



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Sebelas Maret

Available online at
www.ilmupangan.fp.uns.ac.id



Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 3 Juli 2013

**KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA TEPUNG KORO PEDANG
(*Canavalia ensiformis*) DENGAN VARIASI PERLAKUAN PENDAHULUAN**

*PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES CHARACTERIZATION
OF JACK BEAN (*Canavalia ensiformis*) FLOUR
USING PRETREATMENT VARIATION*

Retna Gilang^{*)}, Dian Rachmawanti Affandi^{*)}, Dwi Ishartani^{*)}

^{*)} *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta*

Received 1 June 2013; Accepted 15 June 2013; Published Online 1 July 2013

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik kimia, fisik, dan senyawa fungsional tepung koro pedang dengan variasi perlakuan pendahuluan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL). Perlakuan pendahuluan tersebut berupa kontrol (F1), perebusan dengan kulit (F2), perebusan tanpa kulit (F3), perendaman dengan kulit (F4), dan perendaman tanpa kulit (F5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan dapat mempengaruhi sifat kimia, fisik, dan fungsional pada tepung koro pedang secara signifikan ($p < 0,05$). Perlakuan pengupasan kulit dengan perlakuan perebusan maupun perendaman dapat menurunkan kadar asam fitat tepung koro pedang secara signifikan. Perlakuan perebusan dan perendaman dengan kulit maupun tanpa kulit dapat menurunkan kadar serat pangan larut, serat pangan tidak larut, dan total serat pangan. Pengupasan kulit diketahui dapat menurunkan derajat putih, densitas padat, densitas kamba, kadar serat pangan larut, serat pangan tidak larut, dan total serat pangan tepung koro pedang jika dibandingkan dengan kontrol.

Kata kunci: tepung koro pedang, pengupasan, perebusan, perendaman, sifat fisik, sifat kimia.

ABSTRACT

The purpose of this research was to study the effect pretreatment on chemical, physical, and functional properties of jack bean flour. This research used completely randomized design (CRD). The treatment were control (without treatment = F1), 20 minute-boiling without dehulling treatment (F2), 20 minute-boiling with dehulling (F3), 3 days-soaking without dehulling (F4), and 3 days-soaking with dehulling treatment (F5). The result showed that the pretreatment affect the chemical, physical, and functional properties of jack bean flour significantly ($p < 0,05$). 20 minute-boiling without dehulling treatment reduced jack bean phytic acid significantly. Treatment boiling and soaking with skin or without dehulling could reduce level of soluble dietary fiber, insoluble dietary fiber, and total dietary fiber. Dehulling was known reduced whiteness, bulk density, compacted density, level of soluble dietary fiber, insoluble dietary fiber, and total dietary fiber jack bean flour when compared to control.

Keywords: jack bean flour, soaking, boiling, dehulling, physical composition, chemical composition.

^{*)} *Corresponding author:*

PENDAHULUAN

Negara-negara berkembang dan negara tropis mengalami peningkatan permintaan makanan kaya protein (Sadik, 1991). Hal ini disebabkan karena jumlah penduduk yang semakin padat dan juga pola konsumsi masyarakat yang sadar akan pentingnya protein bagi tubuh. Kacang-kacangan merupakan sumber protein yang murah. Kacang-kacangan atau legum kaya akan kandungan karbohidrat, menurunkan kolesterol, serat tinggi, rendah lemak, tinggi konsentrasi asam lemak tak jenuh. Selain vitamin B kompleks, mineral, dan serat, kacang-kacangan merupakan sumber utama protein dan kalori (Rockland dan Nishi, 1979).

Salah satu legum yaitu subfamili *Papilionoideae* memiliki 480 genera dan 12.000 spesies yang terdistribusi di seluruh dunia. Walaupun spesies yang digunakan sangat jarang digunakan sebagai bahan pangan, namun kacang atau koro ini memiliki produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai. Hasil panen yang didapat dari setiap hektar koro pedang merah (*Canavalia gladiata*), misalnya, mencapai 720-1500 kg, berbeda dengan kedelai yang hanya berkisar antara 600-1000 kg per hektarnya (Ekayanake *et al.*, 2000).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa proses perendaman, perebusan, dan pengupasan kulit dapat mengurangi kandungan senyawa nirgizi yang ada dalam tanaman-tanaman *leguminosae* (Mohamed *et al.*, 2011). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi perlakuan pendahuluan berupa perendaman, perebusan, serta pengupasan kulit terhadap sifat kimia, fisik, dan fungsional pada tepung koro pedang (*Phaseolus vulgaris*). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengolahan tepung koro pedang yang tepat serta arahan informasi spesifik tentang sifat tepung koro pedang yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Alat

Mesin penyosoh dan *milling* (merk Nasional), oven, desikator, tanur, labu Kjeldahl, peralatan destilasi, perangkat titrasi, soxhlet, pompa vakum, dan *Colorimeter* (Minolta, CR-10 series, Japan).

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah koro pedang yang diperoleh langsung dari petani di Wonogiri.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Tepung Koro pedang

Pembuatan tepung koro pedang dilakukan sesuai dengan metode Ekanayake *et al* (2007) yang dimodifikasi. Koro pedang diberi perlakuan pendahuluan sebagai faktor dalam penelitian berupa kontrol (F1), perendaman 3 hari tanpa kulit (F2), perendaman 3 hari dengan kulit (F3), perendaman 20 menit dengan kulit (F4), dan perendaman 20 menit tanpa kulit (F5). Koro pedang setelah perlakuan pendahuluan kemudian dikeringkan pada suhu 55 °C sampai kadar air \pm 5%. Tahap akhir dari proses ini adalah penepungan dan pengayakan sebesar 80 mesh.

Analisis Sifat Kimia, Fisik, dan Fungsional

Analisis sifat kimia yang dilakukan meliputi analisis kadar air, abu, lemak, protein dan karbohidrat (*by difference*) (AOAC, 1999), sifat kimia meliputi *total colour difference* Angulo-Bejarano *et al.* (2008) dalam Harnani (2009), densitas kamba dan densitas padat Pinasthi (2011), waktu basah Park *et al.* (2001) dalam Marta (2011), dan kelarutan (Apriyantono dkk (1989) dalam Adriani (1997)).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan metode *One-Way Analysis Of Variances* (ANOVA) dengan menggunakan software SPSS 17.0. Bila terdapat perbedaan antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf signifikan 5 % ($p \leq 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia Tepung Koro pedang

Kadar air

Kadar air tepung merupakan salah satu parameter yang sangat berpengaruh terhadap umur simpan tepung. Menurut Collins dan Walter (1982), kadar air suatu produk sangat penting dikendalikan karena akan menentukan daya tahan atau keawetan produk yang bersangkutan pada waktu penyimpanan. Pada sampel tepung koro pedang dengan perlakuan pendahuluan berupa perendaman 3 hari memiliki kadar air paling tinggi di antara sampel yang lain. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh

Doss *et. al.*, (2011) dalam pembuatan tepung koro pedang dengan pengeringan pada suhu 80°C dan ukuran partikel 60 mesh. Kadar air tepung koro pedang yang dihasilkan oleh Doss *et. al.*, (2011) tersebut adalah 6,51% pada perlakuan perendaman lebih tinggi jika dibandingkan pada perlakuan pendahuluan berupa perebusan yaitu 6,45%. Pada penelitian ini, pembuatan tepung koro pedang dengan

4,20%. Adanya reduksi kadar abu selama perendaman dan perebusan diduga dapat disebabkan karena larutnya molekul-molekul mineral ke dalam media perendaman dan perebusan tersebut, sehingga kadar abu menurun. Perlakuan perebusan 20 menit dengan kulit diketahui dapat meningkatkan kadar abu tepung koro pedang. Namun, pada perlakuan perebusan 20 menit tanpa kulit, kadar abu tepung

Tabel 1 Karakteristik Proksimat Tepung Koro pedang pada Berbagai Variasi Perlakuan Pendahuluan

Jenis Perlakuan Pendahuluan	Kadar Air (% wb)	Kadar Abu (% db)	Kadar Lemak (% db)	Kadar Protein (% db)	Kadar Karbohidrat (% db)
Kontrol	7,15 ^c ± 0,04	4,24 ^c ± 0,55	27,40 ^c ± 0,37	29,23 ^d ± 0,14	51,26 ^b ± 0,4
Rebus 20 menit dengan kulit	6,75 ^b ± 0,07	4,48 ^d ± 0,06	30,64 ^d ± 0,16	27,51 ^b ± 0,05	48,56 ^a ± 0,33
Rebus 20 menit tanpa kulit	6,80 ^b ± 0,08	3,53 ^b ± 0,71	31,55 ^e ± 0,19	26,07 ^a ± 0,03	56,88 ^c ± 0,18
Rendam 3 hari dengan kulit	7,15 ^c ± 0,02	4,89 ^e ± 0,40	18,01 ^a ± 0,02	28,09 ^c ± 0,05	66,83 ^d ± 0,02
Rendam 3 hari tanpa kulit	6,59 ^a ± 0,06	2,39 ^a ± 0,51	18,90 ^b ± 0,33	25,88 ^a ± 0,09	69,88 ^e ± 0,22

Keterangan : Huruf notasi yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata pada taraf signifikansi (α) 5%

menggunakan suhu 55°C dengan ukuran partikel 80 mesh. Perlakuan pendahuluan berupa perebusan akan menurunkan kadar air tepung koro pedang dari 7,15% menjadi 6,75% dengan kulit dan menurun dari 7,15% menjadi 6,8% tanpa kulit. Penurunan kadar air pada perlakuan pengupasan diduga karena kandungan serat yang dominan pada kulit akan menyerap air lebih banyak dibandingkan pada tepung tanpa kulit, sehingga kadar air tepung dengan perlakuan perendaman 3 hari dengan kulit memiliki kandungan air yang lebih tinggi.

Kadar abu

Hasil pengujian kadar abu pada perlakuan perendaman memiliki tren yang sama dengan perlakuan perebusan. Perendaman dengan kulit dapat meningkatkan kadar abu dari semula 4,24% menjadi 4,48% sedangkan pada perlakuan perendaman tanpa kulit kadar abu menurun dari yang semula 4,24% menjadi 2,39%. Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Doss *et.al.* (2011) memaparkan bahwa adanya perlakuan pendahuluan perendaman pada koro pedang dapat menurunkan kadar abu dari 4,8% menjadi 4,16% sedangkan pada perlakuan perebusan kadar abu menurun dari 4,8% menjadi

koro pedang menurun. Perlakuan pengupasan kulit dapat menurunkan kadar abu tepung koro pedang secara signifikan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Harnani (2009) kadar abu pada tempe kacang komak (tanpa kulit) mengalami penurunan menjadi 0,98% lebih rendah daripada kadar abu tepung kacang komak (dengan kulit) 4,05%. %. Penurunan tersebut diduga karena kandungan abu dalam biji tertahan oleh kulit koro pedang sehingga terjadi difusi yang mengakibatkan kadar abu tepung koro pedang dengan kulit lebih tinggi jika dibandingkan kadar abu tepung koro pedang tanpa kulit.

Kadar lemak

Kadar lemak pada sampel dengan perlakuan pendahuluan perebusan dengan kulit dan perebusan tanpa kulit meningkat. Namun, pada perlakuan perendaman dengan kulit dan tanpa kulit kadar lemak tepung koro pedang menurun. Penurunan kadar lemak pada perlakuan perendaman ini serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Doss, *et.al.* (2011). Terjadi penurunan kadar lemak pada biji koro pedang selama perendaman dari 4,2% menjadi 4,19%. Penyebab penurunan lemak pada

perlakuan pendahuluan ini adalah karena adanya pelepasan molekul lemak (Audu dan Aremu, 2011). Diduga dengan adanya perlakuan perendaman dapat mengaktifkan aktivitas enzim lipase yang dapat menghasilkan beberapa asam lemak bebas rantai pendek yang mudah larut ke dalam air pada media perendaman. Perlakuan pengupasan kulit dapat menurunkan kadar lemak yang signifikan pada perlakuan perebusan dan perendaman. Penurunan kadar lemak diduga disebabkan karena adanya kandungan lemak yang terdapat pada kulit sehingga perlakuan pengupasan kulit menyebabkan kadar lemak pada tepung menjadi menurun.

Kadar protein

Perlakuan pendahuluan berupa perebusan dan perendaman dapat menurunkan kadar protein tepung koro pedang secara signifikan. Menurut Coimbra dan Jorge (2011), pemanasan dapat merusak ikatan hidrogen dan interaksi hidrofobik non polar karena suhu tinggi dapat meningkatkan energi kinetik dan menyebabkan molekul penyusun protein bergerak sangat cepat sehingga merusak ikatan molekul tersebut. Pemanasan membuat protein bahan terdenaturasi sehingga kemampuan mengikat air menurun dan adanya energi panas dapat mengakibatkan terputusnya interaksi non kovalen pada struktur alami protein. Protein tersusun dari globulin, proteosa, prolamin, dan albumin. Titik isoelektris pada koro yaitu 4-4,5 sedangkan globulin mengendap pada pH 4,1. Protein yang lainnya seperti proteosa, prolamin, dan albumin bersifat larut dalam air sehingga penurunan protein dalam perebusan dan perendaman disebabkan oleh terlepasnya ikatan struktur protein yang menyebabkan terlarutnya komponen protein dalam air (Nafi *et.al.*, 2006). Hasil tersebut serupa dengan penelitian Ertas (2011) yang menyebutkan bahwa perendaman dapat menurunkan kadar protein.

Kadar karbohidrat

Perhitungan kadar karbohidrat dalam tepung koro pedang menggunakan metode *by different*, yaitu dengan cara mengurangkan 100% dengan kadar air, abu, protein, dan lemak. Perlakuan pendahuluan perebusan dengan kulit, kandungan karbohidrat tepung koro pedang menurun, sedangkan pada perlakuan pendahuluan perebusan tanpa kulit kandungan karbohidrat justru meningkat. Peningkatan kandungan karbohidrat selama

perebusan ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Doss *et.al.*, (2011) yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan kandungan karbohidrat pada koro pedang setelah perebusan. Pada perlakuan perendaman, kadar karbohidrat meningkat. Perlakuan pengupasan kulit juga diketahui dapat meningkatkan kadar tepung koro pedang secara signifikan. Wanjekeche (2003) yang melaporkan kenaikan kadar karbohidrat pada tepung dengan pengupasan kulit pada koro benguk putih dari 54,28% menjadi 59,0% dan juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Ayuningtyas (2012) pada perendaman kacang merah dengan kulit 57,68% dan meningkat pada perlakuan perendaman tanpa kulit yaitu 59,49%.

Karakteristik Fisik Tepung Koro pedang

Warna

Warna merupakan atribut yang penting pada industri makanan. Derajat putih merupakan indeks warna sampel yang sering digunakan untuk menilai mutu tepung. Pengukuran warna sampel tepung koro pedang dilakukan dengan menggunakan *Chromameter* (Minolta CR-10). Sistem notasi warna Hunter dicirikan dengan 3 parameter L, a, b. Masing-masing dengan kisaran nilai 0 sampai 100. Notasi L menyatakan parameter kecerahan (*Light*), parameter L mempunyai nilai 0 (hitam) sampai 100 (putih). Nilai L menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu, dan hitam. Notasi a menyatakan warna kromatik campuran merah hijau, dengan nilai a positif. Dari 0 sampai 100 untuk warna merah, dan nilai a negatif dari 0 sampai -80 untuk warna hijau. Notasi b menyatakan warna kromatik campuran biru kuning dengan nilai b positif dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai b negatif dari 0 sampai -70 untuk warna biru. Derajat putih tepung dihitung berdasarkan nilai L,a,b dengan menggunakan rumus $100 - [(100 - L^*)^2 + a^*2 + b^*2]^{1/2}$ (Argarisma, 2008).

Derajat putih merupakan faktor kualitas utama dari tepung-tepungan. Derajat putih suatu bahan merupakan kemampuan memantulkan cahaya dari bahan tersebut terhadap cahaya yang mengenai permukaannya (Indrasti, 2004). Derajat putih produk tepung-tepungan pada umumnya menjadi salah satu parameter kualitasnya. Produk tepung-tepungan biasanya diharapkan memiliki derajat putih yang tinggi. Adanya perlakuan pendahuluan dapat menurunkan derajat putih tepung koro pedang secara signifikan.

Hasil analisis nilai *total colour difference* tepung koro pedang dengan berbagai perlakuan pendahuluan dapat dilihat pada **Tabel 3**. Nilai derajat putih paling rendah yaitu pada perlakuan perebusan 20 menit tanpa kulit sedangkan nilai derajat putih yang paling tinggi yaitu pada tepung koro pedang tanpa perlakuan pendahuluan. Pada perlakuan perebusan 20 menit dengan kulit dan tanpa kulit tidak terdapat perbedaan yang nyata. Namun kedua perlakuan tersebut dapat menurunkan derajat putih dari yang semula 87,57 menjadi 85,05 pada perlakuan perebusan 20 menit dengan kulit dan menurun menjadi 85,022 pada perlakuan perebusan

Perlakuan pengupasan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi derajat putih tepung koro pedang. Pada perlakuan perebusan dengan kulit dan tanpa kulit besarnya derajat putih tidak berbeda nyata yaitu 85,05 dengan kulit sedangkan tanpa kulit 85,02. Pada perlakuan perendaman derajat putih menurun dari 87,17 dengan kulit menjadi 86,73 jika tanpa kulit. Penurunan derajat putih pada tepung koro pedang tanpa kulit diduga karena hilangnya pigmen pada kulit koro pedang yang berkontribusi terhadap derajat putih tepung koro pedang.

Tabel 3 *Total Colour Difference* Tepung Koro pedang pada Berbagai Variasi Perlakuan Pendahuluan

Perlakuan Pendahuluan	Lightness	a	b	Derajat Putih
Kontrol	91,46 ^d ± 0,05	1,18 ^a ± 0	8,95 ^a ± 0	87,57 ^d ± 0,03
Rebus 20 menit dengan kulit	89,26 ^a ± 0,02	1,23 ^c ± 0	10,32 ^c ± 0,01	85,05 ^a ± 0
Rebus 20 menit tanpa kulit	89,93 ^b ± 0,06	1,31 ^d ± 0,01	11,01 ^e ± 0,02	85,02 ^a ± 0,02
Rendam 3 hari dengan kulit	91,25 ^c ± 0,05	1,21 ^b ± 0,01	9,30 ^b ± 0,01	87,17 ^c ± 0,04
Rendam 3 hari tanpa kulit	91,98 ^e ± 0,02	1,31 ^d ± 0,01	10,49 ^d ± 0	86,73 ^b ± 0,01

Keterangan :

*Huruf notasi yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata pada taraf signifikansi (α) 5%

*Skor parameter : L (lightness) = 0 (hitam) hingga 100 (putih); a = 0 hingga +100 untuk merah dan 0 hingga -80 untuk hijau; b = 0 hingga +70 untuk kuning dan 0 hingga -70 untuk biru

Nilai derajat putih didapatkan menggunakan perhitungan sebagai berikut: Derajat Putih (DP) = $100 - [(100 - L^)^2 + a^{*2} + b^{*2}]^{1/2}$

20 menit tanpa kulit. Perlakuan perendaman juga dapat menurunkan derajat putih tepung koro pedang. Pada perlakuan perendaman 3 hari dengan kulit derajat putih menurun dari 87,57 menjadi 87,17 dan pada perendaman 3 hari tanpa kulit derajat putih menurun menjadi 86,73. Urutan derajat putih dari yang paling tinggi setelah perlakuan yaitu 87,17 untuk rendam 3 hari dengan kulit, 86,73 untuk rendam 3 hari tanpa kulit, 85,05 untuk perebusan 20 menit dengan kulit, 85,02 untuk perebusan 20 menit tanpa kulit. Penelitian derajat putih tepung-tepungan telah banyak diteliti, misalnya pada derajat putih tepung kacang komak adalah 98,45 (Harnani, 2009), tepung kedelai berkisar antara 38,45-49,15 (Erna, 2004), tepung kacang merah 81,84 (Ayuningtyas, 2012), tepung tapioka 92-94,5 (Rahman, 2007), dan pada tepung terigu derajat putih sebesar 86,5 (Widaningrum *et, al.*, 2005).

Densitas kamba

Densitas kamba (*bulk density*) adalah massa partikel yang menempati suatu unit volume tertentu. Densitas kamba ditentukan oleh berat wadah yang diketahui volumenya dan merupakan hasil pembagian dari berat bubuk dengan volume wadah. Semakin tinggi nilai densitas kamba menunjukkan produk semakin padat (Anita, 2009). Pada **Tabel 4** dapat dilihat bahwa dengan adanya perlakuan pendahuluan mempengaruhi besarnya densitas kamba pada sampel tepung koro pedang. Densitas tepung koro pedang dengan perlakuan perebusan dengan kulit dan tanpa kulit meningkat. Perlakuan perendaman dengan kulit tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata jika dibandingkan dengan kontrol, sedangkan pada perendaman tanpa kulit terjadi penurunan. Perlakuan pengupasan kulit dapat menyebabkan penurunan densitas kamba tepung. Pada perebusan dengan kulit densitas padat mencapai

0,15 gr/ml sedangkan pada perebusan tanpa kulit menurun menjadi 0,14 gr/ml. hal serupa terjadi pada perlakuan perendaman. Densitas kamba menurun dari 0,12 gr/ml pada perendaman dengan kulit menjadi 0,11 gr/ml pada perendaman tanpa kulit.

Densitas padat

Seperti halnya densitas kamba, densitas padat juga merupakan parameter penting bahan pangan (tepung-tepungan). Densitas padat adalah perbandingan antara berat bahan terhadap volume yang ditempati setelah melalui proses pemadatan seperti penggoyangan (Khalil, 1999). Besarnya nilai densitas padat dapat dipengaruhi oleh bentuk maupun ukuran partikel suatu bahan.

yang dapat tertampung dalam volume ruang yang sama akan lebih banyak. Nilai densitas padat sama halnya dengan densitas kamba yang berperan dalam penentuan keefektifan dan keefisienan volume ruang yang dibutuhkan untuk ditempati tepung (Janathan, 2007). Berdasarkan hasil densitas padat pada **Tabel 4** dapat disimpulkan urutan tepung dengan tingkat keefisienan paling tinggi ke rendah yaitu pada perlakuan perebusan dengan kulit, perebusan tanpa kulit, dan perendaman dengan kulit, perendaman tanpa kulit, kontrol.

Semakin besar selisih antara densitas padat dengan densitas kamba menunjukkan bahwa tepung akan semakin sulit untuk menempati ruang karena memiliki bentuk partikel yang keras dan berbentuk

Tabel 4 Densitas Kamba, Densitas Padat, dan Selisih antara Densitas Padat dan Kamba Tepung Koro Pedang dengan Kulit dan Tanpa Kulit pada Berbagai Variasi Perlakuan Pendahuluan

Perlakuan Pendahuluan	Densitas Kamba (g/ml)	Densitas Padat (g/ml)	Selisih (g/ml)	Waktu Basah (detik)	Kelarutan (%)
Kontrol	0,12 ^b ± 0	0,13 ^a ± 0	0,01 ^a ± 0	73,25 ^c ± 0,35	23,46 ^d ± 0,23
Rebus 20 menit dengan kulit	0,15 ^d ± 0	0,21 ^c ± 0,02	0,06 ^b ± 0,02	17,25 ^a ± 0,35	12,47 ^b ± 0,14
Rebus 20 menit tanpa kulit	0,14 ^c ± 0	0,15 ^b ± 0	0,01 ^a ± 0	33,75 ^b ± 1,06	15,37 ^c ± 0,19
Rendam 3 hari tanpa kulit	0,12 ^b ± 0	0,13 ^a ± 0	0,01 ^a ± 0	222,00 ^e ± 1,41	27,54 ^e ± 0,39
Rendam 3 hari tanpa kulit	0,11 ^a ± 0	0,13 ^a ± 0	0,01 ^a ± 0	176,75 ^d ± 1,06	5,77 ^a ± 0,32

Keterangan : Huruf notasi yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata pada taraf signifikansi (α) 5%

Adanya perlakuan pendahuluan akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap densitas padat tepung. Pada perlakuan pendahuluan perebusan terjadi kenaikan densitas padat tepung koro pedang. Densitas padat pada perlakuan perebusan dengan kulit meningkat dari 0,13 gr/ml menjadi 0,21 gr/ml, sedangkan pada perebusan tanpa kulit meningkat menjadi 0,15 gr/ml. Perlakuan perendaman dengan kulit maupun tanpa kulit tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata jika dibandingkan dengan kontrol yaitu 0,13 gr/ml. Besarnya nilai densitas padat pada tepung yang diuji sejalan dengan nilai densitas kambanya. Secara umum tepung yang memiliki nilai densitas kamba yang besar akan memiliki nilai densitas padat yang besar pula. Nilai densitas padat yang lebih besar dibanding densitas kamba terjadi karena densitas padat diukur dengan memadatkan sejumlah tepung yang dimasukkan ke dalam wadah sampai volume tertentu. Hal ini menyebabkan terisinya ruang-ruang kosong di antara partikel-partikel tepung (yang ada pada pengukuran densitas kamba) sehingga tepung

kristal. Hal tersebut terjadi karena produk akan menjadi semakin kohesif. Semakin kohesif bahan akan menunjukkan kecenderungan bahan untuk menggumpal (Suriani, 2008). Selisih densitas padat dan densitas kamba pada semua perlakuan tidak berbeda nyata kecuali pada perlakuan perebusan dengan kulit yang menunjukkan adanya perbedaan, hal ini membuktikan bahwa ada kecenderungan tepung pada perlakuan perebusan dengan kulit dapat menggumpal.

Wettability

Wettability memiliki korelasi negatif dengan daya dispersi, semakin besar daya dispersi maka tepung akan semakin mudah larut. Besarnya nilai waktu basah menunjukkan bahwa tepung membutuhkan waktu yang lebih lama untuk terbasahi atau dengan kata lain sulit untuk menyerap air. Semakin besar kapasitas penyerapan air, maka semakin rendah nilai waktu basah. Pada perlakuan perebusan 20 menit dengan tepung *dispersibility*

tepung lebih besar jika dibandingkan dengan kontrol. Hal serupa juga terjadi pada perlakuan perebusan 20 menit tanpa kulit, *dispersibility* meningkat dibandingkan dengan kontrol. Namun, pada perlakuan perendaman 3 hari dengan kulit dan tanpa kulit *dispersibility* menurun jika dibandingkan dengan kontrol. Menurunnya *dispersibility* tepung pada perlakuan perendaman 3 hari dapat disebabkan karena hilangnya protein-protein yang bersifat hidrofilik yang diduga dapat larut dalam media perendaman.

Berbeda dengan perlakuan perendaman, perlakuan pendahuluan berupa perebusan diketahui dapat meningkatkan *dispersibility* tepung koro pedang. Penyerapan air diduga disebabkan oleh kandungan pati yang terdapat tepung. Pati yang mengalami gelatinisasi menyebabkan air yang awalnya berada di luar granula dan bebas bergerak menjadi berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak dengan bebas. Ketika pati dikeringkan maka komponen air menguap meninggalkan matriks dan bersifat porous dan dengan mudah dapat kembali menyerap air sedangkan bahan pangan kering akan menghambat proses penyerapan air. Artinya bahan pangan yang mengandung air lebih banyak, maka porositas akan semakin sedikit sehingga difusi air yang masuk ketika proses penyerapan air akan semakin lambat (Amirullah, 2008). Tingginya kandungan lemak pada tepung koro pada perlakuan perebusan diduga menjadi salah satu penyebab peningkatan daya basah. Lemak yang bersifat hidrofobik sulit menyerap air, sehingga meningkatkan daya basah tepung koro pedang.

Kelarutan

Kelarutan cepat berarti jumlah padatan yang tidak larut dalam tepung relatif sedikit dan sebaliknya apabila kelarutan tepung lambat maka berarti jumlah padatan yang tidak larut dalam tepung relatif banyak (Erna, 2004). Pada perlakuan perebusan dengan dan tanpa kulit, kelarutan tepung mengalami penurunan jika dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan pendahuluan perebusan 20 menit mengalami peningkatan kelarutan, akan tetapi pada perlakuan perendaman 3 hari kelarutan mengalami penurunan. Keberadaan lemak dan protein memungkinkan terbentuknya kompleks inklusi amilosa-lemak dan kompleks amilosa-protein. Kompleks inklusi amilosa-lemak bersifat tidak larut sehingga menurunkan kelarutan sedangkan kompleks amilosa-

protein menghambat *leaching* amilosa ke dalam larutan di sekitarnya (Kibar *et al.*, 2009).

Adanya kombinasi perlakuan pendahuluan dan pengupasan kulit dapat mempengaruhi kelarutan tepung koro pedang secara signifikan ($p < 0,05$). Perlakuan pendahuluan perebusan 20 menit mengalami peningkatan kelarutan pada proses pengupasan, dari perlakuan dengan kulit kelarutan tepung yaitu 12,46% dan meningkat menjadi 15,37%. Akan tetapi pada perlakuan perendaman 3 hari kelarutan mengalami penurunan. Perlakuan pendahuluan perendaman 3 hari dengan kulit, kelarutan tepung mencapai 27,53% dan menurun pada perlakuan pengupasan menjadi 5,76%. Keberadaan lemak dan protein memungkinkan terbentuknya kompleks inklusi amilosa-lemak dan kompleks amilosa-protein. Kompleks inklusi amilosa-lemak bersifat tidak larut sehingga menurunkan kelarutan sedangkan kompleks amilosa-protein menghambat *leaching* amilosa ke dalam larutan di sekitarnya (Kibar *et al.*, 2009).

KESIMPULAN

Berdasarkan sifat kimianya, perlakuan perebusan dan perendaman dengan kulit atau tanpa kulit dapat menurunkan kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat tepung koro pedang.

Berdasarkan sifat fisik, kombinasi perlakuan perebusan dan perendaman dengan kulit atau tanpa kulit menurunkan derajat putih, densitas kamba, densitas padat, dan kelarutan tepung koro pedang, sedangkan waktu basah tepung koro pedang meningkat setelah diberi perlakuan pendahuluan.

SARAN

Saran yang dapat diberikan adalah diperlukan adanya penelitian lanjutan yang membahas tentang berbagai sifat kimia dan fisik spesifik lain pada tepung koro pedang. Selain itu, diperlukan pula penelitian yang mengacu pada aplikasi penggunaan tepung koro pedang yang sesuai dengan karakteristik produk yang telah diketahui.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirullah, Tendi Chrisyanto. 2008. *Fortifikasi Tepung Ikan Tenggiri (Scomberomorus Sp.) dan Tepung Ikan Swangi (Priacanthus Tayenus) dalam Pembuatan Bubur Bayi Instan*. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- Anita, Sri. 2009. *Studi Sifat Fisiko-Kimia, Sifat Fungsional Karbohidrat, Dan Aktivitas Antioksidan Tepung Kecambah Kacang Komak (Lablab Purpureus (L.) Sweet)*. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Argasasmita, T.U. 2008. *Karakteristisasi Sifat Fisikokimia dan Indeks Glikemik Varietas Beras Beramilosa Rendah dan Tinggi*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Bogor. Bogor.
- Asp, N.G., C.G. Johansson, H. Hallmer, dan M. Siljestrom. 1981. *Rapid Enzymatic Assay of Insoluble and Soluble Dietary Fiber*. J. Agric. Food Chem. 31:476.
- Audu, S.S. dan M.O. Aremu. 2011. *Effect of Processing on Chemical Composition of Red Kidney Bean (Phaseolus vulgaris L.) Flour*. Pakistan Journal of Nutrition 10 (11): 1069-1075.
- Ayuningtyas, Hesti. 2012. *Karakterisasi Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Kacang Merah (Phaseolus Vulgaris L.) dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan*. Skripsi Ilmu dan Teknologi Pangan. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Coimbra MC, Jorge N. 2011. *Proximate composition of guariroba (Syagrus oleracea), jeriva (Syagrus romanzoffiana), and macauba (Acrocomia aculeata) palm fruits*. Rod Researc International 44(1):2139-2142.
- Collins, W.W. dan W.M. Walter, Jr. 1982. *Potential for increasing nutritional value of sweet potato*. In Sweet Potato Proc. Of the first Int. Symp. R. L. Villareal and .D. Griggs (eds) p 355-63. AVRDC. Shanhua, Taiwan.
- Doss, et, al. 2011. *Effect Of Processing Technique On The Nutritional Composition And Antinutrients Content Of Under Utilized Food Legume Canavalia ensiformis L.DC*. International Food Research Journal 18(5): 965-970.
- Ekanayake, S., E.R. Jansz, dan B.M. Nair. 2000. *Literature Revuew of an Under Utilized Legume. Journal Canavalia gladiata L. Plant Food for Human Nutrition Vol. 55: 305-32*.
- Ekanayake S., K. Skog , N-G. Asp. 2007. *Canavanine Content In Sword Beans (Canavalia gladiata): Analysis and Effect of Processing*. Journal Food and Chemical Toxicology Vol. 45: 797-803.
- Erna. 2007. *Pengaruh Proses Pengeringan terhadap Sifat Fisiko-Kimia Tepung Kecambah Kedelai (Glicine max (L) Merril) Hasil Germinasi dengan Perlakuan Pendahuluan Xanthan Gum Sebagai Elisitor Fenolik Antiokidan*. Skripsi Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Harnani, Sri. 2009. *Studi Karakteristik Fisikokimia Dan Kapasitas Antioksidan Tepung Tempe Kacang Komak (Lablab purpureus (L.) Sweet)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor
- Indrasti, F. 2004. *Pemanfaatan Tepung Talas Belitung (Xanthosoma saginifolium) dalam Pembuatan Cookies*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Janathan. 2007. *Karakteristik Fisikokimia Tepung Bekatul Serta Optimasi Formula Dan Pendugaan Umur Simpan Minuman Campuran Susu Skim Dan Tepung Bekatul*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Bogor. Bogor.
- Khalil. 1999. *Pengaruh Kandungan Air dan Ukuran Partikel terhadap Perubahan Perilaku Fisik Bahan Pangan Lokal: Sudut Tumpukan, Daya Ambang, dan Faktor Higroskopis*. Media Peternakan Volume 22 No 1:1-11.
- Kibar, A.A., Gonenc, and F. Us. 2009. *Gelatinization of waxy, normal, and high mylose corn starches*. Journal of Food Technology. 4(3):02-10.
- Marta, H. 2011. *Sifat Fungsional dan Reologi Tepung Jagung Nikstamal serta Aplikasinya pada Pembuatan Makanan Pendamping ASI*. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Muchtadi, Deddy. 2001. *Sayuran Sebagai Sumber Serat Pangan Untuk Mencegah Timbulnya Penyakit Degeneratif*. Jurnal teknologi dan Industri Pangan, VoL XU, No.1 thn.2001.
- Paramita, Dian Sri. 2008. *Pengaruh Teknik Pemanasan terhadap Kadar Asam Fitat dan antioksidan Koro Benguk (*Mucuna pruriens*), Koro Glinding (*Phaseolus bunatus*), dan Koro Pedang (*Canavalia ensivormis*)*. Skripsi: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Pinasthi, W. 2011. *Pengaruh Modifikasi Heat Moisture Treatment (HMT) dengan Radiasi Microwave terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Fungsional Tapioka dan Maizena*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 2011.
- Raharjo, Sri. 1997. *Peran Asam Fitat Sebagai Antioksidan*. Journal Agritech Vol.17, No.2.
- Rahman, Adi Muhammad. 2007. *Karakteristik Kimia dan Fisik Tepung Tapioka dan Mocal (Modified Casava) Sebagai Penyalut Kacang Pada Produksi Kacang Salut*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Retnaningsih, Ch., Nina Sarwono, dan Laksmi Hartayanie. 2010. *Evaluasi Fisikokimia dan Sensoris dari Puff Pastry yang Disubstitusi dengan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiate*)*. Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Vol.3 halaman 87-96.
- Rockland, B. L., & Nishi, K. S. 1979. *Tropical grain legumes*. Hawaii: Honolulu (pp. 547–574).
- Sadik, N. 1991. *Population growth and the food crisis: food, nutrition and agriculture alimentation*. Nutrition and Agriculture, 1, 3–6.
- Sudiyono. 2012. *Penggunaan Na_2HCO_3 Untuk Mengurangi Kandungan Asam Sianida (Hcn) Koro Benguk Pada Pembuatan Koro Benguk Goreng*. Diakses pada tanggal 22 Februari 2012.
- Suriani, A.I. 2008. *Mempelajari Pengaruh Pemanasan dan Pendinginan Berulang terhadap Karakteristik Fisik dan Fungsional Pati Garut (*Marantha arundinacea*) Termomodifikasi*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wheeler, E.L. dan R.E. Ferrel. 1971. *A Method of Phytic Acid Determination in Wheat and Wheat Fractions*. Cereal Chem., 48: 312-320.
- Widaningrum, dkk. 2005. *Pengayaan Tepung Kedelai pada Pembuatan Mie Basah dengan Bahan Baku Tepung Terigu yang Disubstitusi Tepung Garut*. Jurnal Pascapanen 2(1) hal 41-48.