

# Teknologi Fortifikasi Vitamin A pada Minyak Sawit

**Purwiyatno Hariyadi**

Southeast Asian Food & Agricultural Science & Technology (SEAFAST) Center  
dan  
Departemen Ilmu & Teknologi Pangan  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Institut Pertanian Bogor  
BOGOR, Indonesia.

*Disampaikan pada :  
Workshop Fortifikasi Vit A pada Minyak Goreng Sawit,  
Direktorat Industri Makanan, Hasil Laut dan Perikanan, Kementerian Perindustrian RI,  
Jakarta, 16 Maret, 2011*

Purwiyatno Hariyadi/SEAFAST Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id



## Kata-Kata Kunci

# Teknologi Fortifikasi Vitamin A pada Minyak Sawit

1. Teknologi Fortifikasi
2. Vitamin A
3. Minyak Sawit

Agenda Diskusi  
Hari Ini  
16/3/2011

Purwiyatno Hariyadi/SEAFAST Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 1 TEKNOLOGI FORTIFIKASI ... (i)

Teknologi penambahan zat gizi tertentu pada produk pangan, yang (umumnya) bertujuan untuk Intervensi Gizi :

- (i) Restorasi,
- (ii) Pengkayaan (*enrichment*),
- (iii) Standardisasi
- (iv) Suplementasi dan
- (v) Fortifikasi

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 1 TEKNOLOGI FORTIFIKASI ... (ii)

- **Restorasi** : penambahan zat gizi untuk mengembalikan jumlah suatu zat gizi tertentu ke jumlah/konsentrasi semula (konsentrasi sebelum terjadi perubahan/penurunan)
- **Pengkayaan** : penambahan zat gizi tertentu dengan tujuan untuk memenuhi standar identitas produk sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- **Standardisasi**: penambahan zat gizi tertentu sebagai usaha untuk mengurangi variasi komposisi gizi bahan baku, dalam rangka memenuhi spesifikasi yang sudah ditentukan.

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

# 1

## TEKNOLOGI FORTIFIKASI ... (iii)

- **Suplementasi** : penambahan zat-zat gizi (bisa lebih dari satu) pada produk pangan dalam jumlah yang cukup sampai sangat tinggi, sehingga dapat dipakai sebagai tambahan zat gizi bagi yang memerlukan.  
→ Supplement → *bentuk pil, kapsul, megadose dll.*
- **Fortifikasi** : penambahan zat gizi dalam jumlah yang cukup pada suatu produk pangan, sedemikian rupa sehingga produk tersebut dapat berfungsi sebagai sumber yang baik bagi zat gizi yang ditambah, bagi masyarakat target yang telah ditentukan.

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

# 1

## TEKNOLOGI FORTIFIKASI ... (iv)

### Syarat-syarat Fortifikasi :

- Carrier adalah produk yang umum dikonsumsi dalam jumlah yang cukup → garam, gula, **minyak**, dll
- Fortifikasi dilakukan secara massal dan terpusat (atau beberapa pusat).
- Fortifikasi tidak akan menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan zat-zat gizi esensial
- Zat gizi yang ditambahkan harus mempunyai stabilitas yang cukup.
- Jaringan distribusi menyebar
- Murah.
- Jumlah konsumsi zat gizi tersebut tidak berlebihan.

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

# 1

## TEKNOLOGI FORTIFIKASI ... (v)

### Fortifikasi Vitamin A pd Minyak Goreng

(Abraham, V. 2001. Fortification of Edible Oils with Vitamin A in Asia: - Fact or Fantasy)

- Vitamin A dan Provitamin A sangat larut pada minyak goreng
- Vitamin A umumnya lebih stabil dalam minyak goreng daripada dalam bahan pangan lainnya
- Minyak goreng (lipida) membantu proses absorpsi dan pemanfaatan Vitamin A
- Minyak goreng banyak dipakai oleh masyarakat luas
- Teknologi tersedia dan sederhana
- Biaya fortifikasi terjangkau

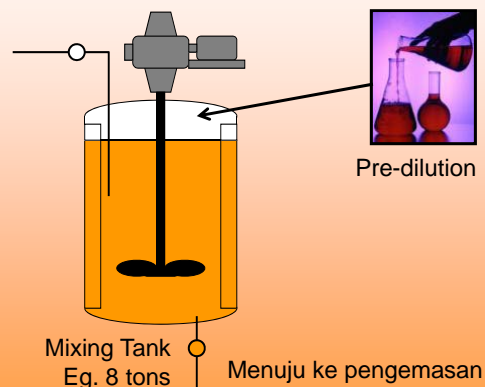
Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

# 1

## TEKNOLOGI FORTIFIKASI ... (v)

### Fortifikasi Vitamin A pd Minyak Goreng

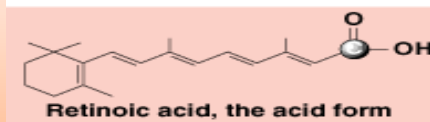
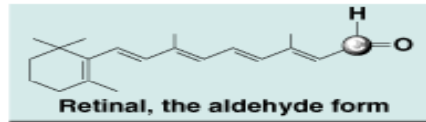
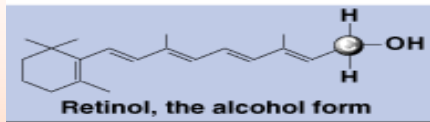
- Teknologi sederhana
- Pencampuran :
  - Siapkan lar biang Vitamin A (*pre-dilution of vitamin A*)
  - Lakukan *degassing*; sebelum penambahan Vit A
  - Campur merata; dgn tangki vertikal berpengaduk turbine atau propeller.
- Pengemasan?
- Distribusi? *Upayakan dalam kondisi terlindungi dari cahaya dan oksigen*
- ... **Minyak Sawit??** (*slide-silde berikutnya*)



Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2 VITAMIN A ... (1)

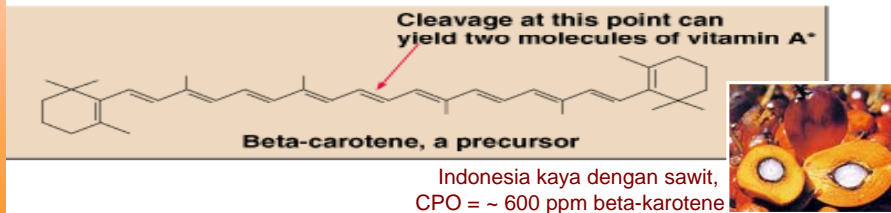
### Berbagai bentuk Vitamin A



#### Ester :

- Retinil asetat atau retinil palmitat
- Dipakai sbg fortifikan pd MIGOR

Tersedia scr komersial



Indonesia kaya dengan sawit,  
CPO = ~ 600 ppm beta-karotene



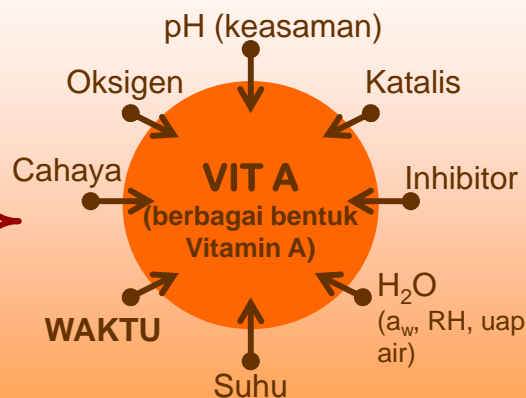
Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2 VITAMIN A ... (2)

### Stabilitas & faktor2 yang mempengaruhinya

#### PEMASTIAN MUTU

- Meminimisasi pengaruh dan/atau interaksi berbagai faktor thd **Mutu** dan **Keamanan**
- Secara Teknologi = OK

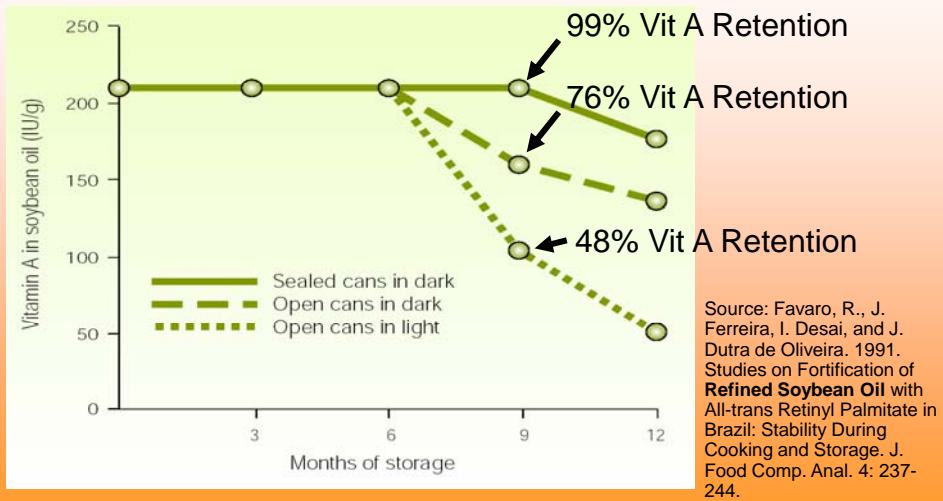


Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2

### VITAMIN A ... (3)

#### Stabilitas & faktor2 yang mempengaruhinya



Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2

### VITAMIN A ... (4)

#### Stabilitas selama penyimpanan pada wadah tertutup

Storage Time	Study	Storage Conditions	Vitamin A Retention
3 Months	Favaro, et al.	Lab @ 23° C	99.5%
	Nagy/Roche	Lab @ 20-25° C	95-100%
	Atwood, et al.	Field @ 35° C	98
	Health Canada	Field @ 32° C	87%
6 Months	Favaro, et al.	Lab @ 23° C	99.5%
	Bauerenfeid	Lab @ 23° C	91%
	Nagy/Roche	Lab @ 20-25° C	90 – 95%
9 Months	Favaro, et al.	Lab @ 23° C	99%
18 Months	Favaro, et al.	Lab @ 23° C	33%

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2

### VITAMIN A ... (5)

#### Stabilitas selama penyimpanan pada wadah terbuka

Study	Conditions	Vitamin A Retention
Atwood, et al.*)	1 Month Open in Field @ 35°C	70 – 88%

\*) Atwood, S.J., et al. *Stability of vitamin A in fortified vegetable oil and corn soy blend used in child feeding programs in India. Journal of food composition and analysis. 8 (1): 32-44 (1995).*



Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2

### VITAMIN A ... (6)

#### Stabilitas selama Penggorengan

- Pratek penggorengan sangat beragam
- Umumnya bervariasi dalam hal waktu (lama) dan suhu penggorengan
- *Boiling, Simmering, and Stewing*  
**100-120 ° C**
- *Low Temperature Frying*  
**130-170°C, pan frying**
- *High Temperature Frying*  
**180-200°C, wok or deep-frying**



Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2 VITAMIN A ... (7)

### Stabilitas selama Penggorengan

Perubahan suhu minyak selama proses penggorengan



Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2 VITAMIN A ... (8)

### Stabilitas selama Penggorengan

boiling, simmering or stewing (100-120°C)

Study	Cooking Time	Medium	Vitamin A Retention
Favaro (3)	15 minutes	Rice	99%
Atwood (5)	15 minutes	Rice/Pulses	93%
Atwood	30 minutes	Rice, Pulses	90%
Bauernfeind (8)	30 minutes	Corn Meal	66-75%
Gopal (9)	30 minutes	Onions, Potatoes	92%
Bauernfeind	40 minutes	Margarine (no oil)	100%
Brooke	60 minutes	Tea (no oil)	100%
Favaro, et al.	90 minutes	Beans	88%

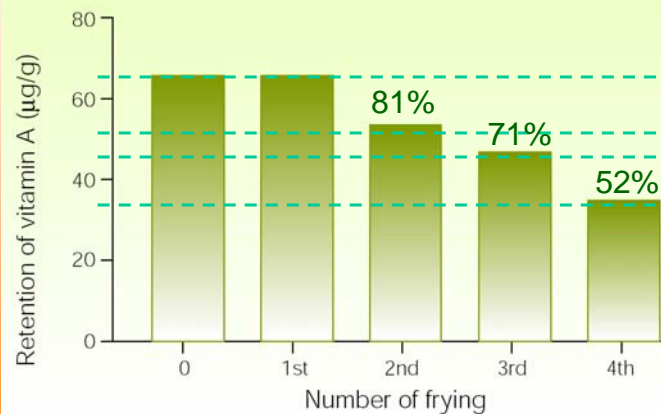
Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2

### VITAMIN A ... (9)

#### Stabilitas selama Penggorengan

**Low temperature frying** (*Fortified Soybean Oil After Repeated Frying of Potatoes at 117-170°C*).



Source: Favaro, R., J. Ferreira, I. Desai, and J. Dutra de Oliveira. 1991. Studies on Fortification of Refined Soybean Oil with All-trans Retinyl Palmitate in Brazil: Stability During Cooking and Storage. *J. Food Comp. Anal.* 4: 237-244.

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2

### VITAMIN A ... (10)

#### Stabilitas selama Penggorengan

**Low temperature frying** (*Fortified Soybean Oil After Repeated Frying of Potatoes at 117-170°C*).

Cooking Time

Vitamin A Retention

6 Fryings

43%

8 Fryings

27%

12 Fryings

~0%



Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2

### VITAMIN A ... (11)

#### Stabilitas selama Penggorengan

High temperature frying (180-200°C).

Study	Cooking Time	Temperature° C	Vitamin A Retention
Rama/Unilever	10 minutes	180	51 - 56%
	20 minutes	180	14 - 21%
	45 minutes	180	6 - 12%
Indonesia/Unilever	2 fryings (3 ½ mins) plus cooling overnight	193	78%
	4 fryings (7mins) plus cooling overnight	193	22%

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2

### VITAMIN A ... (12)

#### Stabilitas selama Penggorengan

High temperature frying (180-200°C).

Study	Cooking Time	Temperature° C	Vitamin A Retention
Gopal (9) (vanaspati)	5 minutes	200	71%
	10 minutes		55%
	15 minutes		41%
	20 minutes		32%
	30 minutes		17%
Gopal (vanaspati)	10 minutes	220	84%
	20 minutes		20%
	30 minutes		0%

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2

### VITAMIN A ... (13)

#### Stabilitas selama Penyimpanan dan Penggorengan

##### Pengaruh Antioksidan

Study	Conditions	Time	Retention	
			w/Antiox	w/o Antiox
Health Canada	Storage & Shipping	3 Months		87%
Various Citations		3 Months	93 –100%	
Unilever/ Indonesia	Frying @ 193°C	2 Fryings	77%	37%
		4 Fryings	22%	0%

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2

### VITAMIN A ... (14)

#### Stabilitas selama Penyimpanan dan Penggorengan

##### Pengaruh Antioksidan

Study	Conditions	Time	Retention	
			w/Antiox	w/o Antiox
Gopal (vanaspati)	Deep Frying 200°C	5 minutes	71%	60%
		10 minutes	55%	44%
		15 minutes	41%	32%
	Shallow Frying 220°C	10 minutes	20%	14%
	Simmering 100°C	30 minutes	91%	92%

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2 VITAMIN A ... (15)

### Stabilitas selama Penggorengan

- Vitamin A relatif stabil selama penggorengan (apalagi jika + antioksidan)
- **Perlu dipelajari**
  - Perubahan Vitamin A?
  - Produk degradasinya?

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2 VITAMIN A ... (16)

### Dosis Penambahan

Perubahan suhu minyak selama proses penggorengan



Perlu dipelajari jumlah minyak yang diserap oleh produk pangan

Perlu didefinisikan; apa itu "frekuensi penggorengan"

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2 VITAMIN A ... (17)

### Dosis Penambahan



Perlu dipelajari jumlah minyak yang diserap oleh produk pangan

Produk Pangan	Minyak Diserap (g/100g produk digoreng)	
	kisaran	Rata-rata
Keripik kentang	38-42	40
Kentang goreng (french fried)		
10 x 10 x 70 mm	7-12	9
6 x 6 x 70	10-16	13

Penggorengan pd 180-220°C; menggunakan berbagai jenis minyak goreng

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2 VITAMIN A ... (18)

### Dosis Penambahan



Perlu dipelajari jumlah minyak yang diserap oleh produk pangan

Jenis Bhn Pangan	Kandungan lemak (g/100 g bag dimakan)	
	Kisaran	Rata-rata
Potato chips	35.3-44.5	40.4
Corn chips	32.8-37.6	34.8
Tortilla chips	22.9-26.4	24.1
Doughnuts	9.2-31.4	21.7
Chicken, thighs	7.3-21.7	13.8
French fried potatoes	7.9-16.2	13.5
Fish	6.6-17.5	10.1

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2 VITAMIN A ... (19)

### Dosis Penambahan

Product	Company	Country	Dosis	Packaging
Cristal -Soya	Unilever	Chile	20 IU/g	Box Bottle 500ml & 1L
Sundrop	ITC	India	25 IU/g	Plastic Pouch 100 Mil
'Bbakken en braden'	Unilever	Netherlands	25 IU/g	Opaque plastic 400g
Remia - 25% butter + oil	Remia	Netherlands		opaque plastic 432ml
Mediterranne Mixed Oils	Brinkers	Netherlands		opaque plastic 400g
Carotino - Canola/Palm	Carotino	Malaysia	Carotene in palm oil)	opaque plastic 500ml
Gouda's Glorie	Van Dijk Foods	Netherlands	28 IU/g	opaque plastic

Bagriansky, J and Ranum, P. 1998. Vitamin A Fortification of P.L. 480 Vegetable Oil. SUSTAIN, Washington D.C.

**Dosis ?**

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 2 VITAMIN A ... (20)

### Dosis Penambahan

• ?

1. Hanya Vitamin A yang ditambahkan saja?
2. Bagaimana dengan karotenoida yg ada pada **minyak sawit**?
3. Ataukah, aktivitas Vitamin A total ?

14 IU/g
20 IU/g
25 IU/g
25 IU/g
Carotene in palm oil)
28 IU/g

**Dosis ?**



Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

### 3 MINYAK SAWIT ... (a)

#### Dosis Penambahan

- Jika RSNI menyatakan bahwa Vit A = 45 IU; Maka disarankan bahwa 45 IU adalah total Total Aktivitas Vitamin A (jumlah Vit A atau  $\beta$ -karoten yang sdh ada + Vit A yang ditambahkan)
- Jika ada minyak sawit yang sudah mengandung  $\beta$ -karoten ekuivalen dengan 45 IU; maka tidak perlu dilakukan penambahan Vit A (dari luar).

Minyak Sawit komersial  
~ 10 ppm  
atau  
~ 10 mg  $\beta$ -carotene/kg



Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

### 3 MINYAK SAWIT ... (b)

#### Bagaimana dengan Minyak Sawit Merah?

**Minyak Sawit Merah** – sumber alami karotenoid (prvitamin A)

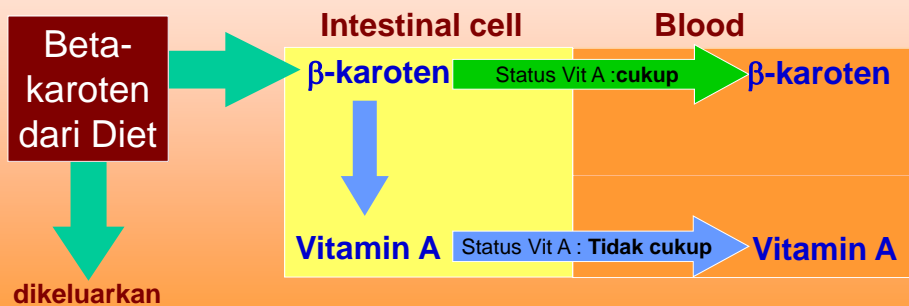


PH Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

### 3 MINYAK SAWIT ... (c)

#### Bagaimana dengan Minyak Sawit Merah?

Konversi Beta-karoten menjadi Vitamin A



Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

### 3 MINYAK SAWIT ... (d)

#### Bagaimana dengan Minyak Sawit Merah?



Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

**3**

### MINYAK SAWIT ... (e)

#### Bagaimana dengan Minyak Sawit Merah?

##### RPO PHYTOCHEMICALS

###### 1. Carotenoids: 500–800 µg/g

✓ β-Carotene



✓ α-Carotene



###### 2. Tocopherols & Tocotrienols: 500–1000 µg/g

✓ α-Tocopherol



✓ γ-Tocopherol



✓ α-Tocotrienol



✓ γ-Tocotrienol



Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

**3**

### MINYAK SAWIT ... (f)

#### Bagaimana dengan Minyak Sawit Merah?

- Opsi fortifikasi

- Gunakan MSM sbg “minyak makan”

- Gunakan MSM sbg fortifikan

- MSM : 250-400 ppm β-carotene (250-400 mg/kg MSM).

- MIGOR di pasaran : ~ 10 mg/kg β-carotene

- Sasaran : 60 IU Vitamin A/gram minyak

60 IU = 36 ug β-car = 0,036 mg β-car/gram minyak

= 36 g β-car/kg minyak

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

### 3 MINYAK SAWIT ... (g)

#### Bagaimana dengan Minyak Sawit Merah?



Minyak Sawit Merah  
250 ppm  
atau  
250mg  $\beta$ -carotene/kg

Minyak Sawit komersial  
~ 10 ppm  
Atau  
10 mg  $\beta$ -carotene/kg



~10%

~90%

Campuran 10% MSM (250 ppm)  
+ 90% Minyak Goreng di Pasar  
→ Minyak "kaya karoten" :  
~ 34 g  $\beta$ -carotene/kg  
(~60 IU Vitamin A/g minyak)  
→ Warna yg bisa diterima

Minyak Sawit "kaya caroten"  
~ 36 ppm  
atau  
~ 36 mg  $\beta$ -carotene/kg

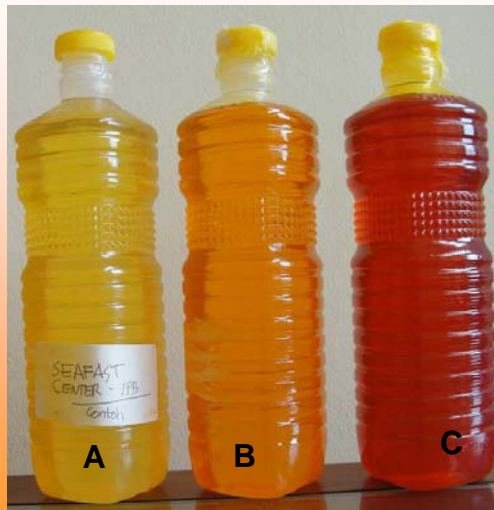


Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

### 3 MINYAK SAWIT ... (h)

#### Bagaimana dengan Minyak Sawit Merah?

- A. Minyak goreng sawit komersial
- B. (~ 90%) Minyak goreng sawit komersial + (~10%) Minyak Sawit Merah
- C. Minyak Sawit Merah (250 ppm)



Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 4 Catatan Akhir (i)

- Teknologi fortifikasi vitamin A pada minyak goreng
  - *Technically feasible*
  - *Vitamin A mudah larut dalam minyak*
  - *Vitamin A cukup stabil selama penyimpanan dan penggunaan minyak goreng*
  - *Industri MIGOR sdh mempraktekannya*
- Tetapi ... perlu studi lanjut untuk
  - Menganalisa aneka kebiasaan menggoreng masyarakat → penelitian - data base
  - Mengkarakterisasi hasil degradasi Vitamin A

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id

## 4 Catatan Akhir (ii)

- Untuk sustainability program (jangka panjang), perlu dikembangkan fortifikasi berbasis sumber daya lokal
  - Perlu diarahkan ke Pengembangan (dan penelitian) Minyak Sawit Merah (MSM)
  - MSM sebagai “minyak goreng”/“minyak salad”, atau
  - MSM sebagai konsentrat karoten → fortifikan

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- hariyadi@seafast.org www.seafast.ipb.ac.id



# Terimakasih

**Presentasi ini disampaikan pada :**  
*Workshop Fortifikasi Vit A pada Minyak Goreng Sawit,  
Direktorat Industri Makanan, Hasil Laut dan Perikanan,  
Kementerian Perindustrian RI,  
Jakarta, 16 Maret, 2011*

Purwiyatno Hariyadi/SEAFast Center/IPB -- [hariyadi@seafast.org](mailto:hariyadi@seafast.org) [www.seafast.ipb.ac.id](http://www.seafast.ipb.ac.id)