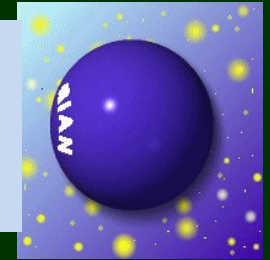




**HIBAH KOMPETITIF PENELITIAN
SESUAI PRIORITAS NASIONAL BATCH II
TAHUN 2009**



**Pengembangan Produk Tepung Pisang
dengan Indeks Glikemik Rendah dan Sifat
Prebiotik sebagai Bahan Pangan
Fungsional**

**Prof. Dr. Ir. Betty Sri Laksmi Jenie, MS. (Ketua)
Dr. Ir. Sri Widowati, M.App.Sc (Anggota)
Siti Nurjanah, S.TP, M.Si (Anggota)**

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR, 2009**



Tren Konsumen : *Pangan Fungsional*

Prebiotik: adalah bahan yang tidak dapat dihidrolisis oleh enzim pencernaan yang secara selektif dapat mendukung pertumbuhan bakteri *probiotik* dalam pencernaan

Probiotik: mikroorganisme hidup yang apabila dikonsumsi dlm *jumlah cukup* dapat membantu *meningkatkan kesehatan* pencernaan (mencegah diare, mereduksi kolesterol meningkatkan sistem imun, mencegah kanker kolon)

Jenis2 Prebiotik:

FOS (fruktooligosakarida), inulin, *pati resisten*

Pisang

- Berpotensi sbg *prebiotik* → banyak mengandung pati
- Merupakan komoditas buah unggulan Indonesia → produksi tahun 2008: sekitar 6 juta ton
- Jenis pisang *plantain* : dpt dimanfaatkan dengan dibuat tepung → aplikasi lebih luas
- Beberapa jenis pisang yang umum dikenal:

Tanduk



Uli



Siam



Kepok



Tujuan Penelitian

modifikasi tepung pisang sebagai bahan pangan fungsional:

- *proses fermentasi* baik secara spontan maupun terkendali dengan menggunakan bakteri asam laktat (BAL) dan
 - *pemanasan bertekanan (otoklaf)*



Tepung pisang modifikasi (TPM) :

- *sifat prebiotik* yang baik
- *indeks glikemik (IG)* rendah
- *sifat fisikokimia* → dpt diaplikasikan pada berbagai produk olahan berbasis tepung pisang

METODE PENELITIAN

A. SELEKSI JENIS PISANG	Pisang tanduk, uli, kepok, siam
B. Modifikasi tepung pisang dengan fermentasi chip pisang	<ol style="list-style-type: none">1. Fermentasi spontan2. Seleksi bakteri asam laktat (BAL)3. Fermentasi kultur tunggal BAL4. Fermentasi kultur campuran BAL
C. Modifikasi tepung pisang dengan pemanasan bertekanan (otoklaf)	<ol style="list-style-type: none">1. 1 siklus otoklaf2. 2 siklus otoklaf3. 3 siklus otoklaf
D. Modifikasi tepung pisang dengan kombinasi: fermentasi dan otoklaf	

Diagram alir pembuatan tepung pisang dengan fermentasi chip pisang

Chip pisang (tebal 6 mm) direndam dlm akuades steril (200g dlm 400 ml)

Fermentasi suhu kamar

0.25% kultur BAL
(10^6 cfu/ml)

Chip dipanaskan dalam otoklaf 121°C , 15', dinginkan 4°C , 24 jam

Chip dikeringkan smp kadar air 12%

Digiling dengan disc mill

Diayak dengan saringan 80 mesh

Tepung pisang modifikasi (TPM)





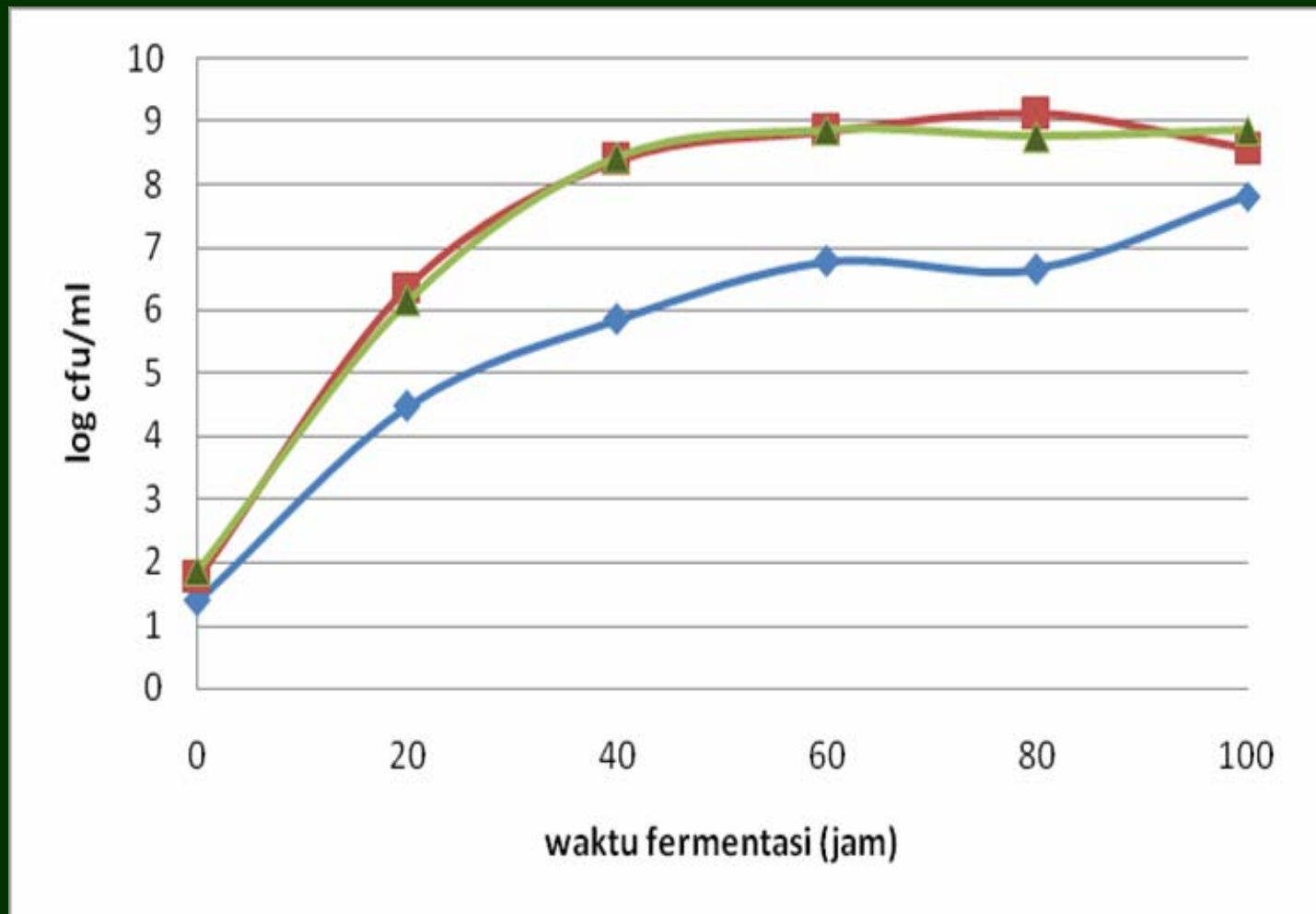
**HASIL PENELITIAN TAHUN I
2009**

Seleksi Pisang

Tepung pisang	Pati %bk	Amilosa (%bk)	Daya cerna (%)	Derajat putih
Tanduk	71.73	32.99	35.67	75.28
Uli	68.10	31.77	24.66	51.18
Kepok	64.76	32.98	40.42	63.36
Siam	61.15	26.34	37.86	62.45

Fermentasi Spontan

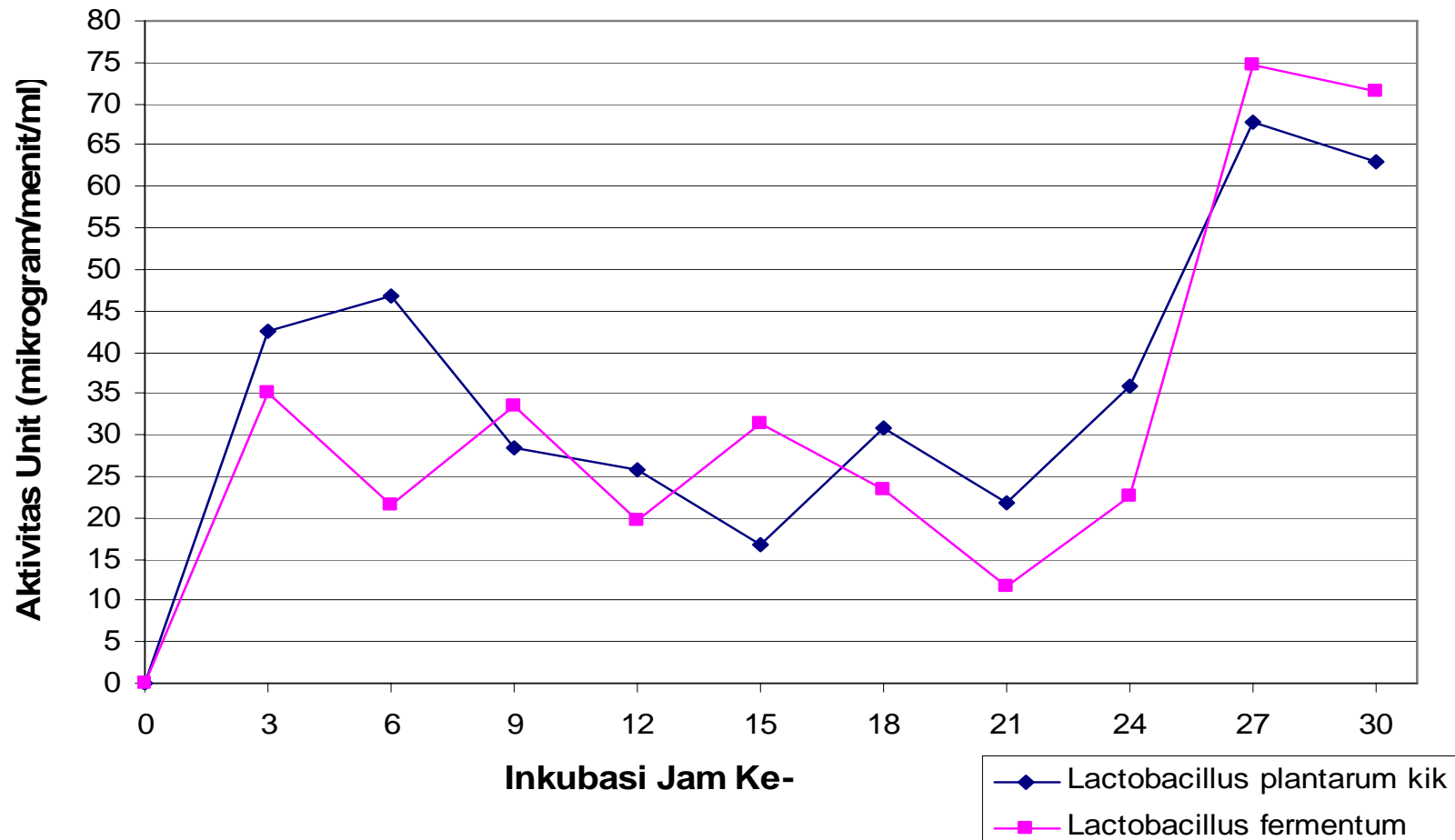
(Pertumbuhan BAL, amilolitik dan mesofilik)



Seleksi BAL

Bakteri asam laktat	Aktivitas amilase semikuantitatif (diameter zona bening/diameter koloni)
<i>L. acidophilus</i>	1.09
<i>L. bulgaricus</i>	1.13
<i>L. casei</i>	1.03
<i>L. plantarum kik</i>	1.41
<i>L. plantarum 1B4</i>	0
<i>L. fermentum</i>	1.27
<i>Bifidobaterium bifidum</i>	1.16

Aktivitas Amilase Ekstraseluler *L. plantarum* KIK dan *L. fermentum* 2B4



Chip dan Tepung Pisang (Alami)



Chip dan Tepung Pisang (Otoklaf)



Tabel 3 Komposisi Kimia Tepung Pisang dengan Perlakuan Fermentasi

Tepung Pisang	Komposisi Kimia Tepung Pisang (%) bk							
	Kadar Air	Kadar Pati	Kadar Amilosa	Kadar Amilopektin	Daya Cerna	Kadar RDS	Kadar SDS	Kadar RS
Kontrol (tanpa fermentasi)	14.05	70.29	24.94	75.06	29.65	36.39	57.52	6.39
Fermentasi spontan								
24 jam	14.62	71.51	36.85	63.15	-	25.78	67.48	6.74
48 jam	14.31	74.11	34.21	65.79	-	27.87	63.52	8.62

Komposisi Kimia Tepung Pisang (%) bk

Tepung Pisang	Komposisi Kimia Tepung Pisang (%) bk							
	Kadar Air	Kadar Pati	Kadar Amilosa	Kadar Amilopektin	Daya Cerna	Kadar RDS	Kadar SDS	Kadar RS
Fermentasi Kultur Tunggal								
<i>L. plantarum</i> 24 jam	16.47	74.26	23.96	76.04	46.42	36.12	57.88	6.00
<i>L. plantarum</i> 48 jam	16.96	59.84	26.58	73.42	52.60	40.90	52.85	6.25
<i>L. plantarum</i> 72 jam	15.49	75.21	26.80	73.20	55.82	50.01	37.30	6.34
<i>L. fermentum</i> 24 jam	15.49	58.74	27.17	72.83	36.54	39.13	55.36	5.51
<i>L. fermentum</i> 48 jam	16.80	75.38	32.98	67.02	47.15	40.30	53.52	6.18
<i>L. fermentum</i> 72 jam	15.15	71.89	30.71	69.29	58.66	46.34	41.24	6.21
Fermentasi Kultur Kombinasi								
(1:1) 72 jam	14.92	67.43	23.16	76.84	20.65	38.30	55.68	6.02
(2:1) 72 jam	15.05	65.98	24.08	75.72	19.72	35.10	59.03	5.86
(3:1) 72 jam	14.75	69.98	21.16	78.84	24.43	49.61	55.68	6.45

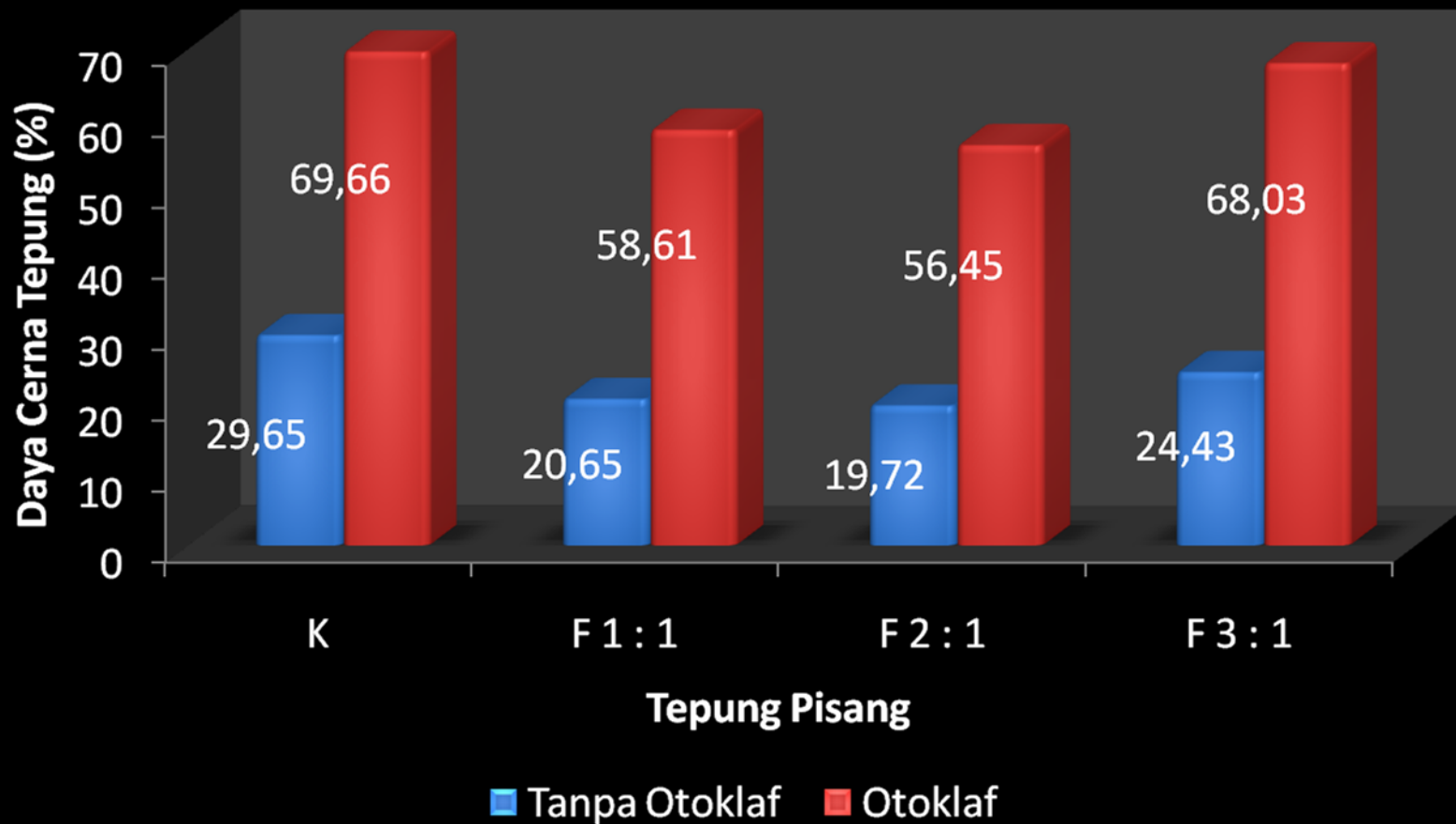
Tabel 2 Komposisi Kimia Tepung Pisang dengan Perlakuan Otoklaf

Tepung Pisang	Komposisi Kimia Tepung Pisang (%) bk							
	Kadar Air	Kadar Pati	Kadar Amilosa	Kadar Amilopektin	Daya Cerna	Kadar RDS	Kadar SDS	Kadar RS
Kontrol (tanpa otoklaf, tanpa fermentasi)	14.05	70.29	24.94	75.06	29.65	36.39	57.52	6.39
Tanpa fermentasi								
otoklaf 1 kali	14.34	75.11	32.88	67.12	44.94	55.65	33.09	11.26
otoklaf 2 kali	15.48	76.02	32.70	67.30	41.35	41.96	42.14	15.90
otoklaf 3 kali	14.61	70.93	29.73	70.27	52.61	54.47	37.43	8.10
Fermentasi spontan								
24 jam-otoklaf 1kali	12.22	70.34	40.97	59.03	63.01	52.76	31.99	15.24
48 jam-otoklaf 1kali	12.04	74.18	42.35	57.65	89.04	60.83	28.17	11.01

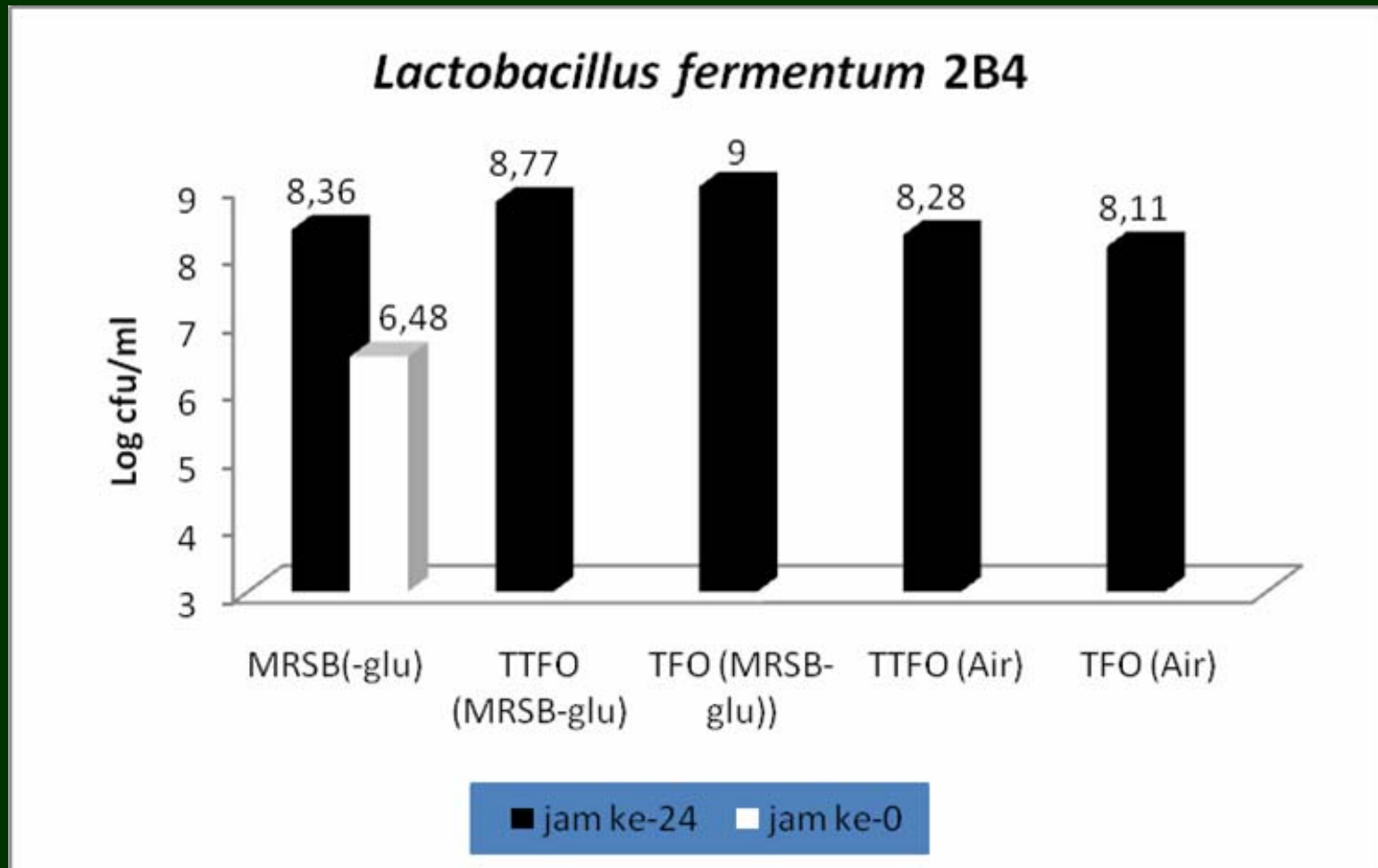
Tabel 2 Komposisi Kimia Tepung Pisang dengan Perlakuan Otoklaf

Tepung Pisang	Komposisi Kimia Tepung Pisang (%) bk							
	Kadar Air	Kadar Pati	Kadar Amilosa	Kadar Amilopektin	Daya Cerna	Kadar RDS	Kadar SDS	Kadar RS
Fermentasi Kultur Tunggal								
<i>L. plantarum</i> 72 jam -otoklaf 2 kali	9.24	67.12	24.53	75.47	31.88	37.30	35.78	15.69
<i>L. fermentum</i> 72 jam -otoklaf 2 kali	10.62	71.76	29.90	70.10	35.59	41.24	38.59	14.44
Fermentasi kultur kombinasi								
(1:1) 72 jam -otoklaf 1 kali	13.71	64.81	25.54	74.45	58.611	58.60	28.32	13.08
(2:1) 72 jam - otoklaf 1 kali	13.35	63.14	25.35	74.65	56.86	59.86	26.92	13.22
(3:1) 72 jam - otoklaf 1 kali	13.76	62.12	24.66	75.34	66.41	66.41	19.88	13.71

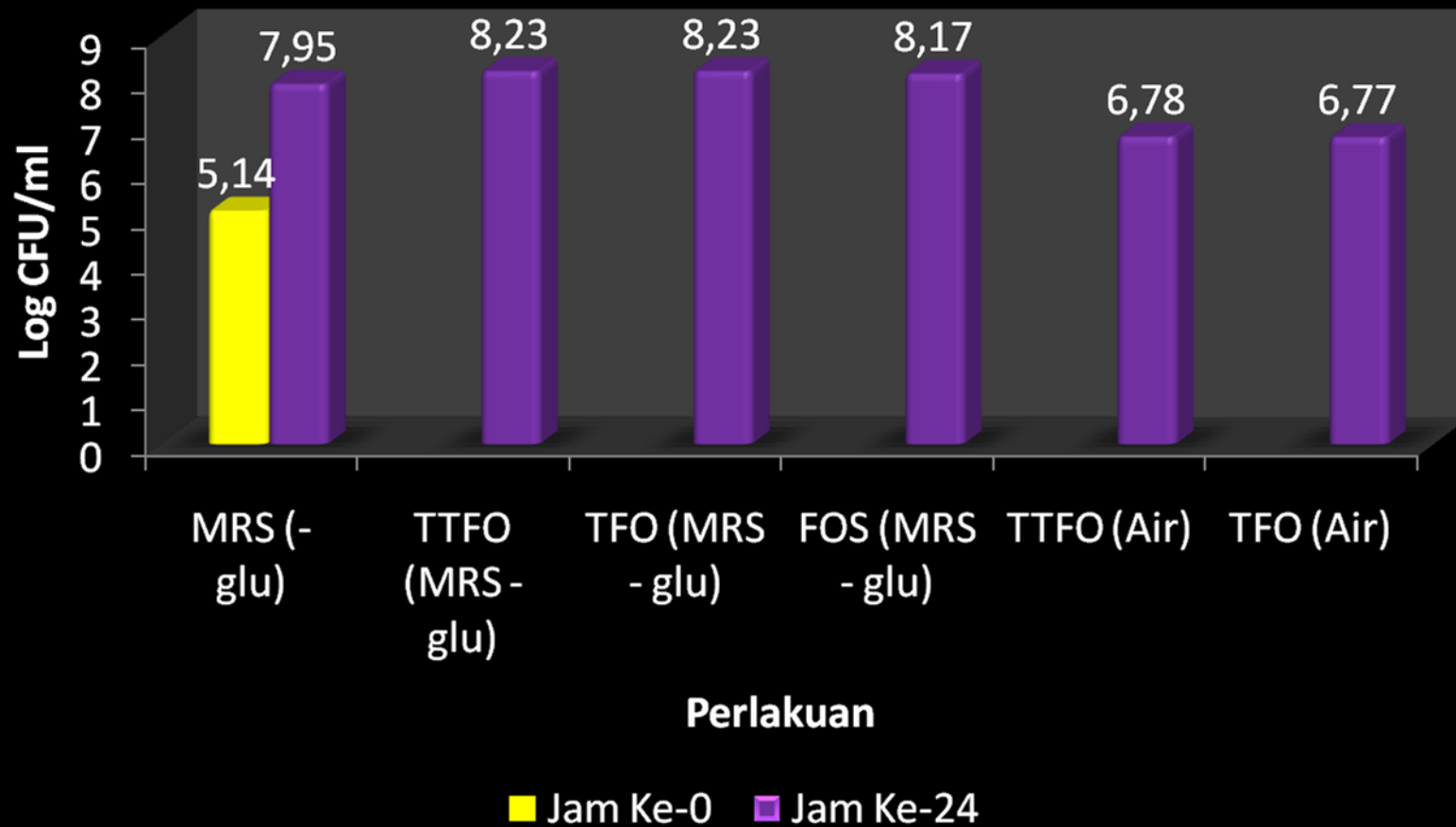
Daya Cerna Tepung Pisang Kultur Campuran



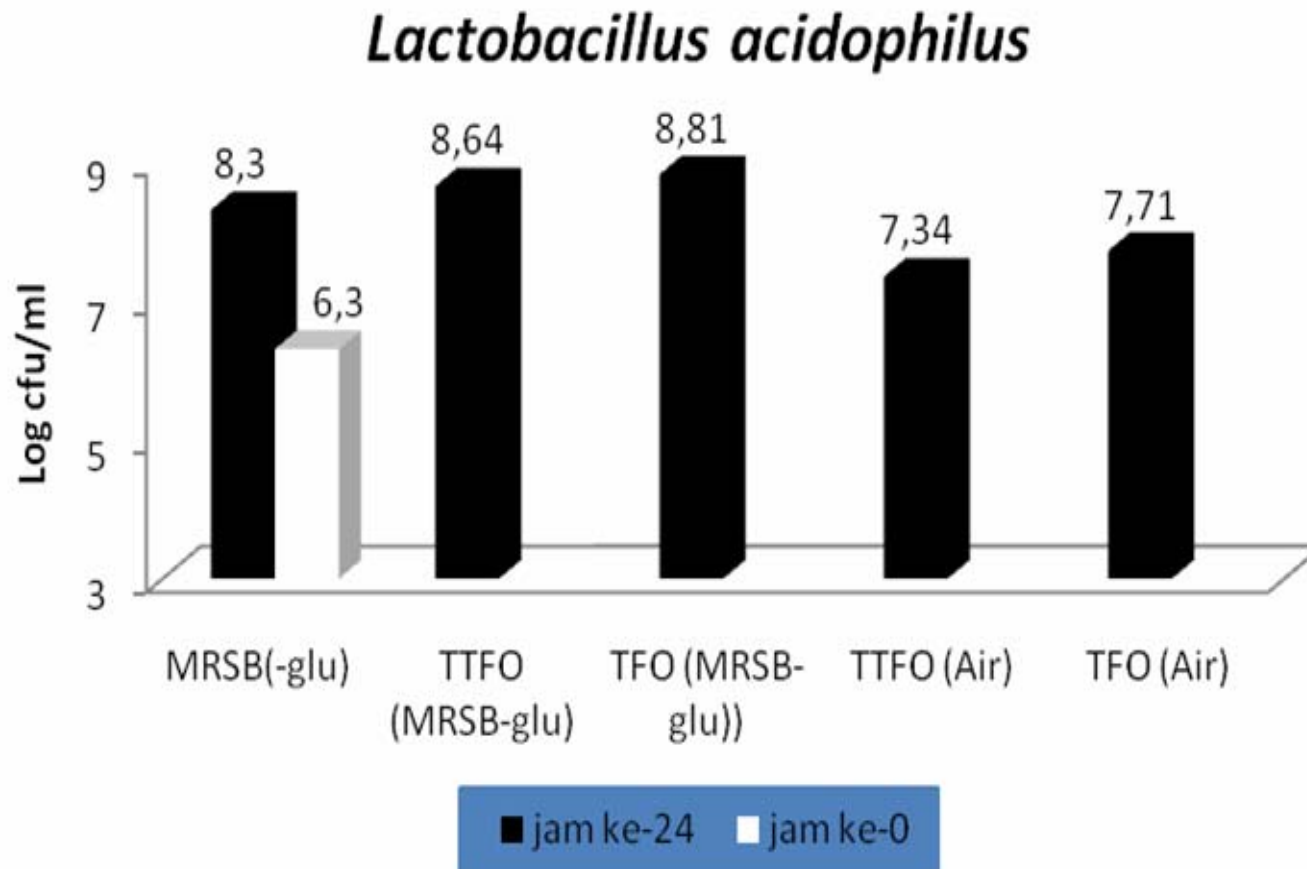
Viabilitas *L. fermentum* 2B4 dalam media TPM fermentasi spontan 24 jam



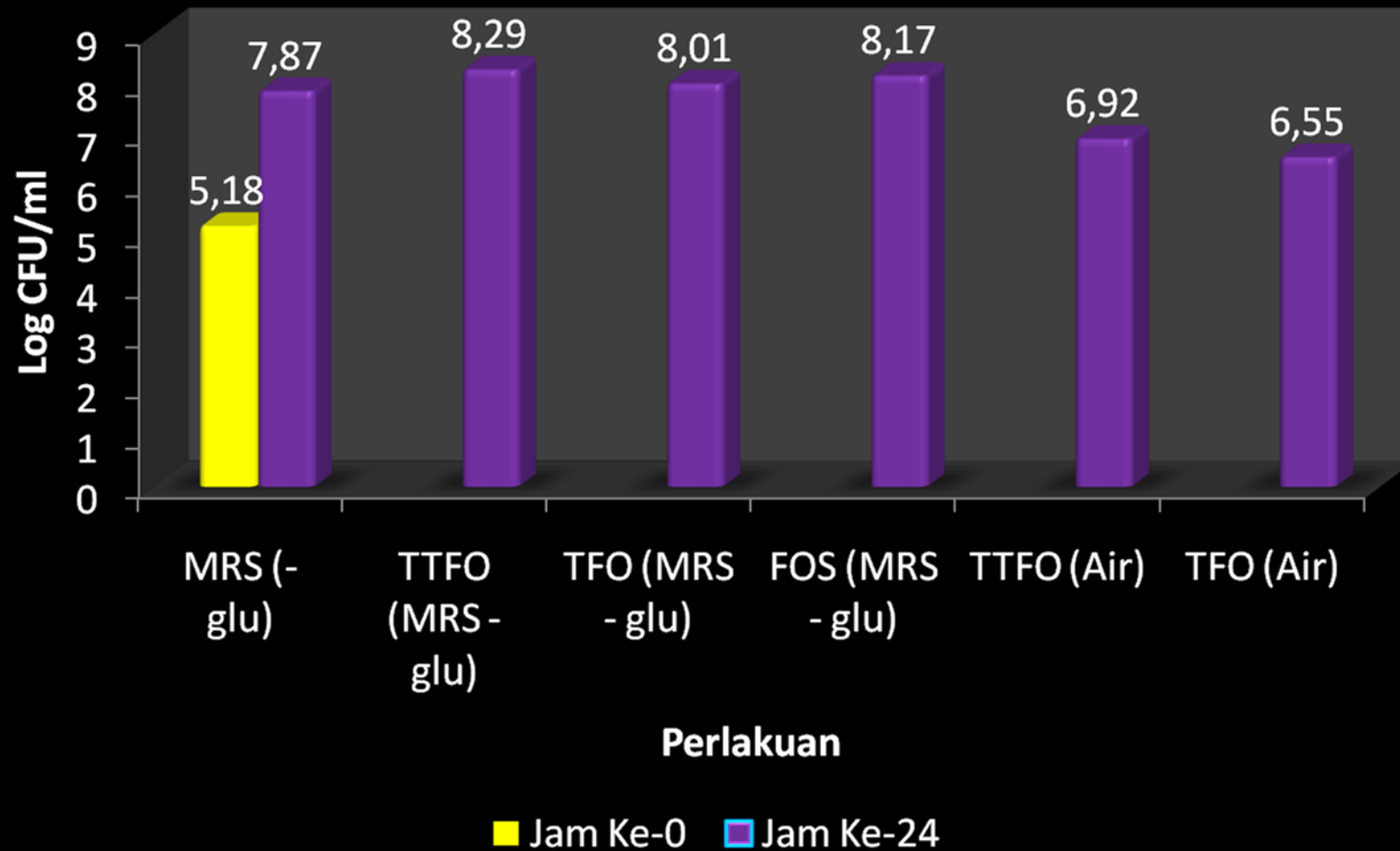
Viabilitas *L. fermentum* 2B4 dalam media TPM fermentasi kultur campuran



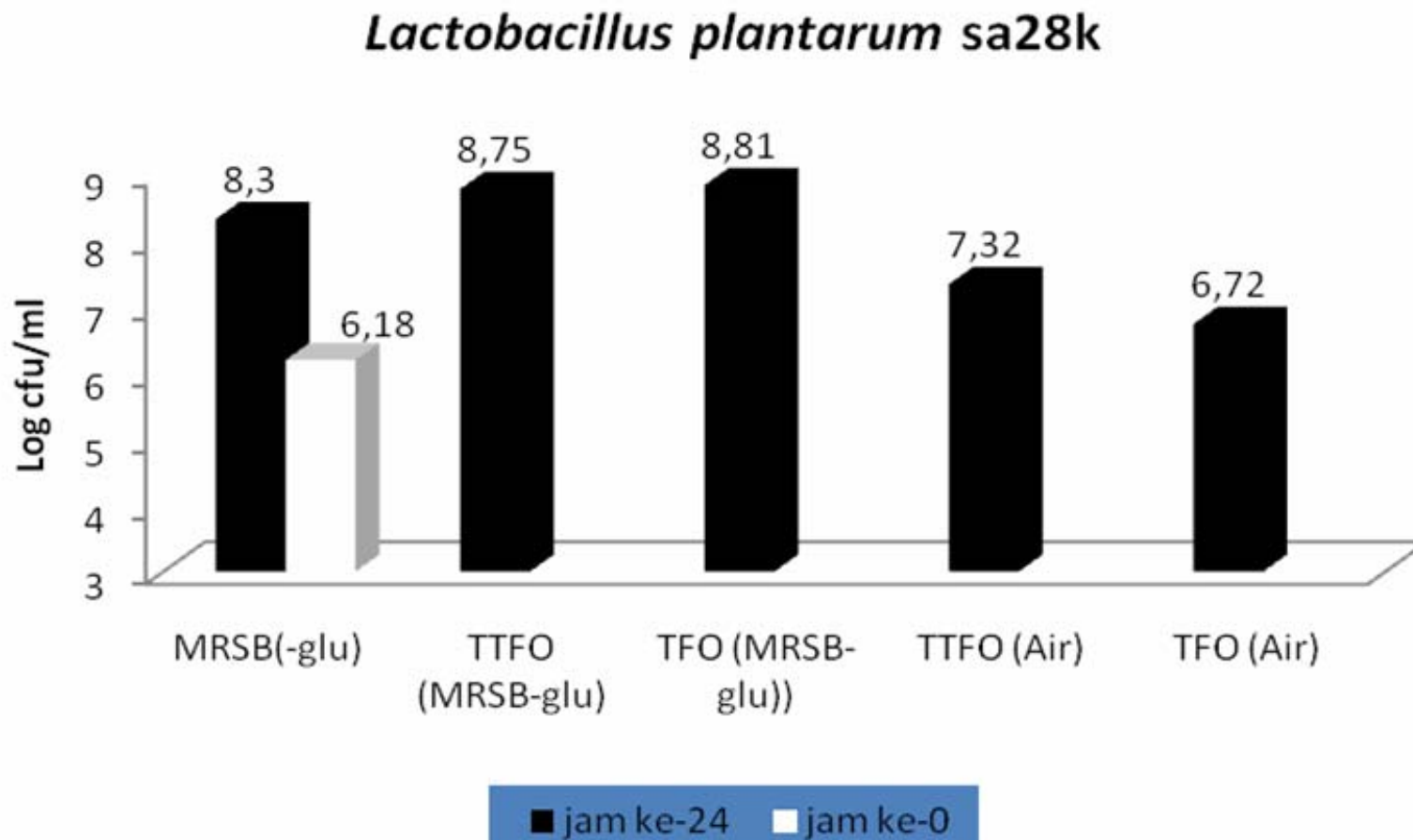
Viabilitas *L. acidophilus* dalam media TPM fermentasi spontan 24 jam



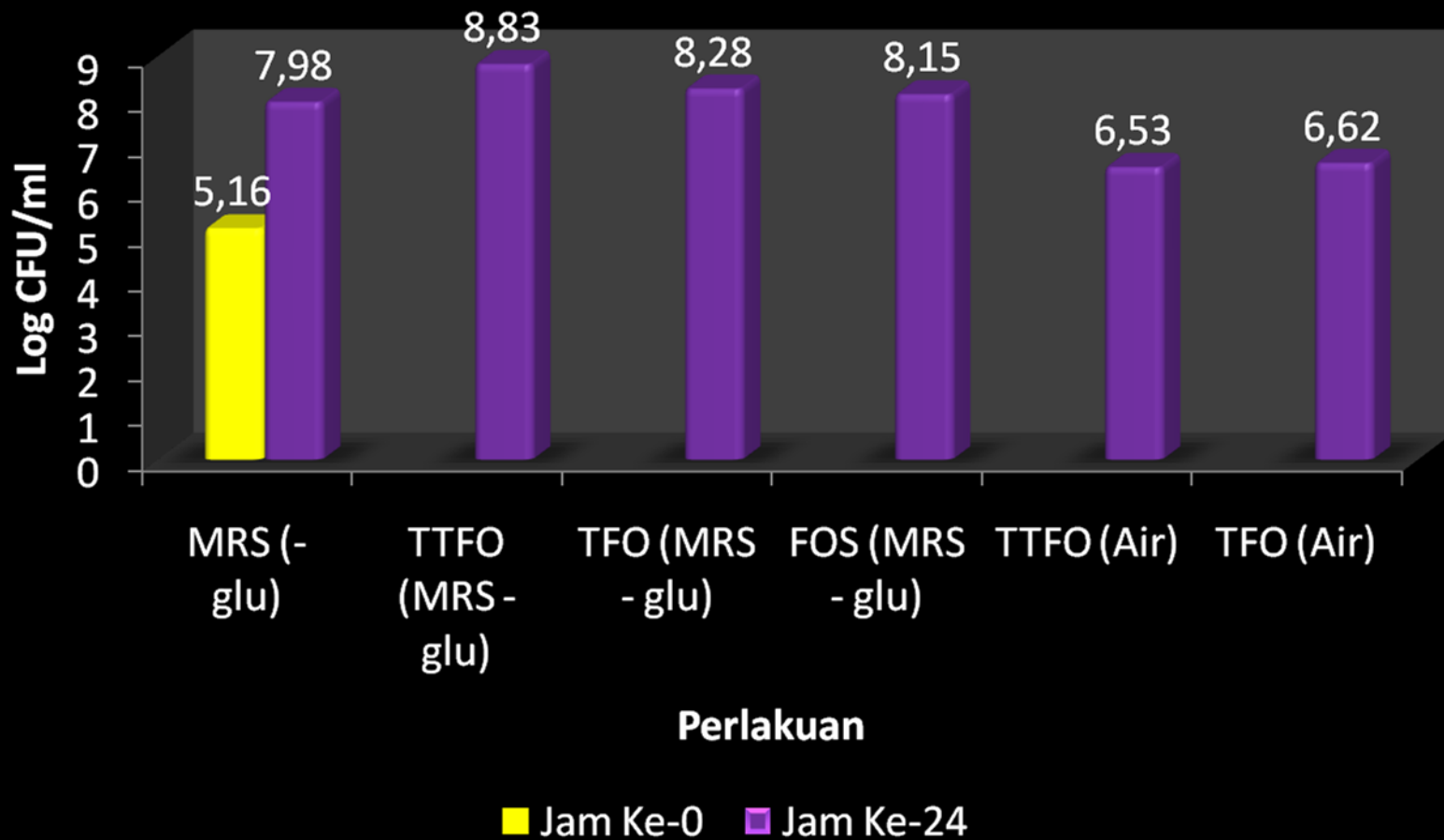
Viabilitas *L. acidophilus* dalam media TPM, *fermentasi kultur campuran*



Viabilitas *L. plantarum* sa28k dalam media TPM fermentasi spontan 24 jam



Viabilitas *L. plantarum* sa28k dalam media TPM, fermentasi kultur campuran



KESIMPULAN

Seleksi Pisang dan BAL

- Pisang tanduk terpilih berdasarkan kadar pati, amilosa serta derajat putih yang lebih baik dibanding pisang kepok, ull dan slam.
- Dua dari tujuh strain BAL yang terpilih yaitu *Lactobacillus plantarum kik* (67.7 unit) dan *L. fermentum* (74.6 unit) memiliki aktivitas amilase tertinggi

Modifikasi Proses

- Fermentasi spontan pada chip pisang tanduk selama 24 jam dikombinasi dengan satu siklus otoklaf meningkatkan kadar RS tipe III tepung pisang (**dua kali lipat**) serupa dengan dua siklus otoklaf tanpa fermentasi.

KESIMPULAN

- Aplikasi **otoklaf**, juga **meningkatkan daya cerna tepung pisang dua kali lipat**,
- Fermentasi kultur campuran *L. plantarum* kik dan *L fermentum* 2B4 (1:1) dan (2:1) tanpa **otoklaf** menghasilkan **daya cerna tepung pisang yang rendah**.

Sifat Prebiotik TPM

- Tepung pisang hasil modifikasi (TPM) dengan kadar RS III yang meningkat berpotensi sebagai **kandidat prebiotik**:
meningkatkan pertumbuhan *L. acidophilus*, *L. plantarum* sa28k dan *L. fermentum* 2B4 sebesar **3 unit log pada media 2.5% TPM** yang sebanding dengan pertumbuhan pada **media FOS dan MRSB**.

PUBLIKASI ILMIAH

Presentasi Seminar Nasional

”Seleksi Bakteri Asam Laktat Amilolitik dari Beberapa Strain Indigenus”: Nurhayati, Jenie BSL dan Widowati. *Seminar Nasional Peran Teknologi untuk Menjamin Keamanan dan Ketahanan Pangan pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah dalam Rangka Meningkatkan Pangsa Pasar*, PATPI. Jakarta. 02 – 03 November 2009.

Draft Artikel Ilmiah

- (1) **”Modifikasi Tepung Pisang dengan Kombinasi Fermentasi Kultur Tunggal Bakteri Asam Laktat dan Pemanasan Bertekanan”** oleh Nurhayati, Jenie BSL dan Widowati. *Jurnal Teknologi dan Ilmu Pangan*, Departemen ITP - Institut Pertanian Bogor

LUARAN

- A. Teknologi proses modifikasi (kombinasi fermentasi spontan-pemanasan bertekanan satu siklus) → TPM *kaya pati resisten sebagai kandidat prebiotik*
- B. Teknologi proses fermentasi kultur campuran → TPM dengan *daya cerna rendah*
- C. Tugas akhir mhs Pascasarjana IPN
 1. Sebagian disertasi mhs S3-IPN : Nurhayati.
 2. Dua buah tesis mhs S2-IPN :
 - Reski Praja Putra
 - Fatimah Abdillah
 - 3) Tiga draft artikel

LUARAN PUBLIKASI ILMIAH (draft)

- (2) **Aplikasi Fermentasi Kultur Campuran Bakteri asam Laktat dan Pemanasan Bertekanan dalam Meningkatkan Kadar Pati Resisten Tipe III Tepung Pisang Tanduk**". Putra RP, Jenie BSL dan Kusnandar F. Jurnal Teknologi dan Ilmu Pangan, Departemen ITP - Institut Pertanian Bogor

- (3) **Pengembangan Tepung Pisang Kaya Pati Resisten melalui Proses Fermentasi Spontan dan Pemanasan Bertekanan**". Abdillah F , Jenie BSL Kusnandar F dan Nurjanah S. Jurnal Teknologi dan Ilmu Pangan, Departemen ITP - Institut Pertanian Bogor

RENCANA PENELITIAN TAHUN KEDUA

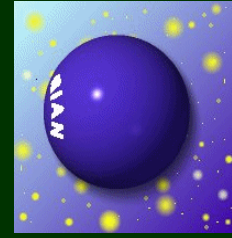
1. Mengembangkan beberapa produk olahan berbasis tepung pisang prebiotik yang dipersiapkan dengan menerapkan proses modifikasi terpilih dari tahun pertama (fermentasi spontan 24 jam dilanjutkan dengan otoklaf satu kali):

Formulasi pembuatan produk pangan model berupa:

- (1) *banana flake* (ekstrusi) prebiotik
- (2) biskuit dan roti (pemanggangan) pisang prebiotik
- (3) brownies (pengukusan) pisang prebiotik

RENCANA PENELITIAN TAHUN KEDUA

2. Mempelajari pengaruh pemanggangan, ekstrusi dan pengukusan terhadap kadar pati resisten, daya cerna, serat pangan, IG (indeks glikemik) dan mutu sensori deskriptif produk pangan model
3. Isolasi dan identifikasi molekuler BAL dan *Bacillus* sp selama fermentasi spontan *chip* pisang untuk memperoleh strain indigenus yang berperan dalam meningkatkan sifat prebiotik tepung pisang
4. Isolasi pati resisten (RS III) dan uji indeks prebiotik (IP) dan viabilitas probiotik pada RS III serta analisis SCFA (*Short Chain Fatty Acids*)



Terima kasih