

PENINGKATAN KANDUNGAN PROTEIN MIE BASAH DARI TAPIOKA DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG KORO PEDANG PUTIH (*Canavalia ensiformis* L.)

Increased Protein Content of Wet Noodle from Tapioca Substituted by White Jack Bean
(*Canavalia ensiformis* L.) Flour

Agnes Murdiati, Sri Anggrahini, Supriyanto, Ayuk 'Alim

Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Gadjah Mada, Jl. Flora No. 1 Bulaksumur, Yogyakarta 55281
Email: amurdiati@ugm.ac.id

ABSTRAK

Mie dapat dibuat dari tapioka, namun kandungan protein mie tapioka sangat rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kandungan protein mie basah dari tapioka dengan penambahan tepung koro pedang putih 0-50% dan evaluasi sifat fisik, kimia, dan organoleptik produk mie basah tersebut. Penelitian ini didahului dengan pengurangan kadar HCN koro pedang putih dan pembuatan tepung koro pedang putih. Pembuatan mie basah dari tapioka dilakukan dengan variasi rasio campuran tapioka: tepung koro pedang putih 100:0; 90:10; 80:20; 70:30; 60:40; dan 50:50. Karakteristik fisik mie yang diteliti meliputi kehilangan padatan akibat pemasakan, rasio pengembangan, *tensile strength*, dan elongasi. Karakteristik organoleptik mie yang diteliti meliputi uji kesukaan dan pembedaan. Mie yang disukai panelis selanjutnya dianalisis kandungan gizinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman koro pedang putih dalam larutan natrium bikarbonat 2% selama 40 jam dengan pengupasan pada jam ke-10 pertama dan dilanjutkan dengan penggantian air rendaman setiap 10 jam dapat mengurangi kadar HCN sebesar 87,08%. Pada mie yang dihasilkan, makin banyak penambahan tepung koro pedang putih, kehilangan padatan akibat pemasakan (*cooking loss*) dan gaya pada *tensile strength* meningkat, sedangkan rasio pengembangan dan elongasi menurun. Produk mie basah yang dibuat dengan rasio tapioka: tepung koro pedang putih sebanyak 80:20 masih disukai panelis, dan mampu meningkatkan kandungan protein sebesar 9,51 kali sehingga kandungan protein mie yang dihasilkan sebanyak 7,15% db.

Kata kunci: Mie basah, koro pedang putih, tapioka, protein

ABSTRACT

Noodle can be made from tapioca, but the protein content was very limited. The purpose of this study was to increase protein content of tapioca wet noodle with addition of 0-50% white jack bean flour and to evaluate the physical, chemical and organoleptic properties. This study was preceded by a reduction HCN content. After HCN content fulfilled SNI standards, white jack bean was then made into flour. In this study, wet noodle was made with the ratio of tapioca: white jack bean flour 100:0; 90:10; 80:20; 70:30; 60:40; and 50:50 respectively. Physical characteristics of noodle was investigated in this study were cooking loss, expansion ratio, tensile strength, and elongation. Organoleptic characteristics were studied by preference and difference test. Noodle product which was preferred by panelists was analyzed for the nutritional content. The results showed that soaking jack bean in 2% sodium bicarbonate solution for 40 hours with pulping in the first 10 hours and continued with soaking water 3 times 10 hours can reduce HCN content by 87.08%. The cooking loss and force of tensile strength were increased while expansion ratio and elongation decreased with higher proportions of white jack bean flour used. Wet mie made of ratio tapioca: white jack bean flour 80:20 got the preferences by panelists, and was able to increase protein content 9.51 fold with protein content 7.15% db.

Keywords: Wet noodle, white jack bean, tapioca, protein

PENDAHULUAN

Mie saat ini menjadi makanan yang cukup penting di kalangan masyarakat Indonesia. Pada umumnya, mie berbahan baku terigu yang merupakan produk impor. Salah satu cara untuk mengurangi impor terigu adalah dengan menggunakan bahan baku lokal non terigu dalam pembuatan mie. Mie dengan bahan baku tapioka telah dikenal di kalangan masyarakat khususnya di daerah Pundong Yogyakarta.

Mie tapioka berbeda dengan mie terigu karena pada pembuatan mie tapioka memerlukan tahap pregelatinisasi. Tahap pregelatinisasi perlu dilakukan karena pada tapioka tidak terdapat fraksi protein pembentuk gluten seperti yang terdapat pada terigu, yang bila bereaksi dengan air akan membentuk massa adonan yang elastis.

Tapioka merupakan pati yang diperoleh dari proses ekstraksi singkong. Penggunaan tapioka sebagai bahan dasar mie berperan menunjang program pemerintah dalam pemberdayaan sumber pangan lokal, dengan harga lebih murah dibanding terigu. Namun kandungan protein tapioka yang rendah, hanya sekitar 0,5%, mengakibatkan mie tapioka juga memiliki kandungan protein yang rendah. Untuk meningkatkan kandungan protein pada mie tapioka perlu penambahan bahan lain yang kaya akan protein. Salah satu bahan tersebut adalah koro pedang putih. Koro pedang putih mengandung protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 22,8-35,3% db (Sridhar dan Seena, 2006), selain itu koro pedang putih dipilih karena produktivitasnya cukup tinggi. Di Purworejo, setiap hektar lahan tanaman mampu menghasilkan tujuh ton biji koro pedang putih (Anonim, 2011). Namun koro pedang putih memiliki kelemahan, yaitu tingginya kadar HCN dan terdapat bau langu. Senyawa HCN dapat dikurangi dengan perlakuan perendaman, sebab HCN merupakan senyawa yang larut dalam air (Harijono dkk., 2011). Untuk mengatasi bau langu pada koro pedang putih dapat dilakukan dengan perendaman dengan larutan natrium bikarbonat. Menurut Sudiyono (2010), penambahan natrium bikarbonat pada air rendaman koro benguk dapat mengurangi bau langu.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kandungan protein mie basah dari tapioka dengan penambahan tepung koro pedang putih 0-50% dan evaluasi sifat fisik, kimia dan organoleptik mie yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah koro pedang putih (*Canavalia ensiformis* L.) yang didapat dari daerah Purworejo. Tapioka lokal dari daerah Pundong

Yogyakarta. Bahan untuk analisis kimia dan fisiko-kimia dengan kualitas *pro analysis* (p.a) diperoleh dari agen bahan kimia di Yogyakarta dengan merk "E. Merck".

Peralatan yang digunakan antara lain *cabinet dryer*, *blender* merk Philips, ayakan 60 mesh, *sieve shaker*, alat pencetak mie skala laboratorium *Food Extruder* PD 45-N, La. Pramigiana, viskosimeter Brookfield dengan spindle nomor 3 dan 5, mikroskop cahaya, *sentrifuge* (Damon / IEC Division IEC UV *Sentrifuge*), oven (Mettler), *muffle* (Advantec-FUW 220), timbangan analit "OHAUS", spektrofotometer (Genesys 20, Thermo Fisher Scientific Inc.), vortex (MSI Minishaker), *Universal Testing Mechine* (Zwick 0.5, Lloyd's *Universal Testing Instrument*), dan *mikrometer* (Mitutoyo, Japan).

Pengurangan Kadar HCN Koro Pedang Putih

Pengurangan kandungan HCN koro pedang putih dilakukan dengan cara perendaman dalam larutan natrium bikarbonat 2% dengan perbandingan koro pedang putih dan larutan natrium bikarbonat (b:v) adalah 1:3. Perendaman dilakukan selama 40 jam. Setelah 10 jam pertama perendaman, dilakukan pengupasan dan pengecilan ukuran menjadi dua bagian, dilanjutkan dengan perendaman dengan penggantian air rendaman setiap 10 jam. Setiap akhir perendaman 10 jam, diamati pH air rendaman dan dilakukan analisis kadar HCN koro pedang putih.

Pembuatan Tepung Koro Pedang Putih

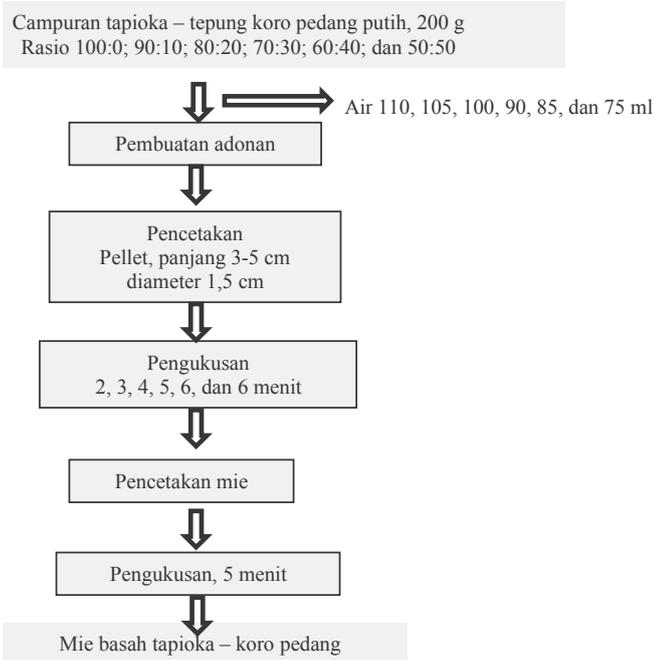
Pembuatan tepung koro pedang putih diawali dengan mengeringkan daging biji koro pedang putih dengan *cabinet dryer* pada suhu 50°C selama 30 jam. Biji kering selanjutnya dihancurkan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan 60 mesh agar dihasilkan tepung koro pedang putih dengan ukuran partikel lolos ayakan 60 mesh.

Pembuatan Mie Basah Tapioka-Koro Pedang Putih

Pembuatan mie diawali dengan penimbangan tepung dengan rasio variasi tapioka : tepung koro pedang putih 100:0; 90:10; 80:20; 70:30; 60:40; dan 50:50 dengan berat total campuran tepung 200 g. Kemudian campuran tepung dibuat adonan dengan menambahkan air. Untuk menghasilkan adonan dengan tingkat elastisitas yang relatif sama, maka banyaknya air yang ditambahkan pada masing-masing campuran berturut-turut adalah 110, 105, 100, 90, 85, dan 75 ml. Adonan diaduk hingga air tercampur merata pada seluruh bagian tepung.

Selanjutnya adonan dicetak bentuk pelet dengan panjang 3-5 cm dan diameter 1,5 cm. Pembuatan pelet bertujuan agar luas permukaan adonan menjadi besar sehingga memudahkan proses pemasakan. Selanjutnya pelet dikukus agar adonan

tergelatinisasi sebagian sehingga dapat berfungsi sebagai perekat adonan. Pengukusan dilakukan selama berturut-turut 2, 3, 4, 5, 6, dan 6 menit pada rasio tapioka: tepung koro pedang putih berturut-turut 100:0; 90:10; 80:20; 70:30; 60:40; dan 50:50 untuk mencapai tingkat gelatinisasi yang sama. Pelet yang telah dikukus dicampur kembali sehingga diperoleh adonan dan dicetak dengan alat pencetak mie untuk menghasilkan untaian mie mentah. Untaian mie selanjutnya dikukus hingga masak. Pembuatan mie dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap variasi campuran tapioka – tepung koro pedang putih. Diagram pembuatan mie tapioka – koro pedang putih dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan mie basah tapioka – koro pedang putih

Uji Sifat Fisik Mie

Pengujian sifat fisik dilakukan untuk mengetahui banyaknya padatan yang terhanyut saat pemasakan dalam air dengan uji *cooking loss* (Tan dkk., 2009), besarnya pengembangan mie selama pemasakan dalam air dengan uji Rasio Pengembangan (Nwabueze dan Anoruoh, 2009), dan kekuatan mie dengan uji *Tensile Strength* dan elongasi (Chen dkk., 2002).

Uji Sifat Organoleptik

Uji sifat organoleptik mie dilakukan terhadap tingkat kesukaan panelis dengan uji kesukaan metode skoring

dan deskriptif mie basah dengan uji perbedaan metode skoring pada panelis semi terlatih sebanyak 21 orang. Atribut kesukaan yang dianalisis meliputi: warna, bau, rasa, kekenyalan, kelengketan, dan elastisitas. Skor untuk uji kesukaan 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = sedikit tidak suka, 4 = netral, 5 = sedikit suka, 6 = suka, dan 7 = sangat suka. Sedangkan skor untuk uji perbedaan warna: 1 = sangat putih, 2 = putih, 3 = putih kekuningan, 4 = kuning, dan 5 = sangat kuning, untuk bau: 1 = sangat langu, 2 = langu, 3 = agak langu, 4 = tidak langu, dan 5 = sangat tidak langu, untuk rasa: 1 = sangat terasa koro, 2 = terasa koro, 3 = agak terasa koro, 4 = tidak terasa koro, 5 = sangat tidak terasa koro, untuk kekenyalan: 1 = sangat tidak kenyal, 2 = tidak kenyal, 3 = agak kenyal, 4 = kenyal, dan 5 = sangat kenyal, untuk elastisitas: 1 = sangat mudah putus, 2 = mudah putus, 3 = agak mudah putus, 4 = tidak mudah putus, dan 5 = sangat tidak mudah putus (elastis), untuk kelengketan: 1 = sangat lengket, 2 = lengket, 3 = agak lengket, 4 = tidak lengket, dan 5 = sangat tidak lengket.

Uji Sifat Kimia dan Fisiko-Kimia

Uji sifat kimia yang dilakukan antara lain kadar air metode termogravimetri (AOAC, 1995), kadar abu metode termogravimetri (AOAC, 1995), kadar protein metode mikro kjeldahl (AOAC, 1995), kadar lemak metode ekstraksi solvent (AOAC, 1995), kadar karbohidrat *by difference*, kadar pati dengan metode Nelson Somogyi (AOAC, 1995), dan kadar amilosa dengan metode AOAC (1995), serta kadar HCN metode pikrat basa (Egan dkk., 1998).

Uji sifat fisiko-kimia yang dilakukan antara lain suhu gelatinisasi (Han dkk., 2002), viskositas pasta (Meyer, 1960), dan kapasitas pengikatan air (*Water Holding Capacity/WHC*) (Yamazaki, 1953 yang dimodifikasi oleh Medcalf dan Gilles, 1965 dalam Wang dkk., 2006).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) 16.0 dengan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) dan *Independent Sample T-Test* pada tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengurangan Kadar HCN Koro Pedang Putih

Kadar HCN dan pH air rendaman koro pedang putih dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar HCN koro pedang putih, % penurunan HCN, dan pH air rendaman koro pedang putih pada beberapa jam perendaman

Perlakuan perendaman dalam larutan NaHCO ₃ 2%	Kadar HCN (ppm)	% Penurunan HCN	pH
Tanpa perendaman	264,38	-	-
Perendaman 10 jam	288,56	-9,14	8,63
Perendaman 20 jam	203,72	22,91	8,09
Perendaman 30 jam	89,98	65,97	8,61
Perendaman 40 jam	34,15	87,08	8,66

Pada perendaman 10 jam pertama, kadar HCN koro pedang putih lebih tinggi daripada koro mentah. Hal ini mungkin terjadi karena perendaman mengakibatkan enzim linamarase yang terdapat pada biji koro pedang menjadi aktif sehingga memecah linamarin menjadi HCN. Selain itu, analisis biji koro pedang mentah dilakukan beserta kulitnya, sehingga faktor pembagi pada perhitungan analisis kadar HCN menjadi lebih banyak dan menghasilkan nilai atau kadar HCN yang kecil.

Kadar HCN koro pedang putih turun seiring dengan lamanya perendaman koro pedang putih sebab HCN bebas pada koro pedang larut dan terbuang bersama dengan air rendaman. Kadar HCN koro pedang putih setelah perendaman 40 jam adalah 34,15 ppm dan telah berada di bawah baku standard yang telah ditetapkan oleh SNI 01-2997-1992 yaitu sebesar maksimal 40 mg/kg.

Penggunaan larutan natrium bikarbonat 2% pada perendaman koro pedang putih ini dapat mengurangi bau langu karena menghasilkan suasana yang basa. Berdasarkan penelitian diperoleh pH rendaman koro berkisar antara 8,09-8,66. Pada pH ini enzim lipoksigenase yang dapat mengkatalisis reaksi oksidasi lemak tak jenuh pada koro pedang putih dalam kondisi inaktif. Menurut Tampubolon (2004), keadaan basa yang ditimbulkan dari penambahan bahan kimia dapat mendenaturasi enzim lipoksigenase.

Karakteristik Kimia Koro Pedang Putih, Tepung Koro Pedang Putih, dan Tapioka

Karakteristik kimia koro pedang putih mentah, tepung koro pedang putih, dan tapioka dapat dilihat pada Tabel 2. Kadar abu pada biji dan tepung koro pedang putih tidak berbeda nyata. Menurut Hou (2010), keberadaan abu membuat warna tepung maupun mie yang dihasilkan menjadi lebih gelap.

Tabel 2. Karakteristik kimia koro pedang putih mentah, tepung koro pedang putih, dan tapioka

Kandungan kimia	Koro pedang putih mentah	Tepung koro pedang putih	Tapioka
Kadar air (%wb)	15,49	6,78	7,41
Abu (%db)	3,66 ^a	2,36 ^a	0,25
Protein (%db)	32,32 ^a	32,13 ^a	0,74
Lemak (%db)	2,89 ^a	4,46 ^b	0,33
Karbohidrat by difference(%db)	61,15 ^a	61,11 ^a	98,68
Kadar pati (%db)	-	34,73	98,3
Kadar amilosa (%db)	-	18,2	24,19
Kadar amilopektin by difference (%db)	-	81,8	75,81
Kadar HCN (ppm)	264,38	30,67	-

Notasi yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P > 0,05)

Kadar protein biji dan tepung koro pedang putih relatif sama. Kandungan protein pada bahan berpengaruh pada tekstur mie yang dihasilkan. Menurut Hou (2010), tepung yang kandungan proteinnya tinggi menghasilkan mie dengan tekstur yang lebih keras dibanding tepung yang kandungan proteinnya sedang.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar lemak pada tepung koro pedang putih lebih besar daripada biji koro pedang putih mentah. Hal ini terjadi karena bagian koro pedang putih yang ditepungkan adalah bagian biji dan tanpa disertai kulitnya. Bagian biji yang banyak mengandung lemak adalah lembaga dan berada diantara kotiledon biji. Pada tepung koro pedang putih terdapat tahapan pengupasan yang menyebabkan kulit koro pedang putih terbuang sehingga dalam jumlah satuan berat yang sama, jumlah lembaga pada tepung koro pedang putih lebih besar daripada koro pedang putih mentah. Menurut Kasemsuwan dkk. (1998), keberadaan lemak menghambat pengembangan pati sehingga mempengaruhi pengembangan mie.

Kadar pati pada tepung koro pedang putih sebesar 34,73% dan pada tapioka sebesar 98,30%. Keberadaan pati berpengaruh terhadap suhu gelatinisasi, viskositas pasta dan sifat pengembangan. Kandungan pati yang tinggi pada bahan akan menghasilkan mie dengan kualitas yang lebih bagus pada pembuatan mie berbasis non terigu (Hou, 2010). Berdasar Tabel 2., kadar amilosa tepung koro pedang putih sebesar 18,20%, lebih kecil dibandingkan kadar amilosa tapioka sebesar 24,19%. Menurut Hou (2010), makin tinggi amilosa, konsistensi mie yang dihasilkan juga makin tinggi.

Kadar HCN pada tepung koro pedang putih lebih kecil daripada biji setelah perendaman 40 jam. Penurunan

kadar HCN ini akibat pengeringan pada biji koro pedang putih kupas setelah direndam 40 jam. Menurut Bemiller dan Whistler (2009), aseton sianohidrin yang terdekomposisi oleh enzim linamarase pada pH > 5 membebaskan HCN yang volatil atau sianida bebas yang mudah menguap. Keberadaan sianida bebas ini dapat dikurangi melalui pengeringan.

Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung Koro Pedang Putih dan Tapioka

Karakteristik fisiko-kimia tepung koro pedang putih dan tapioka dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik fisiko-kimia tepung koro pedang putih dan tapioka

Parameter	Tepung koro pedang putih	Tapioka
Suhu gelatinisasi (°C)	76	61
Viskositas panas (cP)	512,5	6.800,00
Viskositas dingin (cP)	1.212,50	13.150,00
WHC (%)	285,84	185,52

Suhu Gelatinisasi

Berdasar hasil pengamatan, suhu gelatinisasi pada tepung koro pedang putih dan tapioka berturut-turut adalah 76°C dan 61°C. Perbedaan suhu gelatinisasi ini berpengaruh terhadap kondisi proses pembuatan mie. Makin tinggi suhu gelatinisasi suatu bahan, memerlukan waktu pregelatinisasi yang makin lama untuk mencapai keadaan gelatinisasi sebagian yang sama.

Viskositas

Pada Tabel 3 terlihat bahwa viskositas tepung koro pedang putih lebih kecil daripada viskositas tapioka, sebab proses gelatinisasi dan viskositas akan terhambat dengan adanya komponen non pati seperti serat. Selisih viskositas panas dan dingin pada tepung koro pedang putih lebih rendah daripada tapioka. Selisih viskositas pasta panas dan dingin akan mempengaruhi mie yang dibuat, yaitu akan berkorelasi negatif terhadap *tensile strength* mie masak dan ekstensibilitas adonan (Hormdok and Noomhorm, 2007 dalam Hou, 2010).

Viskositas pasta yang tinggi lebih dipilih pada pembuatan mie. Hal ini karena bahan yang memiliki viskositas yang tinggi lebih stabil pada proses setelah pemasakan dan cenderung mempertahankan bentuknya (Collado dkk., 2001 dalam Hou, 2010).

Kapasitas Pengikatan Air (Water Holding Capacity WHC)

Water holding capacity pada tepung koro pedang putih lebih besar daripada tapioka, yaitu masing-masing 285,84%

dan 185,53%. Adanya serat pada bahan mempengaruhi nilai WHC. Menurut Meyer (1960), selulosa memiliki kemampuan yang besar dalam pengikatan air. Selulosa sebagai komponen utama serat mengandung beberapa gugus hidroksil bebas yang dapat membentuk ikatan hidrogen.

Karakteristik Fisik Mie Tapioka-Koro Pedang Putih

Data karakteristik fisik mie dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Karakteristik fisik mie pada berbagai variasi rasio campuran tepung

Tapioka: tepung koro	Kehilangan padatan akibat pemasakan (%)	Rasio pengembangan (%)	Tensile strength(N)	Elongasi (%)
100:00	1,24 ^f	120,86 ^a	0,24 ^d	93,97 ^a
90:10	3,43 ^e	111,43 ^b	0,28 ^{cd}	31,56 ^b
80:20	9,51 ^d	109,13 ^c	0,30 ^{cd}	30,40 ^b
70:30	14,54 ^c	108,11 ^d	0,33 ^{cd}	15,48 ^c
60:40	20,71 ^b	105,33 ^e	0,39 ^b	15,20 ^c
50:50	23,89 ^a	103,92 ^f	0,53 ^a	7,90 ^c

Keterangan: Notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P > 0,05)

Kehilangan Padatan Akibat Pemasakan (Cooking Loss). Kehilangan padatan akibat pemasakan (*cooking loss*) menunjukkan banyaknya jumlah padatan yang keluar dari untaian mie selama proses pemasakan (Puspitasari, 2010 dalam Tethool, 2011). Kehilangan padatan maksimal pada mie yang dipersyaratkan pada Lii dkk. (1981) dalam Kim dkk. (1996) adalah 10%.

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa makin banyak tepung koro pedang putih yang ditambahkan, kehilangan padatan akibat pemasakan meningkat. Kehilangan padatan akibat pemasakan yang tinggi disebabkan terjadinya *leaching* dari fraksi amilosa (Kasemsuwan dkk., 1998). Ikatan antar molekul pati pada mie berperan penting terhadap kehilangan padatan selama pemasakan. Makin tinggi kemampuan pati membentuk gugus kristalin saat retrogradasi, kehilangan padatan akibat pemasakan makin rendah. Retrogradasi pati efektif untuk meningkatkan stabilitas formasi rantai molekul pati dalam granula sehingga menurunkan kehilangan padatan akibat pemasakan (Collado dkk., 1997).

Makin banyak tepung koro pedang putih yang disubstitusikan pada pembuatan mie basah dari tapioka, maka ikatan antar molekul pati makin berkurang, sehingga kehilangan padatan selama pemasakan makin besar. Tepung koro pedang putih mempunyai kandungan pati lebih sedikit dibanding tapioka.

Retrogradasi pasta juga turut mempengaruhi banyaknya kehilangan padatan akibat pemasakan. Retrogradasi dapat ditunjukkan dengan viskositas dingin pasta. Viskositas dingin pasta tepung koro pedang putih lebih kecil daripada tapioka, yang menunjukkan tingkat retrogradasi pada tepung koro pedang putih lebih rendah daripada tapioka sehingga kehilangan padatan akibat pemasakan pada mie dengan proporsi tepung koro pedang putih yang lebih banyak meningkatkan kehilangan padatan akibat pemasakan.

Rasio pengembangan. Rasio pengembangan merupakan rasio perbandingan diameter mie sebelum dan sesudah dimasak (Nwabueze dan Anoruoh, 2009). Makin banyak tepung koro pedang putih yang ditambahkan, rasio pengembangan mie makin kecil. Menurut penelitian Badrie dkk. (1992) dalam Tethool (2011), pada produk ekstrusi campuran tepung singkong dan tepung kedelai, dilaporkan bahwa keberadaan protein kasar memberikan korelasi yang negatif terhadap pengembangan produk. Menurut Kasemsuwan dkk. (1998), lemak pada bahan pembuat mie dapat menghambat pengembangan pati sehingga menghambat pengembangan pada mie.

Tensile strength. *Tensile strength* menunjukkan besarnya gaya yang dibutuhkan untuk memutuskan mie masak pada saat diberi perlakuan mekanis berupa tarikan. Makin banyak proporsi tepung koro pedang putih yang ditambahkan pada mie, nilai *tensile strength* mie yang dihasilkan makin besar. Menurut Hou (2010), mie dengan bahan tinggi amilosa memiliki nilai *tensile strength* yang besar. Namun, *tensile strength* pada mie dengan tepung koro pedang putih yang lebih banyak memiliki nilai yang lebih besar. Besarnya nilai *tensile strength* ini karena tepung koro pedang putih banyak mengandung protein. Penggunaan bahan baku yang

berprotein tinggi mempengaruhi tekstur mie yang dihasilkan. Menurut Ross dkk. (1997) dalam Hou (2010), kandungan protein pada tepung yang digunakan untuk membuat mie berkorelasi positif terhadap kekerasan mie yang dihasilkan.

Kandungan protein berpengaruh terhadap tekstur karena proses pengolahan mie dengan panas menyebabkan protein terdenaturasi dan membuatnya menjadi rigid/kaku. Protein yang kaku ini menjadikan tekstur pada mie menjadi keras sehingga dalam hal ini *tensile strength* pada mie meningkat dengan bertambahnya tepung koro pedang putih pada pembuatan mie.

Elongasi. Elongasi menunjukkan persen pemanjangan maksimum mie ketika menerima perlakuan mekanis berupa tarikan. Berdasar Tabel 4 makin banyak proporsi tepung koro pedang putih yang ditambahkan, elongasi pada mie makin menurun. Hal ini karena makin banyak tepung koro pedang putih yang ditambahkan, tekstur mie yang dihasilkan makin rigid/kaku sehingga elastisitas mie berkurang. Pada Tabel 4 nilai elongasi berbanding terbalik dengan *tensile strength*. Menurut Tethool (2011), makin tinggi nilai *tensile strength*, sifat bahan makin kompak sehingga elongasi menjadi berkurang.

Karakteristik Organoleptik Mie

Karakteristik organoleptik pada mie dilakukan dengan uji kesukaan dan uji perbedaan. Uji organoleptik diselenggarakan dua tahap yaitu mie tidak berbumbu dan mie berbumbu.

Karakteristik Organoleptik Mie Tidak Berbumbu

Hasil pengujian organoleptik mie tidak berbumbu dapat dilihat pada Tabel 5 untuk uji kesukaan dan Tabel 6 untuk uji perbedaan.

Tabel 5. Hasil uji kesukaan pada mie tidak berbumbu

Tapioka : tepung koro	Warna	Bau	Rasa	Elastisitas	Kekenyalan	Kelengketan	Keseluruhan
100:0	2,57 ^c	4,38 ^a	4,52 ^a	5,71 ^a	5,71 ^a	4,57 ^a	4,28 ^a
90:10	3,86 ^b	3,95 ^a	3,62 ^{ab}	5,24 ^a	5,19 ^b	3,48 ^b	3,57 ^a
80:20	4,14 ^b	3,14 ^a	3,81 ^{ab}	4,38 ^b	4,81 ^b	4,10 ^{ab}	4,00 ^a
70:30	4,38 ^{ab}	3,62 ^a	3,62 ^{ab}	3,38 ^c	3,86 ^c	4,00 ^{ab}	3,95 ^a
60:40	4,57 ^{ab}	3,52 ^a	3,62 ^{ab}	3,09 ^c	3,24 ^d	3,52 ^b	3,86 ^a
50:50	5,10 ^a	3,19 ^a	3,10 ^b	2,57 ^d	2,67 ^e	3,57 ^b	3,57 ^a

Keterangan:

- Notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)
- Nilai 1 = sangat tidak suka, 4 = netral, 7 = sangat suka

Tabel 6. Hasil uji perbedaan pada mie tidak berbumbu

Tapioka : tepung koro	Warna	Bau	Rasa	Elastisitas	Kekenyalan	Kelengketan
100:0	1,81 ^d	3,71 ^a	4,38 ^a	4,48 ^a	4,52 ^a	3,81 ^a
90:10	2,10 ^d	3,62 ^a	3,52 ^b	3,81 ^b	3,90 ^b	3,48 ^{ab}
80:20	3,05 ^c	3,05 ^{ab}	2,90 ^c	3,48 ^c	3,48 ^c	3,14 ^{bc}
70:30	3,28 ^c	3,05 ^{ab}	2,76 ^c	2,52 ^d	2,86 ^d	3,05 ^{bc}
60:40	3,71 ^b	2,43 ^{bc}	2,10 ^d	2,28 ^d	2,52 ^{de}	3,00 ^{bc}
50:50	4,10 ^a	1,95 ^c	1,86 ^d	1,95 ^e	2,19 ^e	2,76 ^c

Keterangan:

- Notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)
- Nilai warna : 1 = sangat putih, 3 = putih kekuningan, 5 = sangat kuning.
- Nilai bau : 1 = sangat langu, 3 = agak langu, 5 = sangat tidak langu
- Nilai rasa : 1 = sangat terasa koro, 3 = agak terasa koro, 5 = sangat tidak terasa koro
- Nilai kekenyalan : 1 = sangat tidak kenyal, 3 = agak kenyal, 5 = sangat kenyal
- Nilai elastisitas : 1 = sangat mudah putus, 3 = agak mudah putus, 5 = sangat tidak mudah putus (elastis)
- Nilai kelengketan : 1 = sangat lengket, 3 = agak lengket, 5 = sangat tidak lengket

Berdasar uji kesukaan, makin banyak tepung koro pedang putih yang digunakan pada pembuatan mie, panelis makin menyukai warna mie. Berdasar uji perbedaan, makin banyak tepung koro pedang putih yang ditambahkan, warna mie makin kuning.

Panelis menyatakan tidak suka terhadap atribut bau pada semua sampel mie. Berdasarkan uji perbedaan, sampel mie memiliki bau yang langu sehingga panelis memberi nilai kesukaan yang rendah terhadap atribut bau pada semua sampel.

Menurut hasil kesukaan, makin banyak tepung koro pedang putih, panelis makin tidak suka terhadap atribut rasa mie. Hal ini menurut hasil uji perbedaan karena makin banyak tepung koro pedang putih pada pembuatan mie, sensasi rasa koro yang timbul makin kuat.

Kesukaan panelis terhadap atribut elastisitas mie berkurang seiring penambahan tepung koro pedang putih pada pembuatan mie. Berdasar hasil uji organoleptik perbedaan menyatakan bahwa makin banyak penambahan tepung koro pedang putih pada pembuatan mie, elastisitas mie makin berkurang.

Penambahan tepung koro pedang putih yang kaya protein membuat tekstur mie menjadi kokoh, sehingga mie menjadi tidak elastis. Tungtrakul (1998) dalam Hou (2010) menyatakan bahwa mie yang dibuat dari beras dengan kadar protein tinggi mengakibatkan tekstur mie yang dihasilkan lebih keras daripada mie yang dibuat dari tepung beras dengan kadar protein yang lebih rendah.

Kesukaan panelis terhadap kekenyalan mie berkurang seiring bertambahnya tepung koro pedang putih yang ditambahkan. Berdasar uji perbedaan, makin banyak tepung koro pedang putih yang ditambahkan, kekenyalan mie makin berkurang.

Makin banyak tepung koro pedang putih pada pembuatan mie, kesukaan panelis terhadap atribut kelengketan berkurang. Berdasar uji perbedaan, makin banyak tepung koro pedang putih yang ditambahkan, kelengketan meningkat. Kelengketan mie dipengaruhi oleh kelarutan pati atau *amylose leaching*, sehingga berkaitan erat dengan kehilangan padatan pada mie. Menurut Chen dkk. (2002), makin tinggi jumlah kehilangan padatan pada mie nilai kelengketan mie makin meningkat. Keberadaan amilosa dapat meningkatkan kekuatan antar molekul yang mampu membentuk gugus kristalin, sehingga dapat menghambat terjadinya *amylose leaching* dan menurunkan kelengketan (Kim dkk., 1996). Makin banyak tepung koro pedang putih yang ditambahkan, berarti kadar amilosa dalam campuran tepung makin berkurang sehingga terjadinya *amylose leaching* makin besar yang mengakibatkan mie makin lengket.

Berdasarkan Tabel 5 kesukaan panelis secara keseluruhan pada semua sampel mie tidak berbumbu tidak berbeda nyata. Semua sampel diberi penilaian netral oleh panelis. Hal ini karena mie yang dihasilkan memiliki bau langu yang kuat, dan hasil uji kesukaan atribut bau langu, panelis menyatakan tidak suka pada semua sampel yang diujikan. Untuk mengatasi hal tersebut, perlu penambahan bumbu pada mie agar menutupi bau langu mie sehingga panelis menyukai produk mie yang dihasilkan.

Karakteristik Organoleptik Mie Berbumbu

Pada uji organoleptik mie berbumbu, atribut sensoris yang dinilai adalah kesukaan bau dan keseluruhan mie serta perbedaan bau pada mie. Hasil uji organoleptik mie berbumbu dapat dilihat pada Tabel 7 untuk uji kesukaan dan Tabel 8 untuk uji perbedaan.

Tabel 7. Hasil uji kesukaan pada mie berbumbu

Tapioka : tepung koro	Bau	Keseluruhan
100:0	6,19 ^a	6,43 ^a
90:10	5,95 ^a	5,76 ^b
80:20	5,62 ^{ab}	5,52 ^b
70:30	4,95 ^{bc}	4,10 ^c
60:40	4,43 ^c	3,71 ^{cd}
50:50	3,19 ^d	3,19 ^d

Keterangan:

- Notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)
- Nilai 1 = sangat tidak suka, 4 = netral, 7 = sangat suka

Tabel 8. Hasil uji perbedaan pada mie berbumbu

Tapioka : tepung koro	Bau
100:0	4,62 ^a
90:10	4,24 ^{ab}
80:20	4,00 ^b
70:30	3,52 ^c
60:40	3,43 ^c
50:50	2,52 ^d

Keterangan:

- Notasi yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)
- Nilai bau: 1 = sangat langu, 3 = agak langu, 5 = sangat tidak langu

Penambahan bumbu pada mie meningkatkan kesukaan panelis pada atribut bau. Hal ini karena bumbu pada mie dapat menutupi bau langu. Berdasarkan hasil uji perbedaan, dengan bertambahnya tepung koro pedang putih pada pembuatan mie, bau mie makin langu. Dengan penambahan bumbu pada mie, kesukaan panelis pada sampel mie secara



(Tepung koro pedang putih : tapioka 0 : 100)



(Tepung koro pedang putih : tapioka 10 : 90)



(Tepung koro pedang putih : tapioka 20 : 80)



(Tepung koro pedang putih : tapioka 30 : 70)



(Tepung koro pedang putih : tapioka 40 : 60)



(Tepung koro pedang putih : tapioka 50 : 50)

Gambar 2. Mie berbumbu pada semua variasi rasio tepung koro pedang putih dan tapioka

keseluruhan meningkat daripada mie yang tidak berbumbu. Gambar mie berbumbu pada berbagai rasio koro pedang putih - tapioka dapat dilihat pada Gambar 2.

Karakteristik Kimia Mie

Mie yang dianalisis karakteristik kimia adalah mie yang disukai oleh panelis, yaitu mie dengan rasio tapioka : tepung koro pedang putih 100:0; 90:10; dan 80:20. Karakteristik kimia mie tersebut dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Karakteristik kimia mie yang disukai panelis

Parameter	Sampel (tapioka: tepung koro)		
	0:100	10:90	20:80
Kadar air (%wb)	31,85	28,90	28,27
Abu (%db)	0,29 ^c	0,46 ^b	0,67 ^a
Lemak (%db)	0,34 ^c	0,88 ^b	1,14 ^a
Protein (%db)	0,68 ^c	3,89 ^b	7,15 ^a
Karbohidrat by difference (%db)	98,69 ^a	95,42 ^b	91,04 ^c

Keterangan: Notasi yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Pada Tabel 9 didapatkan hasil kadar air pada mie berkisar antara 28-32%. Kadar air ini telah berada pada kisaran kadar air pada mie basah menurut SNI yaitu 20-35%. Kadar abu mie pada semua rasio makin meningkat dengan bertambahnya tepung koro pedang putih pada pembuatan mie. Kadar abu mie pada semua rasio adalah dibawah 1% sehingga sesuai yang dipersyaratkan SNI yaitu kadar abu maksimum untuk mie basah adalah 3%. Kadar lemak pada mie meningkat dengan makin banyaknya tepung koro pedang putih yang ditambahkan pada pembuatan mie.

Kadar protein mie makin besar dengan bertambahnya tepung koro pedang putih pada pembuatan mie. Kadar protein pada mie dengan rasio tapioka: tepung koro pedang putih 100:0; 90:10; dan 80:20 berturut-turut adalah 0,68%, 3,89%, dan 7,15%. Dengan penambahan tepung koro pedang putih sebanyak 10% dalam pembuatan mie, mie mengalami

peningkatan kandungan protein 4,72 kali dan dengan penambahan tepung koro sebanyak 20% dalam pembuatan mie, peningkatan kandungan protein pada mie sebesar 9,51 kali.

Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG), kebutuhan energi per hari adalah 2.000 kkal, dan kebutuhan protein per hari adalah 50 gram (Anonim, 2004). Penyajian satu porsi mie umumnya adalah 100 gram. Pemenuhan protein oleh mie berdasarkan AKG per hari dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Pemenuhan protein oleh 100 g mie tapioka-koro pedang putih berdasarkan AKG per hari

Tapioka : tepung koro	Kadar protein (% wb)	Jumlah protein dalam mie (g)	Pemenuhan protein oleh mie (% AKG)
100:0	0,48	0,48	0,96
90:10	2,79	2,79	5,58
80:20	5,13	5,13	10,26

Dalam satu porsi mie, mie dengan penambahan tepung koro pedang putih sebanyak 10% telah dapat memenuhi kebutuhan protein sebesar 5,58% AKG, penambahan tepung koro pedang putih 20% telah dapat memenuhi kebutuhan protein sebesar 10,26% AKG. Adapun menurut Anonim (2008), mie terigu memenuhi kebutuhan protein sebesar 14% AKG.

KESIMPULAN

Perendaman koro pedang putih dalam larutan natrium bikarbonat 2% selama 40 jam dengan pengupasan pada 10 jam pertama dan dilanjutkan penggantian air rendaman setiap 10 jam dapat mengurangi kadar HCN dari 264,38 ppm menjadi 34,15 ppm atau sebesar 87,08%.

Berdasarkan uji fisik, makin banyak tepung koro pedang putih yang ditambahkan, kehilangan padatan akibat pemasakan (*cookingloss*) dan gaya pada *tensile strength* meningkat, sedangkan rasio pengembangan dan elongasi mie menurun. Penambahan bumbu pada mie dapat meningkatkan kesukaan panelis. Mie dengan rasio tapioka: tepung koro pedang putih 90:10 dan 80:20 disukai panelis. Penambahan tepung koro pedang putih 10% dan 20% meningkatkan kandungan protein sebesar 4,72 kali dan 9,51 kali dengan kandungan protein masing-masing 3,89% db dan 7,15% db.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih atas berlangsungnya penelitian dan publikasi ini disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Gadjah Mada,

Yogyakarta, yang telah mendanai penelitian ini melalui PUPU UGM 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (1992). *Standard Nasional Indonesia. 01-2987-1992. Mie Basah*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- Anonim (1995). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. Arlington. Virginia. USA.
- Anonim (2004). Tabel angka kecukupan gizi 2004 bagi orang Indonesia. <http://gizi.depkes.go.id/download/AKG2004.pdf>. [27 Juni 2012].
- Anonim (2008). Nilai / kandungan gizi pada mi instan Indomie, Supermi, Sarimi, Kare, Pop Mie, Mie Sedap, dll. http://www.pusat1.litbang.depkes.go.id/index2.php?option=content&do_pdf=1&id=188. [4 Juni 2012].
- Anonim (2011). Cerah, prospek budidaya koro pedang. <http://www.krjogja.com/news/detail/46441/Cerah.Prospek.Budidaya.Koropedang.html>. [11 April 2012].
- Bemiller, J. dan Whistler, R. (2009). *Starch: Chemistry and Technology*. Elsevier Inc. New York.
- Chen, Z., Sagis, L., Legger, A., Linszen, J.P.H., Schols, H.A. dan Voragen, A.G.J. (2002). Evaluation of Starch noodles made from three typical Chinese sweet-potato starches. *Journal of Food Science* **67**(9): 3342-3347.
- Collado, L.S. dan Corke, H. (1997). Properties of starch noodles of affected by sweet potato genotype. *Cereal Chemistry* **74**(2): 182-187.
- Egan, S.V., Yeoh, H.H. dan Bradbury, J.H. (1998). Simple picrate kit for determination of the cyanogenic potential of cassava flour. *Journal of the Science of Food and of Agriculture* **76**: 39-48.
- Harijono, Siwi, N. dan Sutrisno, A. (2011). Purifikasi dan karakterisasi linamarase gadung (*Dioscorea hispida Dennst*) untuk detoksifikasi bubur umbi gadung. *Jurnal Teknologi Pertanian* **12**(2): 76-82.
- Hou, G.G. (2010). *Asian Noodles*. John Wiley and Son, Inc. Hoboken, New Jersey.
- Kasemsuwan, T., Bailey, T. dan Jane, J. (1998). Preparation of clear noodles with mixtures of tapioca and high-amilose starches. *Carbohydrate Polymer* **32**: 301-312.
- Kim, Y.S., Wiesenborn, D.P., Lorenzen J.H. dan Berglund, P. (1996). Suitability of edible bean and potato starches for starch noodles. *Cereal Chemistry* **73**(3): 302-308.
- Meyer, L.H. (1960). *Food Chemistry*. Reinhold Publishing Corporation. Chapman and Hall Ltd. New York.

- Mkpong, O.E., Yuan H., Chism G. dan Sayre R.T. (1990). Purification, characterization and localization of linamarase in cassava. *Plant Physiology* **93**: 176-181.
- Nwabueze, U.T. dan Anourh, G.A. (2009). Clustering acceptance and hedonic responses to cassava noodles extruded from cassava mosaic disease-resistant varieties. *African Journal of Food Science* **3**(11): 334-339.
- Sridhar, K.R, dan Seen, S. (2006). Nutritional and antinutritional significance of four unconventional legumes of the genus *Canavalia* - a comparative study. *Food Chemistry* **99**: 267-288.
- Sudiyono, (2010). *Penggunaan Na_2HCO_3 untuk Mengurangi Kandungan Asam Sianida (HCN) Koro Benguk pada Pembuatan Koro Benguk Goreng*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Widyagama, Malang.
- Tampubolon, S.D.R. (2004). Pengaruh konsentrasi kalsium karbonat dan lama perendaman kedelai (*Glycine max*) terhadap mutu tahu. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian* **2**(3): 17-24.
- Tan, H.Z., Li, Z. dan Tan, B. (2009). Starch noodles: history, classification, material, processing, structure, nutrition, quality evaluating and improving. *Food Research International* **42**: 551-576.
- Tethool, E.F. (2011). *Pengaruh Heat Moisture Treatment, Penambahan Gliserol Monostearat serta Rasio Campuran Tepung Singkong dan Pati Sagu terhadap Sifat Fisikokimia Sohun*. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wang, S., Gao, W., Chen, H. dan Xiao, P. (2006). Studies on the morphological, thermal and crystalline properties of starches separated from medicinal plants. *Journal of Food Engineering* **76**: 420-426.