailabilitas kalsium dari ASI. Retensi kalsium pada bayi

diperhitungkan 68 mg/hari berdasarkan kehilangan kalsium. Tingkat penambahan kalsium dihitung 30-35 mg/hari untuk bayi 0 - 4 bulan dan 50-55 mg/hari untuk bayi 5 - 11 bulan.

2. Bayi 0 - 6 bulan. Kecukupan didasarkan pada rata-rata asupan 750 ml ASI sehari mengandung sekitar 200 mg kalsium. Asupan ini cukup untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan. Untuk bayi yang tidak mendapat ASI perlu tambahan 20%.
3. Bayi 7 - 11 bulan. Asupan kalsium didasarkan dari asupan 600 ml ASI sehari yang mengandung 140 mg kalsium ditambah dari MP-ASI 140 mg/hari sehingga rata-rata asupan kalsium sehari 280-300 mg sehari.
4. Anak 1 - 3 tahun. Kelompok ini memerlukan penumpukan kalsium sekitar 100 mg/hari sehingga diperlukan asupan kalsium rata-rata 500 mg/hari.
5. Anak 4 - 9 tahun. Kelompok ini memerlukan sekitar 150 mg/hari sehingga memerlukan asupan kalsium rata-rata 550 - 750 mg/hari.
6. Remaja 10 - 18 tahun. Selama masa remaja terjadi puncak penumpukan kalsium untuk pembentukan tulang yang diperkirakan mencapai rata-rata 1000 sampai 1500 mg/hari. Kecukupan kalsium untuk remaja pria dianggap sama dengan remaja wanita. Dari perkiraan diatas ditetapkan rata-rata asupan kalsium yaitu 1000 mg/hari.
7. Dewasa diatas 19. Untuk kelompok umur 19 - 29 tahun, rata-rata asupan kalsium sebanyak 800 mg/hari dianggap dapat memenuhi kecukupan kalsium bagi kelompok umur ini baik pria maupun wanita. Demikian juga untuk orang dewasa kelompok umur 31-50 tahun pria maupun wanita, asupan rata-rata 800 mg/hari dianggap dapat memenuhi kecukupan kalsium sehari. Untuk kelompok diatas 50 tahun,

karena umumnya terjadi pengeroposan tulang dan penyerapan mulai menurun dengan bertambahnya umur maka asupan kalsium rata-rata 1000 mg/hari dapat memenuhi kecukupan kalsium kelompok ini.

8. Kehamilan. Penyerapan kalsium selama masa kehamilan lebih baik dibanding masa tidak hamil. Kalsium terutama dibutuhkan pada trisemester 3 kehamilan. Selama kehamilan diperlukan kalsium untuk pertumbuhan janin sekitar 250 mg sehari namun tidak ada cukup bukti bahwa diperlukan tambahan kalsium selama kehamilan. Perkecualian, jika kehamilan terjadi saat masih usia remaja. Diperkirakan sekitar 50% ibu hamil di Indonesia masih dalam usia pertumbuhan. Jika untuk pertumbuhan diperlukan tambahan kalsium sekitar 300 mg/hari. Maka ibu hamil di Indonesia perlu tambahan 150 mg / hari. Sehingga rata-rata asupan kalsium perhari 950 mg/ hari akan dapat memenuhi kecukupannya selama kehamilan.
9. Menyusui, selama masa menyusui diperlukan 250 mg sehari kalsium agar kualitas ASI tetap baik. Kehilangan kalsium selama menyusui akan segera teratasi setelah penyapihan. Sama seperti ibu hamil, diperkirakan sekitar 50% ibu menyusui di Indonesia masih dalam usia pertumbuhan. Jika untuk pertumbuhan diperlukan tambahan kalsium sekitar 300 mg/hari. Maka ibu menyusui di Indonesia perlu tambahan 150 mg/hari. Oleh sebab itu, asupan kalsium selama masa menyusui ditetapkan sama dengan selama masa kehamilan yaitu 950 mg/hari.

Tabel di bawah ini menyajikan angka kecukupan gizi (AKG) kalsium yang ditetapkan oleh WNPG 1998, FNRI 2002, IOM 1997 dan FAO / WHO 2001 dan rekomendasi untuk WNPG 2004 (lihat juga tabel 5). AKG kalsium dari WNPG untuk bayi 0 – 6 bulan sama dengan FAO / WHO 2001 tapi lebih tinggi dari FNRI 2002 dan IOM 1997. Untuk umur 1 – 3 tahun sama dengan

semua AKG yang ada. Pada kelompok umur di atas 3 tahun AKG kalsium WNPG 1998 lebih rendah dibanding AKG lainnya. AKG kalsium yang direkomendasikan ini sangat mirip dengan FNRI 2002.

Batas atas asupan kalsium yang masih dianggap aman, yang ditetapkan IOM 1997. Untuk umur di atas 1 tahun adalah 2.500 mg/ hari. Batas itu berlaku juga selama masa kehamilan dan menyusui.

**Tabel 5. Angka Kecukupan Kalsium ( mg/hari ) dari WNPG 1998, FNRI 2002' IOM 1197, FAO / WHO 2001 dan WNPG 2004**

Kelompok Umur	WNPG 98	FNRI 2002	IOM 97 *)		FAO/WHO 2001 **)	WN PG 2004
			AI	UL		
Bayi (bln) 0-6	300 (0-6)	200	210	-	300 ***) 400****)	200
7-11	400 (7-12)	400	270	-	400	400
Anak (thn) 1-3	500 (1-3)	500	500	2500	500	500
4-6	500 (4-6)	550	800(4-8)	2500	600	500
7-9	500(7-9)	700			700	600
Pria (thn) 10-12 13-15 16-18 19-29 30-49 50-64 65+	700(10-12)	1000	1300 (-13)	2500	1300(10-18*) 1000(19-50) 1300(65+)	1000
	700(13-15)	1000	1300 (1-18)	2500		1000
	700(16-19)	1000(16-18)	1000 (19-30)	2500		1000
	500(20-45)	18)	1000 (19-30)	2500		800
	800(46-59)	750(19-29)	1000(31-50)	2500		800
	500(>=60)	750(30-49)	1200 (50-70)	2500		800
		800 (50-64)	1200 (>70)			800
	800(65+)					
Wanita (thn) 10-12 13-15 16-18 19-29 30-49	700(10-12)	1000	1300(9-13)	2500	1300(10-18*) 1000(19-50**) 1300(51-56***)	1000
	700(13-15)	1000	1300(14-18)	2500		1000
	600(16-19)	1000 (16-18)	1000(19-30)	2500		1000
	500(20-45)	18)	1000(19-30)	2500		800
	600(46-59)	750(19-29)	1000(31-50)	2500		800
	500(>=60)	29)	1000(31-50)	2500		800

50-64		750(30-49) 800(50-64) 800(65+)	50 1200(50-70) 1200(>70))	2500	1300(65+)	800
Hamil						
Trimester 1		800	1300(<18)			
Trimester 2	+400	800	1000(19-30)	2500	1200 (tr 3)	+150
Trimester 3		800	1000(31-50)	2500		+150
Menyusui						
6 bln pertama	+400	750	1300(<18)	2500	1000(0-3bl)	+150
6 bln kedua	+400	750	1000(19-30)	2500	1000(4-6bl)	+150
			1000(31-50)		1000(9-12bl)	

Catatan :

WNPG = Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (Indonesia)

FNRI = Food Nutrition Research Institutes (Filipina)

IOM = Institute of Medicine ( Amerika Serikat)

FAO/WHO = Food and Agriculture Organization

\*) Adequate intake (SI),UL = Tolerable Upper Intake Level

\*\*) Data dari Negara industry (maju)

\*\*\*) ASI

\*\*\*\*) MP-AS

\*) Utamanya selama masa pertumbuhan cepat

\*\*) Usia pre-menopause

\*\*\*) Usia menopause

Angka di dalam tanda kurung adalah kelompok umur

### C. FOSFOR (P)

Fosfor adalah mineral terbanyak kedua setelah kalsium di dalam tubuh. Dalam tubuh, Fosfor mempunyai peran struktural dan fungsional. Sebagian besar (85 %) fosfor bersama-sama

dengan kalsium berada dalam rangka dan gigi yang berperan sebagai struktural. Tubuh akan menjaga rasio kalsium : fosfor 1,5 : 1, suatu rasio yang vital untuk pertumbuhan tulang yang ideal . Sisanya 20 % mempunyai berbagai fungsi . Antara lain membantu pembentukan fosfolipida protein nucleus, vitamin B6 dan B1 dan senyawa organik lainnya (IOM 1997). Salah satu fungsi utama fosfor adalah dalam pembentukan Energy senyawa ATP, GTP dan UDP yang terlibat dalam penurunan energi dari lemak, hidrat arang dan protein dan juga dalam penyimpanan energi.

### 1. Fungsi

Fosfor berfungsi memelihara pH, menyimpan dan mengirim energi dan sintesa nukleotida. Selain itu, fosfor adalah bagian utama tulang dan gigi, fosfor mempunyai fungsi : i) mengatur pelepasan energi selama pembakaran atau oksidasi hidrat arang, lemak dan protein, ii) fosforilasi monosakarida dan lemak untuk memfasilitasi jalan ke sel membrane, iii) memfasilitasi penyerapan dan transportasi zat gizi, iv) mengatur keseimbangan asam basa, v) merupakan bagian dari DNA dan RNA (Whitney 1999).

### 2. Sumber

Fosfor ada di hampir semua sel sehingga hampir semua bahan makanan mengandung fosfor. Daging, ikan, unggas dan sereal merupakan sumber utama fosfor dalam makanan sehari-hari. Fosfor dalam makanan sumber hewani lebih mudah diserap dibanding nabati. Dalam makanan yang diawetkan dan minuman ringan berkarbonat banyak mengandung fosfor dalam bentuk fosfat.

### 3. Efek Kekurangan dan Kelebihan

Keadaan kekurangan fosfor, hipofosfatemia, jarang terjadi karena hampir semua bahan makanan mengandung fosfor baik nabati maupun hewani. Kecuali orang mengonsumsi antasid dalam jumlah banyak, kencing yang berlebihan dan pada bayi



lahir prematur dapat terjadi hipofastemia. Tanda tanda hipofosfatemia adalah terasa lemah dan sakit di sekitar tulang.

Kelebihan fosfat, hiperfosfatemia, dapat mempengaruhi penyerapan besi, tembaga dan seng. Hiperfosfatemia jarang terjadi karena kelebihan fosfor dikeluarkan melalui urine secara efisien.

#### **4. Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan**

Faktor yang dapat mempengaruhi kebutuhan fosfor adalah bioavailabilitas dan keberadaan zat gizi lain.

Bioavallabilitas. Fosfor dari sumber hewani lebih baik penyerapannya dibanding sumber nabati. Bentuk fosfat dalam sumber nabati terutama adalah asam fitat. Bioavailabilitasnya rendah. Namun adanya enzim pitase dalam beberapa bahan makanan dan beberapa bakteri yang dapat menyebabkan fosfor lebih mudah diserap. Bayi dengan beberapa MP-ASI mendapat fosfor lebih banyak dibanding Bayi Eksklusif. Keuntungan ASI Eksklusif adalah sisa fosfor dalam lambung hanya sedikit menyebabkan PH lebih rendah yang dapat mengurangi perkembangan mikro-Organisme patogen dan berarti dapat menambah kekebalan tubuh (IOM 1997).

Interaksi zat gizi. Rasio Ca : P masih sering menjadi bahan diskusi terutama untuk bayi tetapi tidak demikian pada dewasa. Pada bayi terutama yang ASI Eksklusif, Rasio Ca:P adalah sekitar 2 : 1. Tetapi pada dewasa dengan berkisar 0.1 - 2.4 : 1 tidak berpengaruh terhadap keseimbangan maupun penyerapan kalsium (IOM 1997).

#### **5. Rekomendasi Kecukupan**

Penetapan kecukupan fosfor untuk bayi 0 - 11 bulan adalah didasarkan pada AI (asupan rata-rata). Indikator untuk penetapan AI fosfor pada bayi 0 - 11 bulan: ASI, keseimbangan dan penambahan fosfor. ASI merupakan sumber fosfor satu-satunya pada bayi 0 - 6 bulan yang mendapat ASI eksklusif. Kadar fosfor dalam ASI rata-rata 110 mg/L. Rata-rata

penyerapan fosfor dari ASI adalah 85 %. Retensi fosfor pada bayi diperhitungkan 59 mg/hari. Tingkat penambahan kalsium dihitung 11 – 28 mg/hari untuk bayi 0 – 6 bulan yaitu jumlah yang diperoleh dari ASI dan 31 mg/hari untuk bayi 7 – 11 bulan. Sedangkan kecukupan fosfor mulai umur 1 tahun ditetapkan berdasarkan RDA. Rata-rata penyerapan fosfor dari makanan pada anak adalah 70 % sedangkan pada dewasa adalah 60%.

1. Bayi 0-6 bulan. Al Fosfor untuk bayi 0-6 bulan didasarkan pada asupan fosfor pada ASI sekitar 750 ml sehari yaitu 100 mg/hari
2. Bayi 7-11 bulan. Kecukupan fosfor didasarkan pada asupan ASI 600 ml /hari atau 75 mg fosfor sehari ditambah asupan dari MP-ASI sekitar 150 mg/hari. MP-ASI Umumnya mengandung tinggi fosfor dibanding ASI. Sehingga rata-rata Asupan 225 mg/hari fosfor sehari akan dapat memenuhi kecukupannya.
3. Anak 1-3 tahun. Pada masa ini ada kebutuhan penambahan fosfor 46 mg/hari dan kehilangan fosfor 181 mg/hari maka diperlukan fosfor 227 mg/hari dengan efisiensi penyerapan 70% maka EAR = 331 mg/hari. Maka kecukupan fosfor untuk kelompok umur 1-3 tahun adalah 400 mg/hari.
4. Anak 4-9 tahun. Pada masa ini ada kebutuhan penambahan fosfor 51 mg/hari dan kehilangan fosfor 181 mg/hari maka diperlukan fosfor 232 mg/hari dengan efisiensi penyerapan 70 % maka EAR=331 mg/hari. Maka kecukupan fosfor untuk kelompok umur ini adalah 400 mg/hari.
5. Remaja 10-19 tahun. Selama masa remaja terjadi pertumbuhan cepat dan penyerapan fosfor yang lebih efisien. Kebutuhan penambahan fosfor pria dan wanita sekitar 140 mg/hari dan kehilangan fosfor 480 mg/hari maka diperlukan 630 mg/hari dengan efisiensi penyerapan

70 % maka EAR= 900 mg/hari. Maka kecukupan fosfor untuk kelompok umur 10-19 tahun adalah 1100 mg/hari.

6. Dewasa diatas 19 tahun. Pada kelompok 19-50 tahun baik pria maupun wanita, ditetapkan berdasarkan EAR 490 mg/hari. Demikian, maka kecukupan fosfor untuk kelompok umur ini adalah 600 mg/hari. Kecukupan fosfor pada kelompok umur diatas 50 tahun baik pria maupun wanita sama dengan kelompok umur 19-50 tahun yaitu 660 mg/hari.
7. Kehamilan dan Menyusui. Selama masa kehamilan ataupun menyusui, efisiensi penyerapan fosfor adalah 60% dan EAR ditetapkan 490 mg/hari. Belum ada informasi yang menyatakan bahwa selama masa kehamilan dibutuhkan fosfor lebih banyak dibanding masa tidak hamil. Kecukupan fosfor rata-rata selama masa kehamilan sama dengan selama masa menyusui yaitu 600 mg/hari. Jika kehamilan ataupun menyusui terjadi pada umur kurang dari 19 tahun maka kecukupan fosfor adalah 1100 mg/hari.

Tabel di bawah ini menyajikan AKG yang ditetapkan oleh WNPG 1998, FNRI 2002 dan IOM 1997 serta rekomendasi untuk WNPG 2004 (lihat juga Tabel 5). Belum ada rekomendasi angka kecukupan fosfor dari FAO/WHO 201. AKG kalsium yang direkomendasi ini berada dibawah FNRI 2002 dan IOM1997.

Batas atas fosfor yang aman (UL), yang ditetapkan IOM 1997. Untuk umur 1-8 tahun adalah 3 g/hari. Untuk umur 3 tahun ke atas, batas atas yang aman adalah 4 g/hari. Untuk masa kehamilan, batas atas yang aman adalah 3,5 g/hari dan selama masa menyusui adalah 4 g/hari.

**Tabel 6. Angka Kecukupan Fosfor (mg/hr) dari WNPG 1998, FNRI 2002,  
IOM 1997 DAN WNPG 2004**

Kelompok Umur	WNPG 98	FNRI 2002	IOM 97		WNPG 2004
			RDA/AI	UL	
Bayi (bulan) 0 – 6 7 – 11	200 (0 – 6) 250 (7 – 12)	90 275	100 275	- -	100 225
Anak (tahun) 1 – 3 4 – 6 7 – 9	250 (1-3) 350 (4-6) 400(7-9)	460 500 500	460 500 (4-8)	3000 3000	400 400 400
Pria (tahun) 10-12 13-15 16-18 19-29 30-49 50-64 65+	500 (10-12) 500 (13-15) 500 (16-19) 500 (20-45) 800 (46-59) 500(≥ 60)	1250 1250 1250(16-18) 700 (19-29) 700(30-49) 700(50-64) 700(65+)	1250(9-13) 1250(14-18) 700(19-30) 700(31-50) 700(50-70) 700(>70)	4000 4000 4000 4000 4000 4000 3000	1000 1000 1000 600 600 600 600
Wanita (tahun) 10-12 13-15 16-18 19-29 30-49 50-64 65+	450(10-12) 450(13-15) 450(16-19) 450(20-45) 450(46-59) 450(≥60)	1250 1250 1250(16-18) 700(19-29) 700(30-49) 700(50-64) 700(65+)	1250(9-13) 1250(14-18) 700(19-30) 700(31-50) 700(50-70) 700(>70)	4000 4000 4000 4000 4000 4000 3000	1000 1000 1000 600 600 600 600
Hamil Trimester 1 Trimester 2 Trimester 3	+200	700 (tr 1) 700 (tr 2) 700 (tr 3)	1250 (>18) 700 (19-30) 700 (31-50)	3500 3500 3500	+0 +0 +0
Menyusui 6 bl pertama 6 bl kedua	+300 +200	700 700	1250 (<18) 700 (19—30) 700 (31-50)	4000 4000 4000	+0 +0

Catatan :

*WNPNG = Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi (Indonesia)*

*FNRI = Food and Nutrition Research Institute (Filipina)*

*IOM = Institute of Medicine (Amerika Serikat)*

#### **D. Magnesium (Mg)**

Magnesium terlibat dalam berbagai proses metabolisme sama seperti fosfor dan kalsium. Oleh sebab itu, magnesium juga penting untuk pembentukan tulang dan gigi, untuk pembentukan DNA, untuk produksi dan transfer energi, untuk kontraksi, untuk fungsi syaraf dan sebagai ko-faktor dalam produksi berbagai enzim. Magnesium juga membantu tubuh dalam penyesuaian terhadap udara dingin.

Tubuh dewasa normal mengandung sekitar 20-28 g magnesium. Sekitar 50 % ada dalam tulang, sisanya di otot, jaringan lunak dan cairan ekstra seluler. Sekitar 30 % magnesium dalam rangka tubuh ada pada permukaan tulang sebagai cadangan (Whiney 1999, Goulding 2000)

Magnesium tidak hanya penting untuk metabolisme kalsium dan fosfor tetapi juga penting dalam mempertahankan agar kolesterol tetap rendah. Magnesium juga dianggap sebagai pencegah berbagai bentuk penyakit jantung walaupun mekanismenya belum diketahui. Salah satu kemungkinannya karena kemampuannya untuk menurunkan tekanan darah.

Magnesium juga dibutuhkan dalam metabolisme glukosa sehingga merupakan bagian dari isi larutan intravenous. Ada bukti bahwa magnesium dapat membantu penyembuhan beberapa gangguan perilaku. Ini tidak mengejutkan karena bersama seng, magnesium adalah mineral berkadar tinggi di otak yang disebut 'hippocampus' yang merupakan bagian dari system 'limbic' yang diketahui berpengaruh terhadap emosi dan perilaku (Goulding 2000).

## 1. Fungsi

Magnesium dapat berperan pengganti kalsium dalam proses transportasi dan mineralisasi pembentukan tulang. Magnesium mempunyai fungsi ko - faktor untuk sistem enzim dan juga berperan dalam sejumlah fungsi sel termasuk oksidatif fosforilasi, glikosis dan sintesa protein

## 2. Sumber

Banyak dalam sayuran karena magnesium ada dalam bentuk klorofil. Sumber lain makanan sumber laut dan ikan air tawar segar, padian dan kacang dan juga air minum. Daging unggas dan sumber hewani juga mengandung banyak magnesium (Whitney, 1999, Goulding 2000).

## 3. Efek kekurangan dan kelebihan

Kekurangan magnesium dapat menyebabkan deposit kalsium menjadi tidak normal di berbagai jaringan dan batu ginjal, denyut jantung yang tidak beraturan, sulit tidur, kram pada kaki dan tangan gemetar (sama seperti pada kekurangan kalsium dan fosfor). Penderita arteriosklerosis umumnya rendah kadar magnesim. Kekurangan tingkat berat, jarang terjadi, ditandai dengan depresi, disorientasi dan halusinasi.

Kelebihan magnesium jarang sekali terjadi. Gejala kelebihan magnesium sangat mirip dengan gejala akibat kelebihan anestezi yaitu gangguan fungsi sistem saraf pusat.

## 4. Faktor yang mempengaruhi kebutuhan

Faktor yang mempengaruhi kebutuhan magnesium adalah bioavailabilitas dan keberadaan zat gizi lain.

Bioavailabilitas : tingkat penyerapan magnesium sekitar 50 %. Konsumsi serat yang tinggi (40-50 g/hari) dari buah-buahan, sayuran dan biji-bijian dapat menurunkan penyerapan magnesium (IOM 1997)

Interaksi zat gizi, makanan tinggi serat mengandung fitat (fosfor) yang dapat menurunkan penyerapan magnesium. Sebagian besar hasil penelitian menunjukkan tidak ada

pengaruh kalsium terhadap penyerapan magnesium. Namun, protein dapat mempengaruhi penyerapan magnesium. Penyerapan magnesium menjadi rendah jika asupan protein kurang dari 30 gram/hari (IOM, 1997)

## **5. Rekomendasi Kecukupan**

Sama seperti fosfor, penetapan kecukupan magnesium yang dilakukan oleh IOM 1997 untuk bayi 0-11 bulan adalah didasarkan pada AI. Sedangkan mulai umur 1 tahun ditetapkan berdasarkan pada RDA.

Indikator untuk menetapkan AI magnesium pada bayi 0-11 bulan : ASI dan keseimbangan fosfor. ASI merupakan sumber magnesium utama pada bayi. MP-ASI berbasis susu sapi mengandung lebih banyak magnesium dibanding ASI dan MP-ASI berbasis kedelai mempunyai kandungan magnesium lebih tinggi lagi. Penyerapan magnesium dari MP-ASI adalah berkisar 55 – 70 %. Informasi tentang keseimbangan fosfor pada bayi yang masih terbatas mendukung pertimbangan AI.

Bayi 0-6 bulan. AI magnesium untuk bayi 0-6 bulan didasarkan pada asupan magnesium dan ASI 750 ml sehari yaitu 25 mg/hari.

Bayi 7-11 bulan , sedangkan kecukupan magnesium untuk bayi 7 – 11 bulan adalah 55 mg/hari didasarkan pada asupan ASI 600 ml/hari atau 20 mg magnesium sehari ditambah asupan dari MP-ASI sekitar 35 mg/hari.

Kecukupan magnesium untuk anak 1-18 tahun menggunakan EAR yang didasarkan pada keseimbangan magnesium. Menurut FAO/WHO 2001, keseimbangan magnesium yang positif dicapai dengan asupan magnesium 4 mg per kg berat badan per hari. Pertimbangan lain adalah kalsium dan protein. Peningkatan asupan kalsium mempunyai efek negatif terhadap keseimbangan magnesium. Jika asupan protein rendah maka asupan magnesium juga rendah.

Anak 1-3 tahun. Dengan berat badan 12 kg maka EAR = 48 mg/hari sehingga RDA magnesium untuk kelompok umur ini adalah 60 mg/hari.

Anak 4-6 tahun. Berat badan pada kelompok ini sekitar 17 kg maka kecukupan magnesium adalah 80 mg sehari.

Anak 7-9 tahun. Kecukupan magnesium untuk kelompok umur 7-9 tahun dengan berat badan sekitar 25 kg ditetapkan 120 mg/hari.

Remaja 10-12 tahun. Remaja pria umur 10-12 tahun, dengan berat badan sekitar 35 kg, EAR = 140 mg/hari sehingga kecukupan magnesium pria 10-12 tahun adalah 170 mg/hari sedangkan pada wanita, berat badan 37 kg, kecukupan magnesium adalah 180 mg/hari.

Remaja 13-15 tahun. Kecukupan magnesium untuk pria umur 13-15 tahun dengan berat badan 46 kg, kecukupan magnesium untuk kelompok umur ini adalah 220 mg/hari. Sedangkan pada wanita, berat badan 48 kg, kecukupan magnesium adalah 240 mg/hari.

Remaja 16-18 tahun. Untuk pria umur 16-18 tahun dengan berat badan 55 kg, kecukupan magnesium adalah 270 mg/hari sedangkan untuk wanita, berat badan 52 kg, kecukupan magnesium adalah 240 mg/hari.

Dewasa 19-29 tahun. Untuk kelompok umur diatas 30 tahun dengan berat badan 62 kg da keseimbangan magnesium yang positif adalah 4 mg/kg/hari menjadikan EAR = 248 mg/hari sehingga kecukupan magnesium adalah 300 mg/hari. Sedangkan untuk wanita, berat badan 55 kg, kecukupan magnesiumnya adalah 270 mg/hari.

Kehamilan dan Menyusui. Tidak ada bukti kuat bahwa selama masa kehamilan maupun masa menyusui memerlukan tambahan asupan magnesium. Dengan demikian kebutuhan magnesium selama masa kehamilan dan masa menyusui sama dengan saat tidak hamil adalah 270 mg/hari.



Tabel 3 menyajikan AKG magnesium yang ditetapkan oleh WNPG 1993, FNRI 2002, IOM 1997 dan FAO/WHO 2001 serta rekomendasi untuk WNPG 2004 (lihat juga tabel 5). AKG magnesium ini mengikuti pedoman FAO/WHO 2002 yaitu keseimbangan magnesium positif pada 4 mg/kg/hari.

Batas atas magnesium yang aman (UL) yang ditetapkan oleh IOM 1997 untuk umur 1 – 3 tahun dan 4 – 9 tahun secara berurutan adalah 65 mg/hari. Untuk umur diatas 8 tahun, batas atas yang aman adalah 350 mg/hari. Untuk masa kehamilan dan menyusui, batas atas yang aman juga 350 mg/hari.

**Tabel 7. Angka Kecukupan Magnesium (mg/hari) dan WNPG 1993, FNRI 2002, IOM 1997, FAO/WHO 2001 dan WNPG 2004**

Kelompok Umur	WNPG 93	FNRI 2002	IOM 97		FAO/WHO 2001	WNPG 2001
			RDA/AI	UL		
Bayi (bulan) 0 - 6	35 (0-6)	26	30	-	26 *) 36 **)	25
	55 (7-12)	54	75	-	53	55
7-11						
Anak (th)						
1 - 3 th	75 (1-3)	65	80	35	60	60
4 - 6 th	110	76	130 (4-8)	110	73	80
7 - 9 th	145	100			100	120
Pria (th)						
10 - 12	180 (10-12)	155	240 (9-13)	350	250 (10-18)	170
13 - 15		225		350	260 (19-50)	220
16 - 18	275 (13-15)	260 (16-18)	410 (14-18)	350	230 (65+)	270
19 - 29				350		270
30 - 49	280 (16-19)	235 (19-29)	400 (19-30)	350		300
50 - 64				350		300
65 +	280 (20-45)	235 (30-49)	420 (31-50)			300
	280 (46-59)	235 (50-64)	420 (50-70)			
	280 (>=60)	235 (65+)	420 (>70)			
Wanita (th)						
10 - 12	210 (10-12)	160	240 (9-13)	350	230 (10-18)	180
13 - 15		220		350	220 (19-50) *)	230

Kelompok Umur	WNPNG 93	FNRI 2002	IOM 97		FAO/WHO 2001	WNPNG 2001
			RDA/AI	UL		
16 - 18	250 (13-15)	240 (16-18)	360 (14-18)	350	220 (51-65)**)	240
19 - 29				350		240
30 - 49	250 (16-19)	205 (19-29)	310 (19-30)	350	190 (65+)	270
50 - 64				350		270
65 +	250 (20-45)	205 (30-49)	320 (31-50)			270
	250 (46-59)	205 (50-64)	320 (50-70)			
	250 (>=60)	205 (65+)	320 (>70)			
Hamil						
Trimester 1	+40	205	400 (<18)	350	220	+0
Trimester 2		205	350 (19-30)	350	220	+0
Trimester 3		205	360 (31-50)	350	220	+0
Menyusui						
6 bl pertama	+40	250	360 (<18)	350	270 (0-3 bl)	+0
6 bl kedua	+30	250	310 (19-30)	350	270 (0-3 bl)	+0
			320 (31-50)	350	270 (0-3 bl)	

Catatan :

*WNPNG = Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (Indonesia),*

*FNRI = Food and Nutrition Research Institute (Filipina),*

*IOM = Institute of Medicine (Amerika Serikat),*

*FAO/WHO = Food and Agriculture Organization World Health Organization*

*\*) Recommended Dietary Allowance (RDA) dengan angka tebal, Adequate Intakes (AI) dengan angka biasa, UL=Toleransi Upper Intake Level.*

UL untuk magnesium hanya asupan dari suplemen dan tidak termasuk dari makanan dan air.

**\*\*) ASI**

**\*\*\*) MP-AS**

\*) Usia pre-menopause

\*\*\*) Usia menopause

Angka di dalam tanda kurung adalah kelompok umur

## **E. Flour (F)**

Fluor adalah bentuk ionic dari fluorin yang diperlukan tubuh agar tulang dan gigi menjadi kuat. Fungsi utamanya adalah mencegah karies gigi. Sekitar 50% fluor dari makanan dapat diserap. Asupan kalsium yang rendah akan meningkatkan penyerapan fluor hingga mencapai 80% (FOA/WHO/IAEA 1996, IOM 1997).

### **1. Fungsi**

Fungsi fluor yang penting adalah : i) meningkatkan ketahanan dan memperbaiki kerusakan lapisan gigi, ii) mencegah pembentukan plak pada gigi, iii) merangsang pembentukan tulang baru.

### **2. Sumber**

Kebanyakan bahan makanan mengandung fluor. Minuman seperti air mineral, teh, formula bayi, dan makanan yang diawetkan seperti hasil olah dari unggas, ikan dan tepung serelia adalah sumber yang baik dari fluor.

### **3. Efek Kekurangan dan Kelebihan**

Kekurangan fluor jarang sekali ditemukan namun bila terjadi maka menyebabkan karies gigi dan jumlah gigi yang tumbuh tidak mencapai jumlah yang seharusnya.

Kelebihan fluor menyebabkan meningkatnya pengeluaran protein dan hormon, terjadinya kerusakan gigi (fluorosis).

### **4. Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan**

Faktor yang mempengaruhi kebutuhan fluor adalah bioavailabilitas dan keberadaan zat gizi lain.

Bioavailabilitas. Bioavailabilitas fluor adalah tinggi. Jika dalam bentuk natrium fluorida penyerapan mendekati sempurna. Tetapi jika dengan susu atau makanan yang

mengandung tinggi kalsium tingkat penyerapan hanya sekitar 25%. Penyerapan fluor dari pasta gigi mendekati 100% (FAO/WHO/IAEA 1996, IOM 1997).

Interaksi Zat Gizi. Makanan tinggi kalsium akan meningkatkan ekskresi fluor. Bahkan ekskresi fluor dapat melebihi asupannya.

## 5. Rekomendasi Kecukupan

Penetapan kecukupan fluor, untuk semua kelompok umur, yang dilakukan oleh IOM 1997 didasarkan pada AI dan bukan pada RDA.

*Bayi 0 – 6 bulan.* Didasarkan pada bayi yang mendapatkan ASI yaitu asupan fluor rata-rata 0,01 mg fluor sehari. Tidak ada tanda kekurangan fluor pada bayi yang mendapatkan asupan 0,01 mg/hari sehingga jumlah itu dianggap dapat memenuhi kecukupan fluor untuk 6 bulan pertama.

*Bayi 7 – 11 bulan.* Untuk bayi 7-11 bulan rata-rata asupan fluornya 0,05 mg per kilogram berat badan sehari. Demikian sehingga asupan 0,05 mg sehari dapat memenuhi kecukupan fluor sehari.

Untuk umur di atas 1 tahun, kecukupan fluor didasarkan pada AI dan berat badan. AI untuk fluor adalah 0,05 mg/kg/hari.

*Anak 1 – 3 tahun.* Untuk anak umur 1-3 tahun, dengan berat badan 12 kg, maka kecukupan fluor adalah 0,6 mg/hari.

*Anak 4 – 6 tahun.* Untuk kelompok umur 4-6 tahun, dengan berat badan 17 kg, kecukupan fluor adalah 0,8 mg/hari.

*Anak 7 – 9 tahun.* Kecukupan fluor untuk kelompok 7-9 tahun, dengan berat badan 25 kg, adalah 1,2 mg/hari.

*Remaja 10 – 12 tahun.* Untuk pria umur 10-12 tahun, berat badan 35 kg, kecukupan fluor adalah 1,7 mg/hari sedangkan kecukupan untuk wanita, berat badan 37 kg, adalah 1,8 mg/hari.

*Remaja 13 – 15 tahun.* Untuk pria umur 13-15 tahun dengan berat badan 46 kg, kecukupan fluor adalah 2,3 mg/hari

sedangkan untuk wanita, dengan berat badan 48 kg, adalah 2,4 mg/hari.

*Remaja 16 – 18 tahun.* Untuk pria kelompok umur 16-18 tahun, berat badan 55 kg, kecukupan fluor adalah 2,7 mg/hari sedangkan untuk wanita, berat badan 50 kg, adalah 2,5 mg/hari.

*Dewasa 19 – 29 tahun.* Untuk pria umur 19-29 tahun dengan berat badan 56 kg, kecukupan fluor adalah 2,7 mg/hari sedangkan untuk wanita dengan berat badan 52 kg, kecukupan fluor adalah 2,5 mg/hari.

*Dewasa di atas 30.* Untuk kelompok umur di atas 29 tahun, pria 62 kg dan wanita 55 kg, kecukupan fluor adalah 3,0 mg/hari dan 2,7 mg/hari.

*Kehamilan dan Menyusui.* Belum ada bukti yang kuat bahwa fluor diperlukan lebih banyak selama masa kehamilan ataupun menyusui. Oleh sebab itu, kecukupan fluor selama masa kehamilan dan menyusui sama dengan saat normal yaitu 2,7 mg/hari.

Tabel 4 menyajikan AKG fluor yang ditetapkan oleh FNRI 2002 dan IOM 1997 serta rekomendasi untuk WNPG 2004 (lihat juga tabel 5). Belum ada AKG fluor yang ditetapkan oleh FAO/WHO 2001 dan WNPG 98. AKG fluor WNPG 2004 ini mirip dengan AKG dari FNRI 2002.

Batas atas fluor yang aman (UL) yang ditetapkan oleh IOM 1997 untuk bayi 0-6 bulan adalah 0,7 mg/hari sedangkan bayi 7-11 bulan adalah 0,9 mg/hari. Untuk anak umur 1-3 tahun, batas atas yang aman adalah 1,3 mg/hari sedangkan untuk umur 4-8 tahun adalah 2,2 mg/hari. Untuk kelompok umur di atas 8 tahun, batas atas yang aman adalah 10 mg/hari. Untuk masa kehamilan dan menyusui, batas atas yang aman adalah juga 10 mg/hari.

**Tabel 8. Angka Kecukupan Fluor (mg/hari) dari FNRI 2002, IOM 1997 dan WNPg 2004<sup>1)</sup>**

Kelompok Umur	FNRI 2002	IOM1997*)		WNPg 2004
		RDA/AI	UL	
Bayi (bl)				
0 – 6	0.01	0.01	0.7	0.01
7 – 11	0.5	0.5	0.9	0.4
Anak (th)				
1 - 3 th	0.7	0.7 (1-3)	1.3	0.6
4 - 6 th	1.0	1 (4-8)	2.2	0.8
7 -9 th	1.2			1.2
Pria (th)				
10 – 12	1.7	2 (9 -13)	10	1.7
13 – 14	2.5	3 (14 - 18)	10	2.3
16 – 18	2.9 (16-18)	4 (19 - 30)	10	2.7
19 – 29	3.0 (19-29)	4 (31 - 50)	10	2.7
30 -49	3.0 (30-49)	4 (50 - 70)	10	3.0
50 -64	3.0 (50-64)	4 (> 70)	10	3.0
65 +	3.0 (65 +)			3.0
Wanita (th)				
10 -12	1.8	2 (9 - 13 )	10	1.8
13 – 15	2.5	3 (14 - 18)	10	2.4
16 – 18	2.5 (16 - 18)	3 919 - 30)	10	2.5
19 – 29	2.5 (19 - 29)	3 (31 - 50)	10	2.5
30 -49	2.5 (30 -49)	2 ( 50 -700	10	2.7
50 – 64	2.5 (50 – 64	3 (> 70)	10	2.7
65 +	2.5 (65+)			2.7
Hamil				
Trimester 1	2.5	3 (< 18)	10	+ 0.2
Trimester 2	2.5	3 (19 - 30)	10	+ 0.2
Trimester 3	2.5	3 (31 - 50)	10	+ 0.2

Kelompok Umur	FNRI 2002	IOM1997*)		WNPG 2004
		RDA/AI	UL	
Menyusui				
6 bl pertama	2.5	3 (<18)	10	+ 0.2
6 bl kedua	2.5	3 (19 - 30)	10	+ 0.2
		3 (31 - 50)	10	+ 0.2

Catatan

*FNRI = Food and Nutrition Research Institute (Filipina), IOM = Institute of Medicine (Amerika Serikat)*

1) Belum ada rekomendasi kecukupan untuk flour dari FAO / WHO maupun WNPG

\**) Recommended Dietary Allowance (RDA)* dengan angka tebal Adequate Intakes (AI) dengan angka biasa, UL = Tolerable Upper Intake Level

Angka di dalam tanda kurung adalah kelompok umur

## A. Riset Masa Datang

### 1. Kalsium

Riset tentang kalsium yang masih diperlukan antara lain : i) asupan kalsium berdasarkan kelompok umur untuk mengestimasi kebutuhan, ii) metabolisme kalsium, iii) perbedaan matahari dan sintesis vitamin D dengan penyerapan kalsium dan iv) epidemiologi hubungan asupan kalsium dan masalah penyakit (hipertensi, batu ginjal dll.).

### 2. Fosfor

Riset tentang fosfor yang masih diperlukan antara lain : i) asupan fosfor masyarakat dan kaitannya dengan asupan kalsium, ii) asupan fosfor dalam hubungannya dengan serum mineral terkait.

### 3. Magnesium

Riset tentang magnesium yang masih diperlukan antara lain : i) asupan magnesium, ii) indikator biokimia untuk mengetahui status magnesium, iii) hubungan status magnesium

dengan penyakit hipertensi, osteoporosis, hiperlipidemia, jantung koroner. iv) pengaruh magnesium terhadap efektivitas rehabilitasi kurang energi protein (KEP)

#### 4. Fluor

Riset tentang fluor yang diperlukan antara lain : i) asupan fluor, ii) hubungan status fluor dengan penyakit, iii) indikator bio kimia untuk kekurangan dan keracunan fluor.

**Tabel 5. Angka Kecukupan Mineral : Kalsium, Fosfor, Magnesium dan Fluor yang dianjurkan untuk Indonesia ( Per Orang per Hari)**

Kelompok Umur	BB <sup>3</sup> (Kg)	Kalsium (mg)	Fosfor (mg)	Magnesium (mg)	Fluor(mg)
Bayi (bl)					
0 – 6	6.0	200	100	25	0.01 (0.7)
7 – 11	8.0	400	225	55	0.4 (0.9)
Anak (th)					
1 – 3	12.0	500 (2500)	400 (300)	60 (65)	0.6 (1.3)
4 – 6	17.0	500 (2500)	400 (300)	80 (100)	0.8(2.2)
7 - 9	25.0	500 (2500)	400 (300)	120 (100)	0.6 (2.2)
Pria (th)					
10 – 12	35.0	1000 (2500)	1000 (4000)	170 (350)	1.7 (10)
13 – 15	46.0	1000 (2500)	1000 (4000)	220 (350)	2.3 (10)
16 – 18	55.0	1000 (2500)	1000 (4000)	270 (350)	2.7 (10)
19 – 29	56.0	800 (2500)	600 (4000)	270 (350)	2.7 (10)
30 – 49	62.0	800 (2500)	600 (4000)	300 (350)	3.0 (10)
50 – 64	62.0	800 (2500)	600 (4000)	300 (350)	3.0 (10)
65 +	62.0	800 (2500)	600 (4000)	300 (350)	3.0 (10)
Wanita (th)					
10 – 12	37.0	1000 (2500)	1000 (4000)	180 (350)	1.8 (10)
13 – 15	48.0	1000 (2500)	1000 (4000)	230 (350)	2.4 (10)
16 – 18	50.0	1000 (2500)	1000 (4000)	240 (350)	2.5 (10)



Kelompok Umur	BB <sup>*)</sup> (Kg)	Kalsium (mg)	Fosfor (mg)	Magnesium (mg)	Fluor(mg)
19 – 29	52.0	800 (2500)	600 (4000)	240 (350)	2.5 (10)
30 – 49	55.0	800 (2500)	600 (4000)	270 (350)	2.7 (10)
50 – 64	55.0	800 (2500)	600 (4000)	270 (350)	2.7 (10)
65 +	55.0	800 (2500)	600 (4000)	270 (350)	2.7 (10)
Hamil					
Trimester 1		+ 150 (2500)	+ 0 (3500)	+30 (3500)	+ 0.2 (10)
Trimester 2		+ 150 (2500)	+ 0 (3500)	+30 (3500)	+ 0.2 (10)
Trimester 3		+ 150 (2500)	+ 0 (3500)	+30 (3500)	+ 0.2 (10)
Menyusui					
6 bl pertama		+ 150 (2500)	+ 0 (4000)	+30 (3500)	+ 0.2 (10)
6 bl kedua		+ 150 (2500)	+ 0 (4000)	+30 (3500)	+ 0.2 (10)

Keterangan :

\*) BB = Berat Badan

Angka di dalam tanda kurung adalah UL yaitu batas atas yang dianggap aman untuk dikonsumsi

\*\*) UL untuk Magnesium adalah hanya asupan dari suplemen dan tidak termasuk dari makanan dan air.

## DAFTAR PUSTAKA

- Food and Agriculture Organization / World Health Organization (FAO.WHO). 2001. *Human Vitamin and Mineral Requirements. Report of joint FAO/WHO Expert Consultation. Food and Nutrition Division. FAO Rome.*
- Food and Nutrition Research Institute. 2002. *Recommended Energy and Nutrient Intakes philipines, 2002 edition.* Departemen of Science and Technology.
- Goulding, A. 2000. *Major Mineral : Calcium and Magnesium. In: Essentials of Human Nutrilon (eds. Jim Mann and Stewart Truswell).* Oxford University Press. New York.
- Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (IOM- FNB). 1997. *Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorous Magnesium, Vitamin D and Fluoride.* National Academy Press. Washington
- Muhidal, F. Jalal dan Hardinsyah. 1998. *Angka kecukupan gizi yang dianjurkan. Dalam WNPG = Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VI (eds. F.G. Winarno et al.) Lembaga Ilmu pengetahuan Indonesia.* Jakarta.
- Muhidal, I., Djatal J .F., dan Tarwotjo. 1993 *Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan. Dalam :Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VI (eds. F.G. et al.) Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.* Jakarta.
- National Research Council. 1989. *Recommended Dietary Allowances. 10<sup>th</sup> edition . Food and Nutrition Board.* National Academy Press. Washington DC.
- Nesheim, M. C. 1998. *The Use and Misuse of RDAs and Dietary Guidelnes. Dalam : Widyakarya Nasioanal Pangan dan Gizi VI (eds.F.G. Winarno et al.).* Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Whitney, E. N. And SR. Rolfes. 1999. *Understanding Nutrition. 8 th edition. Wadsworth Publishing Company.* Belmont,CA.

World Health Organization/Food and Agriculture Organization/International Atomic and Energy Agency (FAO/WHO/IAEA). 1996. *Trace Elements in Human nutrition and Health*. WHO, Geneva..

## PROFIL PENULIS



Nama : dr. Ignatius Hapsoro Wirandoko. MSi.

Serdos : 20104100901246

Jafung :Lektor

Email :ignatiushapsorowirandoko@gmail.com

Alamat :Jl. Pamengkang Raya no 89 Blok Pon RT 06/ RW  
05 Kec Mundu Kab Cirebon

Riwayat Pendidikan :

1. Lulus profesi dokter 2003 FK UNiSsula Semarang
2. Lulus Magister Gizi Kedokteran 2008 Undip Semarang
3. On Going S3 Undip hingga sekarang

Riwayat Pekerjaan

Tahun 2012 bergabung di Fakultas Kedokteran UGJ Cirebon  
hingga sekarang

Hobi : Baca. Musik. Olah raga.

# BAB 10

## KEAMANAN PANGAN DAN GIZI

---

Diyah Ayu Puspitasari, S.Gz.

### A. Pentingnya Keamanan Pangan

Pangan merupakan kebutuhan primer manusia yang harus dipenuhi demi keberlangsungan hidup, baik oleh masyarakat golongan menengah ke bawah maupun masyarakat golongan menengah keatas. Pangan menjadi bagian dari hak asasi manusia yang diatur dalam Undang-Undang Dasar Tahun 1945 Pasal 27 ayat (2) yang menyatakan bahwa setiap manusia berhak mendapatkan kehidupan yang layak bagi kemanusiaan. Salah satu bentuk aktualisasi pasal tersebut adalah mengkonsumsi makanan yang sehat. Makanan sehat adalah makanan yang dapat memenuhi kebutuhan manusia secara cukup, memenuhi semua zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh serta tidak mengandung bahaya pangan yang dapat memengaruhi kesehatan manusia (Pinatih, 2020). Keamanan pangannya menjadi aspek penting yang harus diperhatikan oleh masyarakat sebelum mengkonsumsi makanan. Walaupun suatu makanan memiliki penampilan yang menarik, aroma yang sedap, tinggi akan nilai gizi, namun apabila aspek keamanannya tidak diperhatikan maka makanan tersebut tidak memiliki nilai sama sekali karena berisiko mencelakai masyarakat yang mengkonsumsinya.

Keamanan makanan merupakan proses pengendalian mutu makanan baik selama proses penyimpanan, pengolahan, distribusi dan persiapan agar makanan tersebut aman dan layak untuk dikonsumsi manusia serta tidak memicu terjadinya *food borne illness* atau penyakit bawaan makanan (Yemane and Tamene 2022). Tujuan utama keamanan pangan adalah mencegah makanan dan minuman agar tidak terkontaminasi oleh cemaran fisik, biologi, maupun kimia sehingga dapat

mengurangi risiko terjaidnya penyakit bawaan makanan. Dalam 20 tahun terakhir, penyakit bawaan makanan yang disebabkan oleh bakteri, parasit, virus dan prion menjadi perhatian khusus yang perlu segera ditangani oleh pelaku industri pangan (Newell et al. 2010). Adapun praktik pengolahan makanan yang tidak tepat dapat menyebabkan 600 juta penyakit bawaan makanan di dunia. Studi menunjukkan 1 dari 10 orang mengalami penyakit bawaan makanan, bahkan dalam setiap tahunnya terdapat 420.000 kasus kematian akibat penyakit bawaan makanan. Kondisi tersebut menjadi dasar pentingnya keamanan makanan dalam dunia *food industry* baik di ranah nasional maupun internasional.

Saat ini kesadaran akan pentingnya keamanan pangan semakin meningkat seiring dengan perkembangan zaman dan meningkatnya pengetahuan masyarakat terkait makanan yang aman dan bergizi. Pemerintah juga turut aktif untuk mencegah terjadinya kasus penyakit akibat makanan, salah satunya dengan menyuarakan “Gerakan Sadar Konsumsi Pangan B2SA: Beragam, Bergizi, Seimbang, dan Aman”. Dengan adanya gerakan tersebut diharapkan dapat mencegah terjadinya penyakit bawaan pangan serta menurunkan prevalensi masalah gizi masyarakat seperti KEK (Kurang Energi Kronik) pada Ibu Hamil, Balita gizi buruk, anemia, sekaligus sebagai upaya pencegahan stunting pada wanita usia subur. Sebagai upaya dalam mencegah *food borne disease*, pemantauan risiko patogen dalam rantai makanan terus dilaksanakan melalui pendekatan “*farm-to-fork*” atau rantai pasokan makanan dari pertanian, tempat diproduksi, hingga diterima konsumen, yang diharapkan dapat mendorong semua sektor rantai produksi makanan untuk meningkatkan kebersihan, keamanan, dan turut aktif menggabungkan struktur pendekatan keamanan pangan, seperti prinsip HACCP. Sistem keamanan pangan yang belum terpadu dapat menimbulkan kerugian besar dalam jangka panjang, seperti meningkatnya biaya kesehatan, menurunnya

produktivitas, serta kurang berdaya saingnya produk pangan Indonesia di pasar global (Lukman et al. 2015). Oleh karena itu dalam bab keamanan pangan ini, penulis akan mengulas lebih lengkap terkait keamanan makanan sehingga diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pembaca dalam memilih makanan yang sehat, aman, dan bergizi.

## **B. Jenis Cemaran Pangan**

Keamanan Pangan menjadi bagian dari upaya untuk mencegah pangan dari risiko tiga cemaran, yaitu cemaran biologis, kimia, dan fisik/benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Pangan yang baik juga tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Proses produksi pangan olahan juga harus memenuhi cara pembuatan pangan olahan yang baik untuk menjamin mutu dan keamanannya. Cemaran yang berisiko mencemari produk pangan dan cara pencegahannya adalah sebagai berikut (Badan POM, 2022) :

### **1. Cemaran Biologi**

Cemaran biologi adalah cemaran pada pangan berupa bakteri, kapang, kamir, parasit, virus dan ganggang. Pertumbuhan mikroba dapat menyebabkan pangan menjadi busuk sehingga tidak layak untuk dikonsumsi dan menyebabkan *food borne disease* bahkan kematian. Faktor yang dapat menyebabkan bakteri tumbuh antara lain bahan makanan sumber protein, kondisi hangat (suhu 40°- 60°C), kadar air, tingkat keasaman, dan waktu penyimpanan.

1. Cara mencegah cemaran biologi
  - a. Membeli bahan pangan di tempat yang bersih
  - b. Membeli bahan pangan pada penjual yang sehat
  - c. Membeli makanan yang disajikan, disimpan dan disajikan dengan baik

- d. Mengonsumsi makanan secara benar
- e. Memilih kemasan pangan yang tidak rusak
- f. Melakukan penyimpanan bahan makanan secara tepat
- g. Tidak basi (tekstur lunak, bau tidak menyimpang seperti bau asam atau busuk)

## 2. Cemaran Kimia

Cemaran kimia adalah cemaran pada pangan berupa bahan kimia yang tidak diperbolehkan untuk digunakan dalam pangan serta cemaran kimia yang masuk ke dalam pangan secara sengaja maupun tidak sengaja sehingga dapat menimbulkan bahaya

### 1. Contoh cemaran kimia

- a. Racun alami, contoh racun jamur, singkong beracun, racun ikan buntal, dan racun alami pada jengkol.
- b. Cemaran bahan kimia dari lingkungan, contoh: limbah industri, asap kendaraan bermotor, sisa pestisida pada buah dan sayur, detergen, cat pada peralatan masak, dan logam berat.
- c. Penggunaan BTP (Bahan Tambahan Pangan) yang melebihi takaran yang diperbolehkan, contoh: pemanis buatan, pewarna, dan pengawet yang melebihi batas.
- d. Penggunaan bahan berbahaya yang dilarang pada pangan, Contoh: Boraks, Formalin, Rhodamin B, Methanil Yellow.

### 2. Cara mencegah cemaran Kimia:

- a. Selalu memilih bahan pangan yang baik untuk dimasak maupun dikonsumsi langsung
- b. Mencuci sayuran dan buah-buahan dengan bersih sebelum diolah atau dimakan
- c. Menggunakan air bersih (tidak tercemar) untuk menangani dan mengolah pangan



- d. Tidak menggunakan bahan tambahan (pewarna, pengawet, dan lain-lain) yang dilarang digunakan untuk pangan.
- e. Menggunakan Bahan Tambahan Pangan yang dibutuhkan seperlunya dan tidak melebihi takaran yang diizinkan
- f. Tidak menggunakan alat masak atau wadah yang dilapisi logam berat.
- g. Tidak menggunakan peralatan/pengemas yang bukan untuk pangan
- h. Tidak menggunakan pengemas bekas, kertas koran untuk membungkus pangan
- i. Tidak menggunakan wadah styrofoam atau plastik kresek (*non food grade*) untuk mewadahi pangan terutama pangan siap santap yang panas, berlemak, dan asam karena berisiko terjadi perpindahan komponen kimia dari wadah ke pangan (migrasi).

### 3. Cemaran Fisik

Cemaran fisik adalah benda asing yang masuk ke dalam makanan atau minuman. Contohnya rambut, logam, plastik, kotoran, debu, staples, kerikil, pecahan gelas, plastik sisa pembungkus, kuku, dan lainnya. Benda tersebut dapat berbahaya jika termakan karena dapat menyebabkan luka, seperti gigi patah, melukai kerongkongan dan perut, berpotensi dalam menutup jalan nafas dan pencernaan.

1. Cara mencegah cemaran Fisik:
  - a. Melakukan *quality control* terhadap makanan yang akan dikonsumsi
  - b. Memastikan kondisi ruangan penerimaan hingga pemorsian dalam kondisi steril
  - c. Memastikan hygiene sanitasi petugas penjamah makanan
  - d. Memastikan petugas penjamah makanan menggunakan APD secara lengkap dan tepat

### C. Jaminan Keamanan Pangan

Jaminan keamanan pangan merupakan suatu keharusan dalam industri pangan sehingga implementasi manajemen pangan sangat diperlukan. Model sistem keamanan pangan *HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point)* pertama kali dikembangkan di Amerika Serikat pada tahun 1960-an. Hingga saat ini hampir seluruh negara mensyaratkan sistem tersebut khususnya bagi industri pangan yang berorientasi ekspor (Lestari, 2020). Penerapan GMP (*good manufacturing practice*) diikuti dengan dokumentasi dalam bentuk SSOP (*Standard Sanitation Operating Procedure*) menjadi keunggulan bagi perusahaan pangan untuk menembus pasar ekspor sesuai dengan peraturan perdagangan negara tujuan. GMP yang sudah diterapkan dan disusun secara sistematis dalam bentuk SSOP merupakan langkah menuju pemenuhan persyaratan keamanan pangan karena GMP merupakan prasyarat dalam pengaplikasian HACCP (Perdana, 2018).

Sistem HACCP atau analisis bahaya dan pengendalian titik kritis merupakan suatu pendekatan ilmiah, rasional, dan sistematis untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan bahaya. HACCP bertujuan untuk mencegah bahaya fisik, biologi, dan kimia serta mengurangi risiko terjadinya bahaya dengan melakukan pengendalian pada setiap titik kritis dalam proses produksi, baik pada tahap produksi bahan baku, pengadaan dan penanganan bahan baku, pengolahan, distribusi hingga siap untuk dikonsumsi. HACCP yang terbagi menjadi 2 langkah, yaitu *Preliminary Step* yang terdiri atas langkah berikut (Citraesmi & Putri, 2019 ; FAO, 2020) :

1. **Pembentukan tim HACCP.** Dilakukan melalui *recruitment* baik secara internal maupun eksternal. Tim yang telah dibentuk harus memahami teori keamanan pangan, prinsip HACCP, peran dan kegunaan HACCP dalam proses produksi.

2. **Pendeskripsian produk yang memiliki sifat-sifat spesifik.** Kontaminasi pangan berisiko terjadi sejak proses penerimaan bahan baku hingga produk pangan siap konsumsi sehingga harus diidentifikasi sesuai dengan peraturan/undang-undang terkait persyaratan keamanan pangan yang berlaku.
3. **Pengidentifikasian penggunaan produk.** Bertujuan untuk mengelompokkan konsumen berdasarkan risiko yang dapat ditimbulkan apabila mengonsumsi produk tersebut, dan memberikan informasi bahwa produk dapat didistribusikan kepada semua populasi atau dikhususkan untuk populasi tertentu (bayi, balita, wanita hamil, orang sakit, lansia dan orang dengan daya tahan terbatas/*immunocompromised*).
4. **Penyusunan diagram alir.** Dilakukan dengan mencatat seluruh proses sejak diterimanya bahan baku hingga menjadi produk akhir.
5. **Verifikasi diagram alir.** Dilakukan dengan meninjau proses produksi secara langsung, melakukan koordinasi dengan tim produksi, dan melakukan pengujian sampel produk pangan untuk membuktikan ketepatan diagram alir yang telah disusun dengan proses produksi. Apabila dalam penerapan di lapangan diagram alir tidak sesuai, maka dilakukan modifikasi atau perbaikan. Apabila diagram alir telah sesuai di lapangan, maka dilakukan dokumentasi dengan mengisi form verifikasi

Sistem HACCP didasarkan pada ilmu pengetahuan dan sistematis untuk mengidentifikasi bahaya dan tindakan pengendaliannya guna menjamin keamanan pangan (BSN 1998). Sistem HACCP mampu mengakomodasi perubahan seperti kemajuan dalam rancangan peralatan, prosedur pengolahan dan perkembangan teknologi. Pelaksanaan sistem

HACCP didasarkan oleh 7 prinsip antara lain (Hermansyah et al. 2013) :

1. **Menganalisis potensi bahaya:** proses pengumpulan dan penilaian mengenai bahaya yang dapat berdampak nyata terhadap keamanan pangan dan harus ditangani dalam rencana HACCP. Bahaya tersebut meliputi bahaya biologi, kimia dan fisik.
2. **Menetapkan *Critical Control Point (CCP)*/ Titik-titik Pengendalian Kritis:** langkah pengendalian dapat dilakukan dan mutlak diterapkan untuk mencegah bahaya keamanan pangan atau menguranginya sampai produk pangan dapat diterima.
3. **Menyusun batas kritis:** kriteria yang menginvasikan kondisi dapat diterima dan tidak dapat diterima.
4. **Menyusun sistem monitoring CCP:** pengamatan dan pengukuran terencana mengenai parameter pengendali untuk menilai apakah CCP terkendali.
5. **Menetapkan tindakan koreksi:** memastikan bahwa CCP telah berada di bawah kendali
6. **Menyusun prosedur pengecekan ulang (verifikasi) untuk memastikan bahwa sistem HACCP bekerja efektif:** dilakukan secara periodik dan didokumentasikan secara langsung. Prosedur verifikasi dilakukan oleh tim verifikasi terhadap HACCP pada proses produksi melalui pengecekan secara berkala. Pengecekan dilakukan dengan cara mengidentifikasi seluruh pelaksanaan HACCP, untuk mengontrol dan memastikan bahwa keseluruhan prosedur yang dilakukan berjalan efektif (Citraresmi & Putri 2019).
7. **Menyusun dokumentasi dan catatan:** meliputi semua catatan mengenai keamanan produk. Dokumentasi yang efektif dan efisien menjadi bukti bahwa batas-batas kritis

telah dipenuhi dan telah diambil tindakan koreksi yang benar sehingga hasil kegiatan dapat tercatat dengan baik. Contoh proses dokumentasi: Analisa bahaya, penentuan CCP, dan penentuan batas kritis. Contoh pencatatan: kegiatan pemantauan CCP, penyimpangan dan Tindakan perbaikan, perubahan pada sistem HACCP dan lembar kerja HACCP (BSN 1998)

#### **D. Kontaminasi Pangan**

Kontaminasi pangan secara umum didefinisikan sebagai makanan yang rusak atau tercemar karena mengandung mikroorganisme seperti bakteri, parasit, atau zat beracun yang membuatnya tidak layak untuk dikonsumsi. Kontaminan makanan dapat bersifat biologis, kimia atau fisik (Hussain, 2016). Terdapat 4 faktor penting yang menjadi prinsip hygiene dan sanitasi makanan antara lain: perilaku sehat dan bersih penjamah makanan, sanitasi makanan, sanitasi peralatan dan sanitasi tempat pengolahan (Setyorini 2014). Sumber kontaminasi makanan yang paling utama berasal dari pekerja/penjamah makanan, peralatan, sampah, serangga, tikus, dan faktor lingkungan seperti udara dan air. Dari seluruh sumber kontaminasi makanan, perilaku yang buruk pada pekerja/penjamah makanan dan sanitasi lingkungan yang buruk merupakan faktor utama terhadap terjadinya kontaminasi (Setyorini, 2014 ; Hutasoit, 2020).

Mikroorganisme *Escherichia coli* merupakan bagian dari mikroflora yang normal berada pada saluran pencernaan namun dapat menjadi patogen apabila berada di luar saluran pencernaan. Mikroorganisme tersebut menjadi penyebab penyakit diare yang dapat terjadi pada orang yang kurang memperhatikan kebersihan baik melalui kontaminasi langsung (*direct contamination*), kontaminasi silang (*cross contamination*) maupun kontaminasi ulang (*recontamination*) (Hutasoit 2020). Pada dasarnya, setiap orang berisiko mengalami kontaminasi

silang namun, terdapat kelompok orang tertentu dengan risiko yang lebih besar, antara lain: ibu hamil, balita (anak-anak di bawah usia 5 tahun), lansia (orang dewasa di atas usia 65 tahun), dan orang dengan sistem kekebalan tubuh lemah, seperti orang dengan HIV/AIDS, diabetes, atau kanker. Kontaminasi makanan dapat dicegah melalui langkah berikut ini (Suryansyah, 2018 ; Jiastuti 2018 ; Setyorini 2014) :

1. Pada proses persiapan makanan:
  - a. Gunakan piring, talenan, dan peralatan masak yang berbeda untuk bahan makanan mentah dan matang.
  - b. Cuci tangan dengan bersih setelah menyentuh daging mentah, bermain dengan hewan peliharaan, menggunakan toilet, batuk atau bersin, dan menggunakan *smartphone*.
  - c. Gunakan spons cuci piring dan lap bersih untuk mengelap tangan.
  - d. Cuci bersih buah dan sayuran sebelum diolah
  - e. Tidak mencuci daging mentah yang akan disimpan karena memicu pertumbuhan bakteri pada pori-pori daging.
2. Pada proses penyimpanan bahan makanan:
  - a. Hindari membeli bahan makanan yang mendekati masa kedaluwarsa, kecuali bila ingin segera mengonsumsinya.
  - b. Simpan bahan makanan mentah dan memisahkannya dengan bahan makanan siap saji dalam lemari es.
  - c. Simpan daging mentah, unggas, ikan, dan kerang dalam wadah tertutup pada rak bagian bawah lemari es.
  - d. Pastikan tidak menyimpan makanan sisa dalam lemari es lebih dari 2–3 hari
3. Pada proses produksi makanan:

- a. Pastikan penjamah makanan tidak memiliki kuku yang panjang, tidak meludah sembarangan, dan tidak merokok saat bekerja.
- b. Penjamah makanan harus menerapkan etika bersin.
- c. Mencuci tangan dengan benar sebelum dan sesudah memproduksi makanan
- d. Pastikan penjamah makanan menggunakan APD dengan tepat. APD yang wajib digunakan antara lain: penutup kepala, masker, celemek, sarung tangan, safety shoes. APD berguna untuk melindungi penjamah makanan saat bekerja dan mencegah terjadinya kontaminasi makanan dari penjamah makanan.
- e. Masak makanan hingga matang pada suhu yang tepat
- f. Tidak menggunakan perhiasan selama bekerja
- g. Celemek yang digunakan harus bersih dan tidak boleh digunakan sebagai lap tangan karena dapat menjadi tempat perkembangbiakan bakteri.

Terdapat tiga jenis kontaminasi silang yang umum terjadi, yaitu kontaminasi dari makanan ke makanan, peralatan ke makanan, dan penjamah/orang ke makanan.

#### 1. Makanan ke makanan

Makanan mentah, setengah matang dan makanan yang tidak dicuci dengan benar dapat menjadi sumber kontaminan yang dapat mencemari makanan lain yang tidak terkontaminasi. Jenis makanan tersebut berisiko mengandung berbagai bakteri, seperti *Salmonella*, *Escherichia coli*, dan *Listeria monocytogenes*, yang berbahaya bagi kesehatan. Berikut contoh risiko kontaminasi silang dari makanan ke makanan antara lain:

- a. Penyimpanan daging mentah yang tidak tepat yang dapat menyebabkan tetesan daging ke sayuran atau makanan siap saji.

- b. Sisa makanan yang disimpan terlalu lama di lemari es yang dapat memicu pertumbuhan bakteri berlebihan sehingga mencemari bahan makanan lainnya.
- c. Sayuran yang tidak dicuci bersih dan terkontaminasi ditambahkan ke hidangan sayuran segar.
- d. Penyimpanan telur yang masih mengandung kotoran di kulkas dapat mencemari bahan makanan lainnya.

## 2. Peralatan ke makanan

Umumnya terjadi karena peralatan memasak tidak dibersihkan dengan baik dan langsung digunakan untuk mengolah bahan makanan lainnya. Bakteri pemicu *food borne disease* dapat bertahan lama di meja, talenan, pisau, wadah penyimpanan, bahkan peralatan industri untuk mengolah makanan. Berikut contoh risiko kontaminasi silang dari peralatan ke makanan antara lain:

- a. Menggunakan peralatan yang tidak bersih dan steril
- b. Memakai talenan dan pisau yang sama untuk memotong jenis bahan makanan yang berbeda (daging sapi dan salad sayur)
- c. Menyimpan saus atau bumbu masakan dalam wadah yang belum dibersihkan

## 3. Orang/Penjamah ke makanan

Mikroorganisme berbahaya dapat berasal dari dalam tubuh yang sakit serta benda di sekitar seperti pakaian atau ponsel yang tidak bersih. Berikut contoh risiko kontaminasi silang dari orang/penjamah ke makanan:

- a. Mengolah bahan makanan setelah menggunakan toilet tanpa terlebih dahulu mencuci tangan dengan benar.
- b. Menyentuh daging mentah kemudian menyiapkan sayuran tanpa mencuci tangan.



- c. Menggunakan celemek untuk menggelap tangan atau menggunakan lap meja untuk mengeringkan tangan saat mempersiapkan makanan.
- d. Menggunakan ponsel saat memproses makanan

## **E. Lima Kunci Keamanan Pangan**

Menurut (WHO, 2006) terdapat lima kunci untuk memastikan makanan yang kita konsumsi dalam keadaan aman. Lima kunci tersebut antara lain adalah:

### **1. Jaga Kebersihan**

Mikroorganisme berbahaya banyak ditemukan di tanah, air, hewan dan manusia. Mikroorganisme dapat terbawa melalui tangan, kain lap, dan peralatan terutama talenan sehingga menjaga kebersihan penting dilakukan untuk mencegah terjadinya kontaminasi. Selain itu penting untuk memastikan kondisi ruangan yang bersih dan terhindar dari serangga maupun binatang lainnya.

### **2. Pisahkan makanan yang matang dan mentah**

Makanan mentah, terutama daging, ikan, dan seafood, dapat mengandung mikroorganisme berbahaya yang dapat berpindah dalam proses persiapan dan penyimpanan, sehingga perlu memisahkan peralatan yang digunakan untuk jenis bahan makanan yang berbeda.

### **3. Masak hingga benar-benar matang**

Studi menunjukkan memasak makanan hingga mencapai 70 derajat Celcius dapat menjamin makanan aman untuk dikonsumsi. Pastikan memasak makanan hingga matang terutama untuk bahan makanan sumber protein.

### **4. Gunakan air bersih dan bahan makanan alami**

Mikroorganisme dapat ditemui di air, es, batu, atau bahan makanan mentah. Untuk mengurangi risiko kontaminasi, cuci bersih bahan makanan yang akan digunakan menggunakan air bersih.

#### 5. Simpan makanan dalam suhu yang tepat

Mikroorganisme dapat berkembang lebih cepat apabila disimpan pada suhu ruang. Dengan menyimpan makanan pada suhu 5-60 derajat Celcius, perkembangan mikroorganisme dapat melambat bahkan terhenti. Namun ada beberapa mikroorganisme berbahaya yang masih bisa hidup di bawah suhu 5 derajat Celcius. Sehingga jangan membiarkan makanan berada pada suhu ruang lebih dari 2 jam.

### **F. Pentingnya Mengecek Label Kemasan Pangan**

Makanan yang tidak aman bukan hanya disebabkan oleh kontaminan dari luar, melainkan dapat disebabkan oleh kontaminasi zat berbahaya yang timbul akibat melewati tanggal kadaluwarsa. Banyak konsumen yang abai untuk mengecek tanggal kedaluwarsa atau informasi produk pangan atau memastikan apakah produk tersebut mengandung zat yang aman dan telah memiliki nomor izin edar BPOM. Hal tersebut menunjukkan kesadaran konsumen dalam membaca label pangan dan kemampuan masyarakat untuk memahami isi label pangan masih sangat rendah. Hasil survei yang dilakukan oleh Badan Perlindungan Konsumen Nasional (BPKN) pada tahun 2007 menunjukkan hanya 6,7% konsumen di Indonesia yang memperhatikan kelengkapan label pangan suatu produk. Adapun kajian Kepedulian Keamanan Pangan Masyarakat tahun 2015 yang dilakukan oleh Direktorat Surveilans dan Penyuluhan Keamanan Pangan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) menunjukkan hanya 25,3% konsumen yang mengecek komposisi makanan, sedangkan 37,1% sering, 34,5% jarang, dan 3,1% tidak pernah mengecek komposisi pangan. Terdapat beberapa faktor yang berperan terhadap perilaku seseorang dalam membaca label informasi nilai gizi, salah satunya yaitu pendidikan. Hasil studi Melinda dan Farida (2021) menunjukkan seseorang yang berfokus pada bidang kesehatan

cenderung membaca dan menggunakan label informasi nilai gizi dibandingkan dengan bidang lainnya. Oleh karena itu sosialisasi dan edukasi terkait pentingnya membaca dan memahami label kemasan pangan penting untuk dilakukan.

Adapun manfaat dari membaca label pangan antara lain memudahkan konsumen dalam memilih makanan sesuai dengan kebutuhannya, terutama terkait dengan kandungan yang perlu untuk dibatasi seperti gula, garam, dan lemak (Kemenkes RI, 2014), sekaligus sebagai salah satu upaya preventif dan promotif dalam menjaga kesehatan (Zahara and Triyanti 2009). Bagi pelaku industri, label kemasan pangan berfungsi untuk memberikan informasi, menawarkan, dan mempromosikan produk hasil produksi sehingga memiliki daya tarik bagi konsumen. Bagi pelaku industri pangan, terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi dalam menyusun label pangan. Persyaratan yang dimaksud antara lain (BPOM RI, 2018) :

1. sesuai dengan Label yang disetujui pada saat izin edar.
2. mudah dilihat dan dibaca.
3. tidak mudah lepas dari kemasan pangan, tidak mudah luntur, dan/atau rusak.
4. keterangan mengenai pangan olahan dengan benar dan tidak menyesatkan.
5. meliputi keterangan yang berbentuk tulisan, gambar, kombinasi keduanya, atau bentuk lain.
6. Keterangan minimal yang harus dicantumkan dalam label kemasan pangan yaitu:
  - a. nama produk
  - b. daftar bahan yang digunakan
  - c. berat bersih atau isi bersih
  - d. nama dan alamat pihak yang memproduksi atau mengimpor
  - e. halal bagi yang diprasyarakatkan
  - f. tanggal dan kode produksi

- g. keterangan kedaluwarsa
- h. nomor izin edar
- i. asal usul bahan pangan tertentu

## G. Cara Membaca Label Kemasan Pangan



Gambar 9. Contoh Label Kemasan Pangan (BPOM 2020)

Cara membaca label kemasan pangan dapat dimulai dari bagian depan kemasan dan bagian label informasi gizi. Pada bagian depan kemasan memuat informasi sebagai berikut:

1. Label produk
2. Tanggal kedaluwarsa dan kode produksi.
3. Sertifikasi halal dari lembaga berwenang.
4. Izin edar dari BPOM
5. Klaim produk: Rincian keberadaan kandungan zat gizi tertentu (vitamin, mineral, serat, dan sebagainya serta manfaat kandungannya)

Sedangkan pada bagian Label Informasi Gizi:

1. takaran saji: Jumlah produk yang disarankan untuk satu kali konsumsi.

2. Jumlah sajian per kemasan: Jumlah konsumsi produk dalam satu kemasan. misalnya, kemasan ini bisa dikonsumsi sebanyak sekitar 11 kali. selain itu, perhatikan pula jumlah energi total (kalori) setiap takaran saji.
3. Persentase angka Kecukupan gizi (% AKG): membantu memberikan informasi mengenai kebutuhan harian zat gizi tertentu. misalnya, satu sajian dapat mencukupi kebutuhan zat besi sebanyak 15% dari kebutuhan harian
4. Komposisi: Keterangan terkait daftar bahan makanan yang digunakan dalam proses produksi

## H. Kuis Keamanan Pangan

Sejauh mana pengetahuanmu tentang keamanan makanan?  
Yuk ikuti kuis sederhana berikut ini!

### SOAL

1. Meskipun suatu makanan memiliki penampilan yang menarik, aroma yang sedap, tinggi akan nilai gizi, namun apabila aspek keamanannya tidak diperhatikan maka makanan tersebut tidak memiliki nilai sama sekali. (BENAR/SALAH)
2. Celemek dapat digunakan untuk mengelap tangan yang kotor (BENAR/SALAH)
3. HACCP terdiri atas 5 prinsip (BENAR/SALAH)
4. Label kemasan pangan harus menunjukkan nomor izin edar (BENAR/SALAH)
5. Kadar air, tingkat keasaman, dan waktu penyimpanan merupakan faktor tumbuhnya bakteri pemicu cemaran fisik pada bahan pangan. (BENAR/SALAH)
6. Racun alami pada jengkol apabila berada pada kadar yang tinggi tergolong dalam cemaran kimia. (BENAR/SALAH)
7. Anak usia dewasa termasuk kelompok usia dengan risiko yang lebih besar terkena kontaminasi pangan (BENAR/SALAH)

8. Tidak masalah menggunakan satu talenan untuk mengiris sayur dan daging secara bersamaan (BENAR/SALAH)
9. Memasak makanan dalam suhu 30 derajat celcius membuatnya aman untuk dikonsumsi (BENAR/SALAH)
10. Tanggal kadaluwarsa dapat dilihat pada kemasan pangan (BENAR/SALAH)

### **KUNCI JAWABAN**

1. Benar
2. Salah
3. Salah
4. Benar
5. Salah
6. Benar
7. Salah
8. Salah
9. Salah
10. Benar

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2018. "Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor 31 Tahun 2018 Tentang Label Pangan Olahan." *Badan Pengawas Obat Dan Makanan* 53:1689–99.
- Badan POM. 2017. "Keamanan Pangan Untuk Indonesia Sehat." Jakarta: *Badan Pengawas Obat Dan Makanan*
- BPOM. 2020. "Pedoman Label Pangan Olahan". Jakarta: *Badan Pengawas Obat Dan Makanan*. ISBN: 978-602-415-0457
- BSN. 1998. "Sistem Analisa Bahaya Dan Pengendalian Titik Kritis (HACCP) Serta Pedoman Penerapannya." *Sni 01-4852-1998* 1.
- Citraresmi, A., Pitaloka, D., and Putri F. P. 2019. "Penerapan Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Pada Proses Produksi Wafer Roll [Implementation of Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) in Production of Wafer Roll." *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian* 24(1):1. doi: 10.23960/jtihp.v24i1.1-14.
- Food and Agriculture Organization. 2020. *General Principles Of Food Hygiene*. Vol. 21.
- Hermansyah, M., Dkk. 2013. "Hazard Analysis and Critical Control Point (Haccp) Produksi Maltosa Dengan Pendekatan Good Manufacturing Practice (Gmp)." *Journal of Engineering and Management Industial System* 1(1):14–20. doi: 10.21776/ub.jemis.2013.001.01.3.
- Hussain, M. A. 2016. "Food Contamination: Major Challenges of the Future." *Foods* 5(2):1–2. doi: 10.3390/foods5020021.
- Hutasoit, D. P. 2020. "Pengaruh Sanitasi Makanan Dan Kontaminasi Bakteri Escherichia Coli Terhadap Penyakit Diare." *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada* 12(2):779–86. doi: 10.35816/jiskh.v12i2.399.

- Jiastuti, T. 2018. "Higiene Sanitasi Pengelolaan Makanan Dan Keberadaan Bakteri Pada Makanan Jadi Di Rsud Dr Harjono Ponorogo." *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 10(1):13-24.
- Kemenkes RI. 2014. *Pedoman Gizi Seimbang*. Jakarta.
- Lestari, T.R.P. 2020. "Keamanan Pangan Sebagai Salah Satu Upaya Perlindungan Hak Masyarakat Sebagai Konsumen." *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial* 11(1):57-72. doi: 10.46807/aspirasi.v11i1.1523.
- Lukman, A.S., Dan Kusnandar, F. Gabungan Pengusaha Makanan, Minuman Indonesia, Departemen Ilmu, Teknologi Pangan, Teknologi Pertanian, and Institut Pertanian Bogor. 2015. "Keamanan Pangan Untuk Semua." *Jurnal Mutu Pangan* 2(2):159-64.
- Melinda, Y. and Farida, E. 2021. "Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Mahasiswa Fakultas Ilmu Keolahragaan UNNES Dalam Membaca Label Informasi Nilai Gizi." *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition* 1(3):491-98.
- Newell, D.G., Koopmans, M., Linda Verhoef, Et all. 2010. "Food-Borne Diseases - the Challenges of 20 Years Ago Still Persist While New Ones Continue to Emerge." *International Journal of Food Microbiology* 139 Suppl:S3-15. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2010.01.021.
- Perdana,W. 2018. "Penerapan GMP Dan Perencanaan Pelaksanaan HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) Produk Pengolahan Makanan Tradisional (Mochi)." *Agroscience (Agsci)* 8(2):231. doi: 10.35194/agsci.v8i2.492.
- Pinatih, G.N.I. 2020. "Healthy Food to Support Healthy Life." *Bali Medical Journal* 9(1):380-85. doi: 10.15562/bmj.v9i1.1794.
- Setyorini, E. 2014. "Hubungan Praktek Higiene Pedagang Dengan Keberadaan Eschericia Coli Pada Rujak Yang Di Jual Di Sekitar Kampus Universitas Negeri Semarang." *Unnes*



- Journal of Public Health* 2(3):1-8.
- Suryansyah, Y. 2018. "Evaluation of Hygiene and Sanitation Catering in Gayungsari Surabaya Street." *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 10(2):165. doi: 10.20473/jkl.v10i2.2018.165-174.
- The World Health Organization (WHO). 2006. "Five Keys to Safer Food Manual." *Five Keys to Safer Food Manual* 1-30.
- Yemane, B. and Tamene, A. 2022. "Understanding Domestic Food Safety: An Investigation into Self-Reported Food Safety Practice and Associated Factors in Southern Ethiopian Households." *Environmental Health Insights* 16:11786302221103880. doi: 10.1177/11786302221103881.
- Zahara, S., and Triyanti. 2009. "Kepatuhan Membaca Label Informasi Zat Gizi Di Kalangan Mahasiswa." *Kesmas: National Public Health Journal* 4(2):78. doi: 10.21109/kesmas.v4i2.191.

## PROFIL PENULIS



### **Diyah Ayu Puspitasari, S.Gz.**

Penulis dilahirkan di Kabupaten Lumajang, Jawa Timur pada 18 Maret 2000. Penulis menempuh pendidikan S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Selama menempuh pendidikan S1 Ilmu Gizi, penulis merupakan mahasiswa berprestasi yang juga

berperan aktif dalam akademik, organisasi, dan penelitian.

Selama masa pendidikan penulis berhasil mendapatkan pendanaan penelitian dari RISTEKDIKTI dalam ajang Pekan Kreativitas Mahasiswa 2021 serta pendanaan penelitian dari PT. Nutrifood Indonesia dalam ajang *Nutrifood Research Center Fellowship* 2021. Penulis telah mendapatkan berbagai prestasi baik di tingkat nasional maupun Internasional, salah satunya mendapatkan *Gold Medal* dalam ajang *Korea International Women's Invention Exposition (KIWIE)* dan *Japan Design Invention Expo (JDIE)* pada 2022. Penulis juga turut aktif dalam penulisan buku, antara lain: Buku "*Modul Pencegahan Stunting Berbasis Keluarga*" 2022 dan "*Ilmu Gizi Dasar*".

# BAB 11

# KETAHANAN PANGAN DAN

# GIZI

---

Ria Purnawian Sulistiani, M.Gz  
Universitas Muhammadiyah Semarang

## A. Ketahanan Pangan

Ketahanan pangan merupakan kondisi dimana terpenuhinya kebutuhan pangan dalam rumah tangga. Kebutuhan pangan yang terpenuhi dengan baik apabila jumlahnya cukup, mutu yang dikonsumsi baik, aman, terjangkau dan merata (UU No 7 Thn 1996). Ketahanan pangan juga dimaknai dengan tercukupinya pangan baik bagi individu maupun dalam rumah tangga ataupun negara yang dapat dilihat dari adekuatnya pangan yang cukup baik dari jumlah, mutu, keamanan pangan, beragam, bergizi, merata, terjangkau, serta tidak bertentangan dengan agama, budaya masyarakat dan keyakinan sehingga dapat hidup sehat, aktif serta produktif secara berkelanjutan (Jamil,2021). Ketahanan pangan harus memperhatikan dimensi waktu, sehingga ketersediaan pangan harus dapat diakses setiap saat. Akses pada ketahanan pangan juga ditekankan pada akses pangan individu dan rumah tangga, baik dari segi fisik, ekonomi maupun sosial.

Ketahanan pangan yang baik maka tidak akan terjadi kelangkaan makanan, kebutuhan pangan dapat tercukupi sehingga bisa memenuhi kebutuhan zat gizi makro. Sebaliknya terbatasnya atau tidak tersedianya makanan yang bergizi yang aman dalam jumlah memadai disebut dengan kerawanan pangan. Kerawanan pangan tidak hanya mencakup kurangnya ketersediaan, akses dan pemanfaatan pangan (persiapan pangan dan distribusi makanan dalam keluarga), tetapi juga menyangkut persepsi (merasa bahwa makanan tidak cukup,

tidak dalam jumlah yang memadai, tidak dapat diterima, tidak pasti, dan tidak berkelanjutan) (Wolfe & Frongillo, 2001). Ketahanan pangan terbagi menjadi tiga subsistem, yaitu ketersediaan pangan, akses pangan dan penyerapan pangan (Adriani & Wirtjatmadi, 2012).

### 1. Ketersediaan Pangan

Ketersediaan pangan (*Food Availability*) memiliki makna tersedianya pangan mampu mencukupi kebutuhan pangan yang harus dikonsumsi. Jumlah kalori yang dibutuhkan untuk kehidupan yang aktif dan sehat harus tersedia. Faktor ketersediaan pangan dapat merujuk dari produk-produk pangan lokal yang selalu ada di daerah tersebut dan bisa menjadi sumber pangan penting, sehingga masyarakat dapat bertahan dari jenis pangan yang dihasilkan di daerahnya. (Jamil, 2021).

Ketersediaan pangan berkaitan erat dengan keberagaman pangan. Tersedianya pangan yang beragam dari tingkat lokal hingga tingkat nasional membuat masyarakat merasa tidak khawatir. Sebagai contoh apabila terjadi kegagalan panen atau berkurang stok suatu bahan makanan, maka masyarakat dapat mengonsumsi bahan makanan lain. Hal tersebut akan membuat tidak ada bahan makanan yang bersifat superior karena masyarakat sudah terbiasa mengonsumsi makanan yang beragam. Ketersediaan pangan dan konsumsi pangan yang beragam akan membentuk masyarakat menjadi masyarakat yang mandiri dan bebas dalam memutuskan jenis pangan yang akan dikonsumsi tanpa bergantung dengan satu jenis pangan (Jamil, 2021).

Jika ketersediaan pangan dalam keluarga tidak tercukupi maka akan berdampak pada asupan makan yang rendah. Asupan makan rendah yang tidak sesuai dengan kebutuhan gizi individu tersebut akan mempengaruhi status gizi (Abdullah et.al, 2018).

## 2. Akses Pangan

Akses pangan (*Food Access*) memiliki makna kemampuan semua individu dan rumah tangga dengan sumber daya yang dimiliki untuk mendapatkan pangan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan gizinya. Akses pangan terdiri dari akses fisik, akses ekonomi dan akses sosial. Akses fisik yaitu akses berkaitan dengan sarana dan prasarana distribusi pangan, sehingga berkaitan erat dengan tingkat isolasi daerah. Akses ekonomi erat kaitannya dengan pendapatan, kesempatan kerja, dan harga dari pangan tersebut sedangkan akses sosial berkaitan dengan preferensi pangan (Mun,im,2012) Akses pangan yang rendah dipengaruhi oleh status ekonomi, tingkat kesejahteraan, rendahnya penghasilan dan meningkatnya nilai jual bahan pangan. Akses pangan yang rendah dapat menyebabkan masalah kesehatan. Pendapatan rendah akan mempengaruhi daya beli pangan keluarga tersebut sehingga akan berpengaruh terhadap jenis bahan makanan yang dimasak dan berpengaruh terhadap pola makan keluarga. Balita adalah golongan yang paling rentan mengalami masalah kesehatan dan gizi apabila akses pangan dalam sebuah keluarga rendah. Sebaliknya, semakin tahan pangan suatu keluarga atau rumah tangga, maka semakin baik pula asupan makanan balita dan status gizi balita (Islamiah et,al, 2022).

Ketahanan pangan keluarga yang baik akan membuat setiap anggota keluarga memiliki akses mengonsumsi makanan dalam jumlah yang memadai dan mutu yang baik. Hal tersebut akan menyebabkan tercapainya status gizi yang optimal (Arida, et.al, 2015). Berdasarkan penelitian sebelumnya menunjukkan balita yang berada dalam kondisi rumah tangga tahan pangan memiliki tingkat kecukupan energi dan protein yang baik sedangkan balita dari keluarga rawan pangan tingkat kecukupan zat gizi masih belum terpenuhi sehingga mempengaruhi status gizi dan mengalami keterlambatan pertumbuhan. Pada keluarga dengan rawan pangan akses pangan tidak baik menyebabkan

tidak mampu mengakses pangan dengan baik (Faiqoh & Suyatno, 2018). Pada saat ini banyak daerah yang memiliki ketersediaan pangan yang lebih dari cukup (surplus) namun belum memiliki ketahanan pangan yang baik disebabkan karena ketimpangan akses dan pemanfaatan pangan (Mun'im, 2012).

### **3. Penyerapan Pangan**

Penyerapan pangan (*Food Utilization*) penggunaan ataupun pemanfaatan pangan untuk memenuhi kebutuhan hidup yang sehat, meliputi kebutuhan energi, kebutuhan gizi, air dan lingkungan. Efektivitas penyerapan pangan bergantung dengan pengetahuan individu/ rumah tangga, sanitasi air, ketersediaan air, fasilitas kesehatan, layanan kesehatan, penyuluhan gizi dan pendampingan balita (Mun'im, 2012).

## **B. Pengaruh Ketahanan Pangan terhadap Status Gizi**

Ketahanan pangan keluarga/rumah tangga dapat mempengaruhi status gizi anggotanya, terutama balita dan anak-anak. Penelitian sebelumnya menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara ketahanan pangan keluarga dengan kejadian stunting pada balita usia 24 hingga 59 bulan. Ketersediaan pangan rumah tangga akan mempengaruhi konsumsi tingkat rumah tangga. Jika ketersediaan pangan tidak tercukupi maka status gizi anggota keluarga terutama balita tidak optimal. Tidak tersedianya pangan yang merupakan sumber protein, vitamin dan mineral dapat menyebabkan balita tersebut mengalami stunting (Verawati, 2021).

Keluarga dengan ketahanan pangan yang baik namun balitanya stunting disebabkan pendapatan keluarga yang dibawah Upah Minimum Regional (UMR) dan pengetahuan gizi keluarga masih rendah. Hal tersebut mempengaruhi penyajian pangan dalam keluarga tersebut. Masih banyak ibu-ibu yang memberikan nasi dan sayur saja tanpa adanya lauk hewani

maupun lauk nabati sehingga bisa meningkatkan risiko terjadinya stunting pada anak tersebut (Verawati, 2021)

Peningkatan pendapatan keluarga akan mempengaruhi status gizi anggota keluarga. Hal tersebut disebabkan pendapatan keluarga dapat mempengaruhi pemilihan bahan makanan (Amirudin dan Nurhayati,2014). Keluarga dengan pendapatan yang tinggi akan memilih bahan makanan bergizi tanpa mengkhawatirkan harga sedangkan keluarga dengan pendapatan rendah akan cenderung memperhatikan kuantitas makanan daripada kualitas makanan yang bergizi. Keluarga dengan pendapatan yang tinggi cenderung mengonsumsi bahan makanan hewani seperti *seafood*, daging, telur, ikan yang mengandung lemak lebih tinggi daripada makanan nabati seperti tahu dan tempe (Galani et.al,2014). Pada keluarga dengan pendapatan tinggi juga berpeluang memiliki pola makan yang beragam. Ibu dengan pendapatan rumah tangga yang tinggi memiliki kesempatan untuk membuat pola makan yang beragam setiap harinya karena ditunjang secara finansial untuk memenuhi kebutuhan gizi anggota keluarga.

Makanan yang dikonsumsi oleh anak-anak dirumah bergantung dengan apa yang disiapkan oleh orang tuanya, sehingga pendapatan orang tua sangat mempengaruhi jenis makanan, dan jumlah makanan yang tersedia di dalam rumah. Pada keluarga dengan pendapatan tinggi pembelian makanan sumber proteinnya lebih bervariasi dan konsumsi protein hewannya tinggi. Pada keluarga rawan pangan pendapatan rendah cenderung hanya mengonsumsi protein nabati (Saputri et.al,2016). Protein hewani memiliki bioavailabilitas yang lebih tinggi daripada protein nabati.

Tingkat pendapatan keluarga berbanding terbalik dengan asupan karbohidrat. Semakin tinggi pendapatan keluarga maka semakin rendah asupan karbohidratnya namun peningkatan pendapatan tidak meningkatkan jumlah asupan karbohidrat

dikarenakan asupan karbohidrat cenderung jumlahnya sama (Salois et.al, 2012). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pada keluarga dengan kategori rawan pangan memiliki tingkat kecukupan karbohidrat yang kurang. Hal tersebut disebabkan karena kemampuan keluarga dalam menyediakan makanan yang belum sesuai dengan seluruh anggota keluarga. Pada keluarga rawan pangan pemenuhan karbohidrat sebagian berasal dari nasi, mie, singkong dan ubi (Saputri et.al,2016; Fatimah & Nindya,2019). Asupan zat gizi makro seperti karbohidrat, protein dan lemak mempengaruhi status gizi anggota keluarga.

Peraturan Nomor 43/Permentan/OT.140/2010 tentang Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi (SPKG) menyebutkan istilah kerawanan pangan sebagai suatu kondisi ketidakmampuan individual atau sekumpulan individu di suatu wilayah untuk memperoleh pangan yang cukup serta sesuai untuk hidup yang sehat dan aktif (Permentan RI,2010).

Indikator yang digunakan untuk Menyusun indeks ketahanan pangan global berdasarkan *Global Food Security Index (GFSI)* diantaranya adalah keterjangkauan, ketersediaan, kualitas dan keamanan pangan, serta sumber daya akan dan ketangguhan. Rinciannya sebagai berikut:

1. Keterjangkauan (*affordability*)
  - j. Konsumsi pangan yang di proksi dengan pangsa pengeluaran pangan
  - k. Proporsi penduduk yang berada di bawah garis kemiskinan
  - l. PDB per kapita
  - m. Tarif impor pertanian
  - n. Keberadaan program jaring pengaman pangan
  - o. Akses petani terhadap keuangan



2. Ketersediaan (*availability*)
  - a. Kecukupan pasokan
  - b. Ketergantungan dengan bantuan pangan
  - c. Rata-rata pasokan pangan
  - d. Pengeluaran publik untuk pengembangan dan riset
  - e. Infrastruktur pertanian
    - 1) Tersedianya fasilitas penyimpanan tanaman yang memadai
    - 2) Infrastruktur jalan
    - 3) Infrastruktur pelabuhan
  - f. Volatilitas produksi pangan
  - g. Risiko stabilitas politik
  - h. Korupsi
  - i. Kapasitas penyerapan untuk perkotaan
  - j. Kehilangan pangan
3. Kualitas dan keamanan pangan (*Quality and safety*)
  - a. Diversifikasi pangan dan gizi
  - b. Standar gizi
    - 1) Pedoman diet nasional
    - 2) Strategi gizi nasional
    - 3) Pemantauan dan pengawasan gizi
  - c. Ketersediaan mikronutrien
    - 1) Ketersediaan vitamin D dalam makanan
    - 2) Ketersediaan zat besi hewani hem (hewani) dalam makanan
    - 3) Ketersediaan zat besi non hem (nabati) dalam makanan
  - d. Kualitas protein
  - e. Keamanan pangan
    - 1) Badan yang menangani keamanan pangan dan Kesehatan

- 2) Persentase populasi yang memiliki akses air minum
  - 3) Kehadiran sektor grosir formal
4. Sumber daya alam dan ketahanan alam (*natural resources and resilience*)
- a. Paparan
    - 1) Kenaikan suhu
    - 2) Kekeringan
    - 3) Banjir
    - 4) Tingkat keparahan badai (Kerugian rata-rata tahunan)
    - 5) Naiknya permukaan laut
    - 6) Komitmen mengelola paparan
  - b. Air
    - 1) Risiko air pertanian (kuantitas)
    - 2) Risiko air pertanian (kualitas)
  - c. Tanah
    - 1) Erosi tanah
    - 2) Padang rumput
    - 3) Perubahan hutan
  - d. Lautan
    - 1) Eutrofikasi dan hipoksia
    - 2) Keragaman hayati laut
    - 3) Kawasan hutan lindung
  - e. Sensitivitas
    - 1) Ketergantungan impor pangan
    - 2) Ketergantungan pada modal alam
    - 3) Manajemen risiko bencana
  - f. Kapasitas adaptif
    - 1) Tindakan peringatan dini (iklim pertanian)

- 2) Sistem manajemen risiko pertanian tingkat nasional
- g. Tekanan demografis
  - 1) Pertumbuhan populasi
  - 2) Urbanisasi

## **C. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Pangan**

### **1. Besar Rumah Tangga**

Besar rumah tangga menunjukkan jumlah anggota keluarga yang terdapat dalam satu rumah tangga. Rumah tangga yang lebih sedikit jumlah anggotanya memiliki peluang mengalami tahan pangan 0,139 kali atau 13,9% lebih tinggi dibanding dengan rumah tangga yang memiliki jumlah anggota banyak. Semakin banyak jumlah anggota dalam keluarga atau rumah tangga akan menyebabkan semakin banyak pula jumlah pangan yang dibutuhkan oleh keluarga tersebut untuk mencukupi kebutuhan gizi setiap anggota keluarga (Rusyantia, 2010).

### **2. Pendapatan Rumah Tangga**

Penelitian sebelumnya menunjukkan keluarga yang memiliki pendapatan rumah tangga lebih tinggi Rp 100.000,- akan berpeluang mengalami tahan pangan dengan rasio 1,804 kali atau mencapai 180,4% lebih tinggi dibandingkan dengan keluarga yang memiliki pendapatan lebih rendah Rp 100.000,-. Semakin meningkatnya pendapatan rumah tangga makan tingkat ketahanan pangan akan semakin baik terutama menyangkut daya beli. Rumah tangga atau keluarga yang tidak bisa memproduksi pangan sendiri sangat bergantung dengan daya beli dalam memenuhi kebutuhan makanannya. Daya beli dipengaruhi oleh harga sehingga keluarga dengan pendapatan rendah tidak bisa membeli makanan dalam jumlah yang cukup, terutama pada saat harga pangan sedang tinggi (Rusyantia, 2010).

### 3. Pengeluaran Pangan Rumah Tangga

Semakin menurunnya alokasi pengeluaran rumah tangga dari pendapatan maka ketahanan pangan rumah tangga tersebut akan semakin baik. Sesuai dengan hukum Engel yang menyatakan bahwa bagian pendapatan yang akan digunakan untuk belanja bahan pangan cenderung menurun jika pendapatannya meningkat. Rumah tangga yang memiliki pengeluaran pangan lebih dari 60% dari pendapatan cenderung lebih rentan mengalami rawan pangan. Hal tersebut disebabkan pemenuhan kebutuhan sehari-hari masih sangat terfokus pada pemenuhan pangan saja sehingga menggambarkan tingkat kesejahteraan rumah tangga yang masih rendah. Semakin menurunnya pangsa pengeluaran pangan maka akan meningkatkan ketahanan pangan (Rusyantia, 2010).

Semakin rendah persentase pengeluaran pangan rumah tangga dari pendapatan total rumah tangga maka status gizi balita ataupun individu yang terdapat dalam keluarga tersebut akan semakin baik. Semakin besar pendapatan total rumah tangga maka semakin kecil persentase pengeluaran pangan untuk memenuhi kebutuhan pangan dalam keluarga tersebut. Pada keluarga dengan persentase pengeluaran pangan yang rendah dari pendapatan total yang tinggi, maka keluarga tersebut akan mampu memenuhi kebutuhan lain selain pangan seperti kebutuhan kesehatan, pendidikan, rekreasi dan lain-lain (Rusyantia, 2010).

Tingkat ketahanan pangan skala rumah tangga dapat diukur dengan menggunakan indikator kalsifikasi silang antara pangan pengeluaran pangan dan kecukupan energi. Pangsa pengeluaran pangan yaitu mengukur ketahanan pangan dari aspek ekonomi sedangkan kecukupan konsumsi makanan mengukur ketahanan pangan dari aspek gizi (Saliem dan Ariningsih, 2008).

Tingkat ketahanan pangan rumah tangga dibagi sebagai berikut:

**Tabel 9. Tingkat Ketahanan Pangan Rumah Tangga**

Konsumsi Energi per individu	Pangan Pengeluaran Pangan Rendah (<60%)	Pangan Pengeluaran Pangan Tinggi (≥60%)
Cukup (>80% kecukupan energi)	Tahan pangan	Rentan pangan
Kurang (≤80% Kecukupan energi)	Kurang pangan	Rawan pangan

**Sumber: Maxwell D, et.al (2000)**

Ketahanan pangan juga bisa dinilai menggunakan kuesioner *United States – Household Food Security Survey Modul (US-HFSSM)*. Skor hasil pengisian kuesioner US-HFSSM diklasifikasikan menjadi 4 yaitu

1. Tahan Pangan (Total Skor 0-2),
2. Rawan Pangan Tanpa Kelaparan (Total Skor 3-7),
3. Rawan Pangan Dengan Derajat Kelaparan Sedang (Total Skor 8-12),
4. Rawan Pangan Dengan Derajat Kelaparan Berat (Total Skor 13-18). (Fatimah & Nindya, 2019)

Rumah tangga rawan pangan yaitu rumah tangga yang memiliki pangsa pengeluaran tinggi dan konsumsi energinya rendah. Pangsa pengeluaran tinggi maka lebih dari 60 persen pendapatan hanya digunakan untuk memenuhi kebutuhan pangan saja. Hal tersebut mengindikasikan rendahnya pendapatan yang akan berdampak pada rendahnya alokasi pengeluaran pangan sehingga tidak dapat memenuhi kecukupan energi. Pengeluaran rumah tangga terdiri dari pengeluaran pangan dan non pangan. Semakin tidak tahan pangan sebuah rumah tangga dapat dilihat dari semakin besarnya proporsi pengeluaran pangan dan semakin kecilnya proporsi pengeluaran non pangan (Yunastiti Purwaningsih, 2010).

Kerawanan pangan merupakan tidak meratanya akses pangan baik secara jumlah maupun secara kualitas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. A., Rifat, M. A., Hasan, M. T., Manir, M. Z., Khan, M. M. M., & Azad, F. (2018). Infant and young child feeding (IYCF) practices, household food security and nutritional status of under-five children in Cox's Bazar, Bangladesh. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 6(3), 789–797. <https://doi.org/10.12944/CRNFSJ.6.3.21>
- Amirudin, M. M., & Nurhayati, F. (2014). Hubungan antara pendapatan orang tua dengan status gizi pada siswa SDN II Tenggong Rejotangan Tulungagung. *Jurnal Pendidikan Olahraga dan Kesehatan*, 2(3), 564-568
- Arida, A., Sofyan, & Fadhiela, K. (2015). Analisis Ketahanan Pangan Rumah Tangga Berdasarkan Proporsi Pengeluaran Pangan dan Konsumsi Energi. *Jurnal Agriseip Unsyiah*, 16(1), 20–34.
- Faiqoh, R. B & Suyatno, A. K. (2018). Hubungan Ketahanan Pangan Keluarga Dan Tingkat Kecukupan Zat Gizi Dengan Kejadian Stunting Pada Anak Usia 24-59 Bulan Di Daerah Pesisir (Studi Di Wilayah Kerja Puskesmas Bandarharjo Kota Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(5), 413–421
- Fatimah dan Nindya. Media Gizi Indonesia. (2019). Hubungan Tingkat Kecukupan Energi Dan Zat Gizi Makro Dengan Ketahanan Pangan Siswa Sekolah Dasar Dari Keluarga Petani.14(2):177–185; <https://doi.org/10.204736/mgi.v14i2.177-185>
- Galani, M. R., Sirajuddin, S., dan Alharini, S. (2014). Hubungan Karakteristik Sosial Ekonomi dan Asupan Makan Pagi dengan Status Gizi pada Anak Sekolah Dasar Negeri Cambaya Kecamatan Ujung Tanah Kota Makassar (Skripsi Universitas Hasanuddin, Indonesia).
- Islamiah W. E., dkk. 2022. Hubungan Ketahanan Pangan Dengan

- Kejadian Stunting Pada Balita Dari Keluarga Nelayan. *Media Gizi Indonesia (National Nutrition Journal)*. 022.SP(1): 83-89 <https://doi.org/10.20473/mgi.v17i1SP.83-89>
- Jamil, S.N.A. et,al, ( 2021). *Ekologi Pangan dan Gizi Masyarakat. Rumah Cemerlang*.
- Maxwell, D., C. et all.( 2000). Urban Livelihoods and Food and Nutrition Security in Greater Accra, Ghana. *International Food Polidy Research Institute In Collaboration with The Noguchi Memorial Institute for Medical Research and The World Health Organization. Research Report 112*.
- Merryana, A. & Wirjatmadi, B. (2012). *Pengantar Gizi Masyarakat*. Kencana. Jakarta
- Mun,im. (2012). Analisis Pengaruh Faktor Ketersediaan, Akses, Dan Penyerapan Pangan Terhadap Ketahanan Pangan Di Kabupaten Surplus Pangan: Pendekatan Partial Least Square Path Modeling. *Jurnal Agro Ekonomi*. 30(1) 41-58
- Purwaningsih, Y., dkk. (2010). Pola Pengeluaran Pangan Rumah Tangga Menurut Tingkat Ketahanan Pangan Di Provinsi Jawa Tengah, *Jurnal Ekonomi Pembangunan*,11(2),236-253
- Rusyantia, A., Haryono, D., Kasymir, E.(2010). Kajian Ketahanan Pangan Rumah tangga Pedesaan Dalam Upaya Peningkatan Status Gizi Masyarakat di Kabupaten Lampung Selatan Household Food Security Assessment in Rural Communities Improving Nutritional Status in South Lampung regency. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* Vol.10 (3): 171-184
- Saliem dan Ariningsih, (2008). Perubahan Konsumsi dan Pengeluaran Rumah Tangga di Perdesaan: Analisis Data SUSENAS 1999-2005. *Makalah disampaikan pada Seminar Nasional "Dinamika Pembangunan Petanian Dan Perdesaan". Bogor: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*. 19 November 2008
- Salois, M. J., Tiffin, R., & Balcombe, K. G. (2012). Impact of income



- in nutrient intakes: Implications for undernourishment and obesity. *Journal of Development Studies*, 48(12), 1716-1730
- Saputri, R., Lestari, L. A., & Susilo, J. (2016). Pola konsumsi pangan dan tingkat ketahanan pangan rumah tangga di Kabupaten Kampar Provinsi Riau, *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 12(3), 123-130
- Undang-undang Nomor 7, 1996. (1996). Tentang Pangan
- Verawati, B., Afrinis, N., Yanto, N.(2021). Hubungan Asupan Protein Dan Ketahanan Pangan Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Di Masa Pandemi Covid 19 . *PREPOTIF Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(1);415-422
- Wolfe, W. S. & Frongillo, E. A. (2001). Building household food-security measurement tools from the ground up', *Food and Nutrition Bulletin*, 22(1), pp. 5-12.doi:10.1177/156482650102200102

## PROFIL PENULIS



### **Ria Purnawian Sulistiani, S.Gz, M.Gz**

Menempuh pendidikan sarjana ilmu gizi dan magister gizi di Universitas Diponegoro. Saat ini penulis bekerja sebagai dosen program studi Gizi di Universitas Muhammadiyah Semarang. Penulis tertarik mengenai gizi pangan, gizi molekuler, mikrobiologi pangan, nutrigenomik, survey status gizi, kesehatan dan gizi masyarakat.

Email: [riapurnawian@unimus.ac.id](mailto:riapurnawian@unimus.ac.id)/ 082230949517

# BAB 12

## SISTEM KEWASPADAAN PANGAN DAN GIZI

---

Astria Fransiska Butarbutar, SKM., M.Kes  
Institut Kesehatan Sumatera Utara

### A. Pendahuluan

Indonesia adalah negara kepulauan dengan keragaman agroekologi sebagai potensi penghasil pangan berlimpah. Di sisi lain, terdapat beberapa permasalahan seperti kondisi geografis Indonesia yang rawan bencana, kondisi kesuburan lahan yang berbeda, serta kondisi iklim yang berbeda pada masing-masing wilayah Indonesia yang dapat mengakibatkan gagalnya produksi pangan. Guna mengatasi masalah tersebut diperlukan instrumen untuk mendeteksi dini masalah rawan pangan diantaranya dengan SKPG (Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi). SKPG adalah suatu sistem deteksi dini kondisi gizi dan pangan suatu wilayah yang dapat memberikan informasi alternatif pencegahan serta penanggulangan terhadap kerawanan pangan. (Badan Ketahanan Pangan Kementan, 2019)

Pangan adalah salah satu hak asasi individu sekaligus merupakan komponen dalam peningkatan kualitas human *resource*. Pemenuhan kebutuhan pangan serta terciptanya kesejahteraan bagi setiap warga negara merupakan tanggung jawab besar pemerintah. Kecukupan kebutuhan pangan dapat dilihat dari kuantitas pangan cukup, kualitas, keragaman, keamanan pangan. Situasi kerawanan pangan merupakan salah satu problem pangan yang masih dihadapi Indonesia. (Kadarsih, 2014)

Tahun 2011, berdasarkan data BPS ada sekitar 42,08 juta masyarakat Indonesia atau sekitar 17,41% masih mengalami kondisi sangat rawan pangan. Tahun 2012 bahkan mengalami

peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya, menjadi 47,64 juta penduduk atau sekitar 19,46%. Menurut data dari Global Food Security Index 2012 indeks keamanan pangan Indonesia di bawah 50 (skor 0-100), dimana posisi Indonesia jauh di bawah negara tetangga di Asia Tenggara. (Kadarsih, 2014).

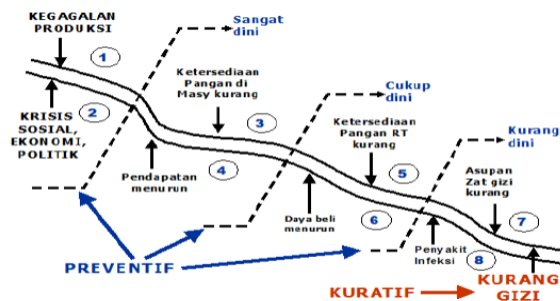
Kerawanan pangan dapat dicetuskan oleh faktor alam maupun ketidakmampuan rumah tangga dalam mencapai standar minimal kebutuhan pangan. Sebagai upaya pencegahan maupun penanggulangan rawan gizi dan pangan diperlukan tindakan pemantauan kondisi rawan gizi dan pangan. Kondisi rawan gizi dan pangan dapat diketahui melalui sebuah sistem yang dinamakan SKPG. Pelaporan SKPG dilakukan secara berjenjang mulai dari kabupaten atau kota, provinsi, hingga pemerintah pusat. Terdapat tim pokja SKPG yang dibentuk khusus oleh pemerintah sesuai tingkat kerja masing-masing. *Output* kegiatan SKPG ini akan diperoleh "Peta Rawan Pangan" yang merupakan acuan untuk menentukan tindak lanjut. Tindak lanjut tersebut dapat berupa *policy* atau program mengatasi problem krisis pangan maupun landasan dalam mengelola kebijakan gizi dan pangan jangka panjang. (Kadarsih, 2014).

## **B. Konsep Kerawanan, Ketahanan dan Gizi**

Rawan pangan dapat didefinisikan sebagai situasi inadekuatnya pangan yang terjadi pada rumah tangga, daerah, maupun masyarakat atau pada suatu waktu guna memenuhi patokan kebutuhan normal bagi pertumbuhan dan kesehatan masyarakat agar bisa hidup sehat dan aktif. Rawan pangan kronis terjadi jika ketidakmampuan memenuhi patokan minimum kebutuhan pangan berlangsung dalam periode lama diantaranya karena terbatasnya pemilikan lahan, aset produktif, maupun low income (Permentan, 2010)

Rawan gizi dan pangan merupakan cerminan dari kondisi adekuatnya gizi dan pangan individu pada kelompok masyarakat pada suatu wilayah. Tidak lancarnya akses pangan,

baik secara fisik, sosial, maupun ekonomi dapat menjadi penyebab kondisi tersebut. Faktor kemiskinan merupakan penyebab yang banyak mendominasi kasus rawan pangan. Di Indonesia rawan gizi dan pangan bukanlah suatu isu baru. Semenjak jaman pendudukan jepang, kejadian rawan pangan sudah ada dan dikenal dengan “Hunger oedeem” atau busung lapar. Kasus rawan pangan yang kembali di laporkan akhir-akhir ini yaitu pada tahun 2005 di kabupaten Yakuhimo, Papua. (Ariani, et. al, 2007).



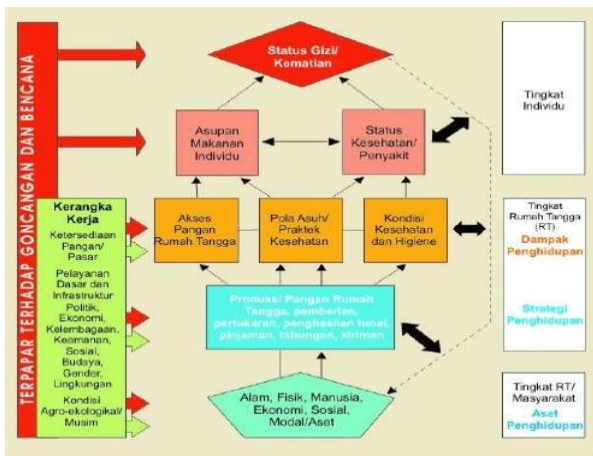
**Gambar 10. Proses Terjadinya Rawan Pangan dan Gizi**  
(Badan Ketahanan Pangan Kementan, 2019)

Peta Kerawanan Pangan atau Food *Insecurity* Atlas (FIA) merupakan instrumen guna memotret situasi ketahanan pangan suatu wilayah. FIA disusun menurut data lapangan, menggunakan beberapa indikator. Indikator tersebut yaitu sebagai berikut 1) *Food Availability*, 2) *Food And Livelihoods Acss*, 3) *Health And Nutrition*, 4) *Transient Food Insecurity*.(Hanani, 2002)

Peningkatan ketahanan pangan menjadi salah satu program utama nasional sejak 10 tahun terakhir ini, yang terkait dengan komitmen Indonesia dalam MDGs (*Millenium Development Goals*). MDGs menargetkan setiap negara dapat turun angka kemiskinan dan kelaparannya. Hal ini selaras dengan Deklarasi Roma dalam World Food Summit dimana pada 2015 diharapkan 800 juta penduduk dunia yang mengalami

kelaparan dapat berkurang jumlahnya. (Ariani, et. al, 2007).Ketahanan pangan bersifat multidimensi. Ketahanan pangan ialah suatu keadaan tercukupinya pangan baik bagi perseorangan maupun negara yang tercermin dari adekuatnya pangan yang cukup baik dari jumlah, mutu, aman, ragam, bergizi, merata dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, budaya masyarakat, agar dapat hidup sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan. (Hanani, 2002)

Pengkajian ketahanan pangan sebagai indikator keberhasilan pembangunan menjadi penting adanya terkait *policy* peningkatan ketahanan pangan yang ditetapkan pada kerangka pembangunan nasional. Ketahanan pangan di suatu wilayah bersifat multidimensi yang dipengaruhi berbagai faktor baik sosial ekonomi, budaya dan ekologis, serta melibatkan berbagai sektor. Mengingat hal tersebut, pemecahan masalah ketahanan pangan juga harus bersifat menyeluruh, konsisten, terpadu, dan tepat sasaran. Namun tetap diperlukan identifikasi faktor dominan pada wilayah rawan pangan sehingga masalah gizi dan pangan pada suatu wilayah dapat ditangani secara lebih baik dan efisien.( Ariani, et. al, 2007)



Gambar 11. Kerangka Konsep Ketahanan Pangan dan Gizi  
(Badan Ketahanan Pangan Kementan, 2019)

### **C. Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi**

Konsep ketahanan pangan selanjutnya diperjelas pengukurannya dalam bentuk indikator-indikator yang relevan. Metode pengukuran SKPG juga dinamis dengan memperhatikan sisi tingkat kerawanan pangan wilayah masing-masing. SKPG berkembang sejak tahun 1976 mulai diadopsi dan diterapkan di negara-negara. Di Indonesia sendiri SKPG diterapkan sejak 1979 dimulai dari NTB, Boyolali, Jawa Tengah, Lombok tengah, kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh Dit. BGM Depkes ke provinsi-provinsi lain. (Ariani, et. al, 2002)

SKPG merupakan alat atau instrumen deteksi dini kondisi gizi dan pangan suatu daerah sekaligus memberikan informasi alternatif tindakan pencegahan dan penanggulangan yang diperlukan. Merupakan kewajiban pemerintah dan Pemerintah daerah untuk pembangunan, penyusunan, dan pengembangan Sistem Informasi Gizi dan pangan terintegrasi untuk pengembangan sistem peringatan dini problem pangan dan kerawanan gizi dan pangan. SKPG umumnya dilaporkan per bulan. (Kadarsih, 2014)

Agar tersedia data dan informasi tentang situasi gizi dan pangan secara rutin, maka SKPG disusun secara kontinu. Data dan informasi tersebut nantinya sebagai acuan dalam pengambilan keputusan pemerintah di tingkat administrasi terkait penyusunan prioritas dan pengaturan sumber daya dan dana guna pemenuhan kebutuhan program gizi dan pangan serta memetakan situasi gizi dan pangan di suatu daerah. Data peta wilayah dikelompokkan menjadi daerah rawan, waspada, aman. Konsep ketahanan gizi dan pangan terdiri atas tiga fondasi ketahanan pangan yaitu ketersediaan pangan, akses pangan, dan pemanfaatan pangan. (Jatengprov, 2013)

Pedoman Sistem Kewaspadaan Gizi dan pangan adalah petunjuk sistem monitoring yang terdiri dari rangkaian proses untuk mengantisipasi kejadian rawan gizi dan pangan melalui

pendataan, pemrosesan, penyimpanan, analisis, serta penyebaran informasi terkait situasi gizi dan pangan di suatu wilayah. (Permentan, 2010)

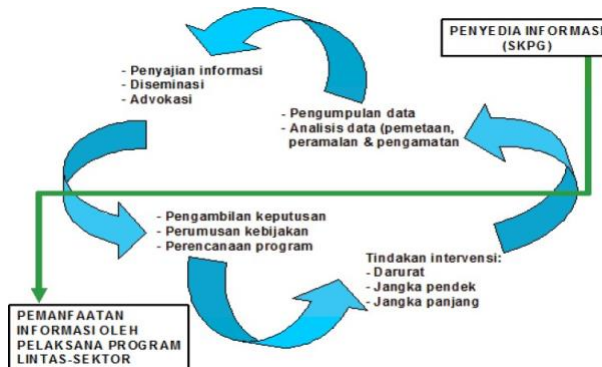
### **1. Tujuan dan Sasaran SKPG**

SKPG ditujukan untuk menyediakan data dan informasi secara kontinu terkait situasi gizi dan pangan suatu wilayah serta sebagai pedoman dalam membuat rekomendasi *policy* terkait ketahanan gizi dan pangan. Adapun sasaran kegiatan SKPG yaitu pemetaan dan estimasi situasi gizi dan pangan pada provinsi dan kabupaten/kota. SKPG disusun sebagai pedoman kewaspadaan akan ancaman rawan pangan, kelaparan, dan gizi buruk dalam rangka peningkatan ketahanan gizi dan pangan. SKPG juga digunakan sebagai acuan guna mengetahui situasi pangan gizi di suatu daerah serta mencegah dan menanggulangi masalah rawan pangan seperti kelaparan dan gizi buruk. (Badan Ketahanan Pangan Kementan, 2019)

### **2. Ruang Lingkup Kegiatan SKPG**

Kegiatan SKPG terdiri dari *collecting data*, *processing*, penyimpanan, analisis, dan diseminasi informasi kondisi gizi dan pangan. Jika diperlukan dilakukan investigasi mendalam pada Kabupaten atau kecamatan terindikasi rawan pangan gizi. Hasil analisis selanjutnya dimanfaatkan sebagai bahan penentuan kebijakan, perencanaan, penentuan tindakan untuk penanganan kerawanan pangan agar terwujud ketahanan di bidang pangan. (Jatengprov, 2013)





**Gambar 12. Ruang Lingkup Kegiatan SKPG**  
(Badan Ketahanan Pangan Kementan, 2019)

### 3. Hasil yang Diinginkan dari SKPG

Tersedianya data dalam hal kondisi gizi dan pangan wilayah serta tersusunnya masukan kebijakan gizi dan pangan merupakan *output* yang diharapkan dari kegiatan SKPG. Adapun luaran yang diharapkan adalah peningkatan kewaspadaan gizi dan pangan dalam mendukung ketahanan pangan. (Badan Ketahanan Pangan Kementan, 2019)

### 4. Manfaat SKPG

Hasil SKPG dijadikan acuan investigasi penentuan tingkat dan keparahan kondisi kerawanan gizi dan pangan di lapangan serta dasar intervensi dalam mewujudkan ketahanan pangan. Intervensi yang dimaksud adalah tindakan bersama antara pemerintah dan masyarakat dalam menanggulangi kejadian rawan pangan sesuai kebutuhan masyarakat, secara efektif dan efisien. Intervensi jangka pendek adalah suatu kegiatan penanganan rawan pangan bersifat segera contohnya operasi pasar, bantuan pangan, kegiatan padat karya. Intervensi jangka menengah dilakukan dalam kurun waktu 3 (tiga) sampai 6 (enam) bulan. Adapun intervensi jangka panjang dilakukan dalam kurun waktu di atas 6 (enam) bulan, misalnya perumusan kebijakan, program perbaikan infrastruktur seperti irigasi,

transportasi guna peningkatan akses fisik pangan (pasar, jalan, fasilitas penyimpanan, dll.).(Badan Ketahanan Pangan Kementan, 2019; Kementan, 2010)



Gambar 13. Manfaat SKPG

(Badan Ketahanan Pangan Kementan, 2019)

## 5. Metodologi dan Analisis Data SKPG

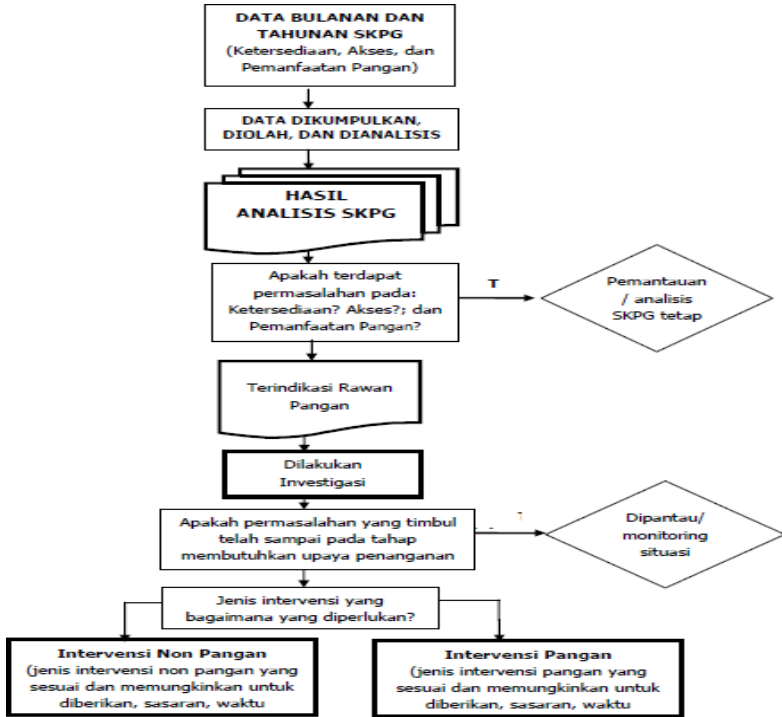
Data sekunder yang diperoleh dari lembaga terkait merupakan sumber data analisis SKPG. Indikator yang akan dianalisis terdiri dari indikator per-bulan sesuai tiga aspek ketahanan pangan yaitu akses pangan, ketersediaan pangan, dan pemanfaatan pangan yang didukung data pendukung spesifik sesuai daerah yang di analisis. Indikator SKPG dikategorikan dalam tiga kelompok utama sesuai fungsi dan kegunaannya. Indikator ketersediaan pangan terkait dengan ketersediaan pangan dalam jumlah adekuat, bergizi, aman, bagi semua individu dalam suatu negara baik berasal dari produksi mandiri, impor, cadangan maupun bantuan pangan. Indikator aksesibilitas pangan terkait dengan kemampuan individu atau rumah tangga dengan *resource* yang dimiliki untuk memperoleh pangan yang cukup guna memenuhi kebutuhan gizi baik dari produksi mandiri, pembelian atau bantuan dari pihak lain. Indikator pemanfaatan pangan terkait penggunaan pangan untuk kebutuhan hidup sehat, seperti gizi, air, energi, dan kesehatan lingkungan. Air, fasilitas dan layanan kesehatan,

penyuluhan gizi dan pemeliharaan balita merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas penyerapan pangan. (Kadarsih, 2014)

Komoditi yang direkomendasikan sebagai indikator tunggal yaitu komoditi beras bagi setiap wilayah, kecuali pada beberapa wilayah kabupaten di Provinsi NTT, Gorontalo, Papua Barat, Maluku, Maluku Utara. Untuk wilayah kabupaten di luar lima provinsi tersebut dapat menetapkan pilihannya sesuai pola konsumsi pangan pokok beragam di daerahnya. Pemilihan komoditas sebaiknya dilakukan secara seksama berdasarkan data di lapangan serta hasil analisis data yang tersedia.

Selanjutnya setelah data terkumpul dilakukan *processing* dan data *analyzing*. *Processing* dan data *analyzing* dimaksudkan untuk mengetahui adakah indikasi akan atau bahkan telah terjadi masalah pangan dan atau gizi dari masing-masing indikator. Sehingga diperlukan *cut of point* guna menentukan apakah kondisi pada bulan berjalan dalam kondisi aman, waspada atau rentan. ( Badan Kewaspadaan Pangan Kementan, 2019)

Dalam pelaksanaan SKPG guna mempermudah analisis dan pemantauan dibuat web berbasis *output*. Pemerintah daerah dapat mengakses web tersebut pada melalui *website* <http://skpg.bkp.pertanian.go.id>. Masing-masing provinsi dan kabupaten atau kota mempunyai *user ID* dan *password* untuk mengakses *website* SKPG.



**Gambar 14. Analisis SKPG**

(Badan Ketahanan Pangan Kementan, 2019)

Adapun mekanisme pelaporan SKPG berjenjang sebagai berikut : Kabupaten atau kota akan mengirimkan analisis data dan pengiriman laporan melalui media *website* Kabupaten atau kota bersama Pokja SKPG menganalisis data dan menyusun laporan, serta membahasnya selanjutnya Provinsi memonitor dan mengompilasi laporan SKPG kabupaten atau kota selanjutnya Bupati atau Walikota atau ketua Pokja SKPG kabupaten atau kota menerima laporan kondisi gizi dan pangan selanjutnya diteruskan kepada Gubernur atau ketua Tim Pokja SKPG tingkat provinsi selanjutnya Jika terjadi problem gizi dan pangan, Tim Pokja SKPG kabupaten atau kota dan provinsi merancang alternatif solusi masalah sebagai bahan *decision maker* oleh kepala daerah Tim Pokja SKPG yang

dikoordinasikan oleh Dewan Ketahanan Pangan (DKP) atau Tim Pokja SKPG provinsi dan kabupaten kota melakukan pembahasan situasi gizi dan pangan. (Badan Kewaspadaan Pangan Kementan, 2019)

Analisis data SKPG terdiri dari analisis data bulanan dan tahunan pada tiga aspek utama yaitu aspek ketersediaan, akses, dan pemanfaatan pangan. Analisis data SKPG bulanan ditunjukkan dengan nilai persentase ketersediaan pangan bulan berjalan dibandingkan dengan rata-rata data tersebut dalam lima tahun terakhir pada luas tanam dan luas puso, serta diperkuat dengan analisis data luas panen dan cadangan pangan pada komoditas pangan utama seperti padi, ubi kayu, ubi jalar, dan jagung. Analisis data akses pangan bulanan ditunjukkan dengan membandingkan harga pada bulan berjalan dengan rata-rata data harga tiga bulan terakhir pada komoditas pangan utama dan strategis seperti beras, jagung, ubi kayu, ubi jalar, gula, minyak goreng, daging ayam, dan telur. Analisis data pemanfaatan pangan bulanan dapat ditunjukkan oleh status gizi balita dengan menghitung angka balita naik berat badan, angka balita yang tidak naik berat badan dalam dua kali penimbangan berturut-turut, dan angka balita dengan berat badan di bawah garis merah dibandingkan angka balita yang ditimbang pada bulan tersebut.

Untuk analisis data SKPG tahunan, data yang dianalisis adalah (1) ketersediaan pangan dengan menghitung rasio antara ketersediaan dibandingkan dengan konsumsi normatif; (2) akses pangan yaitu dengan menghitung persentase keluarga prasejahtera dan keluarga sejahtera I, serta diperkuat dengan analisis terhadap harga komoditas pangan utama dan strategis, IPM, dan NTP; dan (3) pemanfaatan pangan dengan menilai prevalensi gizi kurang pada balita.

Dalam melakukan analisis SKPG, komoditas pangan yang dianalisis merupakan komoditas yang ada dan menjadi bahan

pangan utama atau bahan pangan strategis di wilayah tersebut. Oleh karenanya, peran Pokja SKPG sangat penting dalam mengumpulkan data SKPG bulanan dan tahunan pada masing-masing provinsi dan kabupaten/kota, sebagai berikut: (1) BPS/Dinas Pertanian dapat memberikan data luas tanam, luas puso, dan luas panen, (2) BPS/Dinas Perindag dapat memberikan data harga komoditas pangan utama dan strategis, (3) Dinas Kesehatan dapat memberikan data status gizi balita, (3) Bulog dapat memberikan data cadangan pangan, (4) BKKBN dapat memberikan data keluarga prasejahtera dan keluarga sejahtera I, serta instansi lainnya seperti Dinas Sosial dan BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) dapat memberikan data untuk mendukung analisis situasi pangan dan gizi.

Evaluasi dilaksanakan di tiap tingkat baik pusat, provinsi, maupun kabupaten atau kota guna mengetahui perkembangan pelaksanaan SKPG. Luaran yang ingin dicapai yaitu adanya gambaran situasi gizi dan pangan pada sebagai bahan pertimbangan dalam penentuan langkah tindak lanjut dan perumusan kebijakan program di tahun selanjutnya.(Badan Kewaspadaan Pangan Kementan, 2019).

#### **D. Peran Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi**

Upaya pemerintah untuk mengatasi masalah krisis pangan dengan menyediakan jumlah bahan pangan (sembako) yang cukup dan harga yang terjangkau bagi penduduk miskin terus dilakukan. Namun demikian upaya ini masih banyak menghadapi kendala seperti terbatasnya kemampuan pemerintah untuk melakukannya secara terus-menerus karena keterbatasan sumber dana. Dalam situasi krisis ekonomi dengan tingginya harga bahan pangan pokok, upaya penanggulangan krisis pangan harus diprioritaskan pada :

1. Daerah-daerah yang sudah menunjukkan adanya tanda-tanda kelaparan (perubahan frekuensi, jumlah konsumsi dan atau perubahan jenis bahan pokok),

2. Daerah-daerah dimana sudah ditemukan adanya individu-individu dengan keadaan gizi buruk (kwashiorkor dan marasmus),
3. Daerah-daerah dimana angka kesakitan dan kematian bayi-anak meningkat.

Oleh karenanya, kewaspadaan terhadap situasi pangan dan gizi pada saat krisis ekonomi dan krisis pangan ini perlu diprioritaskan untuk memantau, mencari dan menemukan tanda-tanda kelaparan dan gizi buruk dan akibat buruknya (kematian bayi dan anak). Karena kejadian krisis pangan ini bersifat epidemis maka penemuan kasus-kasus berat tersebut dapat memberikan indikasi adanya masalah pangan dan gizi di daerah bersangkutan. Peran SKPG dalam upaya penanggulangan masalah pangan dan gizi harus diprioritaskan dan diarahkan secara fleksibel sesuai dengan situasinya, berikut :

1. Dalam keadaan krisis ekonomi dan krisis pangan, peran SKPG harus diprioritaskan untuk menunjang upaya penanganan masalah bersifat darurat. Oleh karenanya kegiatan SKPG harus diprioritaskan untuk memantau, mencari dan menemukan akibat krisis pangan yang sudah terjadi yaitu kejadian kelaparan, gizi buruk dan atau dengan memonitor akibat lanjut dari gizi buruk seperti kejadian kesakitan dan kematian bayi dan anak. Peran sektor kesehatan dalam menemukan kasus-kasus ini dan penanggulangannya menjadi sangat penting. Secara operasional penemuan kasus-kasus kelaparan dan gizi buruk ini dapat dilakukan oleh kader-kader posyandu dibantu oleh bidan desa yang dalam tugas sehari-harinya selalu berinteraksi langsung dengan keluarga- keluarga. Kegiatan fungsi SKPG lainnya yaitu pemetaan dan pemantauan situasi pangan secara berkala menjadi kegiatan penunjang.

2. Dalam keadaan biasa dimana tidak terjadi krisis ekonomi maupun pangan, peran SKPG diprioritaskan untuk menunjang upaya pencegahan terhadap kemungkinan terjadinya krisis pangan dan untuk menyediakan informasi yang diperlukan untuk perencanaan dan perumusan kebijakan serta evaluasi program. Oleh karena itu kegiatan SKPG pada keadaan ini diarahkan untuk pemetaan wilayah dan pemantauan (peramalan situasi) dengan menggunakan indikator-indikator yang telah ditetapkan, serta menindak lanjut hasil pemantauan. Kegiatan pemantauan kasus kelaparan, gizi buruk dan kesakitan/kematian bayi dan anak dalam situasi ini menjadi kegiatan penunjang.



## DAFTAR PUSTAKA

- Jatengprov, B. (2013). *Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi*. 2007, 1-8.
- Kadarsih, M.S. 2014. *Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi*. Bantul
- Kewaspadaan, S., & Dan, P. (2019). *Panduan analisis*.
- Papua, K. D. I., & Barat, K. (2007). *Wilayah Rawan Pangan Dan Gizi*.
- Pertanian, M. (2010). *No Title*. 3-6.

## PROFIL PENULIS



Astriana Fransiska Butarbutar, SKM., M.Kes Lahir di Pematang Panjang, 22 April 1990 Merupakan anak bungsu dari 4 bersaudara. Lahir di sebuah desa di Kecamatan Air Putih Kabupaten Batubara Sumatera Utara. Menempuh pendidikan S1 di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara Tahun 2007- 2011 dengan peminatan Gizi Masyarakat dan melanjutkan Pendidikan S2 di Sekolah Pasca Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat dengan Minat Studi Administrasi dan Kebijakan Gizi Masyarakat Tahun 2012 – 2014. Saat ini saya berdomisili di Kota Medan bersama suami dan 3 orang anak. Riwayat pekerjaan, penulis pernah bekerja sebagai Dosen Di Program Studi Kesehatan Masyarakat Institut Kesehatan Masyarakat Tahun 2014 Sampai dengan Tahun 2020 selanjutnya menjadi Dosen Di Program Studi Gizi di Institut Kesehatan Masyarakat Tahun 2020 Sampai dengan Tahun 2022 dan sejak tahun 2022 sampai dengan sekarang menjadi Dosen tetap di Program Studi Program Sarjana di Insitut Kesehatan Sumagtera Utara dan menjabat sebagai ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat di Insitut Kesehatan Sumatera Utara. Untuk saat ini penulis aktif memberikan pengajaran Mata Kuliahg Penentuan Status Gizi, Gizi Daur Hidup, Dasar Kuliner Serta Sosio Antropologi Gizi.

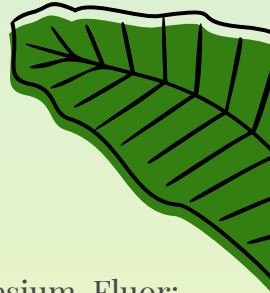
# EKOLOGI PANGAN

## DAN GIZI



Pokok-pokok bahasan dalam buku ini mencakup:

1. Sejarah dan Pendekatan Ekologi Pangan dan Gizi;
2. Perspektif Ekologi dalam Pangan dan Gizi;
3. Bahan Pangan Sumber Zat Gizi;
4. Permasalahan dalam Bidang Pangan dan Gizi;
5. Pangan dan Gizi dalam Dimensi Bio-Eco-Culture;
6. Gizi dan Lingkungan Biofisik;
7. Diversifikasi Pangan;
8. Neraca Bahan Pangan;
9. Angka Kecukupan Mineral: Kalsium, Fosfor, Magnesium, Fluor;
10. Keamanan Pangan dan Gizi;
11. Ketahanan Pangan dan Gizi;
12. Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi.



CV. Pradina Pustaka Grup  
Dk. Demangan RT 03 RW 04, Bakipandeyan,  
Kec. Baki, Kab. Sukoharjo, Jawa Tengah  
Telp : 081915176800  
Email : pradinapustaka@gmail.com

ISBN 978-623-8106-24-0

