

**PENGARUH VOLUME STARTER *Acetobacter xylinum* DAN
PEMBERIAN AIR REBUSAN KEDELAI TERHADAP KETEBALAN
DAN RENDEMEN NATA DE BANANA (*Musa paradisiaca forma typica*)**

**Rony S. Mauboy, Maria T. L. Ruma, Refli, Djeffry Amalo, Andriani Ninda Momo,
Giovanni Takene**

Program Studi Biologi FST Undana

ABSTRAK

Pisang Kepok (*Musa paradisiaca forma typica*) memiliki komposisi nutrisi yang tidak jauh berbeda dengan bahan dasar pembuatan *nata de coco* maupun jenis *nata* yang lain. Kandungan sukrosa dalam pisang kepok memungkinkan dapat difermentasi menjadi *Nata*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh volume starter *Acetobacter xylinum* (mL) dan pemberian air rebusan kedelai (% b/v) terhadap ketebalan dan rendemen *nata de banana* (*Musa paradisiaca forma typica*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume starter *Acetobacter xylinum* (mL) dan pemberian air rebusan kedelai (% b/v) berpengaruh terhadap ketebalan dan rendemen *nata de banana* (*Musa paradisiaca forma typica*). Perlakuan dengan komposisi starter *Acetobacter xylinum* 20 mL dan konsentrasi air rebusan kedelai 4% berdasarkan analisis ragam dan regresi memberikan hasil terbaik dengan ketebalan mencapai 1,42 cm dan rendemen *nata de banana* sebesar 43,95% serta menghasilkan model regresi yang mendekati kurva data penelitian ($r^2 > 0,95$) untuk semua perlakuan.

Kata Kunci : *Acetobacter xylinum*, air rebusan kedelai (ARK)

Pisang merupakan salah satu jenis tanaman yang paling banyak ditemukan di Indonesia. Pisang kepok kuning (*Musa paradisiaca forma typica*) merupakan tanaman hortikultura yang mempunyai potensi produksi (buah pisang) cukup besar karena produksi pisang berlangsung tanpa mengenal musim. Selain itu, sari buah pisang yang memiliki kandungan sukrosa yang memungkinkan dapat difermentasi menjadi *Nata*. Buah pisang yang matang memiliki komposisi nutrisi yang tidak jauh berbeda dengan bahan dasar pembuatan *nata de coco* maupun jenis *nata* yang lain. Nutrisi itu berupa sukrosa dan beberapa jenis gula lainnya yang dapat mendukung pertumbuhan *Acetobacter xylinum* sehingga dapat dimanfaatkan sebagai produk *nata*. Kandungan sukrosa dalam buah pisang sebanyak 7,1 g/ 100 g. Adanya kandungan sukrosa dalam buah pisang inilah yang membuat peneliti tertarik untuk menggunakan buah pisang sebagai substrat dalam pembuatan *nata*. Kandungan karbohidrat pada buah pisang dapat digunakan mikroorganisme *Acetobacter xylinum* untuk pertumbuhan menghasilkan produk *nata* yang berupa membran selulosa (Nurlina, 2006).

Nata adalah produk hasil fermentasi menggunakan mikroba *Acetobacter xylinum* (Suryani, dkk. 2005). Penggunaan volume *Acetobacter xylinum* berpengaruh terhadap ketebalan dan rendemen *nata* yang dihasilkan. Muliati (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa volume starter *Acetobacter xylinum* berpengaruh terhadap kualitas *nata de banana skin*. Pratiwi dkk. (2012) mengatakan optimasi volume *Acetobacter xylinum* memberikan perbedaan produktifitas *nata de coco*.

Pembuatan *nata* menggunakan sukrosa sebagai sumber karbon dan amonium sulfat serta urea sebagai sumber nitrogen. Namun, penggunaan pupuk urea atau ZA yang biasa digunakan dalam pertanian (non food grade) dalam pembuatan *nata* menimbulkan banyak kontroversi mengenai keamanan bagi kesehatan manusia (Basalamah, dkk. 2018). Oleh karena itu, sumber nitrogen pada pembuatan *nata* dapat disubstitusikan dengan protein nabati seperti kacang-kacangan. Salah satu kacang-kacangan yang memiliki kandungan protein tinggi adalah kedelai. Kedelai utuh mengandung 35-40 % protein, paling tinggi dari segala jenis kacang-kacangan. Oleh karena itu, semakin tinggi kandungan protein pada kacang kedelai menunjukkan semakin banyak kandungan nitrogennya yang dapat dijadikan sebagai sumber nitrogen alternatif dalam pembuatan *nata*. Basalamah dkk (2018) melaporkan bahwa penggunaan ekstrak kedelai sebagai sumber nitrogen alternatif dalam pembuatan *nata de sweet potato* berpengaruh terhadap karakteristik *nata de sweet potato* meliputi ketebalan, tekstur, rasa, warna serta aroma. Arifiani (2015) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kedelai berpengaruh nyata terhadap ketebalan dan rendemen.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap faktorial (RALF) yang terdiri dari 16 perlakuan dan ulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 48 unit percobaan. Data hasil pengukuran ketebalan dan rendemen diuji secara statistik menggunakan analisis

deskriptif (Compare Means Test), analisis ragam (GLM Univariate Test) kemudian uji lanjut Beda nyata Duncan (5%) dan analisis regresi linear.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Starter *Acetobacter xylinum*

Starter *Acetobacter xylinum* yang berkualitas baik harus dilakukan peremajaan selama 5 hari. Perlakuan pendahuluan dalam penelitian ini telah dilakukan dengan menggunakan salah satu perlakuan yang terdapat pada rancangan percobaan dan diulang sebanyak 3 kali. Gambar 4.1 merupakan dokumentasi hasil *nata de banana* yang diperoleh pada perlakuan pendahuluan dimana wujud *nata* tersebut dapat diukur ketebalannya dan ditimbang beratnya dengan waktu fermentasi selama sembilan hari dikarenakan setelah hari tersebut ketebalan *nata* tidak bertambah signifikan pada hari ke pertama sampai ke-sembilan dan permukaan *nata* menunjukkan perubahan warna yang kelihatannya ingin membusuk. Berdasarkan hasil ini maka dilanjutkan penelitian yang menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap faktorial 4x4. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah ketebalan dan rendemen *nata de banana* sedangkan variabel bebas adalah volume starter *A. xylinum* dan air rebusan kedelai (ARK) yang masing-masing terdiri dari empat variasi.



a



b

Gambar 1. Nata de banana dari Perlakuan Pendahuluan (a :tampak atas ; b: tampak samping)

B. Ketebalan dan Rendemen *Nata de banana*

Dari 48 unit percobaan yang dinkubasi 36 unit percobaan lainnya berhasil membentuk *nata de banana* yang dapat diukur ketebalan dan ditimbang masa *nata de banana*. Sedangkan 12 unit percobaan lainnya tidak berhasil membentuk *nata de banana* karena merupakan unit percobaan yang terdapat komposisi A0 atau tanpa starter *A. Xylinum*.

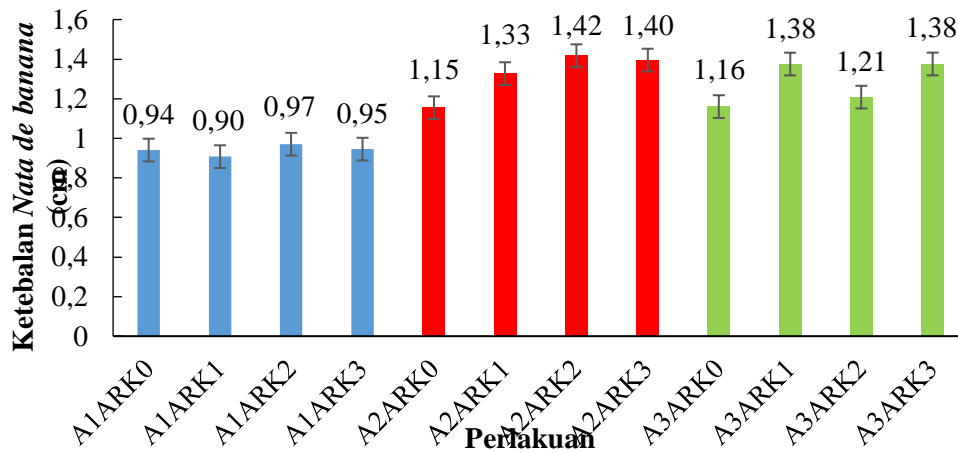
Ketebalan dan rendemen *nata de banana* dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk grafik diagram batang dalam gambar 2 dan 3.

C. Ketebalan dan Rendemen Nata de banana

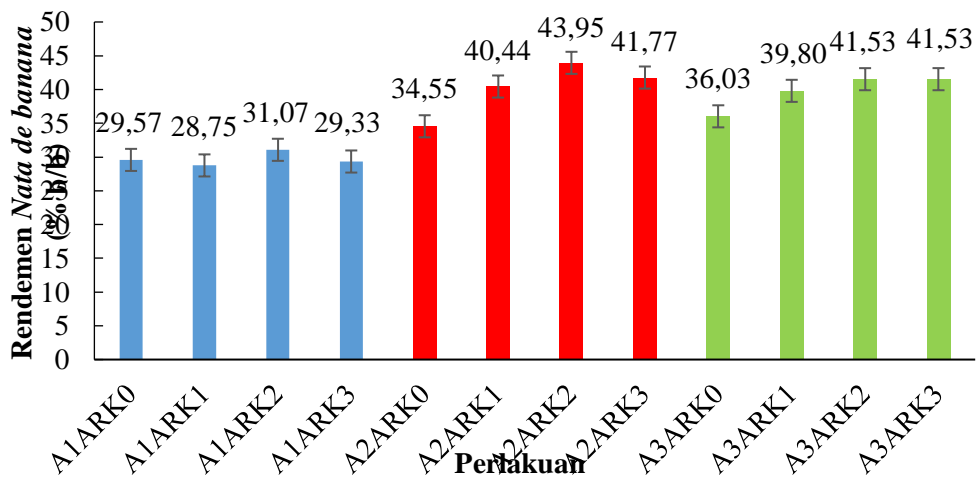
Dari 48 unit percobaan yang dinkubasi 36 unit percobaan lainnya berhasil membentuk *nata de banana* yang dapat diukur ketebalan dan ditimbang masa *nata de banana*.

Sedangkan 12 unit percobaan lainnya tidak berhasil membentuk *nata de banana* karena merupakan unit percobaan yang terdapat komposisi A0 atau tanpa starter *A. Xylinum*.

Ketebalan dan rendemen *nata de banana* dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk grafik diagram batang dalam gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Grafik Ketebalan *Nata de banana*



Gambar 3. Grafik Rendemen *Nata de banana*

Rerata ketebalan dan rendemen *nata de banana* tertinggi diperoleh pada perlakuan A2ARK2 yaitu dengan ketebalan nata mencapai 1,418 cm dan nilai rendemen sebesar 43,95%. Kemudian ketebalan dan rendemen terendah terdapat pada perlakuan A1ARK1 dengan nilai rerata ketebalan mencapai 0,90 cm dan nilai rerata rendemen sebesar 28,75 %.

Pertambahan ketebalan disebabkan oleh volume starter yang ditambahkan sebanding dengan volume medium perlakuan (Hastuti *dkk.* 2017). Artinya bahwa volume starter 20 mL (A2) yang ditambahkan dan volume media perlakuan memiliki kombinasi yang sangat tepat sehingga bakteri *A.xylinum* mampu mengubah gula secara optimal sehingga memperoleh nilai ketebalan yang paling tinggi disemua perlakuan. Sedangkan pertambahan berat atau rendemen *nata* disebabkan karena aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum* yang mensintesis gula mendapatkan kecukupan sumber nitrogen yang cukup dari air rebusan kedelai, hal ini sesuai dengan yang dikatakan Hamad dan Kristiono (2013), bahwa ketika *nata* yang dihasilkan

lebih berat maka mempunyai kecenderungan air yang terkandung di dalamnya semakin sedikit. Selanjutnya ketebalan terendah dikarenakan starter yang ditambahkan kedalam media kurang atau tidak sebanding dengan volume media sehingga proses fermentasi menjadi lambat, hasilnya nilai ketebalan nata yang diperoleh lebih rendah disemua perlakuan. Kemudian sumber nitrogen yang terlalu sedikit juga menyebabkan *nata* yang dihasilkan memiliki nilai rendemen yang kecil. Hal itu terlihat pada perlakuan tanpa air rebusan kedelai (ARK0) dimana nata yang dihasilkan rata-rata memiliki nilai rendemen yang rendah, hal ini sesuai dengan pernyataan Hastuti *dkk.* (2017), mengatakan bahwa konsentrasi nitrogen yang terlalu rendah menyebabkan pertumbuhan bakteri lambat sehingga nata yang dihasilkan akan tipis dan memiliki berat atau rendemen yang rendah.

Dalam penelitian ini juga dilakukan analisis ragam pada ketebalan dan rendemen *nata de banana* yang ditinjau dari komposisi starter *A. Xylinum* yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Ragam Ketebalan Nata de banana ditinjau dari Komposisi Starter *A. xylinum*

Perlakuan	Deskripsi Perlakuan	Rerata Ketebalan (cm)	Rerata Rendemen (% b/b)
A0	Volume <i>A. xylinum</i> 0 mL	0,00 ± 0,00 ^a	0,00 ± 0,00 ^a
A1	Volume <i>A. xylinum</i> 10 mL	0,90 ± 0,04 ^b	29,68 ± 1,77 ^b
A2	Volume <i>A. xylinum</i> 20 mL	1,32 ± 0,12 ^c	40,18 ± 3,94 ^c
A3	Volume <i>A. xylinum</i> 30 mL	1,33 ± 0,10 ^c	39,72 ± 3,09 ^c

Hasil penelitian pada perlakuan dengan variabel volume *A.xylinum* diperoleh taraf signifikan (P) baik pada ketebalan maupun rendemen adalah 0,000. Nilai signifikan ini lebih kecil dari 0,05 yang mengandung arti bahwa variabel volume *A.xylinum* berpengaruh signifikan terhadap ketebalan dan rendemen *nata de banana*. Kemudian juga dilakukan analisis ragam pada ketebalan dan rendemen *nata de banana* yang ditinjau dari komposisi ARK. Hasil analisis ragamnya disajikan pada Tabel 2.

Hasil penelitian pada perlakuan dengan variabel ARK diperoleh taraf signifikan (P) baik pada ketebalan maupun rendemen adalah 0,000. Nilai signifikan ini lebih kecil dari 0,05 yang mengandung arti bahwa variabel ARK berpengaruh signifikan terhadap ketebalan dan rendemen *nata de banana*. Ketebalan *nata de banana* yang ditinjau dari komposisi ARK pada setiap perlakuan dalam penelitian ini berbeda dengan komposisi starter *A. xylinum*.

Tabel 2. Hasil Analisis Ragam

Perlakuan	Deskripsi Perlakuan	Rerata Ketebalan (cm)	Rerata Rendemen (% b/v)
ARK0	Konsentrasi ARK 0% (b/v)	0,87 ± 0,55 ^a	0,00 ± 0,00 ^a
ARK1	Konsentrasi ARK 2% (b/v)	0,90 ± 0,58 ^{ab}	29,68 ± 1,77 ^b
ARK2	Konsentrasi ARK 4% (b/v)	0,90 ± 0,57 ^{ab}	40,18 ± 3,94 ^c
ARK3	Konsentrasi ARK 6% (b/v)	0,93 ± 0,59 ^b	39,72 ± 3,09 ^c

Tabel 2. Hasil Analisis Ragam Ketebalan Nata de banana ditinjau dari Komposisi ARK

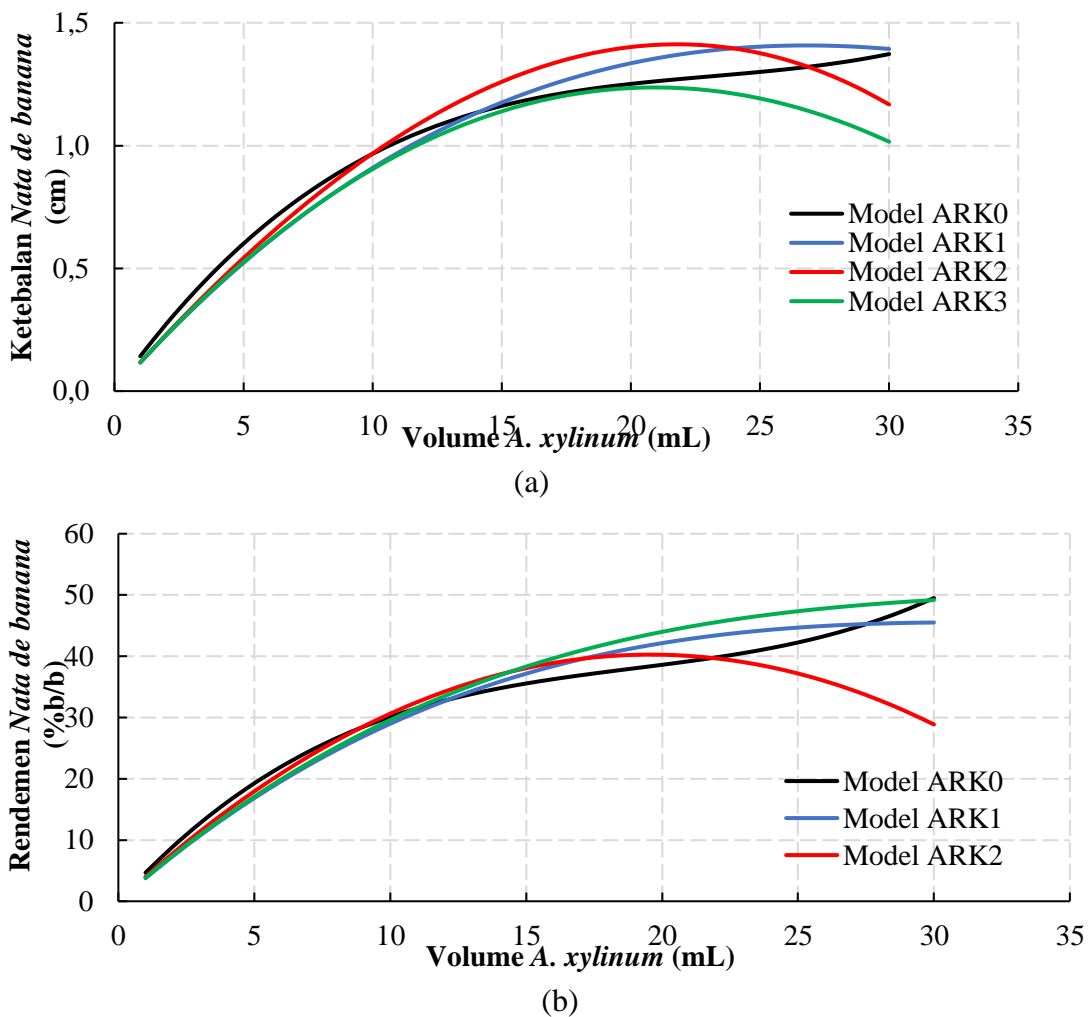
D. Analisis Regresi Ketebalan dan Rendemen Nata de banana

Analisis regresi yang pertama dalam penelitian ini diperlukan untuk mencari hubungan antara volume *A. xylinum* (mL) dengan ketebalan *nata de banana* (cm). Oleh karena itu, variabel volume *A. xylinum* bersifat kuantitatif dan konsentrasi air rebusan kedelai bersifat kualitatif sehingga analisis regresinya adalah antara volume *A. xylinum* dengan ketebalan *nata de banana* pada ARK0, ARK1, ARK2 dan ARK3.

Selain persamaan regresi, koefisien determinasi (r^2) juga dijelaskan.

Nilai r^2 pada intinya mengukur seberapa jauh kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel terikat. Nilai r^2 yang disajikan pada hasil analisis uji regresi. menunjukkan bahwa variabel ketebalan nata de banana dapat dijelaskan oleh variabel volume *A. xylinum* sebesar 99,4%, 99,4%, 99,8% dan 99,6% untuk perlakuan yang terdapat komposisi ARK0, ARK1, ARK2 dan ARK3. Selain itu, variabel rendemen nata de banana dapat dijelaskan oleh variabel volume *A. xylinum* sebesar 98,7%, 99,7%, 98,9% dan 99,6% untuk perlakuan yang terdapat komposisi ARK0, ARK1, ARK2 dan ARK3.

Secara keseluruhan, selisih dari persentase di atas ($100\% - r^2$) sangat kecil sehingga model regresi yang diperoleh mendekati kurva data eksperimen penelitian. Model regresi ketebalan dan rendemen nata de banana dalam bentuk kurva disajikan dalam pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik (a) Model Regresi Ketebalan *Nata de banana* (b) Model Regresi Rendemen *Nata de banana*

PENUTUP

A. Simpulan

1. Volume starter *Acetobacter xylinum* (mL) dan pemberian konsentrasi air rebusan kedelai (% b/v) berpengaruh terhadap ketebalan dan rendemen *nata de banana*.
2. Berdasarkan hasil analisis deskriptif, ragam dan regresi maka perlakuan penelitian terbaik terdapat pada perlakuan dengan komposisi volume starter *Acetobacter xylinum* sebanyak 20 mL dan konsentrasi air rebusan kedelai 4% menghasilkan ketebalan tertinggi 1,42 cm dan rendemen tertinggi 43,94% (b/b).

B. Saran

1. Perlu dilakukan perbandingan antara *nata de banana* dengan standar baku mutu nata nasional, analisis kimia dan uji organoleptic.
2. Perlu dilakukan modifikasi variabel konsentrasi air rebusan kedelai agar berpengaruh terhadap ketebalan dan rendemen *nata de banana*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifiani, N. 2015. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kedelai Sebagai Sumber Nitrogen *Acetobacter xylinum* Terhadap Karakteristik Dan Kualitas Nata De Cane Dari Nira Tebu Limbah Metode BUDCHIP. *Skripsi*. Jurusan Biologi FMIPA. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Basalamah, N.A., Nurlaelah, I. & Handayani. 2018. Pengaruh substitusi ekstrak kedelai terhadap karakteristik selulosa bakteri *Acetobacter xylinum* dalam pembuatan nata de sweet potato. *Jurnal Pendidikan dan Biologi*. 10(1): 24-31.
- Hamad, A., & Kristiono 2013. Pengaruh Penambahan Sumber Nitrogen Terhadap Hasil Fermentasi *Nata de coco*. *Jurnal Momentum* 9(1): 62-65
- Hastuti, M., Hastuti, M., Andriyani, M., Wiedyastanto, A., Savitskaya, D., Gisyamadia., & Margono1. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau Sebagai Sumber Nitrogen Alternatif Dalam Pembuatan *Nata de lerry*. *Prosiding SNST ke-8*.
- Muliati. 2016. Pengaruh Volume Starter *Acetobacter xylinum* Terhadap Kualitas Nata De Banana Skin. *Skripsi*. Jurusan Pendidikan Biologi FKIP Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo
- Nurlina, R. 2006, Pembuatan "*Nata de Coco*" dari sari limbah kulit pisang dalam beberapa konsentrasi dengan bakteri *Acetobacter xylinum*. *Skripsi*. Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Prabawati, S. Suyanti., & Setyabudi, D.A. 2008. *Teknologi pascapanen dan Teknik Pengolahan pisang*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.

- Pratiwi, H., Handoko, P., & Santoso, M.A.
2012. Optimasi Volume *Acetobacter xylinum* Terhadap Produktifitas Nata De Coco Pada Media Minimum. *Skripsi*. Jurusan Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Suryani, A., E. Hambali., & P. Suryadarma.
2005. *Membuat Aneka Nata*. Penebar Swadaya. Jakarta.