

**Kode>Nama Rumpun Ilmu\*\* :165/Teknologi Pangan dan Gizi**

**EXECUTIVE SUMMARY  
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



**PRODUKSI TEPUNG FUNGSIONAL TERMODIFIKASI DARI KORO-  
KOROAN SEBAGAI BAHAN PANGAN ALTERNATIF:  
Kajian Teknik Fermentasi dan Aplikasinya pada Produk Pangan**

**Oleh:**

**Ketua : Ahmad Nafi', S.TP., MP (NIDN: 0003047802)**  
**Anggota : 1. dr. Aris Pasetyo, M.Kes (NIDN: 0003026904)**  
**2. Nurud Diniyah, S.TP., MP (NIDN: 0019028203)**

**UNIVERSITAS JEMBER  
NOVEMBER, 2014**

## SUMMARY

Legumes have become a major source of protein food in Asia and even now a part of the diet for the people of Europe and America because of the nutritional content is beneficial to health. Indonesia is rich in various kinds of legumes including lentils, but has not been used optimally. Proposer has found that some types of lentils can be processed into various products such become rich protein flour (PRF), which has a low glycemic index even be hypoglycemic but showed no other functional properties. Therefore, it is necessary to study the modification of functional flour processing koro which can improve the nutritional value and functional compounds with low prices. The Hyacinth Bean was fermented on pH range of 4.5 to 5.5 for 16, 24 and 32 hours. The best treatment was fermentation on pH 5 and 32 hours. The flour has a water content of 8.99%; ash content of 2.41%; protein content of 30.96%; fat content of 1.885%; and carbohydrate content of 55.77%. Flour brightness value of 87.40; density value of 1.029; viscosity values of 18mPas cold and hot viscosity 25 mPas. WHC and OHC values of 1.6 and 1.37. Polyphenols value of 3.41%; soluble protein value of 1.30%; and the antioxidant value of 90.56%. Starch content owned by 42.72%; amylose by 30.09%; amylopectin by 12.63%; and total sugar by 2.82%. Flour produced glycemic index has a value of 41.69 that can be categorized as a low glycemic index food.

*Keywords: hyacinth bean, fermentation, functional properties.*

## RINGKASAN

Polong-polongan telah menjadi sumber pangan berprotein utama di Asia bahkan sekarang menjadi bagian diet bagi masyarakat eropa dan amerika karena kandungan nutrisinya yang bermanfaat bagi kesehatan. Indonesia kaya akan berbagai jenis polong-polongan diantaranya koro tetapi belum dimanfaatkan secara optimal. Pengusul telah menemukan bahwa beberapa jenis koro dapat diproses menjadi berbagai produk diantaranya menjadi *protein rich flour* (PRF) yang memiliki indeks glisemik rendah bahkan bersifat hipoglisemik tetapi tidak menunjukkan sifat fungsional lain. Oleh karena itu perlu dikaji modifikasi proses pengolahan tepung fungsional koro yang dapat meningkatkan nilai nutrisi dan senyawa fungsional dengan harga yang murah. Tepung koro komak terfermentasi perlakuan biji pecah pH 5 selama 32 jam memiliki nilai kadar air sebesar 8,99%; kadar abu sebesar 2,41%; kadar protein sebesar 30,96%; kadar lemak sebesar 1,885%; dan kadar karbohidrat sebesar 55,77%. Nilai kecerahan tepung sebesar 87,40; nilai densitas sebesar 1,029; nilai viskositas dingin sebesar 18mPas dan nilai viskositas panas 25 mPas. Nilai WHC dan OHC sebesar 1,6 dan 1,37. Nilai polifenol sebesar 3,41%; nilai protein terlarut sebesar 1,30%; dan nilai antioksidan 90,56%. Kandungan pati yang dimiliki sebesar 42,72%; amilosa sebesar 30,09%; amilopektin sebesar 12,63%; dan total gula sebesar 2,82%. Indeks glisemik tepung yang dihasilkan memiliki nilai 41,69 sehingga dapat dikategorikan sebagai pangan berindeks glisemik rendah.

*Kata kunci: koro komak, fermentasi, sifat fungsional.*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tingginya jumlah penduduk Indonesia mencapai 237,6 juta jiwa pada tahun 2010 (BPS, 2013) dan diperkirakan akan menjadi 400 juta jiwa pada tahun 2035 menuntut pemenuhan bahan pangan yang tinggi pula. Tingkat kemiskinan penduduk Indonesia yang masih tinggi menyebabkan rendahnya daya beli masyarakat sehingga 8,8% balita di Indonesia mengalami Gizi Buruk (BPS, 2013). Hal ini terjadi karena asupan kalori khususnya protein sebagian masyarakat Indonesia masih rendah. Harga bahan pangan khususnya hewani relatif mahal dan konsumsi bahan pangan hewani secara berlebihan menyebabkan penyakit degeneratif karena kandungan kolesterolnya tinggi. Oleh karena itu diperlukan eksplorasi bahan pangan sumber protein nabati.

Nilai impor bahan pangan Indonesia tinggi mencapai 22,9 juta ton senilai 20,6 milyar US dolar. Untuk memenuhi kebutuhan protein nabati, pada tahun 2004 Indonesia harus mengimpor kedelai dan produk olahannya sebesar 2,9 juta ton sehingga menguras devisa negara sebesar 967 juta US dolar (9,2 triliun rupiah) (Anonim, 2005a). Selain itu volume impor terigu terus meningkat menjadi 4,979,650 ton pada tahun 2010 sehingga menguras cadangan devisa negara. Oleh karena itu, untuk mengurangi ketergantungan pada impor dan meningkatkan ketahanan pangan Indonesia, maka diperlukan upaya penggalan bahan pangan lokal sumber protein nabati.

Indonesia kaya akan koro-koroan yang sangat potensial sebagai sumber protein nabati. Peneliti telah menemukan *food ingredient* baru yang diolah dari koro-koroan yaitu *protein rich flour* (PRF). PRF mempunyai sifat fungsional teknis yang baik untuk diaplikasikan pada pangan olahan seperti, sosis, cake, cookies, dan nugget (Nafi', 2005). Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa koro-koroan mempunyai sifat fungsional bagi kesehatan (Anonim, 2005b; Guzman-Maldonado and Paredes-Lopez, 1998; Sirtori, *et.al.*, 2004). PRF mempunyai indeks glisemik yang rendah bahkan bersifat hipoglisemik sehingga baik untuk digunakan sebagai diet bagi penderita diabetes (Nafi', *et.al.*, 2009). Bagaimanapun, beberapa senyawa fungsional hilang saat pengolahan PRF dan tidak menunjukkan sifat hipokolesterolemik. Fermentasi koro-koroan atau biji-bijian baik secara alami atau spontan maupun menggunakan kultur murni seperti bakteri asam laktat (BAL) mampu mengurangi resiko defisiensi energi dan mikronutrien, menurunkan kandungan senyawa antigizi seperti fitat, fenol, tanin, tripsin inhibitor dan meningkatkan ekstraktabilitas

mineral seperti Ca, P, Fe, Zn, serta meningkatkan level asam amino esensial dan prekursor citarasa (Antony, and Chandra, 1998; Porres *et al.*, 2003; dan Aguirre, *et.al.*, 2008). Oleh karena itu, untuk meningkatkan penggunaan koro-koroan pada produk pangan, perlu dikaji modifikasi proses pengolahan koro dengan fermentasi untuk meningkatkan nutrisi dan senyawa fungsional dan harga yang murah sehingga dihasilkan Tepung fungsional termodifikasi (TFT) Koro sebagai *food ingredient* baru. TFT Koro selanjutnya akan diaplikasikan pada berbagai produk pangan seperti sosis, bakso, nugget dan beras formula.

## **1.2 Tujuan Khusus**

Penelitian ini memiliki tujuan khusus dan tujuan jangka panjang. Tujuan khusus yang akan dicapai adalah untuk menghasilkan teknologi pengolahan tepung fungsional termodifikasi (TFT) koro dengan fermentasi beserta informasi karakteristik dan aplikasinya pada berbagai produk pangan. Secara rinci tujuan khusus ini meliputi:

- a. Menciptakan teknologi proses pengolahan tepung fungsional termodifikasi (TFT) dari beberapa jenis Koro menggunakan proses fermentasi.
- b. Mengetahui karakteristik fisik, kimia dan fungsional TFT Koro meliputi kandungan senyawa antioksidan yaitu: vitamin C dan kandungan total polifenol, dilanjutkan dengan uji aktivitas antioksidan.
- c. Memperoleh teknologi aplikasi TFT Koro pada berbagai produk pangan olahan seperti sosis, nugget dan beras formula.

Adapun tujuan jangka panjang yang diharapkan dapat diraih dari hasil penelitian ini adalah:

- a. Mendorong masyarakat untuk mengkonsumsi koro-koroan melalui informasi tentang potensinya sebagai bahan pangan fungsional, sehingga diperoleh alternatif bahan pangan indigenous yang dapat memperkuat ketahanan pangan nasional.
- b. Memberikan nilai tambah dari koro-koroan yang bernilai ekonomi relatif rendah.
- c. Memberdayakan lahan marginal untuk ditanami koro-koroan, sehingga meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar.

## **1.3 Urgensi atau Keutamaan Rencana Penelitian Ini**

Berdasarkan hasil Survey Sosial Ekonomi Nasional, sampai saat ini kecukupan kalori dan protein masyarakat Indonesia masih rendah. Konsumsi energi tahun 2012 sebesar 1.865,3 Kkal/Kapita/hari (BPS, 2013). Angka ini baru mencapai 93 persen dari angka kecukupan gizi (AKG) yang dianjurkan (2.000 Kkal) (Saragih, 2004). Ini membuktikan bahwa masih ada

persoalan terhadap aksestibilitas pangan oleh masyarakat. Salah satu sebabnya adalah harga pangan khususnya hewani yang masih relatif mahal. Selain itu konsumsi bahan pangan hewani yang berlebihan menyebabkan penyakit degeneratif seperti diabetes melitus dan hipertensi. Badan Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan jumlah penderita diabetes melitus (DM) di Indonesia akan meningkat hingga tiga kali lipat dan pada tahun 2030 mencapai 21,3 juta orang (Anonim, 2012). Oleh karena itu, dibutuhkan sumber bahan pangan alternatif yang harganya murah dan baik bagi kesehatan.

Berdasarkan Data BPS tahun 2013, rata-rata tingkat konsumsi protein hewani nasional sebesar 53,14 gram/kap/hari. Sebanyak 25 % dari total konsumsi pangan sumber protein penduduk Indonesia dipenuhi dari kacang-kacangan. Untuk memenuhi kebutuhan protein nabati tersebut, pada tahun 2011 Indonesia harus mengimpor kedelai dan kacang tanah sebesar 2,4 juta ton dan menguras devisa negara sebesar 1,3 milyar US dolar (12,8 triliun rupiah) (Deptan, 2012). Tanpa perencanaan yang matang dan langkah-langkah strategis yang konsisten, Indonesia sebagai negara agraris akan terus menjadi negara *net importer* pangan.

Untuk itu Pemerintah bersama-sama petani dan perguruan tinggi perlu merancang strategi untuk mencapai swasembada pangan sehingga mampu mencukupi kebutuhan pangan secara mandiri. Mandiri dalam bidang pangan berarti kita mampu memproduksi sendiri produk-produk pangan yang dibutuhkan. Pemenuhan pangan bagi setiap individu merupakan prioritas utama dalam rangka pembangunan ketahanan pangan yang merupakan komponen strategis pembangunan nasional. Arah pengembangan sistem ketahanan pangan antara lain harus berbasis pada keragaman sumberdaya bahan pangan dan budaya lokal (diversifikasi). Untuk itu perlu digali bahan-bahan pangan yang berbasis bahan lokal, seperti koro-koroan yang banyak terdapat di Indonesia.

Tanaman koro-koroan, seperti komak, kratok, koro wedus, koro benguk, buncis, kapri, dan koro pedang, merupakan anggota dari tanaman polong-polongan yang mudah dibudidayakan dan produktivitas biji keringnya cukup tinggi sekitar 800 – 900 kg/ha pada lahan kering dan kurang lebih 1700 kg/ha apabila lahan diberi pengairan (Robert, 1985). Biji koro mengandung protein cukup tinggi, yaitu sekitar 18 - 25%. Sedangkan kandungan lemaknya sangat rendah, yaitu antara 0,2 – 3%, dan kandungan karbohidratnya relatif tinggi, yaitu 50 – 60% (Subagio, dkk., 2003; Subagio, 2005). Koro-koroan merupakan sumber vitamin B, asam amino lisin, serat dan mineral yang sangat baik (Mendoza, 2005). Oleh karena itu, koro-koroan mempunyai potensi sebagai alternatif sumber pangan yang baik untuk menjadi substitusi kedelai yang saat ini masih impor. Namun demikian, kenyataan

bahwa masyarakat masih memandang rendah koro-koroan telah membuat sosialisasi dari konsumsi koro-koroan menjadi terhambat.

Paradigma baru dalam pangan telah menunjukkan bahwa pangan dapat menjadi obat sekaligus mencegah terjadinya penyakit dengan disebut sebagai pangan fungsional. Salah satu sifat pangan fungsional adalah kemampuannya meningkatkan aktivitas antioksidan yang baik dan atraktif diaplikasikan sebagai diet makanan. Antioksidan seperti vitamin C, vitamin E, karotenoid, senyawa fenol dan glutathion merupakan senyawa yang terkandung secara alami terkandung pada sayuran, buah-buahan, biji-bijian dan polong-polongan (Fernandez-Orozco *et.al.*, 2007). Senyawa-senyawa fungsional tersebut mempunyai manfaat bagi tubuh karena mampu menurunkan dan mencegah kerusakan oksidatif yang menyebabkan beberapa penyakit seperti kanker, penyakit kardiovaskular, katarak, aterosklerosis, diabetes, asma, hepatitis, liver, artritis, defisiensi sistem ketahanan tubuh dan penuaan (Cadenas and Parker, 2002; Middleton *et.al.*, 2000). Fermentasi mampu memperbaiki nilai nutrisi polong-polongan, seperti meningkatkan daya cerna protein (Granito *et.al.*, 2005; Ragaie *et.al.*, 1986), kandungan monosakarida, kadar asam lemak, vitamin B dan menurunkan kadar senyawa anti gizi (Alonso *et.al.*, 2000; Frias *et.al.*, 1995; dan Ibrahim *et.al.*, 2002).

Peneliti telah menemukan bahwa tepung kaya protein (*protein rich flour*) dari tiga jenis koro yaitu Koro komak, koro pedang dan koro kratok memiliki kandungan protein dengan daya cerna yang tinggi. Penelitian lebih lanjut menunjukkan bahwa PRF koro-koroan mengandung vitamin B1, B2, serta kandungan *trypsin inhibitor*nya rendah. PRF koro-koroan memiliki nilai indeks glikemik yang rendah, yaitu berkisar antara 39,71 sampai 44,05. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa PRF Koro Komak menunjukkan sifat hipoglisemik dengan kemampuan menurunkan kadar gula darah sebesar 21,89% dalam 4 minggu. Meskipun demikian, PRF Koro Komak tidak menunjukkan aktivitas hipokolesterolemik secara signifikan. Selain itu pengembangan tepung koro dengan sifat antioksidatif perlu dilakukan untuk meningkatkan nilai fungsional kesehatannya. Oleh karena itu perlu dikaji modifikasi proses pengolahan tepung koro yang dapat meningkatkan nutrisi dan senyawa fungsional dengan harga yang murah.

Atas dasar hal-hal tersebut di atas, penelitian ini diusulkan dengan tujuan untuk menemukan teknologi pengolahan tepung fungsional termodifikasi (TFT) Koro dengan fermentasi dan karakteristik serta aplikasinya pada berbagai produk pangan. Informasi yang didapatkan dari penelitian ini akan melengkapi informasi yang sudah diperoleh tentang karakteristik Koro-koroan sehingga akan diperoleh informasi yang lengkap untuk pemanfaatannya. Keberhasilan penguasaan informasi ini diharapkan dapat mendorong

masyarakat untuk mengkonsumsi koro-koroan, sehingga memunculkan bahan pangan baru yang spesifik dan berasal dari sumber alam asli Indonesia, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada bahan makanan tertentu, meningkatkan nilai ekonomi dan kesejahteraan masyarakat.

#### **1.4 Luaran (outcome) Penelitian**

- a. Teknologi tepat guna produksi TFT koro-koroan sebagai *food ingredient* baru
- b. Publikasi pada jurnal ilmiah nasional terakreditasi dan Poster dan atau Prosiding pada seminar internasional
- c. Teknologi tepat guna pengolahan sosis, nugget dan beras formula berbasis TFT koro-koroan
- d. Diktat Mata Kuliah Teknologi Pengolahan Pangan Lokal Berbasis Koro

## II. METODE PENELITIAN

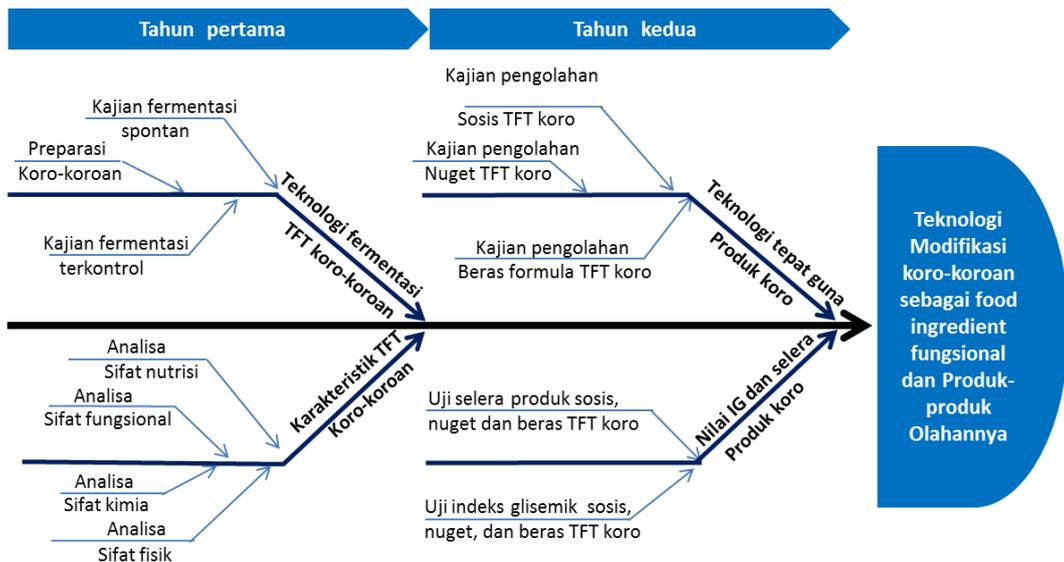
Guna mendapatkan informasi tentang teknologi pengolahan tepung fungsional termodifikasi (TFT) Koro dengan fermentasi beserta karakteristik dan aplikasinya pada berbagai produk pangan, disusun beberapa tahapan penelitian, dimana setiap tahapan merupakan tindak lanjut dari tahapan sebelumnya seperti terlihat pada Gambar 1.

### **Tahun I:**

Produksi tepung fungsional termodifikasi (TFT) Koro dengan proses fermentasi. Biji koro akan difermentasi secara spontan menggunakan mikroorganisme yang secara endogenous terdapat dalam biji koro. Fermentasi juga akan dilakukan menggunakan bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum*. Optimasi proses fermentasi meliputi pH, konsentrasi kultur murni (*Lactobacillus plantarum*) dan waktu fermentasi. Hasil fermentasi dikeringkan dan ditepungkan. TFT koro yang dihasilkan akan dikaji sifat fisik, sifat kimia, serta sifat fungsional yaitu kandungan senyawa antioksidan meliputi vitamin C dan kandungan total polifenol, dilanjutkan dengan uji aktivitas antioksidan. karakterisasi nutrisi meliputi daya cerna protein, dan kandungan anti tripsin.

### **Tahun II:**

Berdasarkan karakteristik fisik, kimia, fungsional dan nutrisionalnya, tepung fungsional termodifikasi (TFT) Koro akan diaplikasikan pada pangan olahan yaitu sosis, nugget dan beras formula. Pada tahap ini akan dicari seberapa besar rasio tepung tersebut dapat disubstitusikan terhadap daging ayam pada pengolahan sosis dan nugget. Karakterisasi sifat fisik kimia dan organoleptik akan dilakukan untuk mengetahui kualitas sosis dan nugget yang dihasilkan. TFT Koro akan dikombinasikan dengan tepung jagung dan umbi-umbian seperti singkong, ubi jalar (ungu, kuning dan putih) untuk menghasilkan beras formula dengan kandungan gizi yang baik dan mempunyai karakteristik fisik dan organoleptik yang disukai konsumen. Nilai indeks glikemik sosis, nugget dan beras formula yang dibuat dari TFT koro akan dilakukan untuk mengetahui potensinya sebagai diet bagi penderita diabetes mellitus (kencing manis).



Gambar 1. Alur Penelitian tentang Produksi Tepung Fungsional Termodifikasi dari Koro-Koroan sebagai Bahan Pangan Alternatif: Kajian Teknik Fermentasi dan Aplikasinya pada Produk Pangan.

### III. HASIL PENELITIAN

- a. Teknologi pembuatan TFT koro komak dengan karakteristik tepung terbaik adalah teknologi fermentasi pada koro dengan perlakuan biji pecah pada pH 5 selama 32 jam.
- b. Tepung koro komak terfermentasi perlakuan biji pecah pH 5 selama 32 jam memiliki nilai kadar air sebesar 8,99%; kadar abu sebesar 2,41%; kadar protein sebesar 30,96%; kadar lemak sebesar 1,885%; dan kadar karbohidrat sebesar 55,77%. Nilai kecerahan tepung sebesar 87,40; nilai densitas sebesar 1,029; nilai viskositas dingin sebesar 18mPas dan nilai viskositas panas 25 mPas. Nilai WHC dan OHC sebesar 1,6 dan 1,37. Nilai polifenol sebesar 3,41%; nilai protein terlarut sebesar 1,30%; dan nilai antioksidan 90,56%. Kandungan pati yang dimiliki sebesar 42,72%; amilosa sebesar 30,09%; amilopektin sebesar 12,63%; dan total gula sebesar 2,82%. Indeks glikemik tepung yang dihasilkan memiliki nilai 41,69 sehingga dapat dikategorikan sebagai pangan berindeks glikemik rendah.