

# FOODREVIEW

## I N D O N E S I A

Perkembangan  
**PASAR GLOBAL  
PANGAN  
FUNGSIONAL**

**Update on  
Probiotic Research:**  
Balancing Gut Microbiota  
and Beyond

***Antioxidant,***  
the Most Popular  
Functional Ingredients



# FUNCTIONAL FOODS:

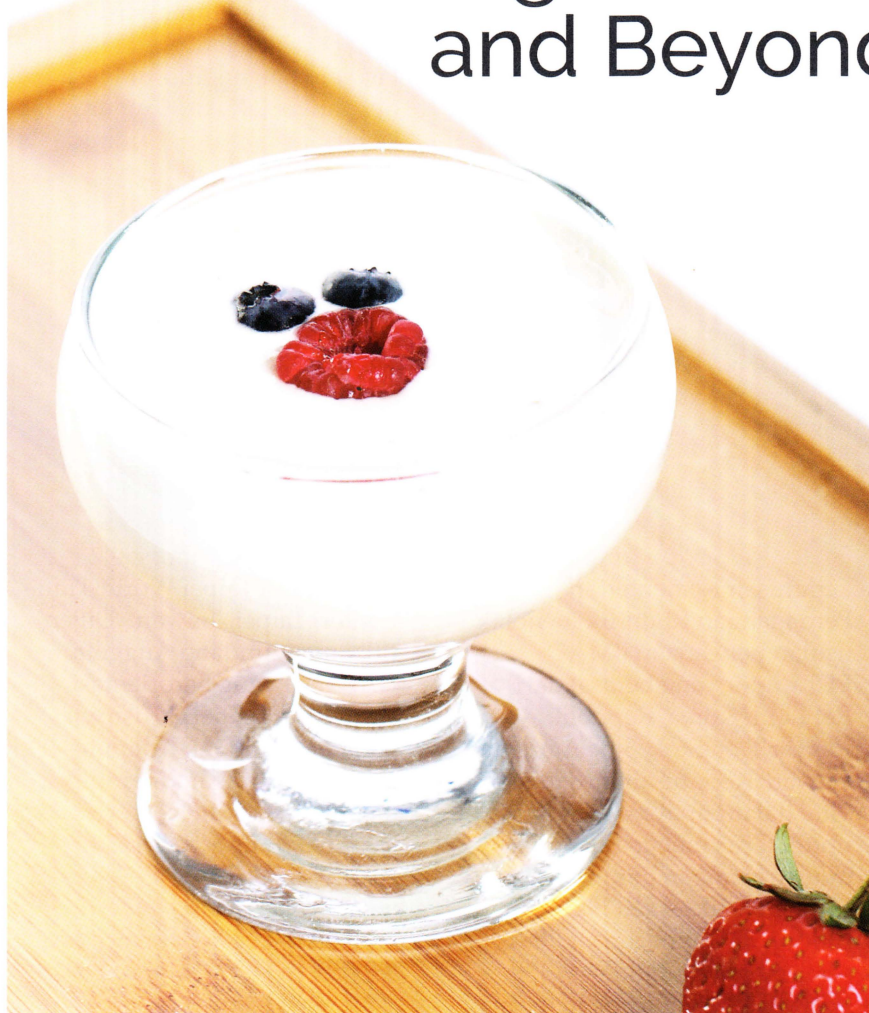
## The True Function of Foods





# Update on Probiotic Research:

## Balancing Gut Microbiota and Beyond



Oleh **Prof. Lilis Nuraida**  
Peneliti SEAFast Center &  
Dosen Departemen Ilmu  
dan Teknologi Pangan IPB

**Penggunaan probiotik** telah dianggap sebagai konsep pemeliharaan kesehatan yang penting sehingga terus-menerus menarik masyarakat dan industri pangan. Pengetahuan mengenai fungsi probiotik dan interaksinya dengan inang serta mekanisme aksi probiotik semakin berkembang. Peranan probiotik dalam menjaga kesehatan sebetulnya telah dieksploitasi selama berabad-abad semenjak teori Metchnikoff yang mengaitkan umur panjang dengan konsumsi susu fermentasi. Pada awal abad 20 Metchnikoff menyarankan penggunaan bakteri yang menguntungkan untuk melawan dominasi bakteri patogen pada saluran pencernaan.



h: Istilah probiotik sendiri dikenalkan oleh Lily dan Stillwell pada tahun 60-an. Probiotik didefinisikan sebagai mikroorganisme hidup yang jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup dapat memberikan manfaat bagi kesehatan inangnya. Bukti-bukti yang ditunjukkan dengan hasil penelitian dan pengujian klinis semakin meningkatkan eksploitasi probiotik untuk menjaga kesehatan terutama yang berkaitan dengan saluran pencernaan. Probiotik telah diketahui dapat mencegah atau memperpendek durasi diare yang disebabkan oleh berbagai hal seperti infeksi bakteri, virus dan protozoa, penggunaan antibiotik, misalnya diare yang disebabkan oleh *Clostridium difficile* yang resisten terhadap antibiotik. Selain itu penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa probiotik dapat digunakan untuk meningkatkan respon imun, mencegah kanker, membantu penyembuhan luka lambung karena infeksi *Helicobacter pylori*, menurunkan serum kolesterol, mencegah karies gigi, mencegah obesitas, penyakit kardiovaskular dan penyakit *hepatic encephalopathy*. Banyaknya hasil penelitian klinis yang membuktikan efek menguntungkan dari probiotik dan upaya pemasaran yang luar biasa, telah membawa produk probiotik menjadi ingredien pangan fungsional dengan pertumbuhan tercepat.

### Isu mutakhir dalam penelitian probiotik

Pengembangan probiotik mencakup eksplorasi mikroorganisme baru dan aplikasinya yang tidak hanya terbatas pada kesehatan saluran pencernaan, namun mencakup keterkaitan antara keseimbangan mikrobiota dengan berbagai

macam penyakit atau gangguan kesehatan. Upaya untuk mempertahankan viabilitas dan mengembangkan pangan pembawa probiotik selain susu juga berkembang dengan pesat. Penelitian mengenai mikrobiom pada manusia telah mendorong penelitian yang mengarahkan pada penggunaan probiotik untuk

pengelolaan dan pengontrolan mikrobiota pada saluran pencernaan.

### Pengembangan Mikroorganisme probiotik

Spesies mikroorganisme probiotik yang paling banyak diteliti dan diaplikasikan adalah *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*.





## The complete 3M sample handling system

**Collect.**  
Sponges and swabs designed specifically for microbial surface sampling.

**Transport.**  
Wide variety of bags ensures collected samples are uncompromised during transport to testing labs.

**Prepare.**  
Prepared enrichments and diluents for standardized results — test after test.

**Analyze.**  
The comprehensive line of 3M Food Safety products works together to deliver consistent, reliable results.

Keeping food safe through *Smart* innovation

**Food Safety Division**

**PT. 3M Indonesia**  
Perkantoran Hijau Arkadia, Tower F, Lt.8  
Jl. TB Simatupang Kav. 88  
Jakarta Selatan 12520 - Indonesia  
Contact Person :  
Elika : mobile (08119003553 / 085318100800)  
email : esetiauwat@mmm.com  
Rismalia : mobile (08121013855)  
email : rrismalia@mmm.com

Distributed by:  
**TAWADA**  
Tawada Healthcare  
Jl. Tentara Pelajar No 5  
Rukan Permata Senayan Blok A 18 - 19  
Jakarta Selatan 12210  
Contact Person :  
Claudia : mobile (08551850246)  
email : claudia@tawadahealthcare.com  
Lalu : mobile (085215654482)  
email : lalu@tawadahealthcare.com



**Tabel 1.** Spesies mikroorganisme yang digunakan sebagai probiotik atau berpotensi sebagai probiotik (Saad et al., 2013).

<i>Lactobacillus</i>	<i>Bifidobacterium</i>	Bakteri asam laktat lainnya	Mikroorganisme lainnya
<i>L. acidophilus</i>	<i>B. adolescentis</i>	<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Escherichia coli</i> strain Nissle
<i>L. casei</i>	<i>B. animalis</i>	<i>Lactococcus lactis</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
<i>L. crispatus</i>	<i>B. bifidum</i>	<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	<i>Saccharomyces boulardii</i>
<i>L. curvatus</i>	<i>B. breve</i>	<i>Pediococcus acidilactici</i>	
<i>L. farciminis</i>	<i>B. lactis</i>	<i>Streptococcus diacetylactis</i>	
<i>L. fermentum</i>	<i>B. thermophilum</i>	<i>Streptococcus intermedius</i>	
<i>L. gasseri</i>	<i>B. infantis</i>		
<i>L. johnsonii</i>	<i>B. longum</i>		
<i>L. paracasei</i>			
<i>L. plantarum</i>			
<i>L. reuteri</i>			
<i>L. rhamnosus</i>			

Spesies bakteri asam laktat lainnya seperti *Pediococcus acidilactici*, *Enterococcus* dan mikroorganisme lainnya (Tabel 1) yang memiliki potensi sebagai probiotik masih dalam tahapan penelitian dan penggunaannya masih terbatas. Sifat fungsional probiotik tergantung pada *strain* sehingga sifat fungsional yang dimiliki oleh salah satu *strain* tidak bisa diekstrapolasi ke *strain* yang lain walaupun masih dalam satu spesies. Selain itu, itu tidak ada satu *strain* probiotik yang memiliki seluruh sifat fungsional. Oleh karena itu eksplorasi probiotik dengan sifat fungsional tertentu masih terus dilakukan, tidak hanya terbatas pada bakteri, namun juga pada khamir seperti *Saccharomyces cerevisiae* dan *S. boulardii*. Namun demikian, saat ini bakteri asam laktat masih mendominasi mikroorganisme probiotik. *Enterococcus* dan *Bacillus* juga telah diteliti penggunaannya sebagai probiotik, namun demikian perlu mempertimbangkan keamanannya karena sebagian spesies ini bersifat patogen.

#### **Disbiosis dan modulasi mikrobiota saluran pencernaan**

Hasil-hasil penelitian terbaru memperkuat peran penting mikrobiota saluran pencernaan dalam pemeliharaan kesehatan dan mencegah terjadinya penyakit. Saluran pencernaan

manusia dihuni oleh beribu-ribu spesies bakteri, baik yang bisa dikulturkan maupun yang tidak bisa dikulturkan. Fisiologi normal inang (dalam hal ini manusia) tergantung pada sinyal yang diberikan oleh mikrobiota dalam saluran pencernaan. Mikroorganisme indigenous mendegradasi antigen dan mencegah bakteri patogen untuk menempel dan mengkolonisasi lumen. Mikroorganisme indigenous juga menginduksi sel T (limfosit yang memegang peranan penting dalam imunitas yang dimediasi oleh sel). Perubahan pada ekosistem dapat menyebabkan gangguan keseimbangan mikrobiota pada saluran pencernaan (disbiosis) yang dapat menyebabkan terjadinya berbagai penyakit mulai dari gangguan pada lambung dan fungsi pencernaan sampai pada penyakit lain seperti autoimun, alergi, kanker kolon, penyakit kardiovaskular dan obesitas. Perbaikan keseimbangan mikrobiota saluran pencernaan yang terganggu mungkin sulit untuk dilakukan secara sempurna, namun hasil-hasil penelitian terbaru menunjukkan efek yang menjanjikan dari probiotik dalam membantu mengembalikan keseimbangan mikrobiota saluran pencernaan. Probiotik juga mendukung terjadinya interaksi

mikroorganisme dengan sistem imun dan sel epitel.

#### **Aplikasi klinis probiotik**

Sejak 15 tahun terakhir banyak penelitian probiotik yang diarahkan pada aplikasi klinis yang tidak terbatas pada pencegahan penyakit saluran pencernaan seperti diare dan gangguan saluran pencernaan. Aplikasi tersebut mencakup penggunaan probiotik untuk mencegah obesitas dan diabetes melitus (DM) Tipe 2, mencegah alergi dan *atopic dermatitis*, menurunkan kolesterol dan mencegah kanker (Vyas dan Ranganathan, 2012). Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa probiotik berpotensi untuk pencegahan penyakit tersebut.

- Hasil-hasil penelitian terbaru menunjukkan adanya perbedaan mikrobiota pada saluran pencernaan penderita diabetes dengan bukan penderita, dan terdapat korelasi antara komposisi mikrobiota dengan obesitas. Penggunaan probiotik dapat mengurangi obesitas dan risiko DM tipe 2, namun demikian efek ini masih memerlukan studi lebih lanjut untuk memvalidasi efikasinya.
- Penyakit *atopic dermatitis* merupakan penyakit alergi kulit yang banyak ditemui



pada anak-anak di Amerika dan Eropa Barat. Hasil-hasil penelitian menunjukkan anak-anak penderita *atopic dermatitis* pada kolonnya memiliki *S. aureus* dan *Clostridium* yang lebih tinggi, sedangkan *Enterococcus*, *Bifidobacterium* dan *Bacterioides* yang lebih rendah. Aplikasi *Lactobacillus* GG untuk mengurangi terjadinya eksim pada bayi telah dilakukan dengan hasil yang menjanjikan. Berbagai penelitian lainnya juga telah menunjukkan bahwa pemberian probiotik potensial untuk mencegah terjadinya penyakit-penyakit alergi.

- Senyawa nitrogen yang dihasilkan pada saluran pencernaan terutama amonia dari bakteri enterik memegang peranan penting dalam terjadinya penyakit *hepatic encephalopathy* yaitu suatu penyakit hati kronis. Probiotik telah diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif penghasil urease dan memperbaiki permeabilitas usus. Hal ini diduga dapat berkontribusi dalam pencegahan penyakit *hepatic encephalopathy*.

- Fungsi probiotik dalam menurunkan kolesterol merupakan area yang telah diteliti sejak 15 tahun terakhir. Banyak laktobasili yang diantaranya merupakan mikrobiota saluran pencernaan, memiliki aktivitas *bile-salt hydrolase* yang berperan dalam menurunkan kolesterol melalui hidrolisis garam empedu. Kemampuan probiotik dalam menurunkan kolesterol dikaitkan dengan pencegahan penyakit kardiovaskular. Penelitian mengenai pencegahan penyakit kardiovaskular juga diarahkan pada kemampuan probiotik untuk menurunkan faktor-faktor risiko lainnya misalnya leptin dan fibrinogen dalam serum.
- Penelitian sifat fungsional probiotik untuk mencegah kanker kandung kemih telah dilakukan sejak tahun 1995. Penelitian-penelitian lainnya telah dilakukan untuk mengevaluasi efek probiotik terhadap pencegahan kanker kolon dan kanker lainnya, namun penelitian masih terbatas pada in vitro dan

menggunakan hewan uji, sehingga masih memerlukan penelitian lanjutan dan konfirmasi efeknya pada manusia.

- Penelitian-penelitian mengenai penggunaan probiotik untuk mencegah penyakit kronis pada gigi seperti karies gigi, periodontitis dan infeksi candida serta pencegahan pembentukan biofilm memberikan hasil yang menjanjikan, namun masih memerlukan penelitian lanjut untuk menjelaskan mekanisme dan pengujian efikasi pada manusia.

#### *Emerging probiotic research*

Keterkaitan antara mikrobiota dalam saluran pencernaan dengan otak dan perilaku serta dengan autisme merupakan area yang mulai diteliti. Mekanisme bagaimana mikrobiota dalam saluran pencernaan dapat mempengaruhi otak dan perilaku masih tidak jelas, namun diduga terkait dengan sistem saraf yang dimediasi sistem imun. Peran probiotik dalam mempengaruhi otak dan perilaku dikaitkan dengan kemampuannya dalam

**Tabel 2.** Contoh produk probiotik non susu yang telah dipasarkan dan sedang dikembangkan (disarikan dari Prado *et al.*, 2008).

Produk	Bahan	Mikroorganisme probiotik
Grainfileds® Wholegrain Liquid	Sereal dan biji-bijian (oat, jagung, beras, biji alfalfa, barley, linseed, kacang ijo, rye, gandum, millet)	<i>Lb. Acidophilus</i>  <i>Lb. delbrueckii</i> , <i>S. boulardii</i> dan <i>S. cerevisiae</i>
Vita Bios®	campuran herbal aromatik dan tanaman lain	Kombinasi bakteri asam laktat dan khamir
Proviva®	<i>oatmeal gruel</i>	<i>Lb. plantarum</i> 299v
Gefilus®	Jus buah	<i>Lb. rhamnosus</i> GG
Bioprofit®	Jus buah	<i>Lb. rhamnosus</i> GG dan <i>Propionibacterium freudenreichii</i>
		<i>ssp. shermanii</i> JS
Biola®	Jus buah	<i>Lb. rhamnosus</i> GG



memproduksi *neurochemicals* seperti *gamma amino butyric acid* (GABA) yang dihasilkan oleh *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* tertentu, *acetylcholine* oleh *Lactobacillus* tertentu, dan serotonin oleh *Streptococcus* dan *Enterococcus*. Salah satu hipotesis penyebab autisme adalah penggunaan antibiotik yang tidak terkontrol yang dapat menyebabkan gangguan keseimbangan mikrobiota sehingga memberikan kesempatan pada mikroorganisme penghasil neurotoksin seperti *Clostridium tetani* atau mikroflora abnormal lainnya untuk mendominasi (Vyas dan Ranganathan, 2012). Peran probiotik dalam mengurangi kejadian autisme dikaitkan dengan perannya dalam menyeimbangkan mikrobiota dalam saluran pencernaan.

### Inovasi terbaru dalam pengembangan produk probiotik

Produk susu merupakan pembawa terbaik bagi mikroorganisme probiotik. Yoghurt dan produk sejenis yoghurt merupakan produk yang paling populer sebagai pembawa probiotik sehingga produk ini paling besar berkontribusinya

terhadap penjualan produk pangan fungsional. Saat ini, produk susu lainnya misalnya keju, es krim telah digunakan sebagai pembawa probiotik. Pada produk tersebut probiotik dapat digunakan sebagai ingredien maupun ditambahkan sebagai starter, misalnya pada es krim yoghurt beku. Karena untuk memberikan manfaat kesehatan perlu sejumlah tertentu sel hidup, jumlah probiotik yang direkomendasikan dalam produk tidak kurang dari  $10^6$ - $10^8$  cfu/ml atau g. Pembekuan dapat merusak sel probiotik, oleh karena itu perlu ditambahkan krioprotektan. Keju dan es krim merupakan matriks pembawa probiotik yang baik. Keju dapat melindungi probiotik ketika melewati kondisi ekstrim pada lambung. Selain susu dan produk susu, produk daging terfermentasi, mayonnaise dan produk oles telah dikembangkan sebagai pembawa probiotik.

Untuk memenuhi kebutuhan konsumen terhadap produk probiotik non-susu, saat ini juga telah mulai dikembangkan dan dipasarkan produk probiotik berbasis biji-bijian dan buah-buahan (Tabel 2). Publikasi hasil-hasil penelitian menunjukkan

bahwa berbagai produk probiotik berbahan buah dan sayuran, sereal dan kedelai sedang dikembangkan, baik produk fermentasi maupun tidak terfermentasi. Sayuran fermentasi yang secara tradisional melibatkan bakteri asam laktat, merupakan pembawa probiotik yang baik karena bakteri probiotik seperti *L. rhamnosus*, *L. casei* dan *L. plantarum* dapat beradaptasi dengan baik pada produk fermentasi sayuran.

Penambahan probiotik pada produk non-susu lebih kompleks dibandingkan formulasi pada produk susu. Interaksi antara probiotik dengan komponen pangan non-susu perlu dipertimbangkan dalam pengembangan produk probiotik non-susu. Dalam mengembangkan produk probiotik non-susu dan bukan produk fermentasi beberapa hal berikut perlu diperhatikan:

- Pada jus buah, probiotik ditambahkan sebagai ingredien dan tidak tumbuh pada produk. Karena buah sifatnya asam, maka probiotik perlu dilindungi dari kondisi asam dari jus buah, misalnya dengan menggunakan probiotik yang telah dienkapsulasi. Alginat merupakan enkapsulan yang paling banyak dipakai untuk mengenkapsulasi probiotik yang ditambahkan ke dalam jus buah.
- Penyimpanan pada suhu ruang untuk produk sereal dan konfeksionari akan menciptakan kondisi yang dapat menurunkan stabilitas probiotik.
- Flavor dari bahan baku dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk.

### Klaim kesehatan terkait produk probiotik

The Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties

Tabel 3. Manfaat kesehatan yang telah divalidasi dan potensi manfaat kesehatan dari probiotik (Vasiljevic dan Shah, 2008)

Manfaat kesehatan yang telah dikonfirmasi	Potensi manfaat kesehatan
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengatasi <i>lactose intolerance</i></li> <li>• Mencegah dan mengurangi gejala diare karena rotavirus dan antibiotic associated diarrhoea (AAD)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengobatan dan pencegahan alergi (<i>atopic eczema</i>, alergi pangan)</li> <li>• Mengurangi risiko yang berasosiasi dengan mutagenisitas dan karsinogenisitas</li> <li>• Efek Hipokolesterolemik</li> <li>• Menghambat <i>Helicobacter pylori</i> dan patogen enterik</li> <li>• Mencegah <i>Inflammatory bowel diseases</i> (IBD)</li> <li>• Stimulasi sistem imun</li> <li>• Mencegah kerusakan gigi</li> </ul>



of *Probiotics in Food* pada tahun 2001 menetapkan panduan sistematis untuk mengevaluasi probiotik dalam pangan untuk dapat memvalidasi klaim manfaat kesehatan yang diberikannya. Standar Global untuk evaluasi probiotik mencakup identifikasi genus, spesies dan *strain*, pengujian *in vitro* untuk menjelaskan mekanisme efek probiotik dan memvalidasi manfaat kesehatan dengan melakukan pengujian pada manusia. Evaluasi probiotik untuk manusia harus mencakup aspek keamanan (*Phase 1 trials*) dan efikasi/khasiat (*Phase 2 trials*). Studi *phase 2* harus didisain sebagai *double-blind, randomized*, dan *placebo-controlled* untuk menentukan khasiat probiotik dibandingkan dengan placebo dan menentukan kemungkinan adanya efek yang membahayakan.

Sebagaimana disampaikan di depan, probiotik berkontribusi terhadap kesehatan manusia, namun demikian tidak semua efek menyehatkan yang spesifik dari probiotik telah divalidasi

melalui beberapa penelitian terhadap manusia dengan disain penelitian yang terkontrol dan memberikan hasil yang nyata secara statistik dan konsisten. Sebagian efek menyehatkan ditunjukkan pada hewan uji, namun belum diuji pada manusia, atau pengujian terhadap manusia belum memberikan hasil yang konsisten. Pemberian probiotik untuk mengatasi *lactose intolerance*, pencegahan dan pengurangan gejala diare karena rotavirus dan AAD telah dibuktikan dengan dukungan berbagai penelitian dan studi pada manusia, sehingga manfaat kesehatan ini termasuk ke dalam manfaat yang telah dikonfirmasi (Tabel 3). Pada penderita *lactose intolerance* probiotik menyediakan enzim  $\beta$ -galactosidase dalam saluran pencernaan. Mekanisme pencegahan dan pengurangan gejala diare karena virus atau diare yang diasosiasikan dengan antibiotik melalui *competitive exclusion*, translokasi atau menghalangi patogen serta meningkatkan respon

imun (Vasiljevic dan Shah, 2008). Sebagian besar manfaat menyehatkan dari probiotik masih termasuk ke dalam manfaat kesehatan yang potensial atau menjanjikan (Tabel 3) karena masih memerlukan validasi lebih lanjut terutama terkait dengan kelengkapan studi pada manusia dengan hasil yang nyata dan konsisten.

## Referensi

- Prado, F.C., J.L. Parada, A. Pandey, C. R. Soccol. 2008. Review: Trends in non-dairy probiotic beverages. *Food Res. Int.* 41: 111–123
- Saad, N., C. Delattre, M. Urdaci, J.M. Schmitter and P. Bressollier. 2013. An overview of the last advances in probiotic and prebiotic field. *LWT - Food Sci. Technol.* 50 :1-16.
- Vasiljevic, T., and N.P. Shah. 2008. Review: Probiotics—From Metchnikoff to bioactives. *Int. J. Dairy J.* 18:714– 728
- Vyas, U. and N. Ranganathan. 2012. Review Article: Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics: Gut and Beyond. *Hindawi Publ. Co. Gastroenterol. Res. Practice.* Article ID 872716



# www.kulinologi.co.id

— Beyond Cooking —

**For Food Service  
in Indonesia**

**SCOOOP**  
\*Search on your iPad App Store & Android Market

**wayang**  
PANGAN

**f** kulinologi **f** @kulinologi

For Advertisement and Marketing Program with us, Please Contact:  
PT MEDIA PANGAN INDONESIA  
Phone: +62 251 7191945, +62 21 70219945 | Fax: +62 251 8375754  
Email: marketing@kulinologi.co.id