

**KARAKTERISASI BERAS TIRUAN BERBAHAN BAKU TEPUNG UBI JALAR
ORANYE (*Ipomoea batatas L.var Ase Jantan*) HASIL MODIFIKASI STPP
(*Sodium Tripolyphosphate*)**

***The Characteristic of Artificial Rice from Orange Sweet Potato (*Ipomoea
batatas L.var Ase Jantan*) Flour from STPP (*Sodium Tripolyphosphate*)
Modification***

Yessica Wijaya^{1*}, Widya Dwi Rukmi¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: yessica20wijaya@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman hayati, namun belum dimanfaatkan dengan baik. Terbukti dengan semakin meningkatnya jumlah impor beras. Salah satu komoditas lokal yang dapat dimanfaatkan adalah ubi jalar oranye. Pemanfaatan komoditi ini masih terbatas karena karakteristik patinya yang kurang stabil. Oleh karenanya diperlukan modifikasi pati menggunakan STPP (*Sodium Tripolyphosphate*). Diharapkan tepung hasil modifikasi dapat diolah menjadi beras tiruan. Ubi jalar memiliki protein yang rendah. Agar beras tiruan memiliki kandungan gizi lengkap, ditambahkan tepung kacang-kacangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama pengukusan dan proporsi penambahan tepung kacang-kacangan terhadap karakteristik beras tiruan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor. Faktor I adalah proporsi penambahan tepung kacang tunggak:kacang hijau (0:30; 15:15; 30:0) dan faktor II adalah lama waktu pengukusan (0 menit, 10 menit, dan 20 menit) diulang 3 kali. Hasil penelitian perlakuan terbaik yaitu beras tiruan dengan proporsi tepung kacang tunggak:kacang hijau 0:30 dan lama pengukusan 20 menit.

Kata kunci: Beras Tiruan, STPP, Ubi Jalar

ABSTRACT

*Indonesia is a country who's rich of biological diversity, but that has not been used properly. It proved by increasing of rice impor. One of local foods which can use properly is orange sweet potato. The utilization of this commodity is still limited because of the instability of the starch characteristic. Therefore, the modification of starch is necessary using by STPP (*Sodium Tripolyphosphate*). Expect of that, sweet potato flour can be used for artificial rice making. Sweet potato is low protein level, so to have the complete nutritional value it's need to add beans flour in the artificial rice making process. The purpose of this research is to find out the length effect of steaming process and the proportion effect of adding beans flour to artificial rice characteristic. This research using Randomized Block Design (RBD) with two factor. First factor is the proportion of adding cowpea:green beans flour (0:30; 15:15; 30:0) and the second factor is the steaming length (0 minute, 10 minute, and 20 minute) with three times repetition. The best result is artificial rice is by using the proportion of cowpea:green beans flour 0:30 and 20 minutes of steam length.*

Keywords: Artificial Rice, STPP, Sweet Potato

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman hayati yang dapat memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Namun, keanekaragaman tersebut banyak yang belum dimanfaatkan dengan baik. Sepanjang tahun 2012, Negara Indonesia telah mengimpor beras sebanyak 1.81 juta ton [1]. Hal ini tentunya akan berdampak sangat buruk terhadap kondisi perekonomian di Indonesia. Salah satu pangan lokal yang dapat dimanfaatkan adalah ubi jalar. Ubi jalar memiliki kandungan karbohidrat yang termasuk dalam klasifikasi *Low Glycemic Index* (LGI, 54) artinya komoditi ini baik dikonsumsi oleh penderita diabetes[2]. Salah satu jenis ubi jalar adalah ubi jalar oranye [3]. Ubi jalar oranye memiliki kandungan betakaroten dan vitamin E yang cukup tinggi. Kombinasi betakaroten dan tokoferol dalam ubi jalar oranye berperan untuk mencegah stroke dan serangan jantung.

Ubi jalar oranye dapat diolah menjadi beberapa produk olahan, salah satunya menjadi tepung. Namun tepung ubi jalar memiliki beberapa kekurangan diantaranya memiliki karakteristik pati dengan tekstur kurang kokoh, mudah mengalami retrogradasi, dan mudah tergelatinisasi dengan viskositas yang tinggi. Oleh karena itu, diperlukan modifikasi pati pada tepung yang bertujuan untuk mengubah struktur pati, meningkatkan stabilitas granula pati selama proses pengolahan, serta diharapkan mampu memperluas penggunaan pati dalam berbagai bidang industri [4]. Salah satu produk olahan dari tepung ubi jalar adalah beras tiruan.

Ubi jalar memiliki kelemahan, yaitu rendahnya kadar protein yang terkandung di dalamnya. Oleh sebab itu agar memiliki nilai gizi yang lengkap, maka dalam proses pembuatan beras tiruan ini ditambahkan tepung kacang tunggak dan tepung kacang hijau. Kacang hijau dan kacang tunggak memiliki karakteristik granula pati yang cenderung berbeda, sehingga dalam penelitian ini digunakan beberapa macam proporsi penambahan tepung dalam proses pembuatan beras tiruan. Perbedaan karakteristik granula dapat menyebabkan terjadinya variasi *swelling power*, pencucian amilosa, parameter gelatinisasi dan tingkat retrogradasi [5]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat beras tiruan yang diharapkan mampu membantu mengurangi jumlah impor beras Indonesia yang semakin meningkat setiap tahunnya.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Ubi jalar oranye varietas *Ase jantan* dengan umur panen 4.50 bulan yang diperoleh dari Petani di Desa Sukoanyar, Pakis, Malang, Jawa Timur, kacang hijau dan kacang tunggak yang diperoleh dari Pasar Batu, STPP (*Sodium Tripolyphosphate*), HCl pekat, petroleum eter, aseton, natrium sulfat anhidrit, aluminium oksida, iodine, KI, NaOH, asam asetat 1N, H₂SO₄, H₃BO₃, tablet kjeldahl, indikator metil red, indikator pp, NaOH 30%, etanol 95%, alkohol 10%, NaOH 45%, glukosa anhidrat, reagen *nelson*, reagen *arsenomolibdat*, Pb-asetat, pati murni (sebagai standar), dan beras tiruan.

Alat

Timbangan analitik "Denver Instrument M-310", pisau *stainless steel*, sendok, baskom, *slicer*, dandang, kompor, loyang, *cabinet dryer* (pengering kabinet), *blender* kering "Philips", ayakan 80 mesh, cetakan adonan beras tiruan, kantong plastik (¼ kg), cawan petri, *beaker glass*, labu ukur, gelas ukur, pipet tetes, pipet ukur, bola hisap, corong, spatula, pengaduk, tabung reaksi, erlenmeyer, kain saring, termometer, kompor listrik, penyaring vakum, oven kering, desikator, *colour reader* "Minolta CR-100", spektrofotometer "Spectro 20 D Plus", vortex "LW Scientific Inc", kuvet, sentrifuse "Universal Model : PLC-012E", tube sentrifuse, pH meter "Ezodo".

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan dua faktor yang terdiri dari masing-masing 3 perlakuan yaitu: A1B1=Proporsi penambahan tepung kacang tunggak:tepung kacang hijau (0:30) dengan lama pengukusan beras tiruan 0 menit; A1B2=Proporsi penambahan tepung kacang tunggak:tepung kacang hijau (0:30) dengan lama pengukusan beras tiruan 10 menit; A1B3=Proporsi penambahan tepung kacang tunggak:tepung kacang hijau (0:30) dengan lama pengukusan beras tiruan 20 menit; A2B1=Proporsi penambahan tepung kacang tunggak:tepung kacang hijau (15:15) dengan lama pengukusan beras tiruan 0 menit; A2B2=Proporsi penambahan tepung kacang tunggak:tepung kacang hijau (15:15) dengan lama pengukusan beras tiruan 10 menit; A2B3=Proporsi penambahan tepung kacang tunggak:tepung kacang hijau (15:15) dengan lama pengukusan beras tiruan 20 menit; A3B1=Proporsi penambahan tepung kacang tunggak:tepung kacang hijau (30:0) dengan lama pengukusan beras tiruan 0 menit; A3B2=Proporsi penambahan tepung kacang tunggak:tepung kacang hijau (30:0) dengan lama pengukusan beras tiruan 10 menit; A3B3=Proporsi penambahan tepung kacang tunggak:tepung kacang hijau (30:0) dengan lama pengukusan beras tiruan 20 menit.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan analisis keragaman ANOVA dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Apabila terdapat beda nyata pada interaksi kedua faktor perlakuan dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dan bila tidak terdapat interaksi namun di salah satu faktor perlakuan atau keduanya terdapat beda nyata, maka dilakukan uji beda BNT dengan taraf nyata 5%. Pemilihan perlakuan terbaik menggunakan metode Zeleny.

Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian lanjutan. Penelitian pendahuluan meliputi proses pemilihan dan pembuatan tepung bahan baku beras tiruan. Penelitian lanjutan meliputi proses pembuatan tepung ubi jalar oranye modifikasi STPP, pembuatan beras tiruan, dan analisis beras tiruan.

Metode

Ubi jalar oranye dikupas bagian kulitnya, di potong-potong, lalu dikukus dengan suhu 100°C selama 5 menit. Potongan ubi (*chips*) tersebut dikeringkan dengan menggunakan pengering kabinet suhu 60°C selama 12 jam. *Chips* tersebut kemudian dihancurkan dan diayak sehingga diperoleh hasil tepung ubi jalar oranye. Selanjutnya, tepung ubi jalar dimodifikasi menggunakan STPP (Sodium Tripolyphospat) 5% dan lama perendaman 90 menit. Kemudian dilanjutkan proses penyaringan dengan kain saring dan pencucian tepung menggunakan 100 ml akuades sebanyak dua kali. Hasil dari proses tersebut kemudian dikeringkan dengan pengering kabinet suhu 60°C selama 12 jam, dihancurkan dan diayak sehingga diperoleh hasil tepung ubi jalar oranye modifikasi STPP.

Pembuatan tepung kacang hijau dan tepung kacang tunggak dilakukan dengan cara yang sama, yaitu : kacang disortasi kemudian digiling dan diayak. Proses pembuatan beras tiruan menggunakan bahan baku tepung ubi jalar oranye hasil modifikasi, tepung kacang hijau, dan tepung kacang tunggak. Bahan baku tersebut dicampur sesuai dengan proporsi yang telah ditentukan kemudian ditambahkan air sebanyak 100% (v/b tepung). Adonan diuleni, dicetak, dan dikukus sesuai dengan variasi lama pengukusan yang telah ditentukan. Beras tiruan kemudian dikeringkan dengan menggunakan pengering kabinet suhu 60°C selama 3 jam.

Hasil dari proses tersebut diperoleh beras tiruan kering yang kemudian dimasak dengan menggunakan air 1:4 (b/v air) selama \pm 30 menit dan diperoleh hasil nasi tiruan. Parameter yang diamati pada beras tiruan kering meliputi warna, kadar air, kadar pati, kadar protein, dan total karoten. Sedangkan parameter yang diamati pada nasi tiruan meliputi *cooking time*, dan *cooking loss*. Beras tiruan terbaik ditentukan dengan metode Zeleny dan kemudian dilakukan proses analisis meliputi kadar lemak, kadar abu, kadar serat, dan uji organoleptik.

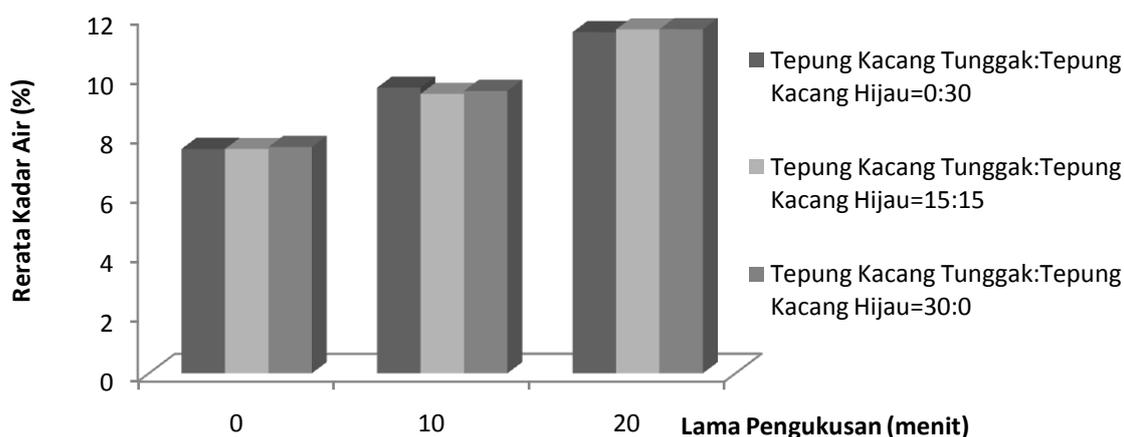
Prosedur Analisis

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian meliputi analisis tepung ubi jalar oranye (warna[6], kadar air[7], kadar pati[7], kadar amilosa[8], total karoten[9]), analisis tepung kacang hijau dan tepung kacang tunggak (analisis kadar air[7], kadar pati[7], kadar protein[10]), analisis tepung ubi jalar oranye termodifikasi (warna[6], viskositas[14], kadar air[7], kadar abu[7], kadar pati[7], kadar amilosa[8], kadar protein[10], total karoten[9], serat kasar[7], *swelling power* dan *solubility*[11]), analisis beras tiruan kering (kadar air[7], kadar pati[7], kadar amilosa[8], kadar protein[10], serat kasar[7], total karoten[9]), analisis beras tiruan matang (pengembangan volume[6], *cooking time*[12], daya rehidrasi[13], *cooking loss*[13]), analisis beras tiruan hasil pemilihan perlakuan terbaik (kadar abu[7], serat kasar[7], kadar lemak[9], organoleptik)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Air

Kadar air dalam bahan pangan dapat didefinisikan sebagai perbedaan antara berat bahan sebelum dan sesudah dilakukan proses pemanasan. Pengaruh lama pengukusan dan proporsi penggunaan tepung kacang-kacangan terhadap kadar air beras tiruan dapat dilihat pada Gambar 1.



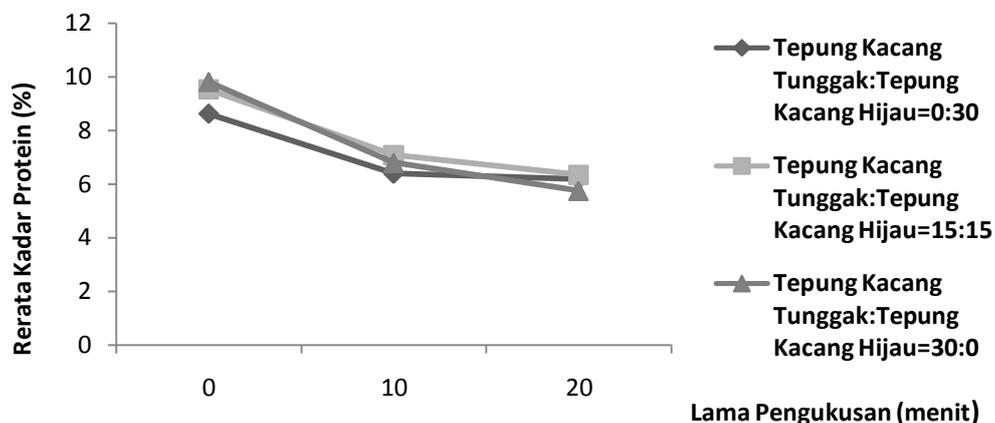
Gambar 1. Kadar Air Beras Tiruan Akibat Lama Pengukusan dan Penambahan Tepung Kacang-Kacangan dengan Berbagai Proporsi

Gambar 1 menunjukkan bahwa kadar air beras tiruan cenderung semakin meningkat seiring dengan semakin lama waktu pengukusan pada beras tiruan. Hal ini diduga disebabkan karena adanya uap air yang dihasilkan dari proses pengukusan menempel ke bagian permukaan beras dan kemudian terpenetrasi ke bagian dalam beras. Air tersebut juga mempengaruhi jumlah air yang dapat teruapkan pada saat proses pengeringan beras. Air yang masuk ke dalam beras dapat berupa air bebas dan air terikat. Pada umumnya air dapat ditemukan sebagai air bebas dan air terikat [15].

Air bebas dapat dengan mudah hilang apabila terjadi penguapan atau pengeringan, sedangkan air terikat sulit dibebaskan dengan cara tersebut. Proses pengeringan beras tiruan hanya berfungsi untuk menguapkan air bebas, sehingga diduga masih banyak air terikat yang terdapat di bagian dalam beras tersebut sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan kadar air dalam beras tiruan. Air juga dapat terikat secara fisik, yaitu ikatan menurut sistem kapiler dan terikat secara kimia, antara lain air kristal dan air yang terikat dalam sistem dispersi. Faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan pengurangan kadar air selama pengukusan yaitu luas permukaan, konsentrasi zat terlarut dalam air panas dan pengadukan air.

2. Kadar Protein

Protein merupakan salah satu kelompok bahan makronutrien yang berperan penting sebagai zat pembangun dan pengatur bagi tubuh manusia. Protein terdiri dari asam-asam amino dengan ikatan peptida yang mengandung unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh makromolekul lainnya, seperti lemak dan karbohidrat [16]. Pengaruh lama pengukusan dan proporsi penggunaan tepung kacang-kacangan terhadap kadar protein beras tiruan dapat dilihat pada Gambar 2.



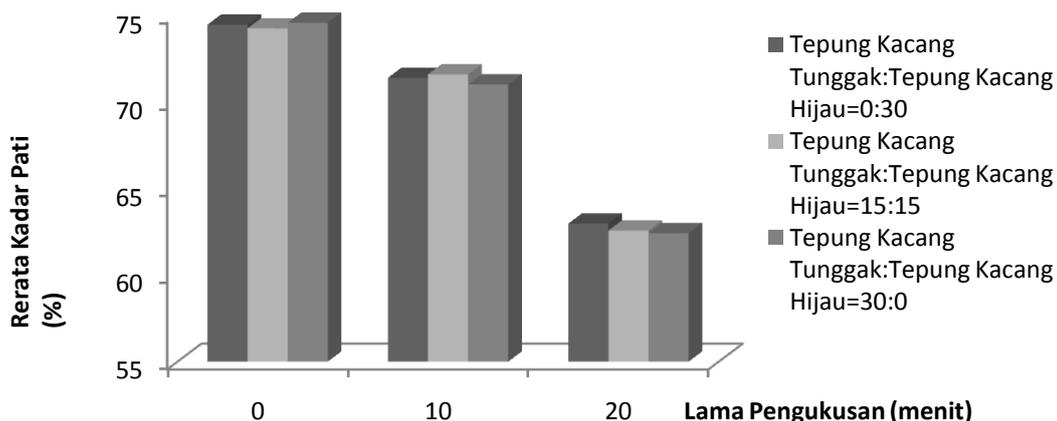
Gambar 2. Kadar Protein Beras Tiruan Akibat Lama Pengukusan dan Penambahan Tepung Kacang-Kacangan dengan Berbagai Proporsi

Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar protein beras tiruan cenderung semakin menurun seiring dengan semakin lama waktu pengukusan pada beras tiruan. Hal ini diduga karena adanya korelasi antara kadar air dan kadar protein pada beras tiruan. Semakin tinggi nilai kadar air, maka kadar protein semakin rendah. Selain itu, diduga penyebab semakin rendahnya kadar protein seiring dengan lama waktu pengukusan beras disebabkan oleh karena adanya sebagian protein yang hilang terlarut bersama dengan uap air selama proses pengukusan. Lisin merupakan jenis asam amino yang dominan terdapat di dalam kacang-kacangan dan bersifat larut dalam air. Lisin termasuk ke dalam golongan asam amino polar bermuatan positif (basa) [17]. Seiring dengan meningkatnya waktu pengukusan, diduga semakin banyak asam amino lisin yang terlarut ke dalam air.

Selain itu, pada Gambar 2 juga menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan tepung kacang tunggak:tepung kacang hijau dengan proporsi 15:15 menghasilkan kadar protein yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan proporsi penambahan tepung kacang tunggak : tepung kacang hijau (30:0 dan 0:30). Hal ini diduga disebabkan karena adanya pembentukan matriks antara protein dan pati yang lebih baik apabila pada proses pembuatan beras ditambahkan tepung kacang tunggak dan tepung kacang hijau dengan proporsi 15:15. Ikatan S-H merupakan faktor penting dalam pembentukan ikatan yang erat antara pati dengan matriks protein[18]. Berdasarkan hal tersebut, diduga kehilangan protein pada saat proses pengukusan menjadi lebih sedikit.

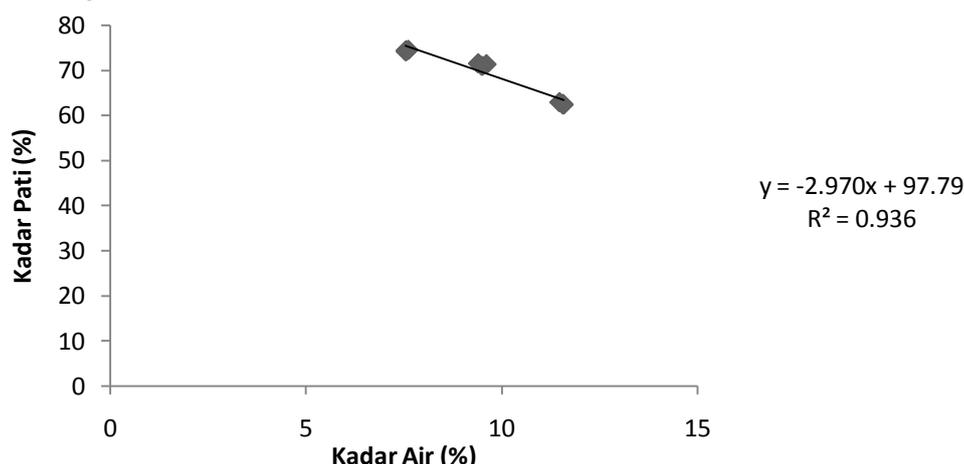
3. Kadar Pati

Pengaruh lama pengukusan dan proporsi penggunaan tepung kacang-kacangan terhadap kadar pati beras tiruan disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Kadar Pati Beras Tiruan Akibat Lama Pengukusan dan Penambahan Tepung Kacang-Kacangan dengan Berbagai Proporsi

Gambar 3 menunjukkan kadar pati beras tiruan cenderung menurun dengan semakin lama waktu pengukusan beras tiruan. Hal ini diduga akibat adanya korelasi antara kadar air dengan kadar pati dalam beras tiruan. Oleh karena itu dilakukan analisis korelasi untuk mengetahui pengaruh kadar pati terhadap kadar air beras tiruan.



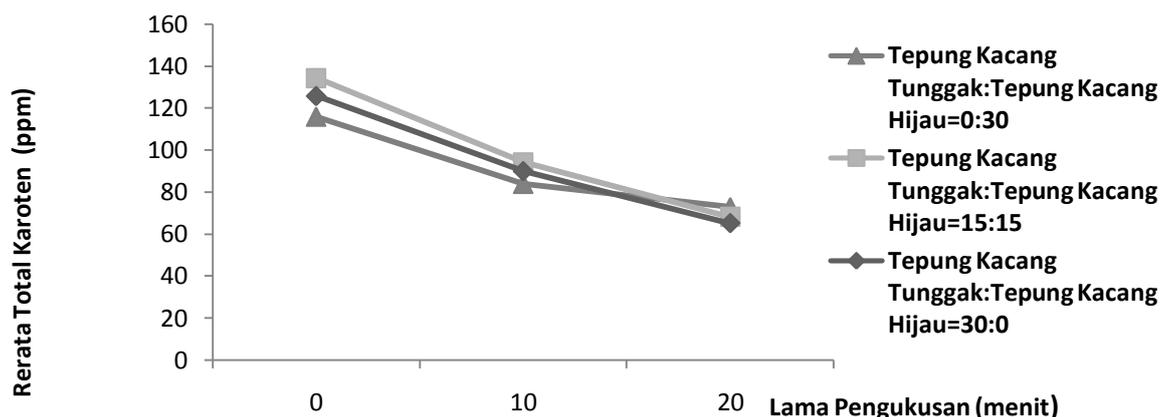
Gambar 4 Uji Korelasi Pengaruh Kadar Air Terhadap Kadar Pati Beras Tiruan

Berdasarkan uji korelasi antara kadar pati dan kadar air beras tiruan pada Gambar 4 diketahui bahwa kadar pati beras tiruan berpengaruh terhadap kadar air sebesar 93.60% ($R^2 = 0.936$). Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa semakin tinggi kadar pati pada beras tiruan akan mengakibatkan semakin rendahnya kadar air. Dengan adanya proses pengukusan, kadar pati dalam beras semakin rendah. Hal ini terkait pula dengan adanya perbandingan jumlah masing-masing komponen dalam beras tersebut.

Lama waktu pengukusan yang semakin meningkat juga dapat menyebabkan terjadinya *leaching* amilosa dari granula pati yang sebagian luruh atau larut pada saat proses pengukusan berlangsung. Semakin lamanya waktu pengukusan menyebabkan semakin banyaknya jumlah uap air yang dihasilkan. Diduga sebagian besar pati mengalami gelatinisasi dan larut ke dalam uap air. Hal ini ditunjukkan oleh warna air yang digunakan pada saat pengukusan yang cenderung berwarna keruh. Namun pada penelitian ini tidak dilakukan analisis lebih lanjut mengenai kadar pati yang diduga terlarut dalam air pengukusan tersebut.

4. Total Karoten

Pengaruh lama pengukusan dan proporsi penggunaan tepung kacang-kacangan terhadap total karoten beras tiruan disajikan dalam Gambar 5.

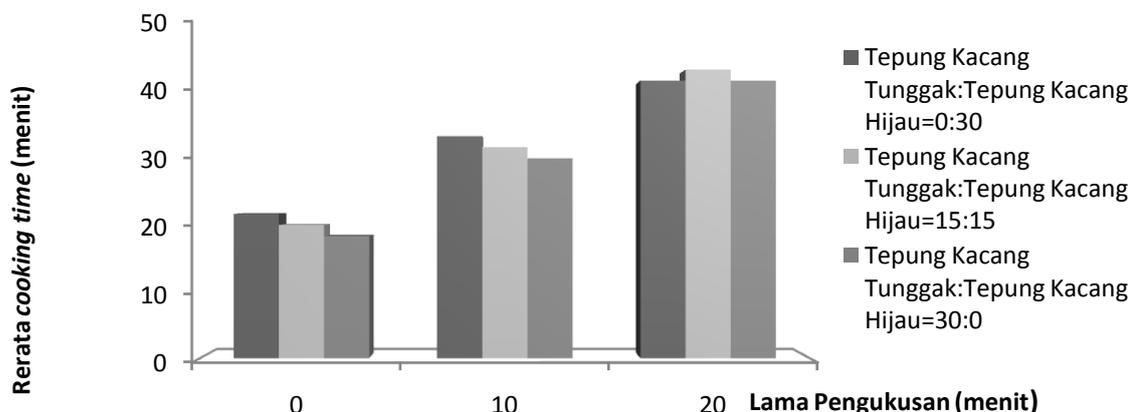


Gambar 5. Total Karoten Beras Tiruan Akibat Lama Pengukusan dan Penambahan Tepung Kacang Hijau dan Tepung Kacang Tunggak dengan Berbagai Proporsi

Gambar 5 menunjukkan total karoten beras tiruan cenderung menurun dengan semakin lama waktu pengukusan beras tiruan. Hal ini diduga disebabkan karena karakteristik pigmen karoten yang kurang stabil terhadap suhu tinggi, mudah teroksidasi, dan mudah terisomerisasi. Dalam penelitian ini terdapat proses pengeringan serta pengukusan (*steam blanching*) yang diduga berpengaruh penting terhadap penurunan jumlah total karoten dalam beras tiruan. Pengaruh proses *blanching* menyebabkan penurunan kadar trans beta karoten sebesar 20.47% dan pengeringan dengan suhu 50°C dapat menyebabkan penurunan kadar trans beta karoten sebesar 38.80% pada produk tepung ubi jalar klon BB [19]. Penambahan tepung kacang tunggak sebesar 30% menyebabkan rerata total karoten yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan penambahan tepung kacang tunggak:tepung kacang hijau (15:15) pada pembuatan beras tiruan. Hal ini diduga karena adanya matriks yang terbentuk sebagai hasil ikatan antara pati dan protein pada proses pengukusan dan pencampuran tepung kacang-kacangan yang berfungsi melindungi pigmen karoten dari kerusakan karena oksidasi. Matriks ini diduga dapat melindungi pigmen karoten dari kontak dengan oksigen dan panas suhu.

5. Cooking time

Pengaruh lama pengukusan dan proporsi penggunaan tepung kacang-kacangan terhadap *cooking time* beras tiruan disajikan dalam Gambar 6.



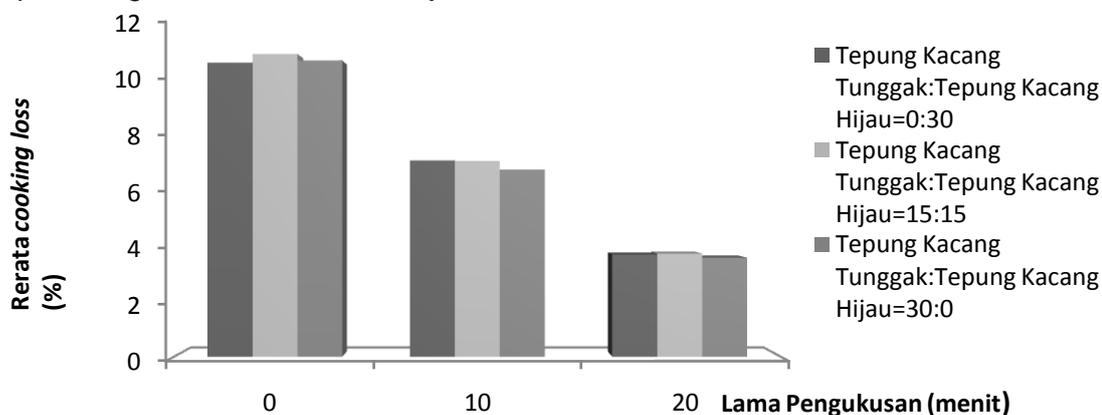
Gambar 6. *Cooking time* Beras Tiruan Akibat Lama Pengukusan dan Penambahan Tepung Kacang-Kacangan dengan Berbagai Proporsi

Gambar 6 menunjukkan bahwa *cooking time* beras tiruan cenderung semakin meningkat seiring dengan semakin lama waktu pengukusan pada beras tiruan. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya lapisan yang terbentuk pada bagian permukaan beras

tiruan yang terbentuk sebagai hasil dari proses *leaching* amilosa yang mengalami retrogradasi. Dampak dari lapisan ini adalah menghambat proses penetrasi air pada saat proses pemasakan beras tiruan. Lamanya proses penetrasi air mendidih menuju ke bagian dalam beras mengakibatkan beras membutuhkan waktu yang lebih lama untuk matang.

6. Cooking loss

Pengaruh lama pengukusan dan proporsi penggunaan tepung kacang-kacangan terhadap *cooking loss* beras tiruan disajikan dalam Gambar 7.



Gambar 7. *Cooking loss* Beras Tiruan Akibat Lama Pengukusan dan Penambahan Tepung Kacang-Kacangan dengan Berbagai Proporsi

Gambar 7 menunjukkan bahwa *cooking loss* beras tiruan cenderung semakin menurun seiring dengan semakin lama waktu pengukusan pada beras tiruan. Hal ini diduga disebabkan oleh karena masih terdapat granula-granula pati yang berukuran kecil pada permukaan butiran beras. Granula-granula tersebut menghasilkan karakteristik beras yang berpori dan kurang kokoh, sehingga air dari luar cenderung lebih cepat masuk ke bagian dalam beras. Salah satu faktor yang mempengaruhi *leaching* adalah ukuran partikel suatu bahan pangan [20]. Ukuran partikel yang lebih kecil akan memperluas permukaan kontak antara padatan dengan cairan, sehingga akan memperkecil jarak difusi dari dalam partikel ke permukaan partikel. Banyaknya air yang masuk ke dalam bagian beras mengakibatkan ikatan antar molekul dari komponen-komponen yang ada menjadi terputus dan menyebabkan terjadinya proses *leaching*.

7. Uji Organoleptik

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji Segitiga (*Triangle Test*) dan Uji Penerimaan (*Acceptable Test*). Sampel yang dibandingkan dalam penelitian ini adalah nasi dari beras tiruan perlakuan terbaik (A1B3) dan nasi dari beras putih dengan jumlah panelis sebanyak 20 orang. Data hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Uji Organoleptik Nasi Tiruan dan Nasi Putih

No	Jenis Uji	Jumlah Panelis (orang)	Respon Panelis	
			Benar/Terima	Salah/Tolak
1	Uji Penerimaan	20	13	7
2	Uji Segitiga I (AAB)	20	19	1
3	Uji Segitiga II (BBA)	20	19	1

Keterangan : A = Nasi Tiruan ; B = Nasi Putih

Disimpulkan bahwa panelis dapat membedakan nasi dari beras tiruan dan nasi putih, namun panelis masih bersikap netral terhadap nasi tiruan.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung kacang-kacangan memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar air dan kadar protein beras tiruan. Sedangkan perlakuan lama pengukusan memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap kadar air, kadar protein, kadar pati, *cooking time*, dan *cooking loss* beras tiruan.

Perlakuan terbaik ditentukan dengan Metode Zeleny, dimana parameterinya meliputi parameter kimia dan fisik. Kombinasi perlakuan yang menghasilkan beras tiruan perlakuan terbaik adalah perlakuan proporsi tepung kacang tunggak:kacang hijau 0:30 dan lama pengukusan 20 menit. Adapun karakteristik fisik dan kimianya meliputi : kadar air 11.48%, kadar protein 6.18%, kadar pati 62.97%, kadar amilosa 22.93%, total karoten 72.92 ppm, kadar lemak 2.44%, kadar abu 3.15%, serat kasar 6.13%, daya rehidrasi 128.35%, pengembangan volume 157.37% dan *cooking loss* 3.70%.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Suryamin, M.Sc. 2013. Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi Edisi 34. Badan Pusat Statistik. Jakarta
- 2) Juanda, D. & B. Cahyono. 2004. Ubi Jalar. Kanisius. Yogyakarta
- 3) Usmiati, 2005. Manfaat Ubi Jalar. Sumber Direktorat Gizi : Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Yogyakarta
- 4) Cui, Steve W, Qiang, L., Sherry X.X. 2005. Starch Modification and Applications. Di Dalam Food Carbohydrate, Chemistry, Physical Properties and Application. Boca Raton :CRC Press
- 5) Triwitono. 2011. Sifat Fisika-Kimia Pati Kacang Hijau. http://triwitono.staff.ugm.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=98. Diakses tanggal 30/01/2014.
- 6) Yuwono, S.S. dan T. Susanto. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Universitas Brawijaya. Malang
- 7) Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. 1997. Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta
- 8) Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, S. Yasni, dan S. Budiyanto. 1989. Petunjuk Praktikum Analisis Pangan. IPB Press. Bogor
- 9) [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. Washington DC
- 10) [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical of Chemist. Washington DC
- 11) Abera, S. dan K. Rakshit. 2003. Comparison of Physicochemical and Functional Properties of Cassava Starch Extracted from Fresh Root and Dry Chips. *Starch/ Stärke* 55: 287-296.
- 12) Oh, N.H., D.A. Seib, C.W. Deyoe dan A.b. Ward. 1985. The Surface Firmness of Cooked Noodles From Soft and Hard Wheat Flours. *Cereal Chemistry* Vol 6 No 62:431-436
- 13) Huang, DP and Rooney LW. 2002. Starches for Snack Foods. Di dalam: *Snack Food Processing*. CRC Press:Boca Raton. Florida
- 14) Subagyo, P.Joko. 2006. Metode Penelitian dalam Teori dan Praktek. Rineka Cipta. Jakarta
- 15) Purnomo, H. 1995. Aktivitas Air dan Peranannya Dalam Pengawetan Pangan. UI Press. Jakarta
- 16) Budianto, A.K. 2009. Dasar-Dasar Ilmu Gizi. Cetakan keempat. UMM Press. Malang
- 17) Sundari, L., C, M Srilestari dan H, I, Wahyuni. 2004. Komposisi Lemak Tubuh Kelinci yang Mendapat Pakan Pellet dengan Berbagai Aras Lisin. Universitas Diponegoro. Semarang

- 18) Shiao, S. Y., and Yeh, A.I. 2001. Effect of Alkali and Acid on Dough Rheological Properties and Characteristics of Extruded Noodles. *Journal of Cereal Science* 33 (2001) 27-37
- 19) Erawati, C.M. 2006. Kendali Stabilitas Beta Karoten Selama Proses Produksi Tepung Ubi Jalar. Thesis tidak diterbitkan. IPB. Bogor
- 20) Naga, Welly dan Berlian Adiguna. 2010. Koagulasi protein Dari ekstrak Biji Kecapir dengan Metode Pemanasan. *Widya Teknik* Vol. 9 No 1:1-11