



Arah Kebijakan Riset Pangan Fungsional dan Nutrasetikal Indonesia di Era Milenial

Agus Haryono – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)

PERSOALAN PANGAN NASIONAL

- ✓ Jumlah penduduk Indonesia yang mencapai lebih dari 250 juta per tahun 2017 dengan laju pertumbuhan 2% per tahun **membutuhkan produk pangan yang cukup dengan kualitas gizi yang seimbang.** (redesain Prog. LIPI, 2017)
 - ✓ Sumber pangan lokal mencukupi, tetapi teknologi rekayasa yang mampu menyediakan bibit yang lebih berkualitas dan teknologi yang mampu mengolah bahan pangan lokal dengan standar yang tidak mengurangi gizi **masih belum mencukupi.**
 - ✓ Jenis pangan yang dikonsumsi masih didominasi bersumber padi-padian yaitu sekitar hampir 60% (Bappenas, 2016). Juga, **masih rendahnya penganekaragaman pangan yang aman, juga berakibat pada ketersediaan dan akses serta asupan makanan lokal yang aman belum mencukupi**
-
- ✓ **Indonesia dibanjiri berbagai makanan impor** termasuk industri pangan fungsional yang mahal harganya.
 - ✓ **Perilaku masyarakat tentang kesehatan, gizi, sanitasi dan hygiene, mulai meningkat,** terutama di masa pandemi Covid-19 ini

KESENJANGAN ANTARA KOMITMEN DAN IMPLEMENTASI

KOMITMEN

Peringkat **10** dari 45
negara berkembang
*(Hunger and Nutrition Commitment
Index/HANCI, 2014)*

*menggambarkan komitmen negara: alokasi
anggaran, cakupan program, kebijakan &
strategi, koordinasi, dll*

HASIL

Peringkat **69** dari 113
Negara
(Global Food Security Index/GFSI, 2017)

*menggambarkan aspek ketersediaan,
keterjangkauan, dan kualitas dan keamanan
pangan*



LIPI

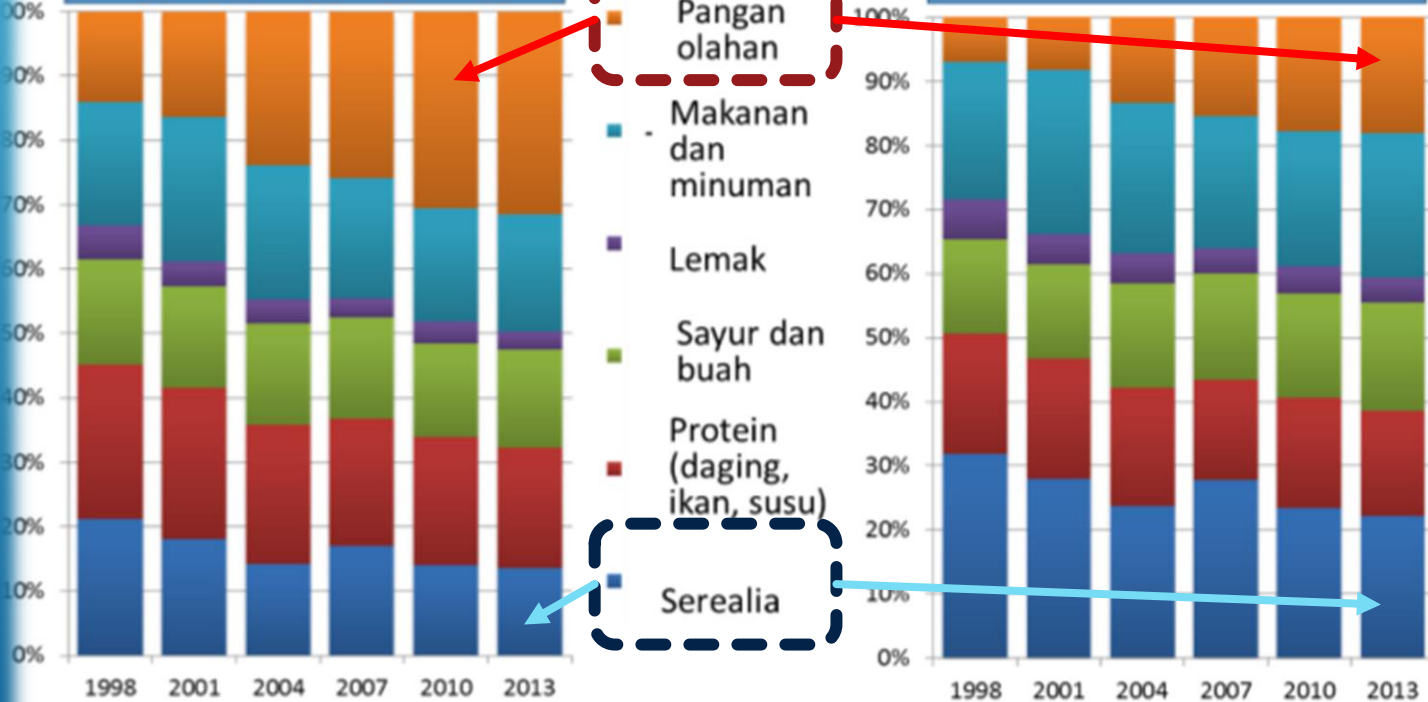
POTRET PERUBAHAN PENGELUARAN UNTUK KONSUMSI PANGAN



Perkotaan



Perdesaan



Pangan olahan

Makanan dan minuman

Lemak

Sayur dan buah

Protein (daging, ikan, susu)

Serealialia

Perubahan pengeluaran untuk konsumsi pangan



Pengeluaran untuk konsumsi karbohidrat (serealialia) turun;



Pengeluaran untuk konsumsi protein (daging dan ikan), dan vitamin (buah dan sayur) naik.



Pengeluaran untuk konsumsi pangan olahan naik.

Sumber: Susenas, BPS

POTENSI DAN TANTANGAN PANGAN NUTRISI

✓ **Kekayaan pangan tradisional Indonesia sangat beragam** dan diyakini mempunyai khasiat tertentu bagi kesehatan, misalnya tempe, madu, kunyit, jahe, beras kencur, temu lawak, sari asam jawa dan lain sebagainya.

✓ **Angka stunting** masih tetap tinggi (Riskesdas 2013: 37%, Riskesdas 2018: 30%)

✓ Fortifikasi pangan menjadi salah satu solusi

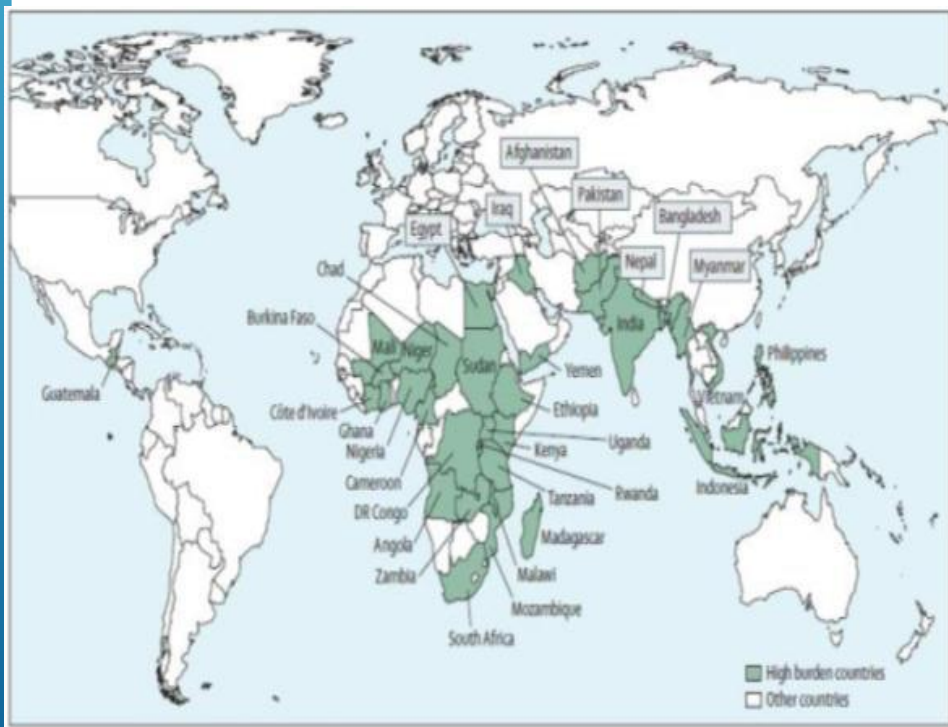


AKIBAT KURANGNYA MIKRONUTRIENT Zn



BEBAN MASALAH GIZI INDONESIA TINGGI- BAGIAN DARI BEBAN DUNIA

Sebanyak **159 juta anak stunting** di seluruh dunia – **9 juta** dari mereka tinggal di **Indonesia**



Angka Permasalahan Gizi Nasional



Indonesia mengalami beban ganda permasalahan gizi seperti **underweight, stunting, wasting, dan overweight**

Sumber: Bank Dunia (2016)

Sumber: Riset Kesehatan Dasar (2018)

PERSOALAN PANGAN YANG BERKEPANJANGAN

DIPENGARUHI ←

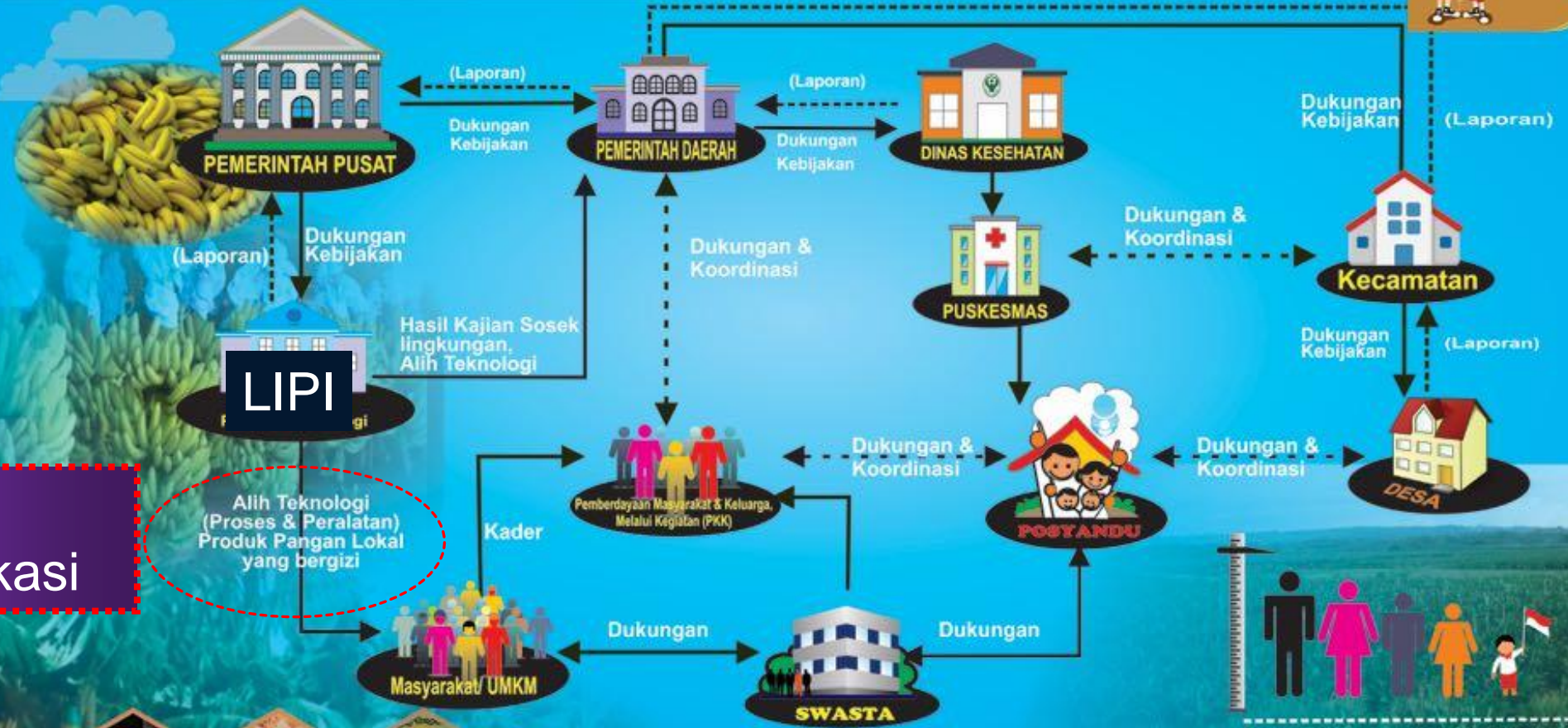
→ MEMPENGARUHI

1. Balita Indonesia masih menderita kekurangan zat gizi mikro: Vit A, zat besi (Fe) dan seng (Zn).
2. Kekurangan zat besi menyebabkan **anemia**; kekurangan seng menyebabkan balita pendek (**stunting**).
3. **Stunting**: merupakan kondisi gagal tumbuh dan kecerdasan pada anak usia 1000 hari pertama kehidupan akibat kekurangan unsur Zn.
4. Data Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K) tahun 2017: Indonesia menempati urutan kelima terbesar di dunia dengan prevalensi **stunting**



KERANGKA KERJA UNTUK Mendukung PENANGANAN BALITA STUNTING

Stunting merupakan masalah gizi kronis yang disebabkan oleh multi-faktorial dan bersifat antar generasi. Periode 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK) merupakan simpul kritis sebagai awal terjadinya pertumbuhan stunting.



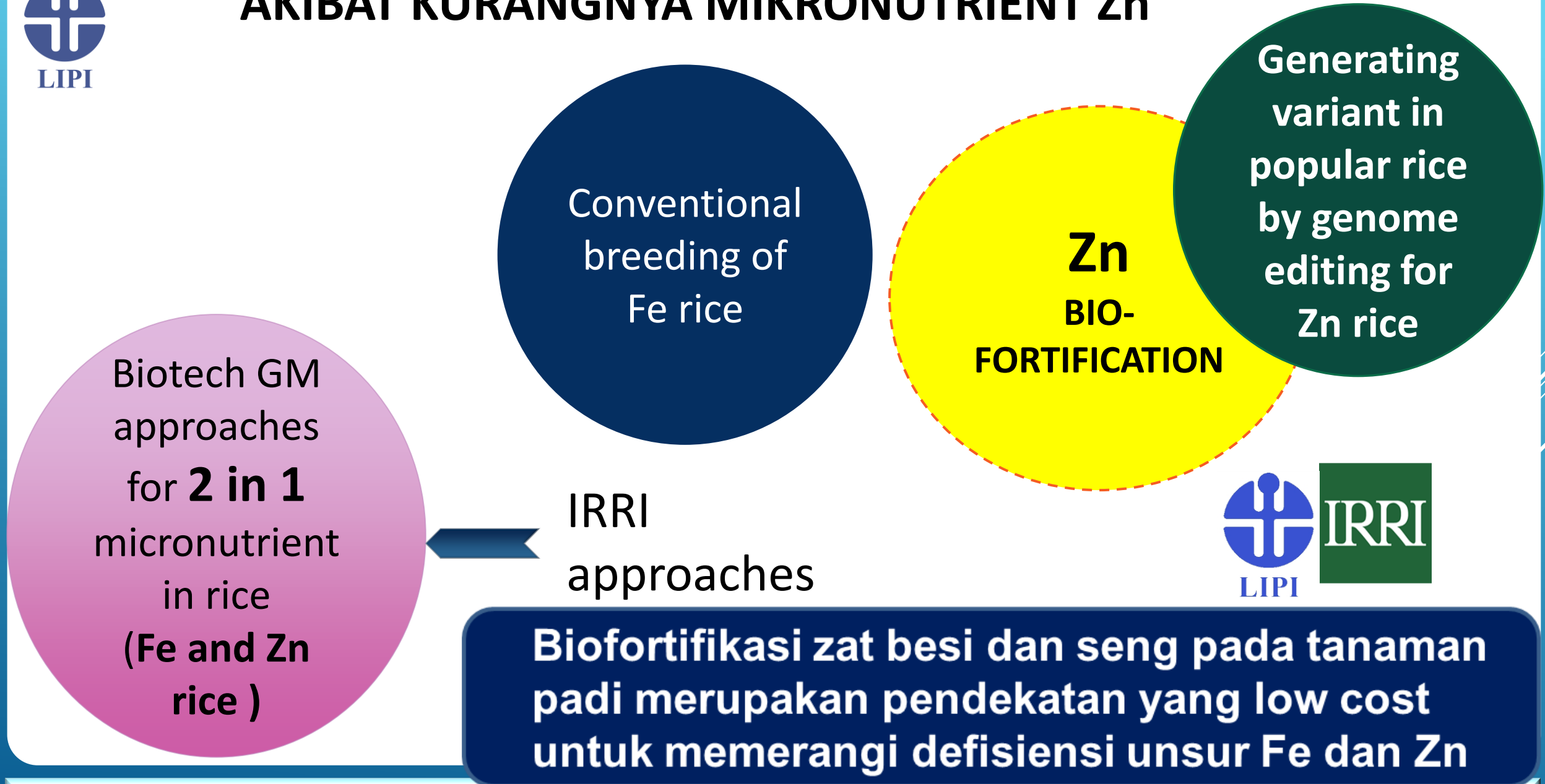
Fortifikasi Bio-fortifikasi

BIOFORTIFIKASI

Biofortifikasi pangan bisa diterjemahkan sebagai fortifikasi prematur, yakni fortifikasi bukan diberikan pada produk tapi bahan-bahan baku hasil pertanian, sudah memiliki kandungan zat gizi yang **sengaja “ditambahkan” mulai dari saat budidaya.**

Biofortifikasi harus dipandang sebagai upaya (bagian dari upaya) untuk memperbaiki kualitas pangan selain dari perbaikan praktek-praktek pertanian yang baik (**good agricultural practices**), perbaikan pengolahan dan penyimpanan pangan (**good manufacturing practices**), dan memperbaiki pendidikan konsumen untuk mengadopsi praktek-praktek penyediaan pangan yang baik.

AKIBAT KURANGNYA MIKRONUTRIENT Zn





PROOF OF CONCEPT: PADI KAYA Fe & Zn

www.nature.com/scientificreports



SCIENTIFIC REPORTS

OPEN

Biofortified indica rice attains iron and zinc nutrition dietary targets in the field

Received: 11 September 2015

Accepted: 07 December 2015

Published: 25 January 2016

Kurniawan R. Trijatmiko^{1,10}, Conrado Dueñas¹, Nikolaos Tsakirpaloglou¹, Lina Torrizo¹, Felichi Mae Arines¹, Cheryl Adeva¹, Jeanette Balindong¹, Norman Oliva¹, Maria V. Sapasap¹, Jaime Borrero², Jessica Rey¹, Perigio Francisco¹, Andy Nelson^{3,4}, Hiromi Nakanishi⁵, Enzo Lombi⁶, Elad Tako⁷, Raymond P. Glahn⁷, James Stangoulis⁸, Prabhjit Chadha-Mohanty¹, Alexander A. T. Johnson⁹, Joe Tohme², Gerard Barry¹ & Inez H. Slamet-Loedin^{1,11}

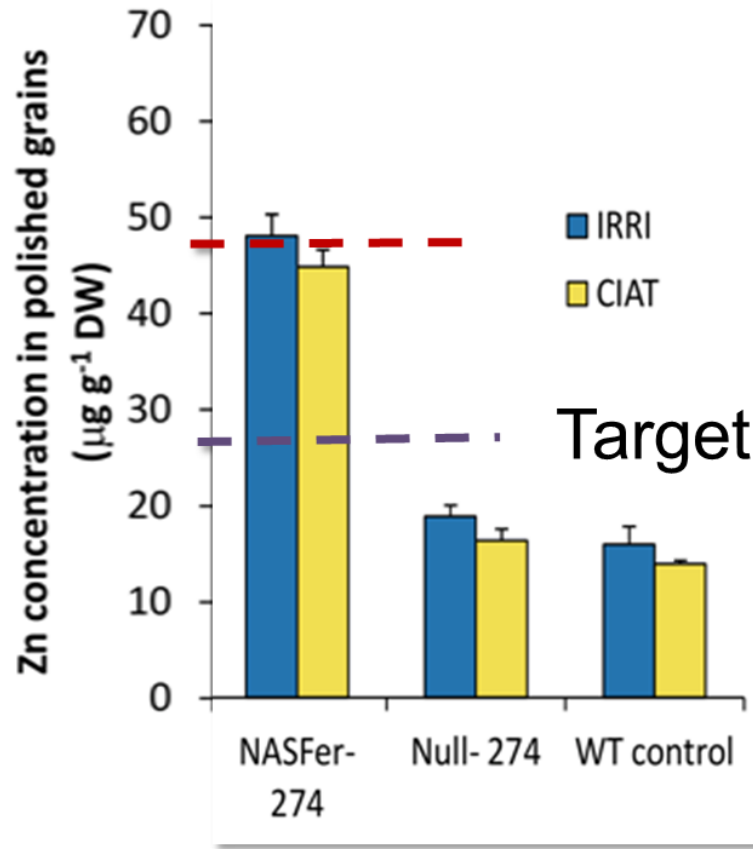
¹) International Rice Research Institute, Metro Manila, Philippines.

¹¹) Indonesian Institute of Sciences, Cibinong 16911, Indonesia.

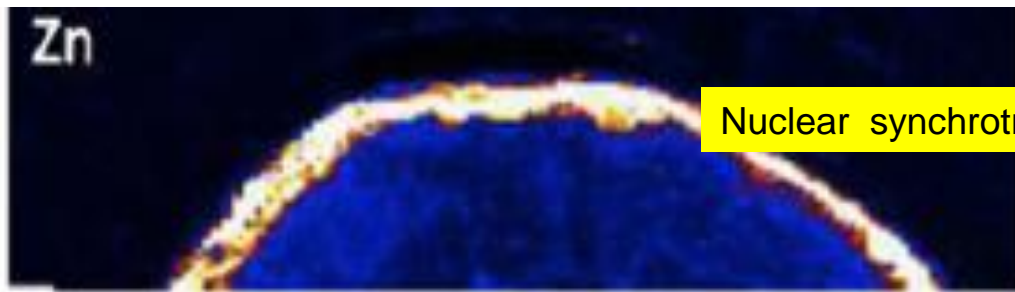
SCIENTIFIC REPORTS

OPEN Biofortified indica rice attains iron and zinc nutrition dietary targets in the field

Zn concentration of 45-48 ppm in a well polished IR64 rice grain was obtained with NO yield penalty in 2 fields in 2 countries (hasil pemuliaan tanaman 24 ppm)

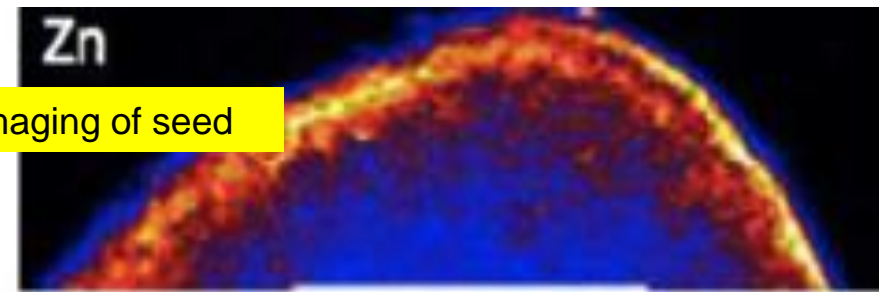


PADI KAYA Fe & Zn



IR64 rice control

Nuclear synchrotron imaging of seed



GM rice

ROADMAP RISET PADI KAYA Fe & Zn

Dari Lab ke petani

2018-9

2019-20

2021

2022

2023

2024

Seleksi galur tinggi Zn dan Fe (rumah kaca)

Percobaan lapangan untuk biosafety

Status aman pangan, pakan dan lingkungan

Persilangan ke varietas populer dan intrograsi ketahanan weng/ iklim dantanah marjinal

Multi lokasi dan uji nutrisi serapan Fe dan Zn

Pelepasan varietas (baru atau essentially derived var)

Produksi benih

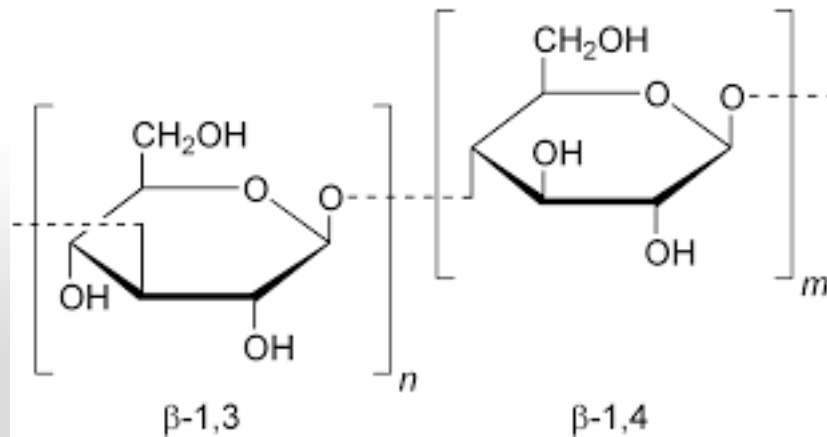
Pemasaran dan distribusi

Adopsi masyarakat

Konsentrasi Fe min ≈ 10 ppm dan Zn ≈ 30 ppm di beras sosoh ('well milled') dari ≈ 2 ppm dan ≈ 15



BETA GLUKAN



Struktur

- Polisakarida hidrokoloid pada tanaman sereal (utamanya Oat dan Barley), bakteri dan fungi

Kesehatan

- Memiliki manfaat kesehatan : **terapi penyakit diabetes, kardiovaskular, dan beberapa tipe kanker**

Komersial

- Ekstrak beta glukon dijual komersial dikenal sebagai makanan suplemen untuk meningkatkan sistem imun

PADI KAYA BETA GLUKAN

TUJUAN: Memperoleh benih unggul padi lokal Indonesia yang memiliki kandungan tinggi beta glukan

- Seleksi **tanaman lokal** berdasarkan sifat fisiko-kimia terkait kandungan beta glukan

- Pengembangan marka molekuler untuk sifat kandungan **beta glukan** untuk tujuan pemuliaan

- Overexpresi gen *HvCslF6* yang berperan dalam sintesis dinding sel untuk peningkatan kandungan beta glukan pada endosperm

- marka molekuler terkait sifat kandungan beta glukan

tanaman padi dengan sifat kandungan beta glukan yang tinggi namun tetap memiliki rasa yang enak (palatable)

UMBI GARUT UNGGUL BEBAS GLUTEN IG RENDAH



❖ Telah diperoleh data mengenai karakteristik morfologi / fenotipik tanaman garut hasil radiasi generasi ketiga (MV2) dalam bentuk data kualitatif dan kuantitatif.



HALUS

Mudah dicerna
(partikel lebih halus)
Baik utk penderita
autis, diabetes

IG

Kandungan IG
rendah (14)
dibanding umbi
lainnya
Gembili (90)
Ubi jalar (179)
Ganyong (105)

GLUTEN

Pati garut bebas
gluten bermanfaat
utk penderita
gangguan
pencernaan dan
peny. celiac

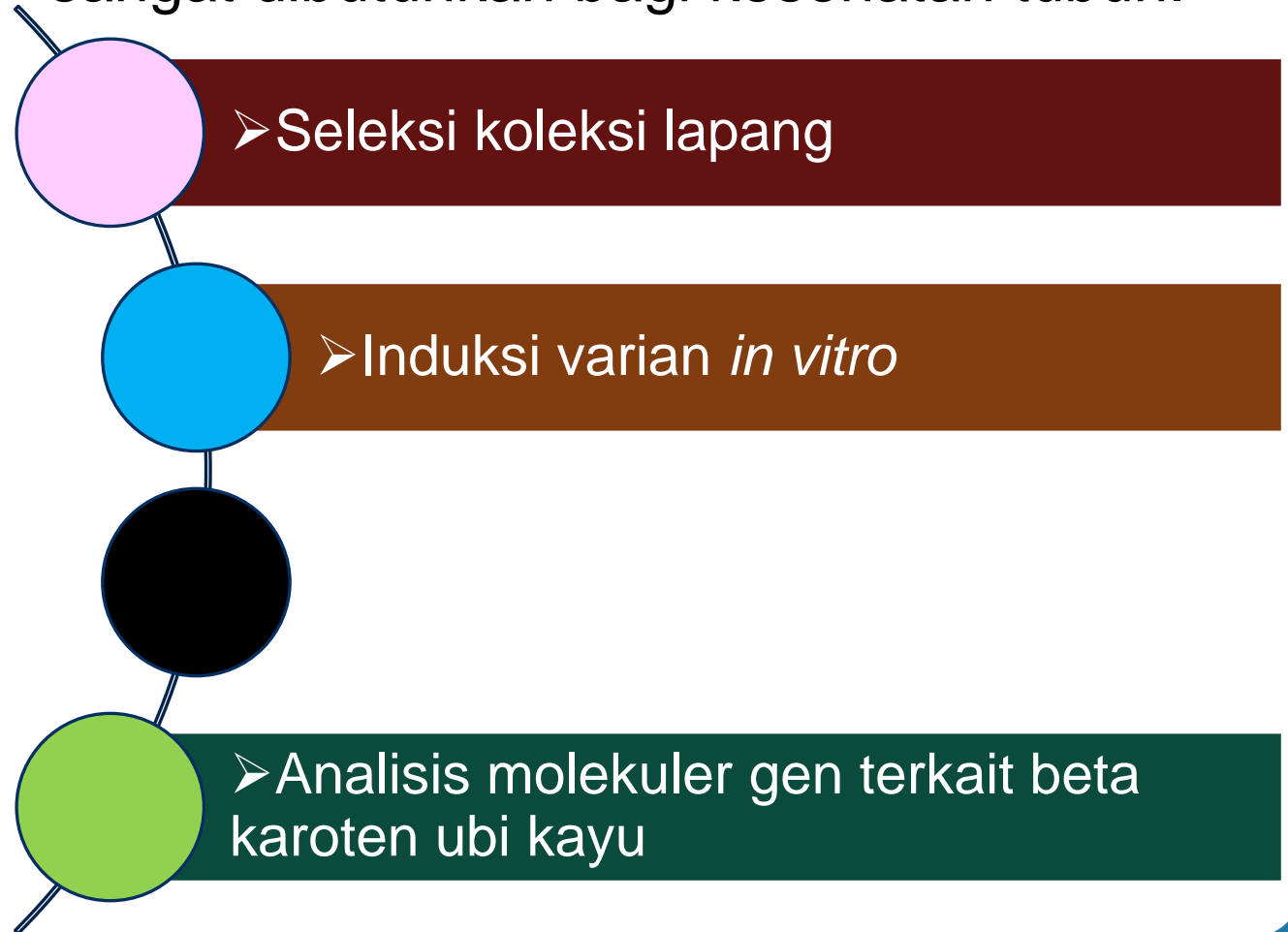
UMBI GARUT SEBAGAI BIOFORTIFIKASI Fe

Kandungan Gizi	Beras Giling	Tepung Terigu	Tepung Garut
Kalori (kal)	360,00	365,00	355,00
Protein (gr)	6,80	8,90	0,70
Lemak (gr)	0,70	1,30	0,20
K.hidrat (gr)	78,90	77,30	85,20
kalsium (mg)	6,00	16,00	8,00
Fosfor (mg)	140,00	106,00	22,00
Zat besi (mg)	0,80	1,20	1,50
Vit. A (SI)	0,00	0,00	0,00
Vit. B1 (mg)	0,12	0,12	0,09
Vit. C (mg)	0,00	0,00	0,00
Air (gr)	13,00	12,00	13,60

UBI KAYU KAYA BETA KAROTEN



Beta karoten adalah pro vitamin A yang sangat dibutuhkan bagi kesehatan tubuh.



UBI KAYU KAYA BETA KAROTEN: BUDIDAYA



MOCAF
Kaya Beta
caroten





LIPI

STUNTING DAN BIOFORTIFIKASI

Tema Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG) XI tahun 2018: "Percepatan penurunan **stunting** melalui revitalisasi ketahanan pangan dan gizi dalam rangka mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan".

Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI tahun 2016 : Pada tahun 2025, pemerintah Indonesia menargetkan pengurangan 40% jumlah balita pendek.

Beras: bahan utama makanan pokok penduduk Indonesia:

BIOFORTIFIKASI dilakukan pada tanaman padi, ubi kayu dan pangan pokok



- Diperkirakan pada tahun 2030, Indonesia akan menghadapi masalah SDM serius dalam peningkatan daya saingnya.

Potensi kerugian ekonomi setiap tahunnya: **2-3% dari GDP**



Jika PDB Indonesia
Rp 13.000 Triliun

Potensi Kerugian
Rp 260-390 Triliun/tahun

The Worldbank, 2016

Potensi keuntungan ekonomi dari investasi penurunan stunting di Indonesia:
48 kali lipat

Hoddinott, et al, 2013
International Food Policy Research Institute



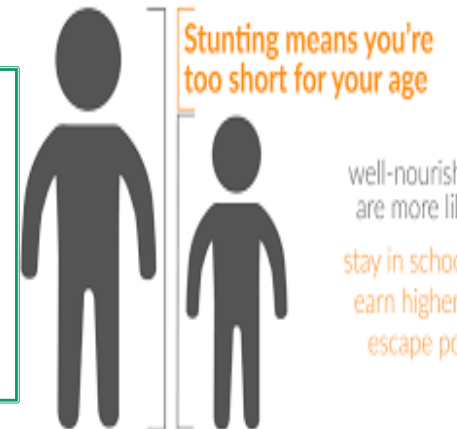
INDONESIA BELUM MENCAPAI TARGET MDGS

Target MDGs 1.2 belum tercapai:
proporsi penduduk dengan asupan kalori di bawah tingkat konsumsi

TINGGINYA PREVELANSI *STUNTING*

Indonesia 5 besar jumlah *stunting* tertinggi

- Tahun 2007 - 36,8%; 2010 - 35,6%; dan 2013 - 37,2% (Rikesdas, 2013).
- Tahun 2018 : 8,9 juta anak balita mengalami *stunting*



MALNUTRITION COMES IN MANY FORMS



©GLOBAL NUTRITION REPORT 2015

#NutritionReport

Dampak *Stunting*: Kesehatan dan Ekonomi

penurunan kognitif anak dan meningkatkan kerentanan penyakit pada masa anak dan dewasa, yang akhirnya akan menurunkan produktivitas bangsa

Stunting menjadi prioritas program nasional tertuang dalam
Rencana Aksi Nasional Pangan dan Gizi (RAN-PG)

GERAKAN NASIONAL PENCEGAHAN STUNTING



“CEGAH STUNTING
ITU PENTING”

Joko Widodo (2018)

Sejak tahun 2017 telah ada kebijakan,
program, dan strategi nasional, tetapi
masih ada persoalan dalam
implementasinya



**WNPG XI/2018 fokus pada
isu *stunting***

DIPIMPIN LANGSUNG OLEH PRESIDEN JOKO WIDODO

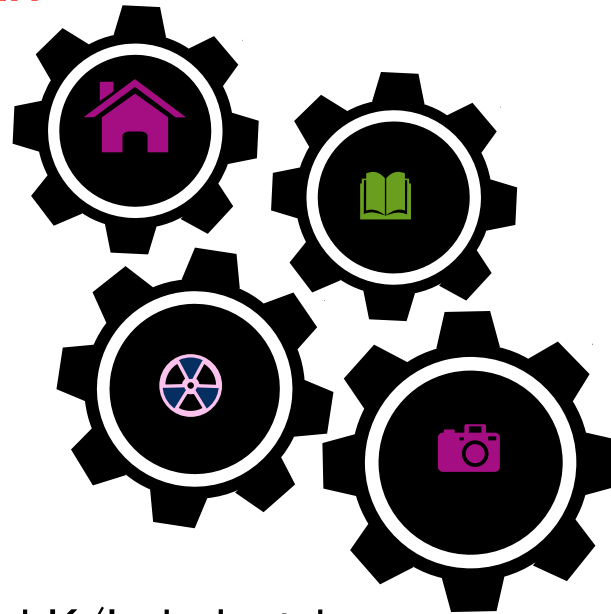
Fokus pada pada 1000 desa di 100 kabupaten/kota dengan angka stunting paling tinggi. Ada tiga kelompok program intervensi pencegahan stunting yakni Pola Makan (Isi Piring itu Penting), Pola Asuh (Beri ASI itu Penting) dan Sanitasi (Bebas Cacing itu Penting).

Manfaat Penelitian Stunting

Peningkatan peran ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam memecahkan masalah bangsa (internal dan eksternal)

Peneliti melakukan sinergi

Arah/acuan kegiatan/penelitian yang sinergis



Penelitian yang Sinergis

Menjadi arah/acuan penelitian yang sinergis tentang isu pencegahan *stunting* dalam jangka menengah

Kolaborasi

Terbangunnya kolaborasi K/L, industri, masyarakat lebih baik dan tepat sasaran dalam hal pencegahan *stunting* dalam jangka pendek.

Persentase *Stunting* turun

Persentase anak *stunting* menurun pada jangka panjang.



Pohon Ipteki Revitalisasi Ketahanan Pangan Dan Gizi (n Stunting)

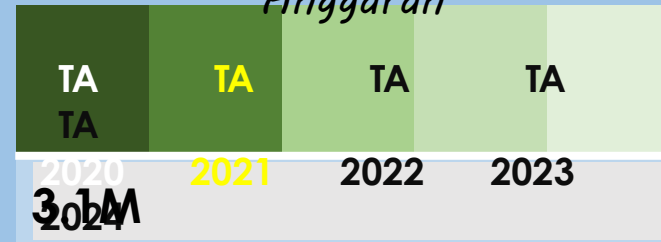
State of the Art

Ketika Indonesia masih menghadapi satu dari tiga anak mengalami stunting (Riskesdas, 2018), Maka potensi kerawanan daya saing sumber daya (SDM) merupakan kerawanan bagi daya saing nasional secara keseluruhan. Kompleksitas permasalahan stunting yang multi – dimensional menjadi penanganan stunting menjadi tanggung jawab semua pihak termasuk bagaimana iptek berkontribusi dalam penurunan stunting.

Issue Strategis

- Diperlukan upaya penurunan prevalansi stunting untuk mencegah dan mengurangi gangguan secara langsung (intervensi gizi spesifik) dan tidak langsung (intervensi gizi sensitif) akibat stunting
- Stunting disebabkan oleh faktor multi dimensi dan memerlukan pelibatan multi sektor dalam upaya penanganannya
- Peran ilmu pengetahuan dan teknologi diperlukan sebagai upaya memengaruhi kebijakan dan program yang komprehensif dalam pencegahan stunting

Kebutuhan Anggaran



1. Peningkatan gizi masyarakat
2. Peningkatan aksesibilitas pangan berbasis keragaman sumber daya hayati lokal
3. Peningkatan penjaminan keamanan dan mutu pangan
4. Peningkatan Perilaku Hidup Bersih dan Sehat dengan didukung oleh ketersediaan air bersih dan sanitasi
5. Koordinasi pembangunan pangan dan gizi
6. Pengembangan Inovasi Pangan Lokal



Tema Penelitian

WBS 1: PENINGKATAN GIZI MASYARAKAT (Balitbangkes, LIPI)

**WBS 2: PENINGKATAN AKSESIBILITAS PANGAN BERBASIS
KERAGAMAN SUMBER DAYA HAYATI LOKAL (Balitbangtan)**

**WBS 3: PENINGKATAN PENJAMINAN KEAMANAN DAN MUTU
PANGAN (BPOM)**

**WBS 4: PENINGKATAN PERILAKU HIDUP BERSIH DAN SEHAT DENGAN
DIDUKUNG OLEH KETERSEDIAAN AIR BERSIH DAN SANITASI
(Balitbangkes, PUPR)**

WBS 5: KOORDINASI PEMBANGUNAN PANGAN DAN GIZI (Bappenas)

WBS 6: PENGEMBANGAN INOVASI PANGAN LOKAL (LIPI, BPPT)



WBS 1 (LIPI, KemKes, Kemendesa, Kemendagri, BPS, BATAN, PT)

PENINGKATAN GIZI MASYARAKAT

1. Penyusunan peta jalan penelitian gizi yang komprehensif
2. Pengembangan model intervensi penanganan stunting terkait perbaikan gizi
3. Pemberdayaan masyarakat sebagai bagian dari upaya perbaikan gizi masyarakat
4. Penelitian tentang media/instrumen pendidikan gizi yang efektif sesuai kelompok sasaran dengan mempertimbangkan spesifik lokal (Riset Pengembangan)

TARGET:

- Satu buah peta jalan penelitian gizi
- Satu model intervensi penanganan *stunting*
- Satu model pemberdayaan masyarakat untuk perbaikan gizi
- Satu dokumen instrumen pendidikan gizi



WBS 2 (LIPI, KEMENTERIAN PERTANIAN, BPPT, BADAN KETAHANAN PANGAN, KKP, PT)

PENINGKATAN AKSESIBILITAS PANGAN BERBASIS KERAGAMAN SUMBER DAYA HAYATI LOKAL

1. Pengembangan budidaya sumber pangan lokal berbasis keragaman sumber daya hayati
2. Pengembangan teknologi biofortikasi untuk meningkatkan nutrisi mikro

TARGET:

- Dua buah teknologi budidaya sumber pangan lokal
- Dua buah produk pangan lokal yang telah difortifikasi

WBS 3 (LIPI, BPOM, PT, BSN)

PENINGKATAN PENJAMINAN KEAMANAN DAN MUTU PANGAN

1. Pengembangan *National Risk Profilling*, *National Risk Ranking*, dan keamanan pangan
2. Pengaruh perubahan iklim terhadap keamanan dan mutu pangan di Indonesia
3. Keamanan dan mutu pangan di era perdagangan global dan digital

TARGET:

- Dokumen profil risiko bahan pangan
- Satu buah naskah kebijakan perubahan iklim terhadap keamanan pangan
- Satu buah naskah kebijakan perubahan iklim terhadap mutu pangan
- Meningkatnya daya saing produk pangan Indonesia melalui penjaminan keamanan dan mutu pangan dalam upaya penyusunan regulasi regional dan internasional



WBS 4 (LIPI, KEM. KESEHATAN, PUPR, PT, BKKBN, KEMEMDESA, KEMENDAGRI)

PENINGKATAN PERILAKU HIDUP BERSIH DAN SEHAT DENGAN DIDUKUNG OLEH KETERSEDIAAN AIR BERSIH DAN SANITASI

1. Penyusunan strategi komunikasi perubahan perilaku terhadap pola konsumsi, pola asuh, serta hidup bersih dan sehat
2. Pengembangan teknologi pengolahan air bersih berbasis air baku lokal
3. Pengembangan sistem peningkatan akses layanan air bersih
4. Dampak perkembangan teknologi pangan dan modernisasi terhadap perilaku konsumsi

TARGET:

- Model peningkatan pola konsumsi, pola asuh, dan hidup bersih dan sehat
- Prototipe pengembangan teknologi pengolahan air bersih berbasis air baku lokal
 - Model sistem peningkatan akses layanan air bersih
- Satu naskah kebijakan perkembangan teknologi pangan dan modernisasi perilaku konsumsi

WBS 5 (LIPI, BAPPENAS, PT, BPS, KEMENDESA, KEMENDAGRI)

KOORDINASI PEMBANGUNAN PANGAN DAN GIZI

1. Penguatan kelembagaan melalui integrasi sistem pangan yang didukung oleh teknologi pangan dan industri
2. Pengembangan instrumen yang menjamin terlaksananya koordinasi program pangan dan gizi

TARGET:

- Kebijakan penguatan kelembagaan melalui integrasi sistem pangan yang didukung oleh teknologi pangan dan industri
- Model Pengembangan instrumen yang menjamin terlaksananya koordinasi program pangan dan gizi

WBS 6 (LIPI, BPPT, Kem. Pertanian, PT, BSN, KKP)

PENGEMBANGAN INOVASI PANGAN LOKAL

1. Pengembangan sistem pangan berbasis bahan pangan lokal
2. Pengembangan teknologi pangan dan industri pangan yang inovatif

TARGET

- Satu buah model sistem pangan yang didukung oleh teknologi pangan dan industri inovatif berbasis lokal
- Satu buah teknologi proses pangan dan peralatan pendukungnya
- Satu industri inovatif berbasis lokal



**LET'S CREATE COLLABORATION
I2U**

LIPI

Integritas, Ilmiah, Unggul